

OPERATING MANUAL

FT - 280

目 次

	頁
定 格	2
付 属 品	3
パネル面と底面の説明	4
背 面 の 説 明	8
ご 使 用 の ま え に	9
使 い 方	12
メモリ等の機能と操作	16
回路と動作のあらまし	21
調 整 と 保 守	27
申 請 書 類 の 書 き 方	表紙 3

このセットについて、または、ほかの当社製品についてのお問い合わせは、お近くのサービスステーション宛にお願い致します。またその節はかならずセットの番号（シャーシー背面にはってある名板および保証書に記入してあります）をあわせてお知らせください。なお、お手紙をいただくときは、あなたのご住所、ご氏名は忘れずお書きください。

144MHz オールモードトランシーバ

FT-280



FT-280は、新開発CMOS 1チップ4ビットのマイクロコンピュータを搭載し、小型でありながら大型機なみの機能を備えており、しかも操作性にすぐれたデジタルPLL制御の144MHz帯オールモードトランシーバです。

回路構成はシングルコンバージョン（FM受信はダブルコンバージョン）で、ローカル発振回路には新開発のPLL（Phase Locked Loop）方式を採用しましたので、SSB、CWモードで10Hzステップを実現致しました。そのため、SSB、CWモードではデジタルPLL制御でありながら、たいへんリアルにゼロインが可能になりました。

周波数選択はメインダイヤルによる1回転50ステップづつの選択は勿論のこと、スキャン機能が組み込まれておりますので、マイクロホンのUP/DWNキーにより、1ステップづつあるいは連続してスキャンすることができます。このスキャンは手動で停止出来るほか使用中のチャンネルで停止、あるいは空いているチャンネルで停止する2種類の自動停止方式で運用することができます。

チャンネルステップは、5種類あります。

SSB、CWモードでは10Hz、100Hz、1kHz、FMモードでは1kHz、10kHz、100kHzのステップですからモードに応じて周波数設定がたいへん効率よく行なえます。メモリ機能は、4つの周波数を自由に記憶することが

でき、その4つのチャンネルをスキャンさせることも簡単な操作で行えます。さらにダイヤル周波数を受信中に、指定したメモリチャンネルを自動的に監視することができるプライオリティ機能が付いておりますので定時通信や待ち合わせなどに威力を発揮します。

周波数表示には蛍光表示管を採用しましたので大変見やすく、バンド内の周波数を7桁のデジタルで表示、また周波数表示の他に、コールチャンネル、プライオリティ動作、メモリ呼び出しなどの動作を右端に表示しますから、現在の動作状態がひと目でわかります。

コールチャンネル（145.00MHz）はコールスイッチの操作あるいはメインダイヤルによる周波数設定だけでどのモードにあっても必ずFMモードに切り換わりますからコールチャンネルで呼び出してSSBへのQSYなども簡単に行えます。マイクロホンにもコールスイッチを組み込みましたので大変便利で使い易くなっております。

FM送信時には変調状態に応じてLEDが点灯しますので、変調の状態を常時監視することができます。

クラリファイア機能を組み込みました。SSB/CW（チャンネルステップ10Hz、100Hz）モードの時、スイッチを切り換えることによりメインダイヤルツマミがクラリファイアツマミに変わります。可変ステップはメインダイヤルと同じですから操作性は抜群です。

小型でありながら2 VFO システムを採用しましたので送受信たすきがけ運用が行えます。

SSB 運用では欠かす事のできないノイズブランカ回路を組み込んでありますから、特にモービル運用時に威力を発揮します。

S メータは10個のLED 列の点灯による読み取りで大変見易くなっています。

CW モードは 800Hz のサイドトーン回路を内蔵し、キーイング操作により自動的に送信になるセミブレイクイン方式を採用しています。

電源スイッチを切る時の状態をそのまま保持するバックアップ機能は、メモリ周波数をそのまま記憶しつづけることはもとより、CALL やブライオリティ動作など各命令もそのまま残しスイッチを入れたと直ちに切る前の状態に戻って運用することができます。

このように FT-280 は、多くの機能を備えた高密度ハイコンパクトトランシーバですので、ご使用いただくまえに、性能を十分発揮できるよう、この取扱説明書をよくお読みいただき、正しくご愛用いただき、趣味の王様といわれるアマチュア無線を大いにお楽しみ下さい。

定 格

共通定格

送受信周波数範囲 144.000.00MHz～145.999.99MHz

送 受 信 周 波 数 上記周波数範囲内で

SSB、CW 10Hz ステップ

FM 1 kHz ステップ

電 波 型 式 SSB (A3J) USB、LSB

CW (A1)

FM (F3)

定 格 終 段 入 力 SSB、CW、FM 30W DC

空中線インピーダンス 50Ω 不平衡出力

不 要 輻 射 強 度 -60dB 以下

マイクロフォン 600Ω

低 周 波 出 力 2.0W 以上 THD 10% 8Ω 負荷

低 周 波 出 力 8Ω 不平衡

電 源 直流13.8V ±10% マイナス接地

消 費 電 流 0.5A 受信時

3.0A 10W 送信時

ケ ー ス 寸 法 幅180mm 高60mm 奥行240mm

本 体 重 量 約2.9kg

中 間 周 波 数 10.81MHz

受 信 感 度 0.5μV 入力時 S/N 20dB 以上

選 択 度 2.4kHz (6 dB) 4.1kHz (60dB)

イ メ ー ジ 比 60dB 以上

FM 定格

変 調 方 式 可変リアクタンス周波数変調

最大周波数偏移 +5 kHz

受 信 方 式 スーパーヘテロダイン、ダブルコンバージョン

第1 中間周波数 10.81MHz

第2 中間周波数 455kHz

受 信 感 度 0.35μV 入力時 QS 20dB 以上

スケルチ開放感度 -8 dB 以下

選 択 度 14kHz (6 dB) 25kHz (60dB)

イ メ ー ジ 比 60dB 以上

SSB、CW 定格

搬 送 波 抑 圧 比 40dB 以上

不要側帯波抑圧比 40dB 以上

変調周波数特性 -6 dB (300～2700Hz)

変 調 方 式 平衡変調

占 有 帯 域 幅 SSB 3 kHz 以下、CW 500Hz 以下

受 信 方 式 スーパーヘテロダイン、シングルコンバージョン

使用半導体等

I C		FET		2 SC2002L	
MC1496G	1 個	2SK19TMY	1 個	2 SC2053	2 個
MC14011B	3 個	2SK19TMGR	3 個	MPSA13	2 個
MC14560B	1 個	3SK30AY	1 個	DIODE	
MC14028B	1 個	3SK51	3 個	1 S188FM	13 個
MC14069B	1 個	3SK59Y	1 個	1 S1007	4 個
MC14002B	1 個	3SK70	1 個	1 S1555	2 個
μPC7808H	1 個	3SK73Y	5 個	1 S2209	9 個
μPC577H	1 個	TRANSISTOR		U05B	1 個
μPC1037H	1 個	2 SA715C	1 個	1 SS53	86 個
μPC2002V	1 個	2 SA733P/Q	19 個	1 OD1	2 個
μPC78L05	3 個	2 SC535A	4 個	MV104	2 個
μPC7805H	1 個	2 SC535B	3 個	HZ11B-1	1 個
μPD4094B	3 個	2 SC710	1 個	LED	
μPD1511-11	1 個	2 SC732TMBL	1 個	TLG-205	2 個
TC9122P	2 個	2 SC945P	1 個	TLR-205	2 個
TC5081P	2 個	2 SC945Q	37 個	TLR-226	3 個
TC5082P	1 個	2 SC945K	1 個	TLY-226	2 個
SN16913P	2 個	2 SC1383R	3 個	TLG-226	5 個
SN76514N	1 個	2 SC1583	3 個	蛍光表示器	
HD10551	2 個	2 SC1674L	2 個	LD8231 / F1P9C5	1 個
MB8718A	1 個	2 SC1815Y	5 個		
TA7612AP	1 個	2 SC1815GR	3 個		
M57713	1 個				

★使用半導体は同等以上の性能をもつ他のものを使用することがあります。

★デザイン、定格および回路定数は改善のため予告なく変更することがあります。

付 属 品

マイクロホン	YM-40	(M3090028)	1
電源コード		(T9002805)	1
予備ヒューズ	5A	(Q0000005)	2
スタンド A		(R0062300A)	1
外部スピーカ、電けん用フラグ		(P0090034)	2
マウントブラケット		(R0062900)	1

パネル面と底面の説明

説明文に使用する用語について次のような表現あるいは省略を行っています。

1. ダイヤルモード

メインダイヤルあるいはスキャンにより周波数を設定することをいいます。

2. スキャンモード

ダイヤルモード中、特にスキャンにより周波数を設定する場合のみを指す時に使用します。

3. メモリモード

メモリした周波数で運用することをいいます。

4. コールモード

コールチャンネルで運用することをいいます。

5. ダイヤルスキャン

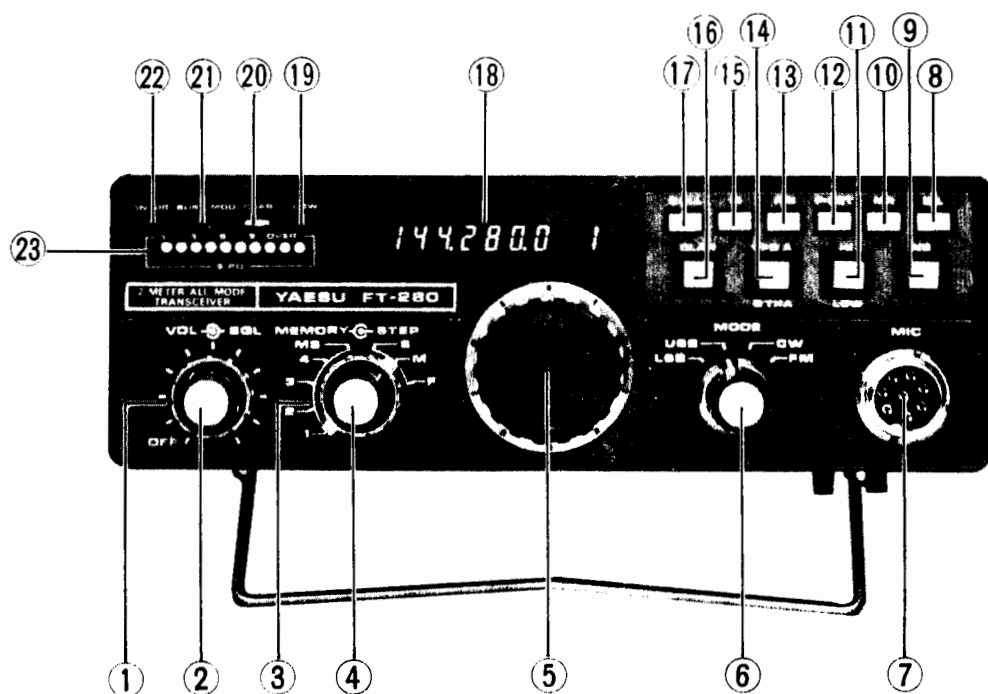
チャンネルセクタモードでのスキャンをいいます。

6. メモリスキャン

メモリチャンネル(M1-M4)間のスキャンをいいます。

7. スキャンストップモード

スキャンしている周波数を停止させる方法 MAN, CLEAR, および BUSY の3方法があります。



(1) SQL

FM 受信にて受信信号の入感がないときに出る FM 特有のノイズを消すためのスケルチ調節器です。時計方向に回すほどスケルチが深くなり、弱い信号ではスケルチが聞かなくなります。通常はノイズが消える点より少し時計方向に回した位置で使用しますが、目的信号の強さに合わせスケルチが開くレベルを調節してください。

(2) VOL

電源スイッチ付の音量調節器です。反時計方向に回し切った位置が電源 OFF、時計方向に回すと電源スイッチが入り音量が大きくなります。

(3) MEMORY

4つのメモリチャンネル及びメモリスキャン動作を選択するスイッチで次のように動作します。

M1-M4…この位置では送受信共メモリチャンネル(M1-M4)に書き込んだ周波数で運用出来ます。
またプライオリティ動作で監視出来る周波数はこの(M1-M4)にメモリした周波数です。

MS ……マイクロホンの UP/DWN キーによりメモリチャンネル(M1-M4)にメモリした周波数をスキャン出来ます。

④ STEP

メインダイヤルでチューニングする時及びスキャンモードで運用周波数のステップを選択するスイッチです。ステップはMODE選択スイッチとの組み合わせにより、10Hz、100Hz、1kHz、10kHz、100kHz、の5種類を選択することが出来ます。STEPとMODEの組み合わせは次のようになっております。

MODE \ STEP	S	M	F
SSB, CW	10Hz	100Hz	1kHz
F M	1kHz	10kHz	100kHz

⑤ メインダイヤル

ダイヤルモードの時、運用周波数を選択するツマミで、1回転50ステップの周波数を可変できます。1ステップの周波数変化は、STEPとMODEの組み合わせにより、10Hz、100Hz、1kHz、10kHz、100kHz、の5種類を選択することができます。

初めて電源を入ると（背面のバックアップスイッチOFF時あるいは本機の電源スイッチ以外で電源を切った時も）145,000.0MHzが自動的に設定され、すでにある周波数を設定しバックアップ回路が動作している時にはスイッチを切る前の周波数が基点となって、時計方向に回すと1ステップごとに周波数は高くなり、反時計方向では低くなります。

なおクラリファイア動作時の周波数調節も、このメインダイヤルツマミで行ないます。

⑥ MODE

SSB(USB, LSB)、CW、FM、の電波型式を選択するスイッチです。

⑦ MIC

マイクロホンを接続する8Pジャックです。

付属のマイクロホンには、マイク入力、PTT回路の他に、スキャン動作を行なうためのUP・DWNのスイッチ及びFM専用のコールチャンネルスイッチが組込まれています。

⑧ DIL

コールモードあるいはメモリモード及びプライオリティ動作からダイヤルモードに戻す時に使用するスイッチです。

⑨ NB

パルス性ノイズを除去するノイズブランカスイッチです。スイッチを押すとNB回路が動作し、再び押すとNB回路の動作は停止します。

なおFMモードでは動作しません。

⑩ MR

メモリした周波数で運用する時に押すスイッチです。このスイッチを押すと③のMEMORYスイッチで選択したメモリチャンネルにメモリした周波数を呼び出し、⑬のディスプレイにその周波数を表示します。

なお、メモリチャンネルになにも書き込まないでメモリを呼び出すと145,000.0MHzのFMモードが呼び出されます。

⑪ HI/LOW

FMとCWの送信出力をLOWパワーにするスイッチです。スイッチを押すと出力低減回路が動作し、出力は約1Wに低下します。

⑫ F-SET

ステップを切り換えた時、現在動作しているステップ以下の周波数をゼロにクリアするスイッチです。

SSBモードで運用後、FMモードに切り換えた時など、10kHzステップで動作中の時に、100Hz以下の周波数をゼロにクリアすることができます。

⑬ PRI

プライオリティ動作（優先チャンネル監視）を行なうスイッチです。ダイヤルモードで運用中に、あらかじめメモリされた周波数の内一波を約5秒に一回受信し、スキャンストップモードスイッチで指定した状態で停止します。

⑭ VFO・A / B・TX・A

このスイッチを切り換えることにより、2VFOシステムとして動作します。VFO・Aの位置では送受信同一周波数の1VFOとして動作しますが、B・TX・Aの位置では、受信周波数だけを自由に可変することができます。VFO・Aの周波数で送信することができますから、たすきがけ運用ができます。

なお、メモリの書き込みは、VFO・A及びB・TX・Aいずれの周波数（受信時）でも可能です。

15) M

③のMEMORYスイッチで選択したメモリチャンネルに、周波数をメモリする時に使用するスイッチです。

ダイヤルモードで周波数を設定し、このスイッチを押して書き込みます。なおメモリ書き込みが出来るのは受信時のみです。

16) CLAR

送信周波数に関係なく受信周波数だけを、現在運用の周波数を中心に、 $\pm 10\text{kHz}$ 可変させることができるクラリファイアスイッチで 10Hz 、 100Hz のステップのみ動作します。

