

この初歩のラジオ11月号がみなさんの手元に着くころは10月期アマ技士の国試が終りホッとしているころだと思います。それとも合格したのか不合格なのか夜も寝ないで昼寝して“しんばいだヨ”なんて言っている人がいるかもしれません…。

とにかくクヨクヨしないで合格したと思って、アマチュア局開局のプランでもじっくり考えてください。

今月ご紹介する送信機は、ローコスト、作りやすさ、それに将来ちょっとした改造でオール・バンド用にも使える 3.5MHz, 7MHz 用 10W機です。

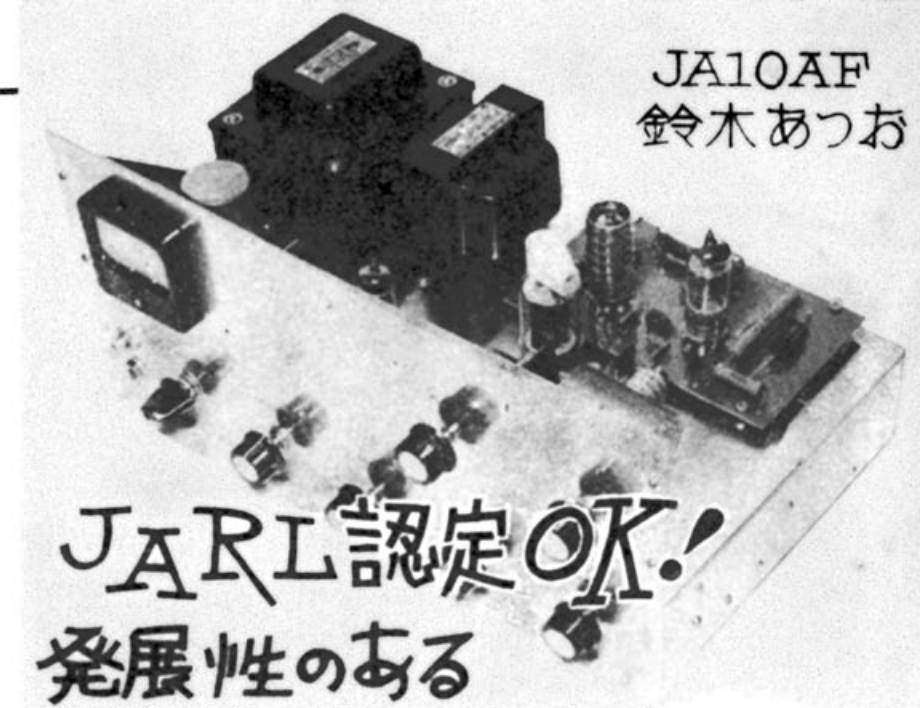
■回路設計で注意する点

①周波数；入門用の送信機ですのでだれが作っても安心して電波が出せるセットでなければなりません。その点 3.5, 7MHz であれば、ほとんどTVIの心配がなく、作り方も比較のかんたんです。送信機もRXと同じようにカバーするバンドが多くなればそれだけ製作と調整がむずかしくなって来るのです。初めからむりをするよりも、将来オール・バンドに改造できるようにしておけばよいわけですね。

②電力；空中線電力もやたら多くてもこまります。それに電信、電話級の方は電波法で決められた出力、10W(+20%)を越えてはいけません。たとえ 10W の出力とはいえ、コンディションしだいで世界中に飛んでゆきますのでバカにできませんヨ！

それでは前おきはこれくらいにして、第 1~3 図を見ながら回路のせつめいといきましょう。

A. 発振回路；使用する真空管は5極管(6AQ5)として回路を決めてまいります。第 3 図に一般によく使われる OSC 回路を書きぬいて見ました。a はピアース GK, b は変形ピアース, c はグリッド・プレート形といろいろありますが、今回このセ



JARL認定OK!

発展性のある

3.5 / 7MHz 用

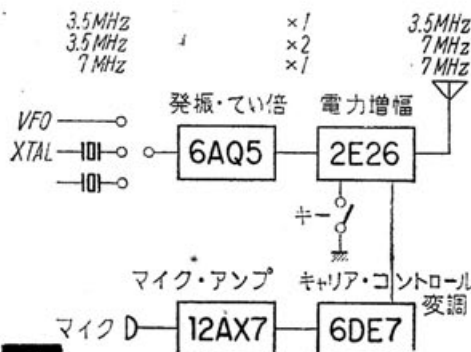
AM・CW 送信機

ットでは変形ピアース回路を使用して 3.5MHz 台の XTAL を発振させています。

もちろん 3.5MHz を送信するときはストレートで 3.5MHz を 7MHz を送信するときはプレートの LC 回路で発振周波数の 2 倍、つまり、7MHz を取り出しています。