スイッチを押すとクラリファイアの回路が動作し、再び押すと回路の動作は停止します。

なお受信周波数の可変は⑤のメインダイヤルで行ないます。

17) CALL

コールチャンネルの周波数を呼び出す時に押すスイッチです。(コールモード)

コールチャンネルの周波数は $145.000.0\text{MHz}$ に設定されており、コールモードにすることによりSSB、CW、AM いずれの電波型式からでもFMモードの $145.000.0\text{MHz}$ に切り換わります。

18) デジタルディスプレイ

周波数表示は、7セグメント蛍光表示器で運用周波数を7桁で表示します。なお右端にはコールモードの[C]、プライオリティモードの[P]及びメモリチャンネルの数字が表示され、ダイヤルモードではなにも表示されません。

19) LOW

⑩のHI/LOWスイッチをLOWにした時に点灯するインジケータでローパワー運用中を示します。

20) CLAR

⑩のCLARスイッチを押しクラリファイア回路が動作中に点灯するインジケータです。

21) BUSY / MOD

FMモードで運用中、スケルチ動作中に受信信号が入感すると点灯するインジケータです。(スケルチ回路を開いて、FMノイズが出ている状態では受信信号の入感がなくても点灯します。)また、音量調節を絞っていた時に受信信号が入感した場合もインジケータの点灯で知ることができます。

なおこのインジケータは、FMで送信中に音声の信号レベルに応じて点灯しますので、変調の状態を監視することができます。

22) ON AIR

送信状態になった時点灯します。

23) S / PO

受信時は信号強度を示し、送信時には相対値の出力を示す10個のLEDで、信号強度あるいは送信出力に応じて左より右に点灯するレベル表示器です。

24) SAT (サテライト)

衛星通信などで送信しながら運用周波数を可変させるためのスイッチです。このサテライトスイッチをONにした時は、送信中でもメインダイヤルで周波数を可変できますので、相手局に周波数を合わせることができます。

なおこのスイッチがONの時には、⑭VFO・A/B・TX・Aの切換動作及び、⑩のCLARの動作はできません。

25) SCAN STOP MODE スイッチ

(BUSY-MAN-CLEAR)

FMモードの運用で、スキャンモードの場合にスキャンを停止させる条件、(プライオリティ動作の時はその周波数が空くか、出てくるかの条件)を設定するスイッチで、次のように動作します。

CLEAR……使用されていないチャンネルまでスキャンを続け、スケルチが閉じるとスキャンが停止し、空いているチャンネル(周波数)を受信できます。

MAN ……スキヤンの停止を手動で行う位置です。

停止させる操作は、マイクロホンのUP
キーまたはDWNキーを押す、PTT ス
イッチを押す（この操作はスキヤンを停
止させるためのもので、あらたなスキヤ
ンや送信操作にはなりません）あるいは
⑧の DIL スイッチを押してダイヤル
モードにした時に停止します。

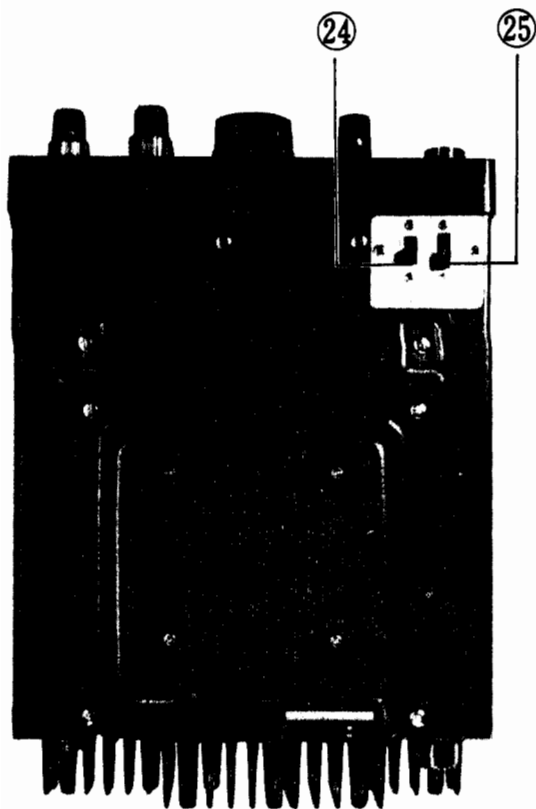
BUSY ……CLEAR と反対に、使用しているチャン
ネルまでスキヤンを続け、スケルチが開
くとスキヤンが停止し、使用中のチャン
ネルを受信できます。

以上のスキヤンの停止のほかに、5 秒間停止後ふた
たびスキヤンを始める様に配線を変更することができます。

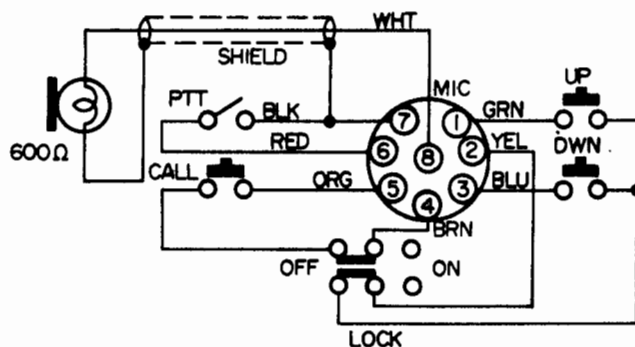
例えば、BUSY動作の時スキヤンが停止した場合、
BUSYランプが消えてから約5 秒後ふたたびスキヤンを
始めます。

配線の変更は、メモリ等の機能と操作 6. スキヤン停
止動作の変更 の項目を参照してください。

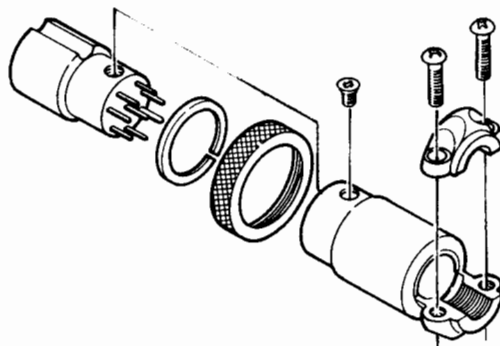
なお以上の動作はFM モードのみ動作します、SSB、
CW、AM のモードでは、MAN の動作だけになります。



本体部底面



YM-40



第1図 マイクロホンの接続

背面の説明

① ANT

アンテナを接続するM型同軸コネクタです。

② KEY

CW 運用のとき電けんを接続するジャックです。

③ SP

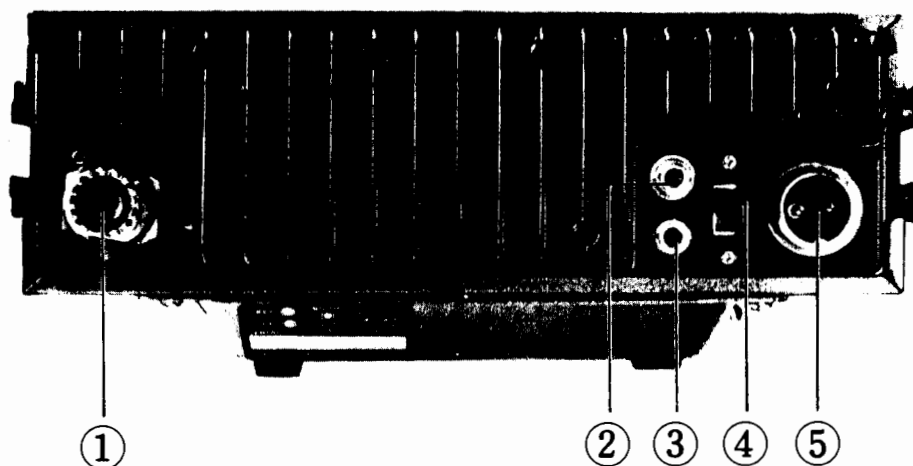
外部スピーカを接続するジャックです、小型のホンブラグを使って接続してください。出力インピーダンスは $8\Omega \sim 16\Omega$ です。スピーカブラグを挿しますと内蔵スピーカの動作は止まります。

④ BU

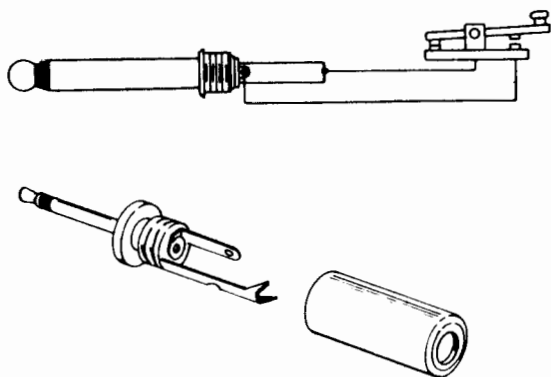
メモリ回路のバックアップスイッチです。BU スイッチを ON にすると、電源スイッチを切ってもメモリした周波数及びダイヤルモードの周波数をそのまま記憶しています。BU スイッチ OFF あるいは電源コードを外すなど電源スイッチ以外で切った場合にはメモリした周波数等は消えます。

⑤ DC 13.8V

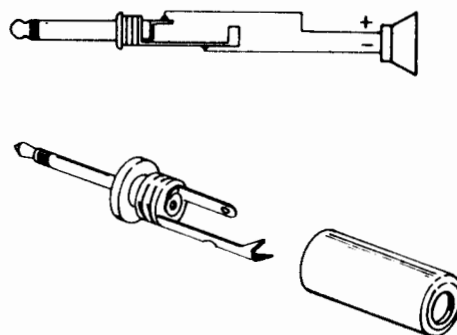
電源コードを接続するジャックです。付属の電源コードで13.8Vの直流電源に接続します。



本体部 背 面



第2図 電けんの接続



第3図 外部スピーカの接続

ご使用のまえに

アンテナについて

本機のアンテナ入出力インピーダンスは、 50Ω に調整してありますので、アンテナコネクタに接続する点のインピーダンスが 50Ω であれば、どのようなアンテナでも使うことができます。

モバイル運用の場合には、 $\frac{1}{4}\lambda$ のホイップ型などの軽量のものが良いでしょう。固定局の場合には、八木アンテナ、キュービカルクワッド、グランドプレーンなど多くの種類がありますから建設場所、周囲の状況に合わせてお選びください。

いずれの場合でもアンテナによって受信感度、送信電波の飛び具合などに大きく影響しますから、アンテナ系統の調整は念入りに行なってください。また2メートルバンドのように波長が短くなると、セットとアンテナを結ぶフィーダの長さが波長に対して無視できなくなりますので、アンテナとフィーダ、フィーダとセット間の整合を確実にとり、SWRが低い状態で使用するようにしてください。

また、本機は終段トランジスタ保護のため、SWRが高いアンテナを負荷とした場合には反射波検出によりALC電圧を増加させ出力を低下させる保護回路がはたきますので、本機の性能を十分に発揮できないことにもなります。通過型の出力計で送信電力を測定したが、出力が少ない、などの場合にはSWRが高くなっていないかどうかを点検してください。

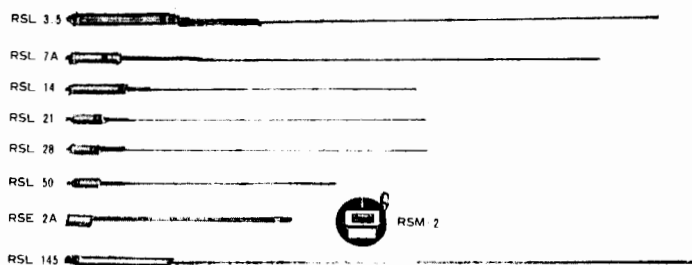
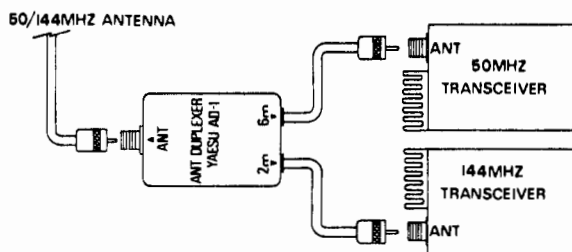
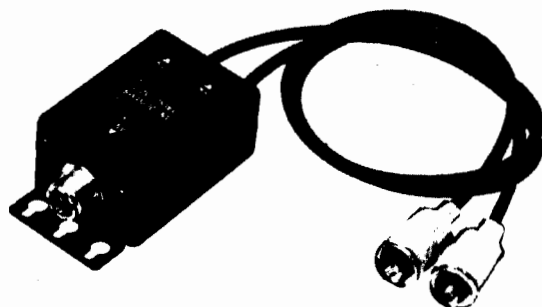
当社では、モバイル運用に最適な、ルーフサイドマウントのRSシリーズのアンテナが用意してあります。

アンテナ基台 RSM-2、メインエレメント RSE-2A、6m用エレメント RSL-50の組み合わせは、6mと2mの $\frac{1}{4}\lambda$ RSM-2とRSL-145の組み合わせは、6m $\frac{1}{4}\lambda$ 、2m $\frac{5}{8}\lambda$ のホイップアンテナとして使用できますから、2m、6mのマルチバンド運用に便利です。

なお当社では、アンテナデュープレクサ (AD-1) を用意しております。

AD-1を使うことによって当社アンテナ (RSE-2A と RSL-50及びRS-145) などの50MHz帯及び144MHz帯をを共用できるアンテナ1本でFT-680及びFT-280の様に50MHz帯及び144MHz帯のトランシーバを同時に接続、運用できますから特にモバイルに最適です。

AD-1は電氣的に50MHz帯/144MHz帯を分離するフィルタで構成していますから挿入損失も少なく、リレーやスイッチによる切り換えはありませんから、接続した状態でそのまま使用することができます。



セットの設置場所（取り付け方）

セットの設置、取り付けは、セットの動作に大きく影響しますから、つぎのような場所を避けて設置、取り付けの場所を選んでください。

- ① 湿気の多い、風通しの悪い場所
- ② 直射日光またはガラスなどの透明度の高いものを通して日光が当たる場所
- ③ 冷暖房装置、特に暖房装置からの熱風が直接あたるような場所
- ④ 自動車の発熱をともなう装置などの近くのように温度上昇のはげしい場所

これらの場所を避けて取り付け場所を選び、付属のマウント・ブラケットを使って第4図のように取り付けてください。

また、本機の内部スピーカーは、ケースの下側に組み込んでありますので、スピーカーからの音が、ほかのものと接近してふさがれるようなとき、または内部スピーカーでは十分な音量で受信できないときは、背面のSPジャックに外部スピーカーを接続してください。使用するスピーカーは、インピーダンス 8Ω のものをお使いください。

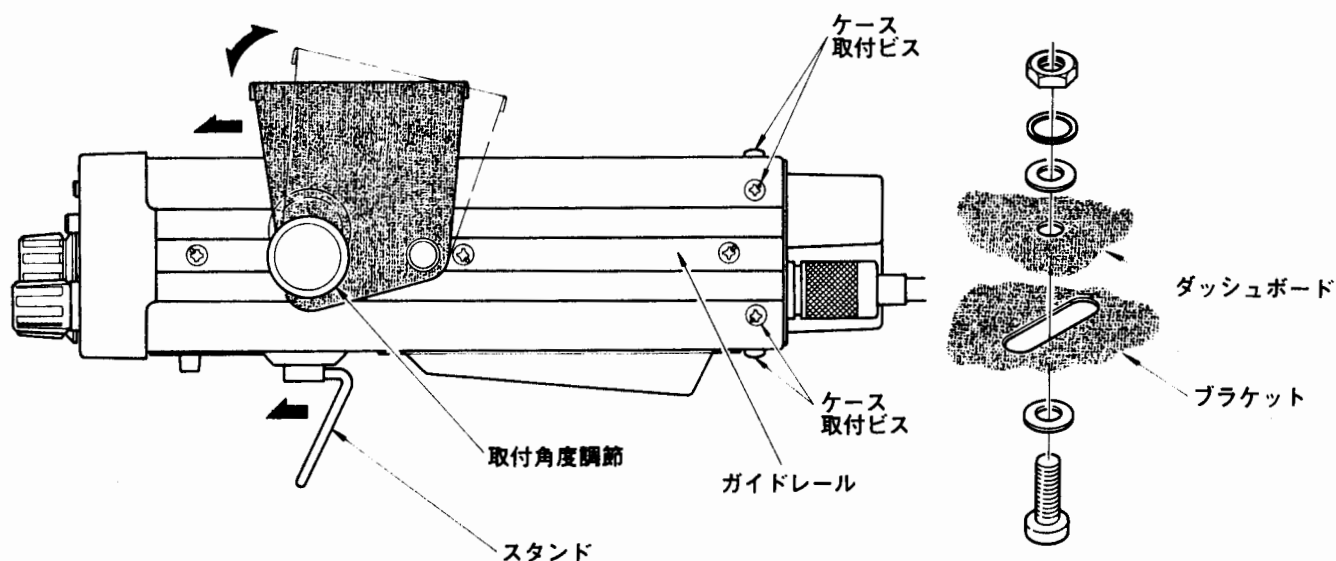
電源について

本機を動作させるためには、 $12.0V \sim 15.0V$ 、 $3A$ 以上のマイナス接地の直流電源が必要です。

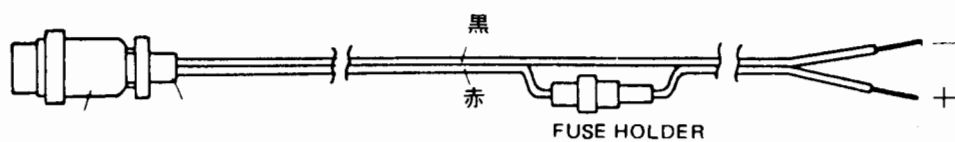
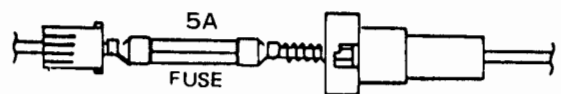
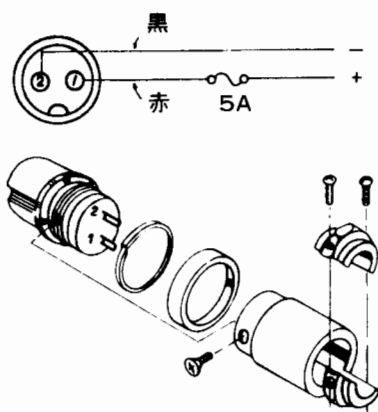
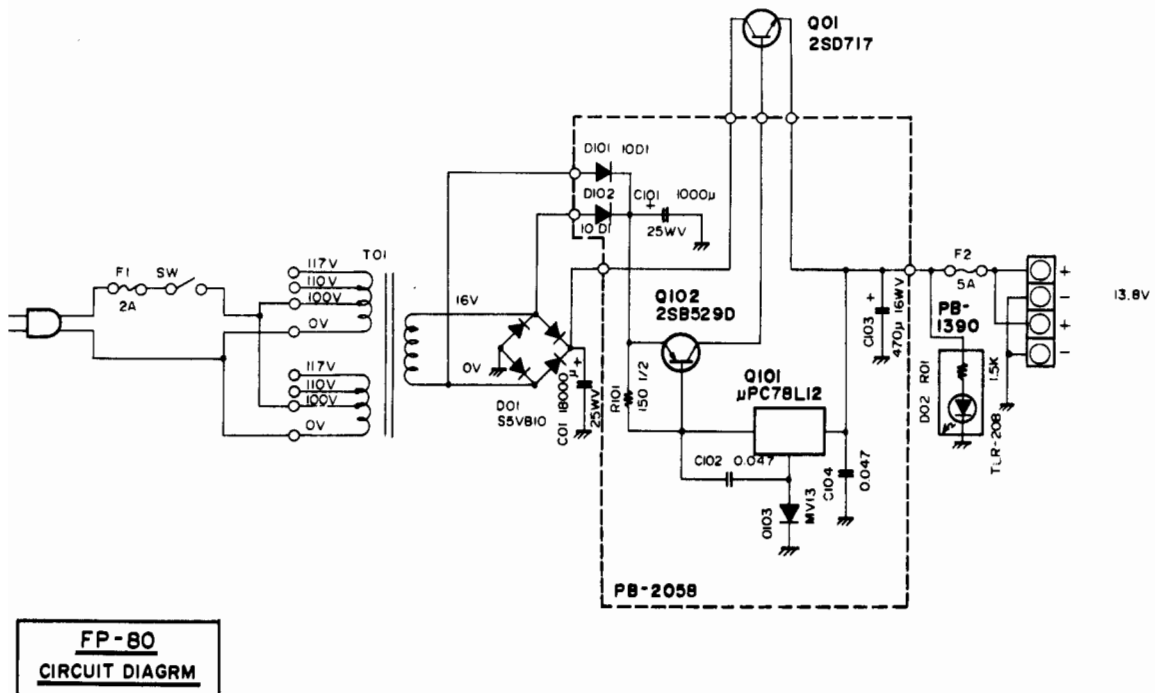
車載で使用するときは、つぎの点を特に注意してください。

- ① いわゆる12V電池を使用している車であること、バス、トラックなど大型車では24Vのバッテリーを使用している車では使えませんので、このような車では電池の電圧に注意して下さい。
- ② 自動車のボディに電池のマイナス電極が接続してある、いわゆるマイナス接地の自動車であること。
- ③ 走行中など、エンジンの回転数が上がったような場合でも電圧が15Vを超えることがないように、レギュレータが調整されていること。
- ④ エンジンを停止した状態で送信を長く続けると電池が過放電になり、つぎにエンジンを始動するときに支障を生ずることがありますので十分ご注意ください。なおシガレットライター用プラグを使用して電源を取る場合には接触不良を起さないよう注意してください。走行中の振動などで電源が切れると、周波数は145.0MHzにもどることがあります。

固定局など100V 50/60Hzの商用電源で使用するには上記容量のAC-DC定電圧電源が必要でFP-80が最適です。



第4図 マウントブラケットの取付け方



第5図 電源プラグの接続

使 い 方

受信のしかた

アンテナと電源の用意が出来ましたら受信してみましょう。

1. 予備操作

- (1) VOL コントロールツマミを反時計方向に回し切つて、電源スイッチを OFF、また背面のBUスイッチも OFFにしておいて下さい。
- (2) SQL コントロールツマミを反時計方向に回します。
- (3) MODE 選択スイッチを受信しようとするモードにします。
- (4) 底面の SAT スイッチ を OFF にします。また S CAN STOP MODE スイッチを (MAN) にします。

2. 電源スイッチを入れる

- (1) VOL ツマミを時計方向に回して電源スイッチを入れます。 デジタルディスプレイに

145.000.0

を表示し、145.000.0MHz FMが受信できます。

(電源スイッチを入れると SSB, CWモードであっても自動的に上記の周波数及び、FMモードが設定されます。)

3. 音量調節

- (1) VOL コントロールツマミを時計方向に回すほど受信音は大きくなりますから適当な音量で受信できるように調節します。

- (2) FM 受信の場合、その周波数が無信号の時には FM 特有のザーという雑音が入ります。この雑音は信号が入感すると消え信号が浮び上がってきますが待ち受け受信などの場合には耳ざわりになりますので SQL コントロールツマミを雑音が消える点まで時計方向にまわしてください。

信号が入感するとスケルチが開いてスピーカから音声がでてきます。この SQL ツマミを時計方向にまわしすぎると弱い信号ではスケルチが開かず受信できません。これと逆に目的外の弱い信号でしばしばスケルチが開くようなときには時計方向にまわしてスケルチが開くレベルを深くすることができます。

4. 周波数選択

- (1) メインダイヤルを回すと、1 ステップづつ周波数が変化します。

周波数の変化は、時計方向に回すと周波数が高くなり、バンドの上端では、SSB,CWの場合には、145.999.8 MHz,145.999.9MHz→144.000.0MHz,144.000.1MHz, … (FMの場合には145.998.0MHz, 145.999.0MHz, 144.000.0MHz, 144.001.0MHz… と 1 kHzステップなどです) とバンドの上端まで進むと、次は下端に移ってまた周波数が高くなる方向に変化するエンドレスの方法です。

反時計方向に回した時はこれと反対に、144.000.1 MHz, 144.000.0MHz→145.999.9MHz, 145.999.8 MHz, …… などと変化し、このエンドレスループはスキヤンの場合も同様です。

メインダイヤルによるほか、スキヤンやメモリなどによる周波数選択はメモリ等の機能と操作の項目を参照してください。

なお 1 ステップの周波数変化は、10Hz, 100Hz, 1 kHz, 10kHz, 100kHz, の 5 種類あり、そのステップ選択はパネル面と底面の説明 ④STEP の項目を参照してください。

- (2) SSB の場合通常 1 kHz ステップあるいは 100Hz ステップで周波数を選択し、希望の信号に近づくにつれて 10 Hz ステップに切り換えて音声をもっとも明瞭に聞こえる点に調節します。

自動車のイグニッションノイズなどのパルス性雑音が入ってくるときは、NB スイッチを押してノイズブランク回路を ON にしてください。雑音が消えてクリアに受信できます。

- (3) CW の場合には 800Hz のビート音のときに送受信周波数が一致します。

- (4) FM を受信する場合は、通常 10kHz ステップで運用されておりますので、10kHz ステップにして周波数選択をしてください。SSB モードなどから FM モードに切り換えたときに F.SET スイッチを押すことにより 100Hz 以下の周波数をゼロにクリアすることができます。

- (5) なおダイヤルモード及びスキャンモードで周波数選択を行う場合、MODE スイッチが FM 以外のモードであっても 145.000.0MHz (144.999.9~145.000.9MHz) になると自動的に FM モードに切り換わりますので、コールチャンネルであることの目印になります。

5. コールチャンネルでの運用

- (1) CALL スイッチを押すと、ダイヤルモード、メモリモードの場合及び、MODE スイッチが FM 以外のモードであっても 145.000.0MHz の FM モードに自動的に切り換わります。

なおプライオリティ動作中にはコールモードになりません。

- (2) コールモードからダイヤルモードに戻るには DIL スイッチを押すか、マイクロホンの UP / DWN キーを押してダイヤルモードに移行することも出来ます。

- (3) コールモードからメモリモードへ移るには、MR スイッチを押してください。MEMORY スイッチで選択したメモリチャンネルの周波数になります。

6. クラリファイアの使い方

- (1) SSB / CW モードで通信をはじめてから、相手局の送信周波数が変わってきたときには、送信周波数を動かさず受信周波数のみを動かすことができます。

- (2) クラリファイアの操作は、CLAR スイッチとメインダイヤルで行います。

CLAR スイッチを押すとクラリファイア回路が動作しますので、メインダイヤルツマミで受信周波数を調節します。

受信周波数は現在運用の周波数を中心に $\pm 10\text{kHz}$ 可変ですが、STEP スイッチが 10Hz か 100Hz の時のみクラリファイア操作になり、1kHz 以上のステップで操作したときには、CLAR スイッチを押してあってもクラリファイアの回路は動作しません。

- (3) CLAR スイッチを再び押すことによりクラリファイアの動作は解除され、もとの送受信周波数に戻ります。

なおクラリファイアの操作はメモリチャンネルでも行うことができます。

送信のしかた

受信ができたらつぎは送信に移ります。受信しているモード、周波数での送信はつぎの手順で行います。

電波の発射には、すでに行われている他の通信に妨害を与えないよう、運用中の局を呼出しするとき以外は送信しようとする周波数をよく受信して妨害しないことをたしかめてから送信してください。

送信する時には必ずアンテナあるいはダミーロードを接続して行い、無負荷で送信しないように十分ご注意ください。

また144.000MHzおよび145.999.9MHzの両バンドエッジとその付近の内側で送信すると送信周波数占有帯域がアマチュアバンド外に出てオフバンドになりますから十分注意して下さい。

1. SSBの送信

- (1) マイクロホンのプラグをマイクジャックに接続します。
- (2) MODE 選択スイッチをUSBまたはLSBにします。
- (3) マイクロホンの PTT スイッチを押すとインジケータ ON AIR が点灯して受信から送信に切り換わりますのでマイクロホンに向かって送話します。S/PO レベル表示器が PO に切り換わって音声にしたがって LED が点灯し電波が送信されていることを示します。音声入力がないときには LED は点灯しません。
- (4) PTT スイッチをはなすと受信にもどります。

2. CWの送信

- (1) 電けんプラグを背面の KEY ジャックに挿し込みます。電けん回路は直流約+5Vをアースに落すことでキーイングしますのでエレクトロニックキイなどでトランジスタスイッチを使用する場合には極性に注意してください。
- (2) MODE 選択スイッチを CW にします。
- (3) 電けんを押すと、自動的に送信となり、サイドトーンがスピーカから出て、送信符号がモニタできます。
- 電けんを押したときには PO レベル表示器が約80%点灯します。
- (4) 電けんを上げると自動的に受信にもどります。
- (5) 近距離通信などでは HI/LOW 切換スイッチにより、送信出力を約1Wにすることができます。

3. FMの送信

- (1) MODE 選択スイッチを FM にします。
- (2) マイクロホンの PTT スイッチを押すと PO レベル表示器が約80%点灯します。
- (3) マイクロホンの PTT スイッチを押しながらマイクロホンに向かって送話しますと音声にしたがって BUSY /MOD インジケータが点灯し、FM変調がかかった電波が発射されていることを示します。
- (4) PTT スイッチをはなすと受信にもどります。
- (5) 近距離通信などでは HI/LOW 切換スイッチにより、送信出力を約1Wにすることができます。

4. サテライト運用

- (1) 衛星通信などで送信しながら運用周波数を可変することができます。
- (2) 底面の SAT (サテライト) スイッチを ON にすると、送信しながらメインダイヤルツマミで周波数を可変できますから、相手局に周波数を合わせてください。
- (3) SAT スイッチが ON の時には、2 VFO システム及び、クラリファイアの動作はできませんので必要のないときには SAT スイッチを OFF にしてください。(B VFO, TX時A VFOとなるたすきがけはできません)
- (4) サテライト運用で送信しながら周波数を可変するときには、他の運用中の局に妨害をあたえないように十分注意をしてください。

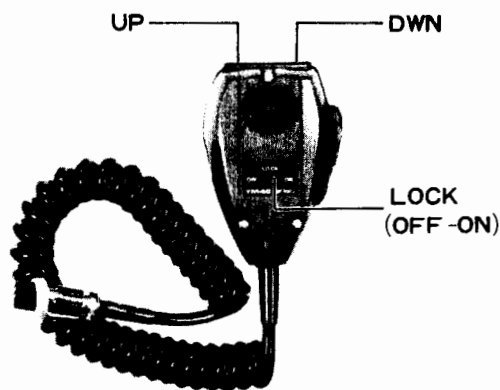
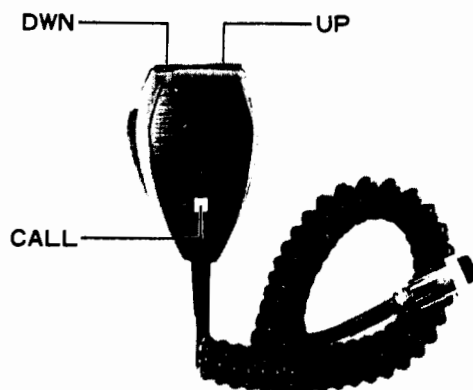
5. その他の運用

- (1) 受信の時と同じように、ダイヤルモード・メモリモード・コールモードで送信できます。
また送信中は、スキャン及び周波数メモリの書き込み等は禁止されこれらの操作を行っても機能は動作しません。
- (2) スキャン中に PTT スイッチを押すとスキャン停止命令が出るだけで送信されません。一度スイッチをはなしてから再び押すとスキャンが停止した周波数で電波が発射されます。

6. マイクロホン

付属のマイクロホン YM-40 には、スキャン及び、コールチャンネルの誤操作を防止するためのロックスイッチをマイクロホン裏面に取付けてあります。

コールモードの時及び、スキャンにより周波数を設定した後、ロックスイッチを ON にすることにより、スキャン及びコールモードの新たな操作を受け付けなくなりますから、誤って手を触れても他の動作に移る心配はありません。



メモリ等の機能と操作

すでに受信送信の基本操作は、簡単に説明してありますので、ここでは、オートスキャン、メモリ、ブライオリティなどの操作を説明します。

1. オートスキャン

希望方向のアップ/ダウン・キー（マイクロホンの[UP]、[DOWN]）を押すと1ステップずつ進み、キーを押し続けるとスキャンを開始します。このスキャンには、ダイアルスキャンとメモリスキャンの2通りの動作モードが選択できます。

(1) ダイアルスキャン

ダイアルモード時のスキャンで、指定のスキャン方向（[UP]、[DOWN]）でエンドレス動作（アップスキャンの場合、上端までスキャンしたあと、下端に移り上端に向うエンドレス動作、ダウンスキャンではこの反対になります）をします。

(2) メモリスキャン

メモリモード時のスキャンで、M1→M2→M3→M4 M1 …または、M4→M3→M2→M1→M4 …のようにUP/DWN キーにより、メモリチャンネル内をエンドレスにスキャンします。

2. スキャンの停止

オートスキャン動作中、スキャンを停止するには、底面部のSCAN STOP MODE スイッチの操作により次のような方法があり目的に応じて使い分けることができます。

SCAN STOP MODE スイッチ	スキャン停止の条件	目的例
BUSY	スクルチが聞くとスキャンが停止	使用中のチャンネルをさがす
CLEAR	スクルチが閉じるとスキャンが停止	空きチャンネルをさがす
MAN	PTT スイッチを一度押し、UP/DWN スイッチを押す、CALL スイッチを押す。	手動により希望チャンネルで停止

スキャン中に PTT スイッチを押すと（SCAN STOP MODE スイッチがどこにあっても）スキャンは停止します。

この場合の PTT スイッチを押すことはスキャン停止命令としてのみ動作し、電波は発射されません。一度 PTT スイッチをもどし、再び押すことによって送信操作となり電波が発射されます。

また、配線を変更することにより、スキャンが停止してから約5秒後ふたたびスキャンを始める様に変更することができます。

配線の変更は、6. スキャン停止動作の変更の項目を参照してください。

なお、CLEAR、BUSY の両方式は、FM モードでスケルチ回路が動作していることが必要です。

（FM 以外のモードでは MAN 動作だけになります。）

3. メモリコントロール

メモリ選択スイッチの(M1—M4)の位置に4チャンネルのメモリが出来ます。またMSの位置ではメモリチャンネル(M1—M4)間をスキャンさせる位置でここにはメモリ出来ません。

(1) メモリする場合

ダイアルモード、またはスキャンモードにてメモリしたい周波数を設定します。

メモリ選択スイッチでメモリチャンネル(M1—M4)を指定し M スイッチを押せばメモリできます。

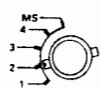
145.540MHz をメモリチャンネル M2 に書き込む場合は次の通りです。

1. メインダイアルまたはスキャンで 145.540MHz を設定します。

145.540.0

145.540 (MHz)

2. メモリ選択スイッチを M2 の位置に設定します。



145.540.0

メモリ選択スイッチをM2に

3. M スイッチを押す



145.540.0

メモリ書き込み

この状態では、まだメモリチャンネルに書き込んだだけですから、まだダイヤルモードで他の周波数を選択、運用することができます。

(2) メモリを呼び出す場合

メモリ選択スイッチで、呼び出すメモリチャンネルを指定します。

MR スイッチを押すとそのメモリチャンネルにメモリした周波数を呼び出すことができます。

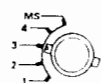
メモリチャンネル M3 (145.420MHz がメモリしてあるとします) を呼び出す場合は次の通りです。

1. メモリ呼び出し前の状態

145.360.0

145.360 MHz とする

2. 呼び出したいメモリチャンネルを指定



145.360.0

メモリ選択スイッチをM3に

3. MR スイッチを押す (メモリ呼び出し)

145.420.0 3

145.420 MHz

以上の操作によりメモリモードになって送受信がメモリチャンネル M3 にメモリした周波数 145.420MHz で行なえます。

MR スイッチを押した時に、デジタルディスプレイ右端にメモリチャンネルが表示され、メモリモードであることを示します。

また、先に MR スイッチを押してメモリ呼び出し中の状態にしてからメモリ選択スイッチで希望のメモリチャンネルを指定することもできます。

この場合、メモリ選択スイッチが (MS) にあればメモリスキャンモードになって、マイクロホンの UP/DWN キーを押すとメモリチャンネル間をスキャンできます。

メモリスキャンの停止は、ダイヤルスキャンの停止と同じ操作 (PTT スイッチを押すなど 2. スキャンの停止を参照) のほか、メモリ選択スイッチを (MS) から (M1-M4) のメモリチャンネルに切換えるとその指定したメモリチャンネルでスキャンが停止します。

(3) メモリモードの解除

メモリモードを解除するには DIL スイッチを押します。ダイヤルモードに切り変わり、メモリモードが解除されます。

4. プライオリティ操作(優先チャンネル監視)

1. プライオリティの動作は、オートスキャンの停止と同様にスケルチ回路が動作していることが必要です。
2. プライオリティ動作で監視出来る周波数は、メモリチャンネル(M1-M4)にメモリした周波数の内の1波で、メモリ選択スイッチにより選択することができます。(プライオリティの動作中にメモリチャンネルの切り換えが可能です。)
3. 監視したい周波数をメモリしたメモリチャンネルにメモリ選択スイッチを設定して、MR スwitchを押して呼び出した後、PRI スwitchを押してプライオリティ動作をさせます。
4. MR スwitchを押したまでの状態では、送受信共メモリ周波数での運用になりますが、更に PRI スwitchを押すことにより送信はダイアルモード、受信はダイアルモードの内約5秒ごとに、先に設定したメモリ周波数を受信し、その周波数が空いた場合(CLEAR)、あるいはその周波数で相手局が送信してきた場合(BUSY)にダイアルモードからそのメモリ周波数に移ります。

この CLEAR、BUSY はオートスキャンの停止条件と同じく SCAN STOP MODE スwitchで選択できます。

(ただし MAN の位置及び FM 以外のモードでは、5秒ごとの監視は行っていますが、その停止条件になっても停止せずそのまま繰り返しを行うだけです。)

5. プライオリティ動作を解除するには DIL スwitchを押します。

ダイアルモードに切り換わり、プライオリティ動作が解除されます。

6. なお、プライオリティ動作中には、デジタルディスプレイ右端に、**P**を表示しプライオリティ動作を行っていることを示します。

5. 電源投入時のイニシャライズとバックアップについて

背面のバックアップスイッチを OFF にしてある場合、電源スイッチを切ると、メモリの内容、設定した動作モード等は全て消滅してしまいます。

再び、電源スイッチを入れると動作モードは、メモリモードでスイッチを切ったとしてもダイアルモード、周波数は145.000MHz がセットされ、メモリチャンネル(M1-M4)には M スwitchを押さなくても 145.000 MHz が自動的に書き込まれます。

バックアップスイッチが ON の時には、電源スイッチを切る前の全ての内容を保持していますから、例えば 145.300MHz を運用していてスイッチを切った場合には、次にスイッチを入れると 145.300MHz に設定され、またメモリしてある周波数はそのままメモリチャンネルに残っており、メモリモードであればそのままメモリモードに、さらにプライオリティ動作中にスイッチを切ったのであればプライオリティ動作を開始します。

ただし、バックアップスイッチを ON にしたまま、本機の電源スイッチ以外で電源を切ると、電源スイッチを入れた時に誤動作(正常なイニシャライズをしない)をすることがありますので御注意下さい。

誤動作をした場合には、一度電源スイッチを切り、さらにバックアップスイッチを OFF にしてから電源スイッチを入れ直して下さい。

6. スキャン停止動作の変更

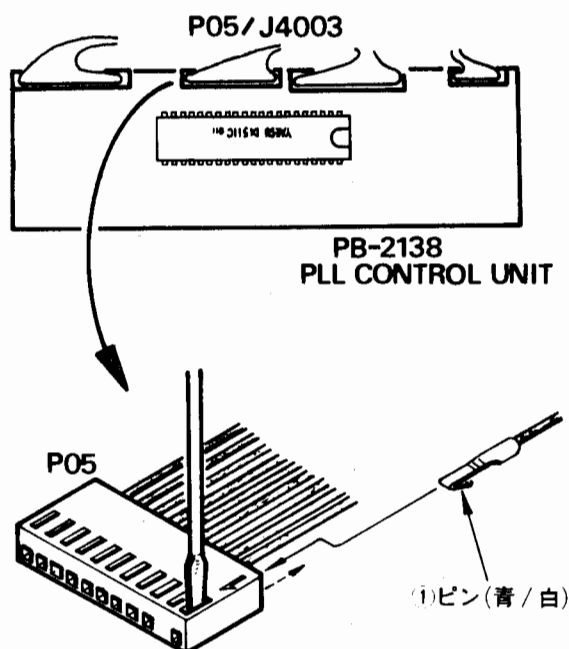
スキャンの停止動作はPLLコントロールユニットの配線を入れ換えることにより、スキャン停止の条件でスキャンが停止してから約5秒後ふたたびスキャンが始まる様にすることができます。

(1) 変更の方法

1. ケース上ぶたをはずします。
2. PLLコントロールユニットのコネクターP05をはずします。
3. 第6図の様に先の細いドライバーを差し込み①ピン(青/白)のリードをはずし、となりの穴へ入れます。
4. コネクターP05をもとにもどし、ケース上ぶたを取付けます。

(2) 使用方法

使用方法は同じです。2. スキャンの停止の項目、スキャンの停止条件でスキャンが停止してから約5秒後ふたたびスキャンが始まります。

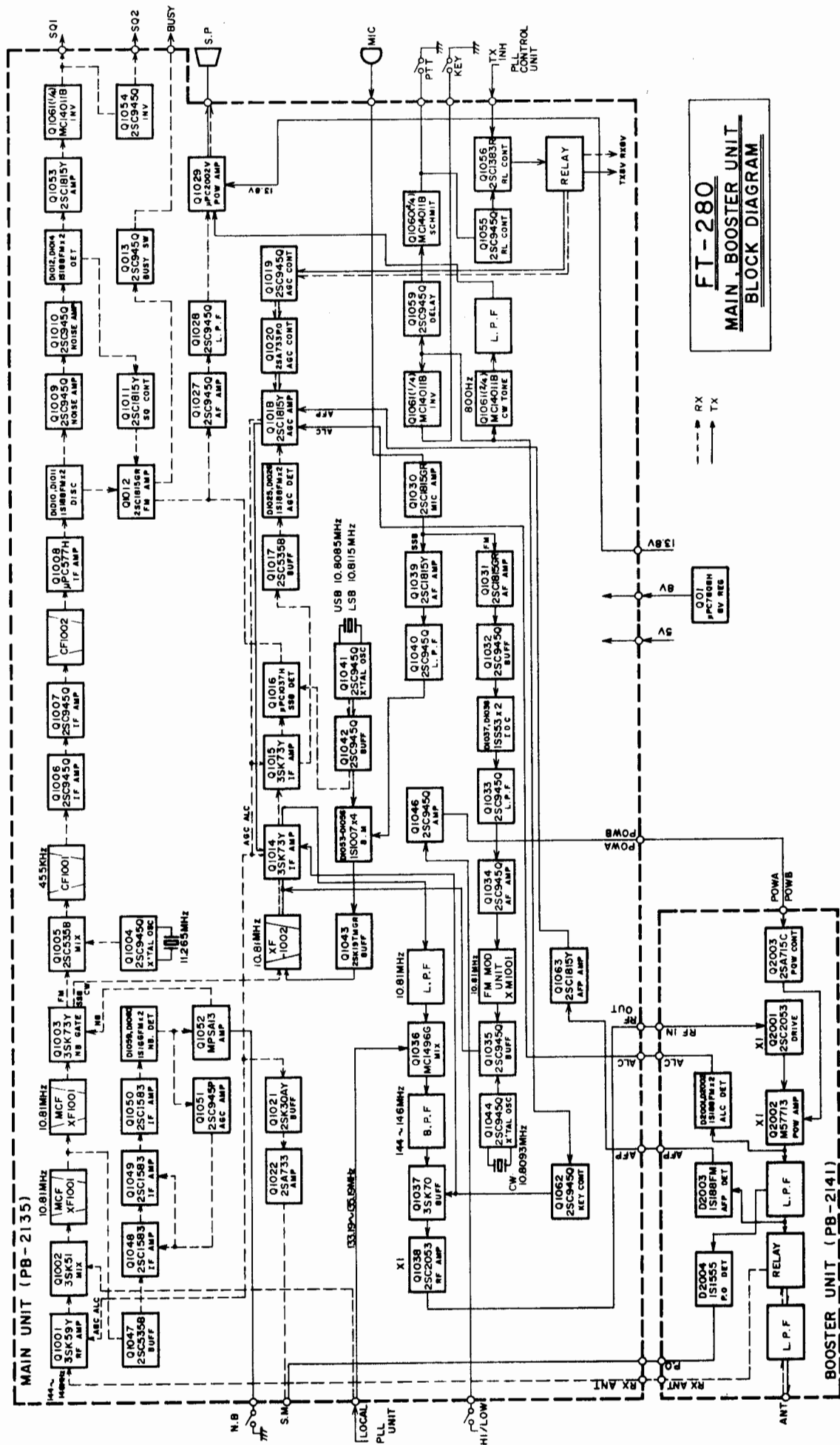


第6図

JARL 144MHz 帯の使用区分について

144MHz帯は、JARL(日本アマチュア無線連盟)によってバンド内の使用区分が定められていますので、このルールに従って運用されるようおすすめいたします。

144MHz帯使用区分					
144.100	144.200	145.000	145.500	145.600	145.825
JARL					
144.100 ~ 144.200					
145.000 ~ 145.500					
145.500 ~ 145.600					
145.600 ~ 145.825					
145.825 ~ 146.000					
通	AM	FM	FM	FM	FM
信	SSB	(SSTV)	(SSTV)	(SSTV)	(SSTV)
方	SSTV	(RTTY)	(RTTY)	(RTTY)	(RTTY)
式	A9	(CW)	(CW)	(CW)	(CW)
式	RTTY	(CW)	(CW)	(CW)	(CW)
式	CW	(CW)	(CW)	(CW)	(CW)
帯域	6kHz以下	16kHz以下	16kHz以下	40kHz以下	40kHz以下
備					
注					



第7図

回路と動作のあらまし

本機のブロックダイアグラムを第7図に示します。各回路は動作区分ごとにユニット化されております。

受信方式は、PLL方式のVCOで発振するローカル信号を採用、SSB及びCWの場合は中間周波数を10.81MHzにとったシングルコンバージョン、FMの場合には第1中間周波数を10.81MHz、第2中間周波数を455kHzにとったダブルコンバージョンのスーパーヘテロダイン方式です。

送信部も同じVCOで発振した信号をローカル信号として採用、SSBの場合は10.81MHzのクリスタルフィルタ方式、FMは10.81MHz変調モジュールを採用した可変リアクタンス周波数変調、CWはセミブレイクイン方式となっています。

受信部

アンテナ端子に入った受信信号は、ローパスフィルタ、ブースターユニットのアンテナリレーRL2001を通過して、メインユニットの高周波増幅Q1001に入ります。

Q1001 3SK59Yの高周波増幅段では、バンドパス同調回路とで高感度と優れた2信号特性、混変調特性を実現しております。

高周波増幅した信号は、第1ミキサQ1002 3SK51の第1ゲートに入り、第2ゲートに注入した第1ローカル信号と混合して10.81MHzの第1中間周波数に変換します。

第1ローカル信号は、PLLユニットのVCO回路により133.19~135.18999MHzを発振し、メインユニットのバンドパスフィルタを通してQ1002の第2ゲートに加えています。

Q1002のドレインに取り出した第1中間周波数は、中心周波数10.81MHz帯域幅 $\pm 15\text{kHz}/-3\text{dB}$ のモノリシックフィルタ108M30Bで帯域外信号を取り除きQ1003 3SK73Yで増幅して、SSB及びCWとFMの信号に分かれます。

SSB、CW信号はXF1002クリスタルフィルタを通り、Q1014、Q1015 3SK73Yで中間周波増幅の上、Q1016 $\mu\text{PC1037H}$ に加え、Q1041 2SC945Qで発振し、Q1042 2SC945Qのエミッタホロワで取り出したキャリア(BFO)を加えて平衡検波します。

平衡検波したSSB信号は、D1023 1SS53により、Q1027 2SC945QのAF増幅段へ接続されます。

FM信号は、第2ミキサQ1005 2SC535のベースに加えられます。Q1005 2SC535のベースには、Q1004 2SC945Qで11.265MHzの水晶発振子X1001を発振させた第2ローカル信号も加えて455kHzの第2中間周波信号に変換します。

455kHzとなった第2中間周波信号は、中間周波数455kHz帯域幅 $\pm 4.5\text{kHz}/-3\text{dB}$ のセラミックフィルタLF-H12で、IF通過特性を良くしています。

FM信号はD1006 1SS53で取り出し、Q1006、Q1007 2SC945Qで中間周波増幅の上、中心周波数455kHz帯域幅 $\pm 7.5\text{kHz}/-6\text{dB}$ のセラミックフィルタで選択度を上げQ1008 μPC577H でリミッタ増幅を行って振幅変調成分を取り除いたFM信号にします。

このFM信号はセラミックディスクリミネータCD1001とD1010、D1011 1S188FMでFM検波しQ1012 2SC1815 GRで増幅、D1015 1SS53によりQ1027 2SC945QのAF増幅段へ接続されます。

各SSB、FMの検波信号は、Q1027 2SC945QとQ1028 2SC945Qで構成されるローパス増幅回路で不要なノイズ成分をカットし、AF GAIN VRで音量調節の上Q1029 $\mu\text{PC2002V}$ で低周波電力増幅、約2Wの低周波出力でスピーカを鳴らしています。

Sメータ回路

Q1015 3SK73Yで中間周波増幅した信号の一部をC1080で取り出し、Q1017 2SC535でバッファ増幅、D1025 D1026 1S188FMでAGC検波後Q1018 2SC1815YでAGC増幅を行ない、AGC信号を作り出します。

AGC信号をQ1021 3SK30A Sメータバッファ増幅、VR1004で信号レベルを設定しQ1022 2SA564でSメータ増幅、D1030 1S188FMを通り、信号強度に応じた直流電圧はSメータ信号として、PLLコントロールディスプレイユニットへ接続されます。

ディスプレイユニットへ入ったSメーター信号は、Q4031 TA7612APにてA/D変換して10個のLED D4037~D4046を信号に応じて点灯させ相対的な信号強度を示します。

スケルチ回路

FM 検波信号の一部 (CD₁₀₀₁ と D₁₀₁₀, D₁₀₁₁ **1S188** FM の検波出力) は VR₁₀₀₂ でスケルチプリセットを行ない、スケルチコントロール VR を通り Q₁₀₀₉, Q₁₀₁₀ **2SC945Q** 2 段のノイズアンプで増幅し、D₁₀₁₂, D₁₀₁₄ **1S188FM** で倍圧整流、Q₁₀₁₁ **2SC1815** スケルチスイッチのベースに加えられます。

無信号時には、ノイズを整流した直流電圧で Q₁₀₁₁ のベース電圧が上昇し、Q₁₀₁₁ のコレクタ・エミッタ間が導通し、コレクタに直結してある低周波増幅 Q₁₀₁₂ **2SC1815GR** のバイアス電圧と信号ラインをアースに落して耳ざわりなノイズ出力を消した受信状態で待機できます。

信号が入ってくると、ノイズによる直流電圧が無くなり、Q₁₀₁₂ **2SC1815GR** は正常な動作状態になり信号を受信できます。

BUSY 回路

スケルチが開いて Q₁₀₁₂ が正常な動作状態になるとエミッタ電流が Q₁₀₁₃ **2SC945Q** のベース・エミッタ間を流れて Q₁₀₁₃ も導通させ、コレクタ電流によってデイスプレユニットのインジケータ BUSY が点灯してスケルチが開いていることを示します。

スケルチが閉じると Q₁₀₁₂ には電流が流れなくなり、Q₁₀₁₃ はカットオフになって BUSY は消えます。

NB(ノイズブランカ)回路

第 1 中間周波増幅段のモノリシックフィルタ **108M30B** から取り出した信号の一部は Q₁₀₄₇ **2SC535** のバッファアンプを通過し、Q₁₀₄₈, Q₁₀₄₉, Q₁₀₅₀ **2SC1583** で増幅します。Q₁₀₅₀ の出力は D₁₀₅₉, D₁₀₆₀ **1S188FM** で整流、Q₁₀₅₁ **2SC945P** で直流増幅の上 NB 回路の AGC 電圧として Q₁₀₄₈, Q₁₀₄₉ の増幅度をコントロールします。この AGC 回路の時定数は雑音のパルスに対して十分に長くとってあるため通常の信号に対して出力は検出されません。

パルス性雑音が入ってくると、このパルスでは AGC 回路が働かないため出力が検出され、NB ゲートコントロール Q₁₀₅₂ **MP5A13** のベース電圧となり、第 1 中間周波増幅段の Q₁₀₀₃ **3SK73Y** の第 2 ゲートを雑音の瞬間にコントロールして、パルス性雑音をブランキングします。

送信部

本機の送信部はモード別に共通回路専用回路がありますのでモード別に動作を追って説明します。

SSBの送信回路

マイクロホンに入った音声信号は、メインユニット Q₁₀₃₀ **2SC1815GR** で増幅され、VR₁₀₀₇ で適正レベルに設定し、Q₁₀₃₉ **2SC1815Y** でさらに増幅します。増幅された音声信号は、Q₁₀₄₀ **2SC945Q** によりエミッタホロワで取り出しローインピーダンスに変換して、ローパスフィルタを通過し D₁₀₅₃, D₁₀₅₄, D₁₀₅₅, D₁₀₅₆ **1S1007** で構成されるリング変調器に加えます。

Q₁₀₄₁ **2SC945Q** は水晶によるキャリア発振で USB (10.8085MHz), LSB (10.8115MHz) を発振、Q₁₀₄₂ **2SC945Q** でバッファ増幅してリング変調器に加え音声信号と平衡変調を行い、10.81MHz の SSB 信号を作り Q₁₀₄₃ **2SK19TMGR** で増幅して 10.81MHz SSB クリスタルフィルタに加えます。

クリスタルフィルタに入った DSB 信号は、クリスタルフィルタで目的の側波帯を取り出し SSB 信号になり、Q₁₀₃₆ **MC1496G** のミキサへ加えられます。

Q₁₀₃₆ のミキサでは、PLL 発振回路で作り出されたローカル信号と混合して 144MHz 帯の SSB 信号を作ります。

144MHz 帯となった信号は、T₁₀₁₀, T₁₀₁₁, T₁₀₁₂, T₁₀₁₃ の単峰同調回路でスプリアス特性を良好にして、Q₁₀₃₇ **3SK70**, Q₁₀₃₈ **2SC2053** でエキサイタレベルに増幅してブースターユニット加えられます。

ブースターユニットへ入ったエキサイタ信号は、Q₂₀₀₁ **2SC2053**, Q₂₀₀₂ **M57713** 2 段で電力増幅を行ない、ローパスフィルタ、アンテナ切換リレーを通過し、さらにローパスフィルタでスプリアス特性を良好にしてアンテナ端子より 10W の電力を送信します。

FMの送信回路

Q₁₀₃₀ 2SC1815GR で増幅した音声信号は、VR₁₀₀₅ でレベル設定を行ない Q₁₀₃₁ 2SC1815GR で増幅、Q₁₀₃₂ 2SC945Q によりエミッタホロワで取り出しローインピーダンスに変換します。Q₁₀₃₂ の出力は D₁₀₃₇, D₁₀₃₈ 1SS53 など構成する IDC 回路により、瞬間的に入力レベルが上って最大周波数偏移を超えるおそれがある場合、音声信号をクリップして過大入力を防ぎます。さらに Q₁₀₃₃ 2SC945Q など構成するアクティブローパスフィルタでクリップによって生じる高調波成分を取り除き、そして VR₁₀₀₆ で最大周波数偏移量を設定、Q₁₀₃₄ 2SC945Q で変調レベルまで音声信号を増幅して、10.81MHz FM 変調モジュールへ加えます。

FM 変調モジュールは、音声信号により、可変リアクタンス周波数変調された FM 信号を作り出します。

作り出された FM 信号は、Q₁₀₃₅ 2SC945Q 及び Q₁₀₁₄ 3SK73Y で増幅され Q₁₀₃₆ MC1496G のミキサへ加えられます。

Q₁₀₃₆ のミキサでは、PLL 発振回路で作りに出されたローカル信号と混合して 144MHz 帯の FM 信号を作ります。

144MHz 帯となった FM 信号は、SSB 信号と同様に Q₁₀₃₇, Q₁₀₃₈ でエキサイタ増幅し、ブースターユニットで電力増幅を行ないます。

CWの送信回路

CW のキャリア発振は、Q₁₀₄₄ 2SC945Q の水晶発振回路で 10.8107MHz を発振、Q₁₀₃₅ 2SC945Q 及び Q₁₀₁₄ 3SK73Y で増幅、Q₁₀₃₆ MC1496G でローカル信号と混合して 50MHz の信号を作り、SSB 信号と同様に、エキサイタ増幅、ブースタで電力増幅を行ないます。

キーイング方法は、KEY 端子に接続した電けんの操作により、Q₁₀₆₁ MC14011B のインバータを反転し、Q₁₀₆₂ 2SC945Q をスイッチングします。Q₁₀₆₂ 2SC945Q は、Q₁₀₁₄ 3SK73Y 及び、Q₁₀₃₇ 3SK70 のソースをコントロールしますので、電けん操作に応じてエキサイタ出力をコントロールします。なお Q₁₀₆₂ のベース回路の CR で理想的な波形でキーイングできますから、キークリックのない CW 送信ができます。

これで電けん操作によりキャリアが送信され CW 通信ができます。

キーイング回路は、Q₁₀₆₁ MC14011B のサイドトーン

発振回路を同時にコントロールして発振出力を Q₁₀₂₉ μ PC2002V へ加えスピーカよりモニタ音を鳴らします。

またブレークインコントロールを行なうため Q₁₀₅₉ 2SC945Q と Q₁₀₆₀ MC14011B で、シュミット及びデイレイ回路を構成し、送受信切り換えリレーをコントロールしています。

ALC回路

ブースターユニットの C₂₀₂₀ によって出力の一部を検出、D₂₀₀₁, D₂₀₀₂ 1S188FM によって倍圧整流します。整流した直流電圧はメインユニット VR₁₀₀₃ でレベル設定を行ない、Q₁₀₁₈ 2SC1815Y で直流増幅をして、Q₁₀₁₄ 3SK73Y の第 2 ゲート電圧を制御、オーバードライブ時のゲインを下げるはたらきをしています。

AFP回路

送信時、アンテナ回路の故障などで SWR が高くなると CM カップラ T₂₀₀₁ に反射波が検出されます。この反射波を D₂₀₀₃ 1S188FM で検波して VR₂₀₀₂ でレベル設定を行ない、AFP 電圧としてメインユニットへ加えます。

AFP 電圧は、メインユニット Q₁₀₆₃ 2SC1815Y に加えます。反射波が多くなって AFP 電圧が高くなると Q₁₀₆₃ は導通状態になって Q₁₀₆₃ のコレクタ電圧及び Q₁₀₁₄ 3SK73Y 第 2 ゲートの電圧が低くなり、Q₁₀₁₄ の増幅度を低下させますので、エキサイタ出力が減少し、ブースタの出力も減少します。（電力低減は、反射波の量によって行なわれますから、アンテナ回路の整合を正しくとれば自動的に復元します。）

出力切換回路(HIGH/LOW)

出力切換スイッチを LOW にした時、VR₁₀₁₂ を通して Q₁₀₄₆ 2SC945Q のベースがグランドに接続されますのでベース電圧が低下します。ベース電圧が低下すると Q₁₀₄₆ 2SC945Q のコレクタ・エミッタ間の電流が減少しますので、ブースターユニットの Q₂₀₀₁ 2SC2053 を流れる電流を Q₂₀₀₃ 2SA715C でコントロールするため Q₂₀₀₁ ドライブ出力が減少して送信出力も減少します。

PLL 回路

PLL 回路は、送受信のローカル信号を作る回路です。基準水晶発振回路、プログラマブル・デバイダ、ブリスケーラ、位相比較器などで構成する PLL 発振回路を 3 つ組み合わせ、PLL コントロール回路からの制御信号により、10Hz ステップのローカル信号を作り出しています。

PLL 回路構成

ローカル発振周波数となる 133.19~135.18999MHz の信号は、PLL ループ 1 の Q₃₀₂₁ **2SK19TMGR** で構成する VCO 1 で発振します。VCO 1 で発振した信号は、Q₃₀₂₂ **3SK73Y**、Q₃₀₃₀ **2SC535A** のバッファアンプで増幅され、BPF でスプリアスを取り除き出力端子よりメインユニットへ接続されます。

Q₃₀₂₂ **3SK73Y** のバッファアンプを通った信号の一部は Q₃₀₂₃ **3SK73Y** で増幅され Q₃₀₂₄ **SN76514** のミキサへ加えられます。Q₃₀₂₄ のミキサでは、PLL ループ 2 から 129MHz 帯の信号と混合、Q₃₀₂₆ **TC9122P** のプログラマブル・デバイダで分周され、Q₃₀₂₇ **MB8718** の位相比較器で位相比較を行ないます。Q₃₀₂₇ の位相比較器では Q₃₀₀₇ **TC5082P** の基準水晶発振信号 40kHz を $\frac{1}{2}$ に分周して 10kHz の信号を作り、位相比較して直流電圧を作ります。Q₃₀₂₇ の位相比較器で作られた直流電圧は Q₃₀₂₈ **2SK19TMY**、Q₃₀₂₉ **2SC732TMBL** で構成されるローパスフィルタを通り、Q₃₀₂₁ **2SK19TMGR** の VCO へ加え発振周波数を制御します。

PLL ループ 2 で構成される 129MHz 帯の信号は、Q₃₀₁₅ **2SC1674L** の VCXO で発振し、Q₃₀₁₆ で増幅、Q₃₀₂₀ **2SC535A** のダブラーアンプで通倍され PLL ループ 1 のミキサへ加えられます。Q₃₀₁₆ **2SC535A** のバッファアンプを通った信号の一部は、Q₃₀₁₇ **3SK73Y** のバッファアンプで増幅され Q₃₀₁₈ **SN16913P** のミキサへ加えられます。Q₃₀₁₈ のミキサでは Q₃₀₀₉ **2SC1674L** で構成する VXO により 63MHz 帯の信号を混合して 600kHz 帯の信号を作り、Q₃₀₁₉ **2SC945Q** で増幅され Q₃₀₁₄ **TC5081P** の位相比較器へ加えられます。Q₃₀₁₄ の位相比較器では、PLL ループ 3 で構成される 600kHz 帯の信号を位相比較し直流電圧を作ります。作り出された直流電圧は、ローパスフィルタを通り Q₃₀₁₅ **2SC1674L** の VCXO へ加えられ、発振周波数を制御します。

PLL ループ 3 で構成される 600kHz 帯の信号は、Q₃₀₀₁ **2SK19TMGR** の VCO で 60MHz 帯を発振、Q₃₀₀₂ **3SK**

73Y 及び Q₃₀₁₁ **2SC535A** のバッファアンプで増幅され、Q₃₀₁₂、Q₃₀₁₃ **HD10551** のブリスケーラで $\frac{1}{100}$ に分周して得られます。Q₃₀₀₂ **3SK73Y** のバッファアンプを通った信号の一部は Q₃₀₀₃ **SN16913P** のミキサへ加えられます。Q₃₀₀₃ のミキサでは、Q₃₀₀₉ **2SC1674L** で構成される VXO で発振した 63MHz 帯の信号を混合、Q₃₀₀₅ **TC9122P** のプログラマブル・デバイダで分周され、Q₃₀₀₆ **TC5081P** で位相比較を行ないます。Q₃₀₀₆ の位相比較器では、Q₃₀₀₇ **TC5082P** の基準水晶発振で作られた 5kHz を位相比較して直流電圧を作ります。Q₃₀₀₆ の位相比較器で作られた直流電圧は、ローパスフィルタを通り Q₃₀₀₁ **2SK19TMGR** で構成される VCO へ加えられ発振周波数を制御します。

PLL コントロールユニットからの周波数制御信号は、Q₃₀₃₁、Q₃₀₃₂、Q₃₀₃₃ **μPB4094BPC** で BCD コードに変換され、各 PLL ループのプログラマブル・デバイダの分周比及び、Q₃₀₀₉ **2SC1674L** で構成される VXO の発振周波数を制御します。

各 PLL ループの位相比較器からは、PLL 発振回路の動作が停止した時のアンロック信号を取り出し、Q₃₀₄₅ **MPSA13**、Q₃₀₄₆ **2SA733** のアンロックコントロール回路により、Q₃₀₃₀ **2SC535A** のバッファアンプを制御し、PLL ローカル出力を停止させ、スプリアスなどの発射を防止しています。

PLL CONTROL 回路

PLL コントロール回路は、4 bit 並列処理のワンチップマイクロコンピュータ(CPU)を中心に構成しており、周波数の設定、アップ/ダウンのスキャン、プライオリティ、コールチャンネル呼び出し等の制御を行っています。

CPU には、1 つの入力ポート(A)、3 つの入出力ポート(B, C, D)、4 つの出力ポート(E, F, G, H)、があります。

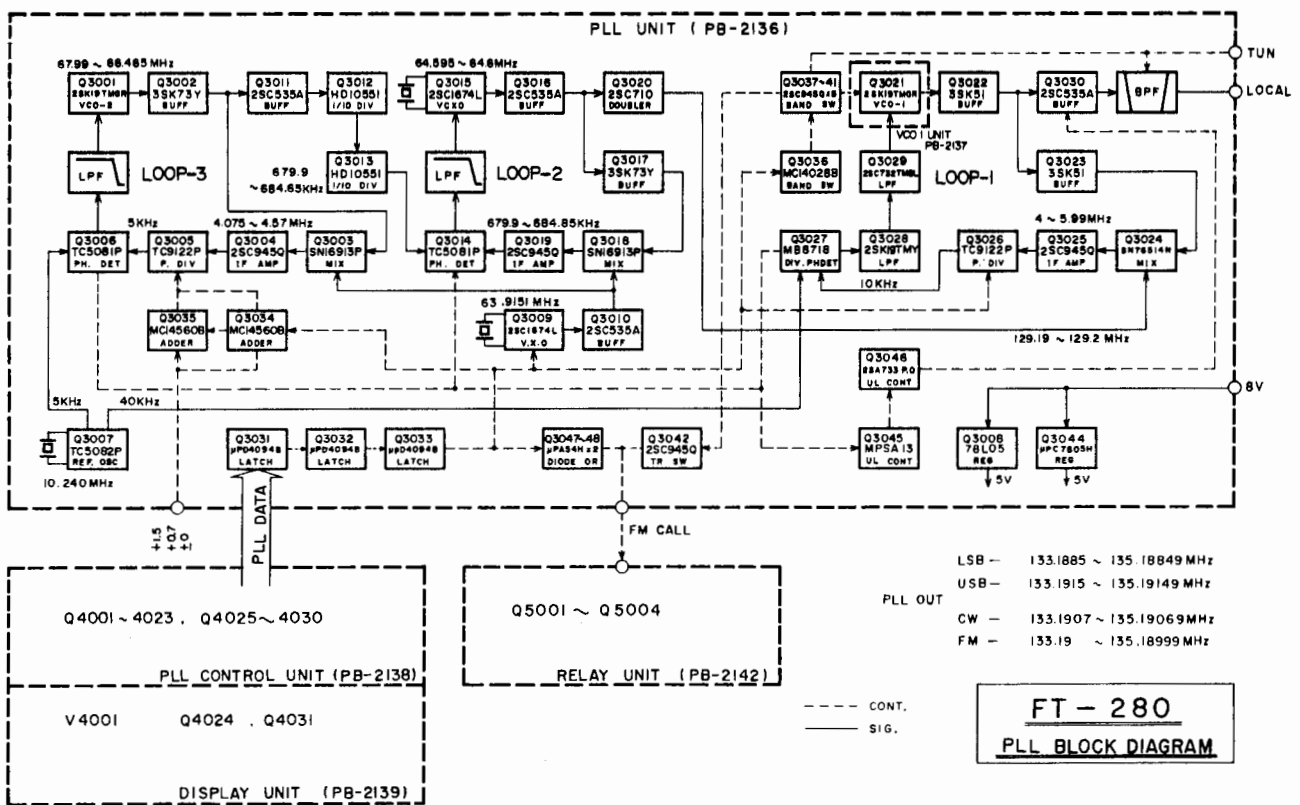
入出力ポート、入力ポートは、メインダイアル、操作、選択スイッチからのデータ取り込み用に使用し、CPU 内部の ROM に書き込んであるプログラムにより入力データを処理し、出力ポートに処理内容に応じたデータを出力、周波数、メモリチャンネル、コールチャンネルの表示、及び PLL 周波数の設定などの機能を行ないます。

また CPU にはアンロック時に、すべての動作モードの受付を禁止する、フェイルセーフシステムを構成しています。

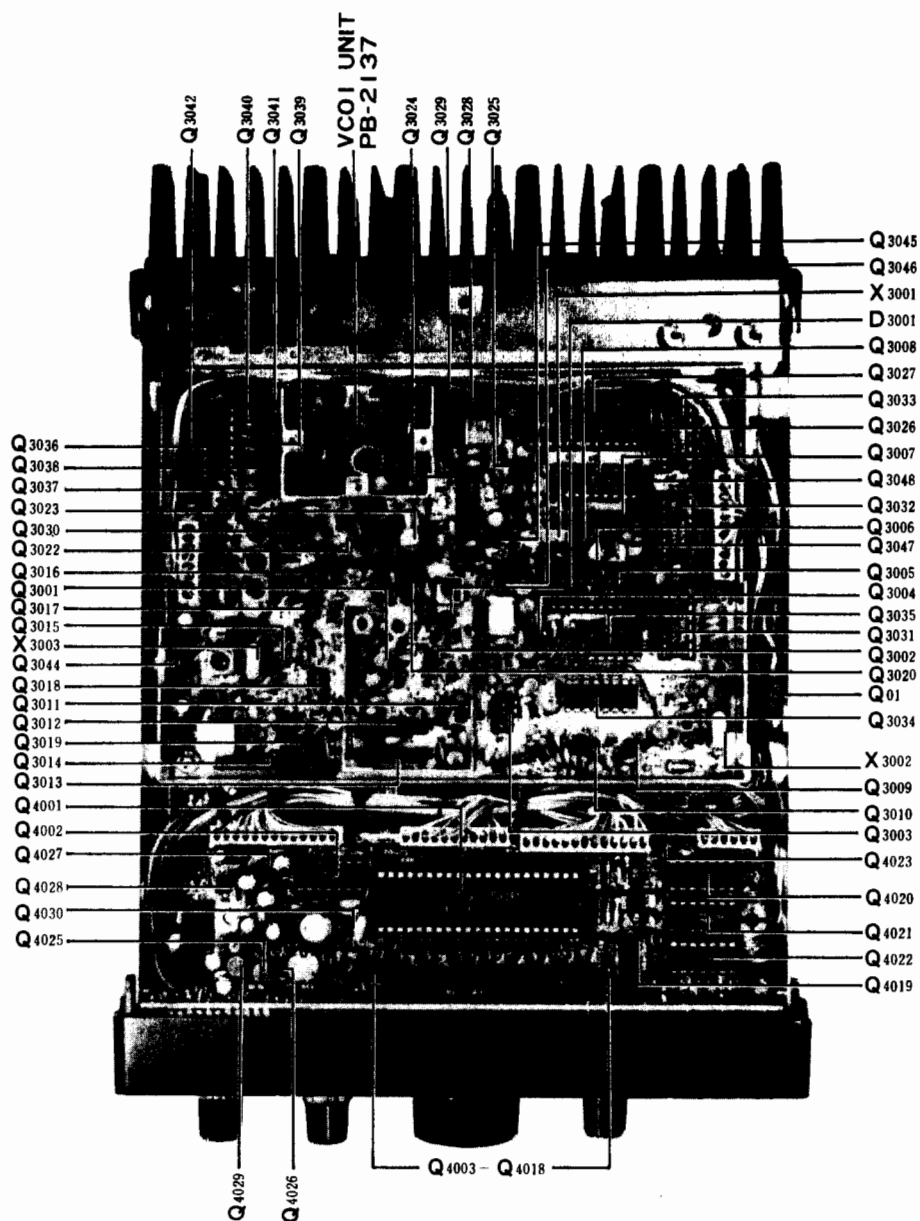
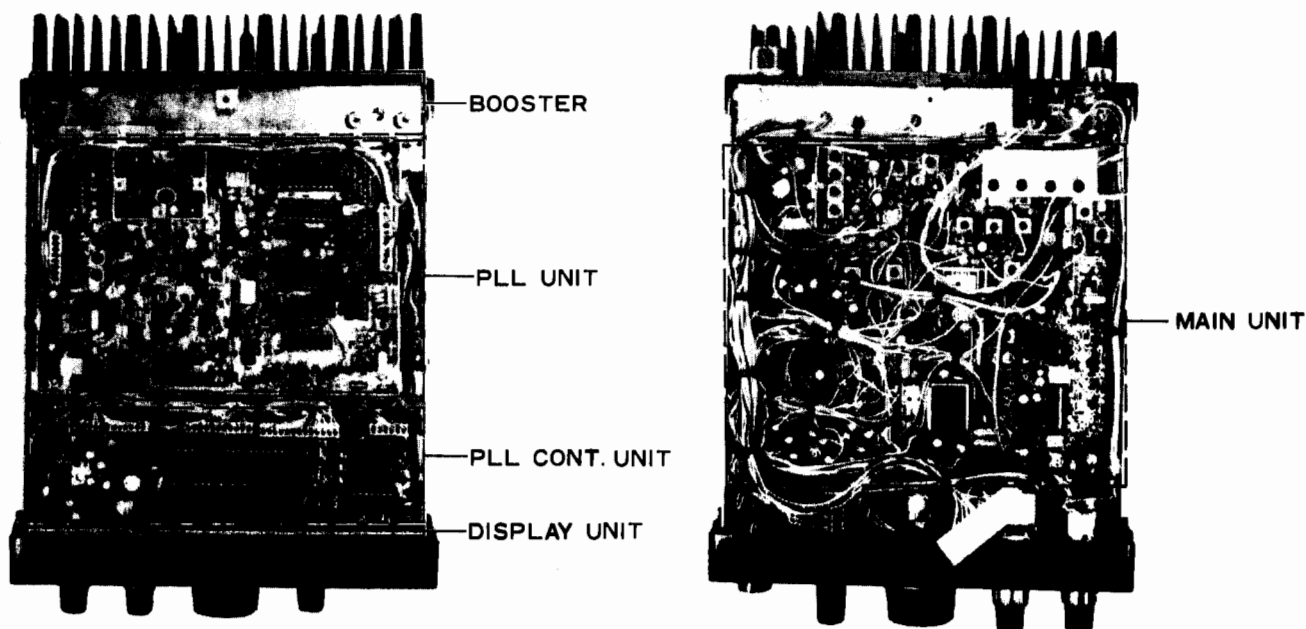
DISPLAY回路

PLL コントロールユニットとディスプレイユニット
に分かれ、PLL コントロールユニットには表示器用の
DC・DC コンバータ、Q4011～Q4018 2SA733 のデジッ
トドライバ、Q4003～Q4010 2SA733 のセグメントドラ
イバがあります。

ディスプレイユニットには蛍光数字表示管、信号強度
(S)/送信出力(PO)を表示するLED、D4037～D4046
と、これをドライブするA/D変換付のドライバQ4031
TA7612AP があります。



第8図



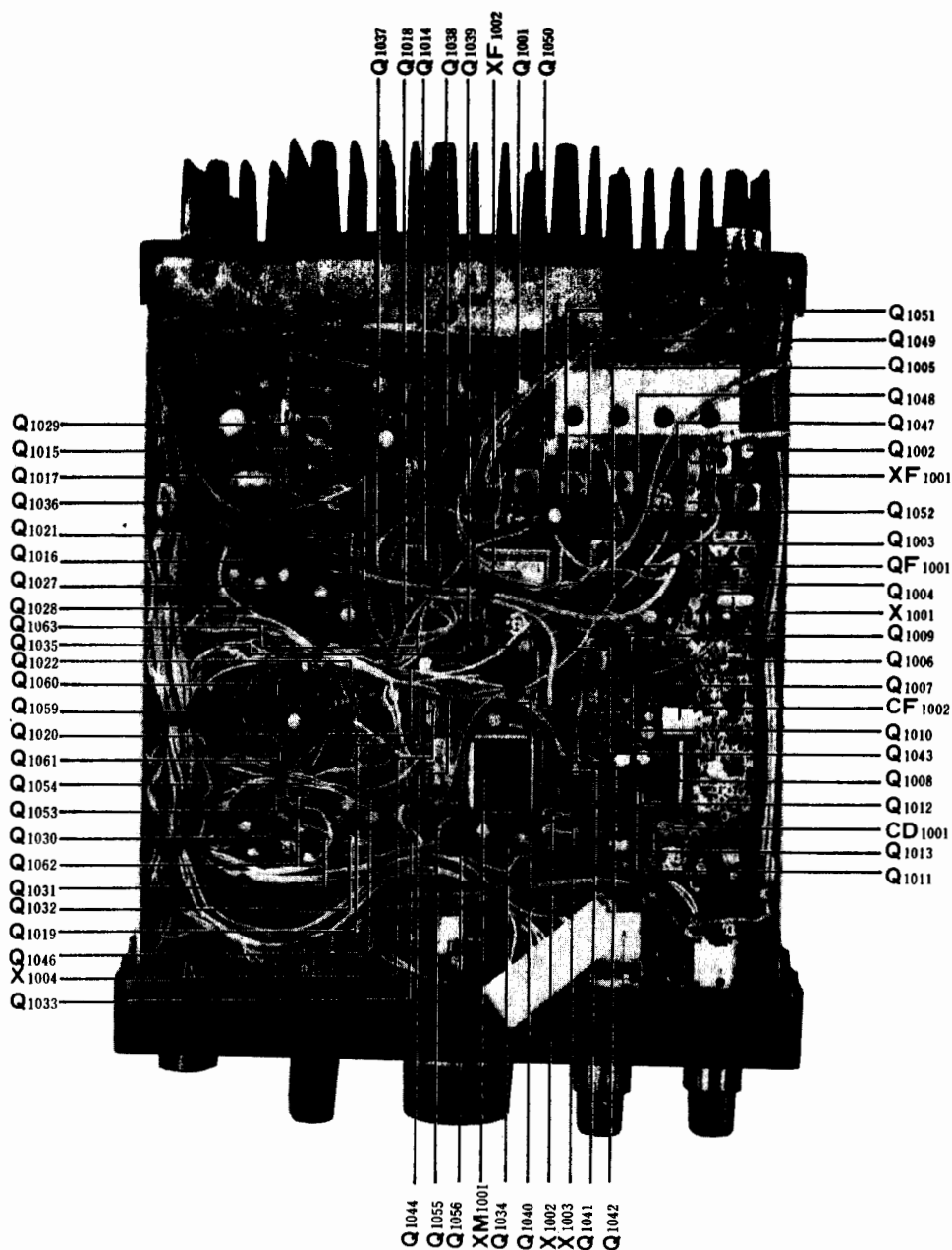
調整と保守

お手もとのセットは、出荷する前に工場で完全に調整し厳密な検査をしてありますので、そのまま完全に動作いたしますが、長期間ご使用いただいている間には部品の経年変化などによって調整した状態と変わることもあります。

これらの再調整には、バンドパス特性、周波数偏移の調整などに、次のような測定器を必要とするものがあります。お手もとにこれらの測定器がない場合には手をおふれにならないよう、またコイルのコアなども半回転以内に再調整出来るはずですから回し過ぎることのないようご注意ください。

1. 直流電圧計
2. 直流電流計 (5 A 程度)
3. RF ミリバル
4. AF ミリバル
5. 144 MHz 帯までのシグナルジェネレータ (SSG)
6. 低周波発振器 (AG)
7. IF スイープジェネレータ 10.81 MHz 用 (IF SWEEP)
8. オシロスコープ (SCOPE)
9. FM 直線検波器 (周波数偏移計)
10. 終端型高周波電力計 (パワー計)
11. 周波数カウンタ

} テスタ



受信部の調整

1. 第2ローカル発振回路

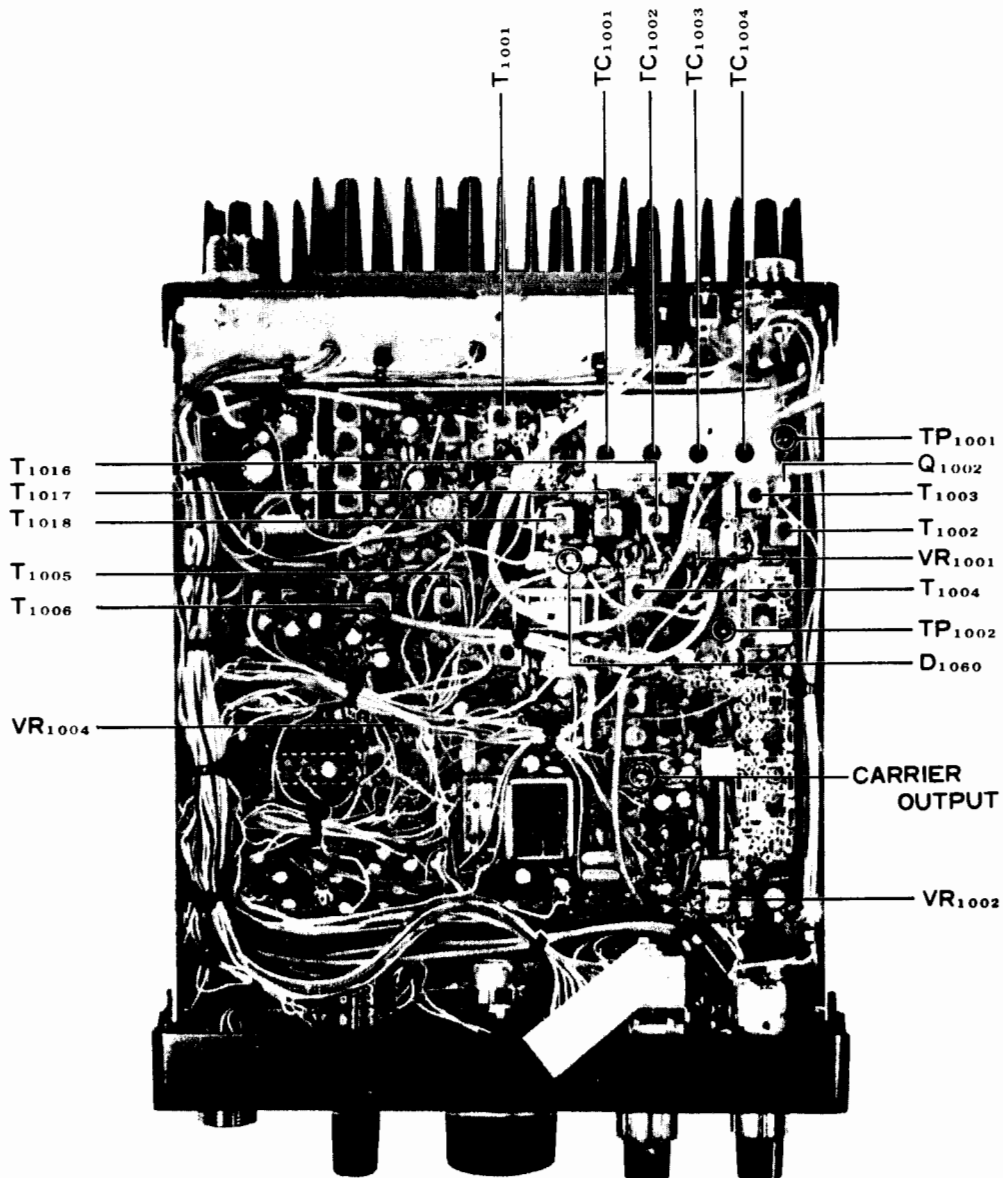
- ① MODE SW を FM にします。
- ② TP₁₀₀₂に RF ミリバルを接続し、発振電圧を確認します。 (0.5V ~ 0.7Vrms)
- ③ TP₁₀₀₂に周波数カウンタを接続し、発振周波数を確認します。 (11.265MHz)

③ Q₁₀₀₂ の第1 ゲート(TP₁₀₀₁)に IF SWEEP の出力を接続し、T₁₀₀₄ の2次側に検波器を通して SCOPE を接続します。

④ T₁₀₀₃, T₁₀₀₄ のコアを回して SCOPE の波形振幅を最大に調整し、さらに波形が第9図のような特性になるように調整します。

2. 第1中間周波回路の調整

- ① MODE SW を FM にします。
- ② VR₁₀₀₁ を反時計方向に回し切ります。



受信部調整箇所

3. SSBモード用キャリア発振回路

- ① MODE SW を LSB にします。
- ② CARRIER OUTPUT (C₁₂₁₂ と同軸ケーブルの接続されている端子) に RF ミリバル接続し、発振電圧を確認します。 (170~230mVrms)
- ③ MODE SW を USB にして、② と同様に発振電圧を確認します。 (170~230mVrms)

4. SSB 中間周波回路の調整

- ① MODE SW を USB または LSB にします。
- ② TP₁₀₀₁ へ SSG より 10.81MHz 15dB の信号を加えます。
- ③ S メータ (LED) が最も右まで点灯するように、T₁₀₀₄、T₁₀₀₅、T₁₀₀₆ を調整します。

5. 高周波回路の調整

- ① アンテナ端子へ SSG より 145.00MHz、約10dBの信号を加えます。
- ② 受信周波数を 145.00MHz にして、SSG の信号を受信します。
- ③ S メータ (LED) が最も右まで点灯するように、T₁₀₀₁、T₁₀₀₂、TC₁₀₀₁~TC₁₀₀₄ を調整します。

6. Sメータ (LED) の調整

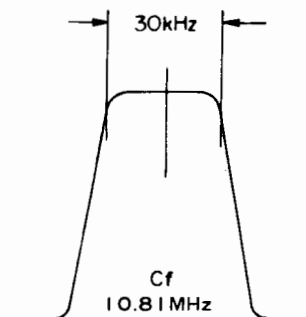
- ① VR₁₀₀₄ を時計方向へ回し切り、LED が全部点灯することを確認します。
- ② VR₁₀₀₄ を反時計方向へ回し LED が全部消える点に調整します。
- ③ アンテナ端子へ SSG より 4 dB の信号を加えます。
- ④ LED が 1 つ点灯するように VR₁₀₀₁ を調整します。

7. N.Bの調整

- ① MODE SW を USB または LSB にします。
- ② アンテナ端子へ SSG より 145.00MHz、5~10 dB の信号を加え、TP₁₀₀₂ をグラウンドへ接続します。
- ③ 受信周波数を 145.00MHz にして、SSG の信号を受信します。
- ④ D₁₀₆₀ のカソードとグラウンド間へテスター 2.5 V レンジを接続し、電圧が最大になるように T₁₀₁₆、T₁₀₁₇、T₁₀₁₈ を調整します。

8. スケルチの調整

- ① MODE SW を FM にします。
- ② パネル面のスケルチツマミを 9 時の位置にします。
- ③ VR₁₀₀₂ を回し、スケルチが閉じる点に調整します。
- ④ アンテナ端子へ SSG より 145.00MHz、-13dB、で 1 kHz±3.5kHzの変調がかかった信号を加えます。
- ⑤ 受信周波数を 145.00MHz にして、SSG の信号を受信し、スケルチが開くことを確認します。



第 9 図

送信部の調整

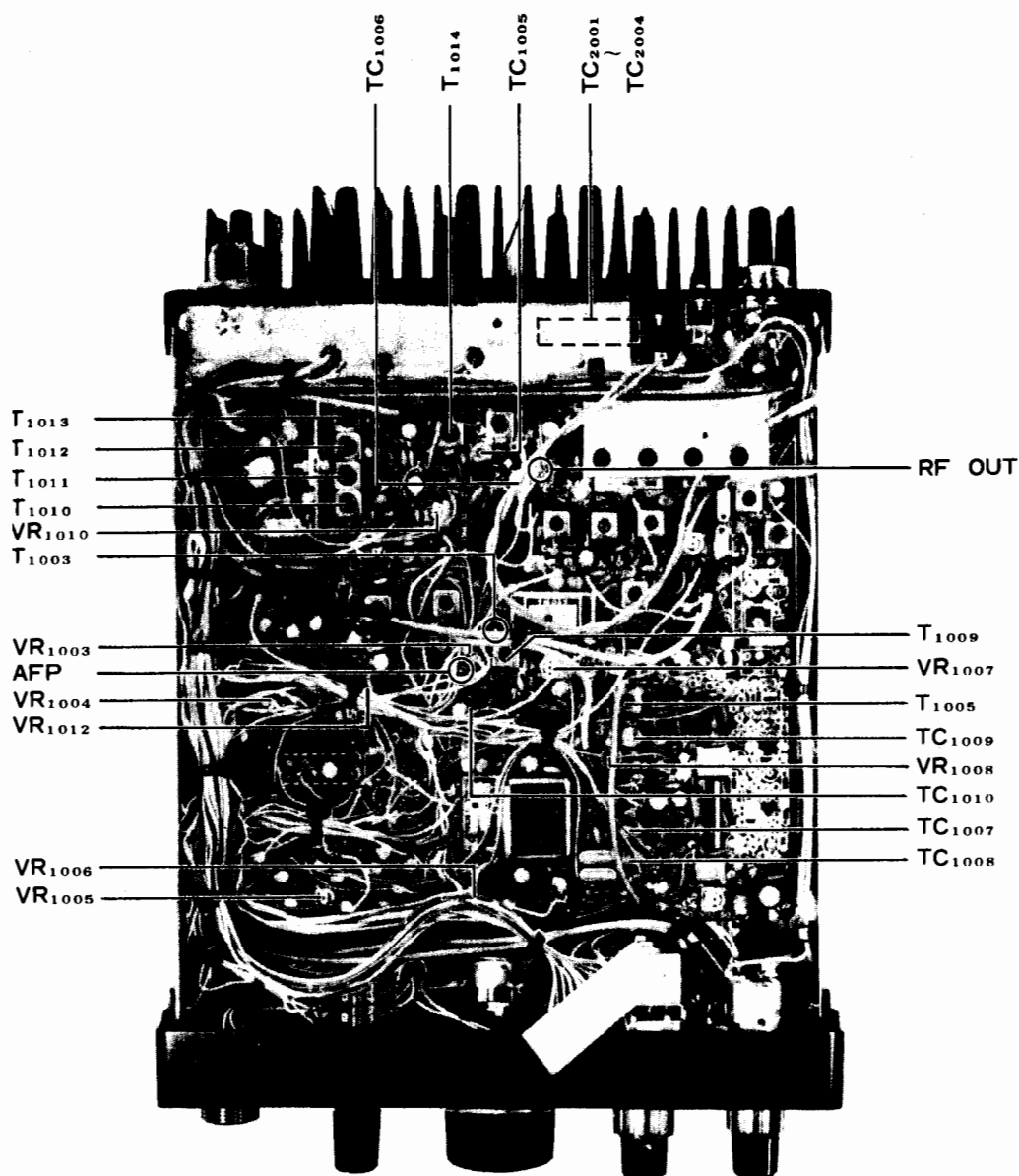
送信部の調整にあたっては、AFP 回路の調整など、特に指定してある場合を除いては、必ず負荷（終端型パワー計）を接続して送信し、無負荷送信にならないようご注意ください。

1. 出力増幅回路の調整

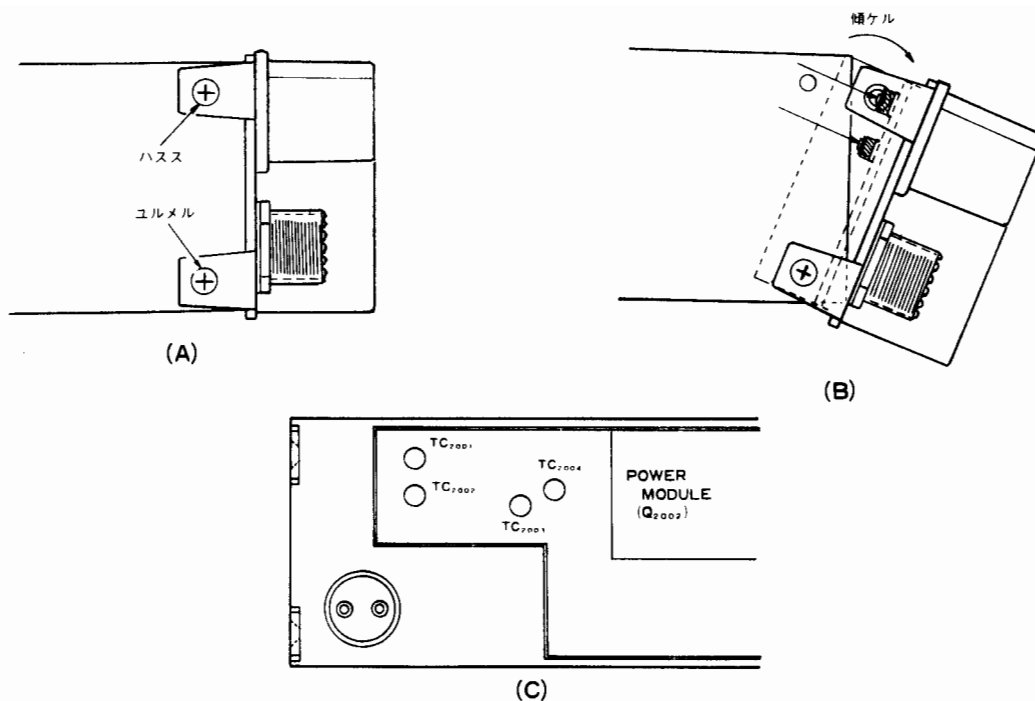
- ① 送信周波数を 145.00MHz、MODE を FM にします。
- ② アンテナ端子に終端型パワー計を接続します。
- ③ ブースタユニットの VR₂₀₀₂ 及びメインユニットの VR₁₀₀₃ を反時計方向へ回し切ります。

- ④ マイクロホンの PTT スイッチを押して送信状態にし、送信出力が最大になるようにブースタユニットの TC₂₀₀₁～TC₂₀₀₄ を調整します。

(TC₂₀₀₁～TC₂₀₀₄はトランジスタの交換などを行った時以外はほとんど再調整の必要はありませんが、この調整を行う場合には第10図ABCによりブースタユニットを傾けて行います。)



送信部調整箇所



第10図

2. 送信バンドパスとエキサイタの調整

- ① メインユニットRF OUT端子の同軸ケーブルをはずします。
- ② RF OUT 端子を 50Ω 抵抗でターミネイトし RF ミリバルを接続します。
- ③ 送信周波数を 144.5MHz 、MODE を FM にして送信します。
- ④ RF ミリバルの振れが最大になるように、 T_{1010} ~ T_{1014} 、 TC_{1005} 、 TC_{1006} を調整します。

3. CW、AM キャリア発振回路

- ① MODE SW を CW にして送信状態にします。
- ② TP_{1006} へ RF ミリバルを接続し 100mVrms になるように T_{1009} を調整します。
- ③ TP_{1006} へ周波数カウンタを接続し、 TC_{1010} を調整して 10.8093MHz にします。

4. ALC の調整

- ① MODE SW を FM にして送信します。
- ② 送信出力が 10W になるように、メインユニットの VR_{1003} を調整します。

5. PO メータ (LED) の調整

- ① MODE SW を FM にして送信します。
- ② PO メータ (LED) が左から 9 個点灯するようにブースタユニットの VR_{2001} を調整します。

6. AFP の調整

- ① メインユニットの AFP 端子とグラウンド間へテスト 2.5V レンジを接続します。
- ② ブースタユニットの VR_{2002} を時計方向へ回し切ります。
- ③ MODE SW を FM にして送信します。
- ④ ブースタユニットの VR_{2003} を調整して、テストの指示を最小にします。
- ⑤ 次にアンテナ端子へ 165Ω 10W (調整用ダミーロード) を接続して送信します。
- ⑥ PO メータ (LED) の点灯が 1 個少なくなるように、ブースタユニットの VR_{2002} を調整します。
- ⑦ アンテナ端子をオープンにして送信した時の総合電流が 2A 以下であることを確認します。

7. HI/LOW 切換回路の調整

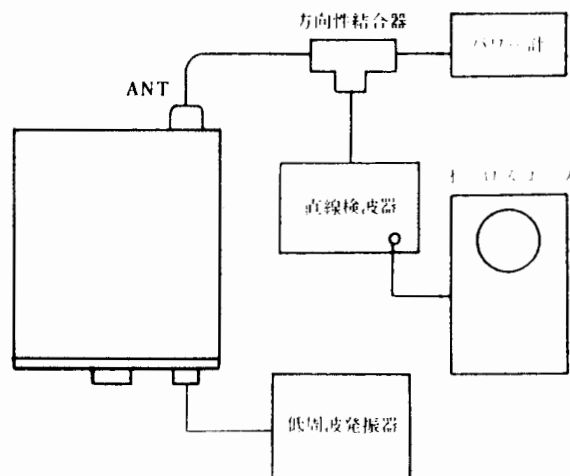
- ① パネル面の HI/LOW 切換スイッチを LOW にし、FM モードで送信します。
- ② 送信出力が 1W になるように VR_{1012} を調整します。

8. FM 変調回路の調整

- ① 第11図のように、パワー計、FM 直線検波器、低周波発振器、オシロスコープなどを接続します。
- ② 直線検波器を送信周波数に、メインユニットの VR₁₀₀₅ を中央に設定し、低周波発振器より 1 kHz、15mV の信号を加えて送信します。
- ③ 直線検波器の周波数偏移計を読み、デビエーションが +4.5kHz になるように VR₁₀₀₆ を調整します。この時、SCOPE 上の変調波形に異常がないことを確認します。
- ④ 低周波発振器から、1 kHz、1.5mV の信号を加え、デビエーションが +3.5kHz になるように先に中央に設定した VR₁₀₀₅ を調整します。

この時の変調波形は SCOPE 上で、ほぼ正弦波になりますから異常発振の有無も合わせて確認します。

- ⑤ 低周波発振器の出力を ON、OFF 切換えて、パネル面の BUSY/MOD インジケータが点灯することを確認します。



第11図

9. SSB 変調回路の調整

(1) 平衡変調出力トランスの調整

- ① アンテナ端子に終端型パワー計を接続します。
- ② MODE SW を USB または LSB にし、メインユニットの VR₁₀₀₇ を中央に設定します。
- ③ マイクジャックに低周波発振器より 1 kHz、約 1mV の低周波信号を加えて送信します。
- ④ 送信出力が最大になるように、T₁₀₁₅ を調整します。

(2) SSB キャリアポイントの調整

- ① マイクジャックに低周波発振器より 1 kHz、1.2mV の低周波信号を加えて送信し、送信出力が 8 W になるように VR₁₀₀₇ を調整します。
- ② MODE SW を USB にし、低周波発振器の周波数を 300 Hz にして、送信出力が 2 W になるように TC₁₀₀₈ を調整します。
- ③ MODE SW を LSB にし、低周波発振器の周波数を 300 Hz にして、送信出力が 2 W になるように TC₁₀₀₇ を調整します。

(3) キャリアバランスの調整

- ① MODE SW を USB にし、マイクジャックのマイク入力端子をアースに落して送信します。
- ② モニタ受信機で受信して信号強度が最も弱くなるように VR₁₀₀₈、TC₁₀₀₉ を調整します。
- ③ 次に MODE SW を LSB に切り換え、USB と同様に調整します。
- ④ USB、LSB を数回くり返して信号強度が最も弱く、さらに同じになるように調整します。

10. CW ブレークインのディレイ調整

- ① CW 送信でブレークイン動作のディレイタイム調整です。
- ② ディレイタイムはお好みの長さになるようメインユニットの VR₁₀₁₁ を調整してください。

11. CW サイドトーンの調整

- ① CW 送信でのキーイングモニタのサイドトーン音量の調整です。
- ② メインユニット VR₁₀₁₀ を回して、お好みの音量に調整してください。

PLL 回路の調整

PLL 回路の調整に使用する周波数カウンタは完全に較正されたものを、充分エージングを行った安定な状態で調整して下さい。

調整する環境は、15℃～30℃程度の常温中で行ってください。この範囲を出た環境にあったセットは調整の前に2時間以上常温中に放置した後に行ってください。

1. VCV ライン電圧の設定

(1) PLL 1 の調整

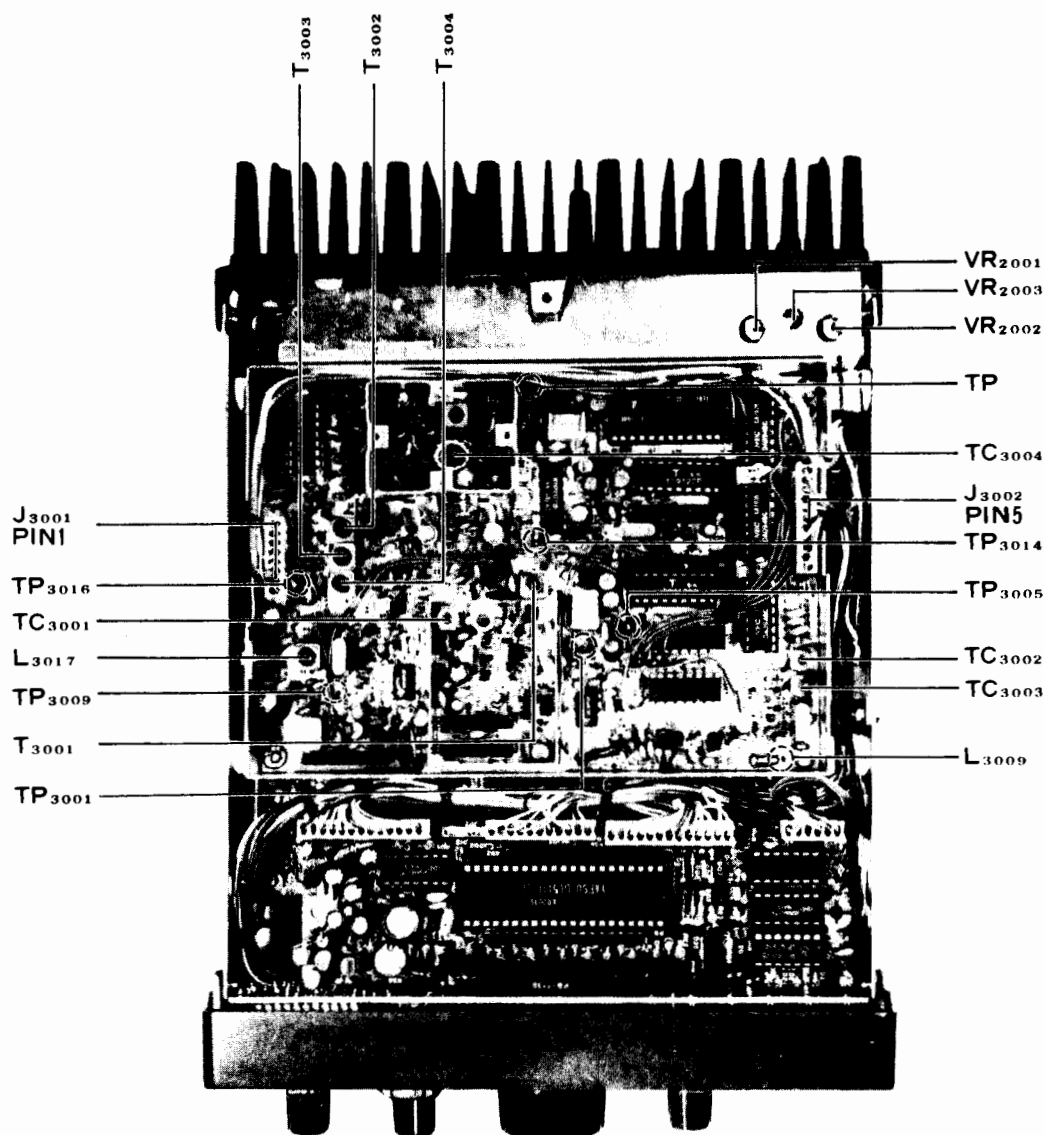
- ① 周波数ステップを **M**、モードスイッチを **FM** にして表示周波数を 145.990.0MHz にします。
- ② TP₃₀₁₂に VTVM を接続、TC₃₀₀₄ を調整して 6.5 V にセットします。

(2) PLL 2 の調整

- ① 周波数ステップを **M**、モードスイッチを **USB** にして表示周波数を 145.009.9MHz にします。
- ② TP₃₀₀₉に VTVM を接続、L₃₀₁₇ のコアを調整して 3.5V にセットします。

(3) PLL 3 の調整

- ① 周波数ステップを **M**、モードスイッチを **USB** にして表示周波数を 145.009.9.9MHz にします。
- ② TP₃₀₀₁に VTVM を接続、TC₃₀₀₁ を調整して 3.5 V にセットします。



2. ダブラー同調回路の調整

- ① 周波数ステップを **M**、モードスイッチを **USB** にして表示周波数を 145.009.9MHz にします。
- ② TP₃₀₁₄ に RF ミリバルを接続、指示が最大になるように T₃₀₀₁ を調整します。

3. PLL 出力 BPF の調整

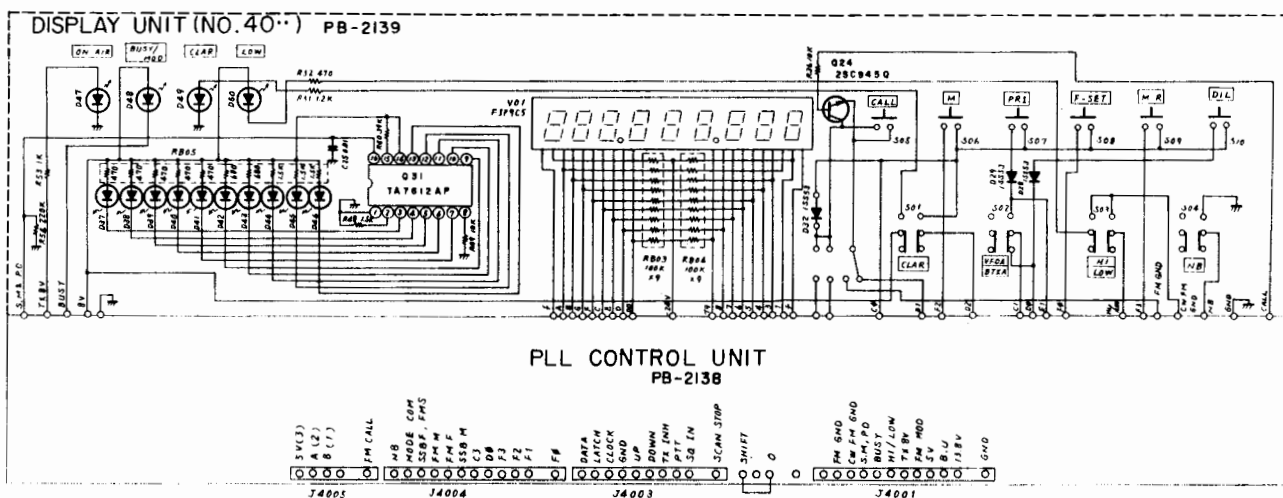
- ① 周波数ステップを **F**、モードスイッチを **FM** にして表示周波数を 145.400.0MHz にします。
- ② TP₃₀₁₆ に RF ミリバルを接続、指示が最大になるように T₃₀₀₂、T₃₀₀₃、T₃₀₀₄ を調整します。

4. PLL ローカル発振周波数の調整

- ① TP₃₀₁₆ に周波数カウンターを接続します。

- ② 周波数ステップを **S**、モードスイッチを **USB** にして表示周波数を 144.000.00MHz にします。
- ③ TC₃₀₀₂ を調整して 133.191.50MHz に合わせます。
- ④ 次に表示周波数を 144.000.09MHz にします。
- ⑤ TC₃₀₀₃ を調整して 133.191.59MHz に合わせます。
- ⑥ ②③④⑤ の調整を数回繰り返し、周波数がずれないことを確認します。

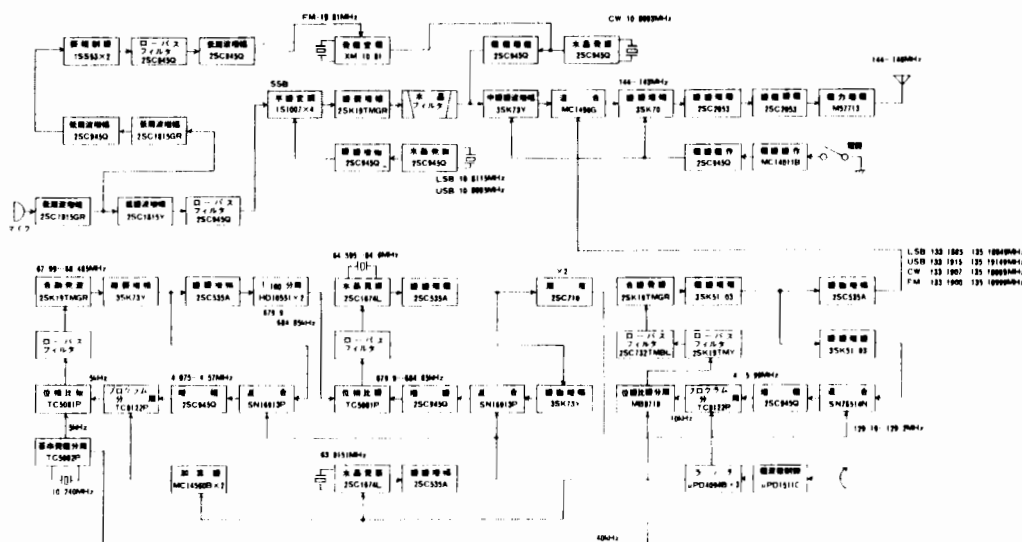
注 周波数を合わせる場合、10Hz の桁は表示されませんのでメインダイヤルツマミをゆっくり回し、周波数の切り換わる直前にセットしてください。



FT-280の場合

[illegible]

送信機系統図 (JARL 保証認定で免許申請の場合には登録番号 Y-48 あるいは型名 FT-280 と記入し送信機系統図を省略できます)



注1：電信級のみの局は、A3以上でF3は申請できません。
注2：電話級のみの局は、A1は申請できません。

YAESU
Performance without compromise.SM