使用する XTAL は 3.5, 7MHz 送信用に 3.5MHz 台を使います。7MHz 台の XTAL ですと 3.5MHz 送信用に使えませんので、新しく買う人は 3.5MHz 台の XTAL の方が 2 つのバンドに使え経済的です。

XTAL は一応 2 つまでセットでき



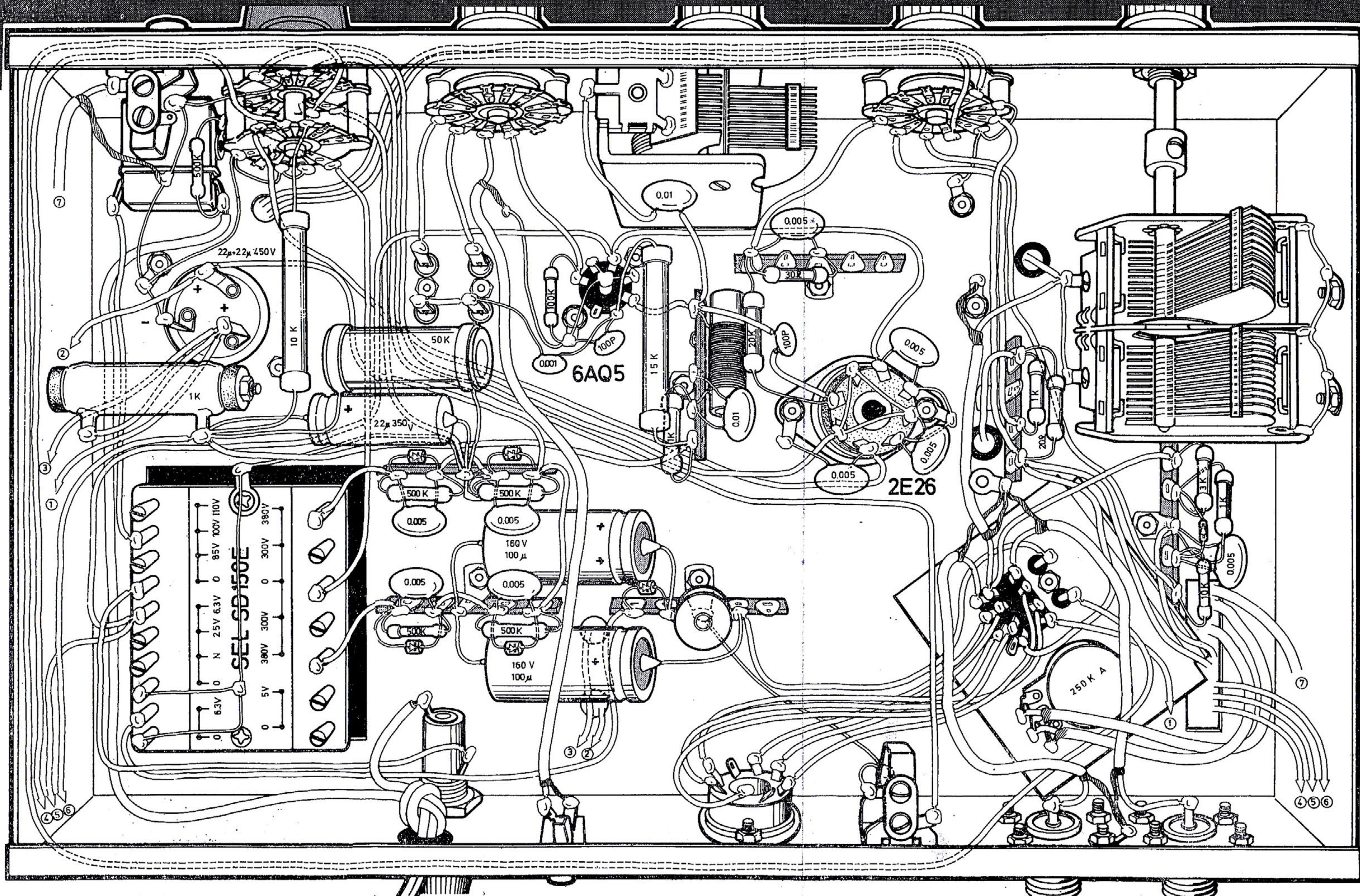
ますが、QRM の多いバンドのこと、VFO を使うことも考えておかなければなりません。

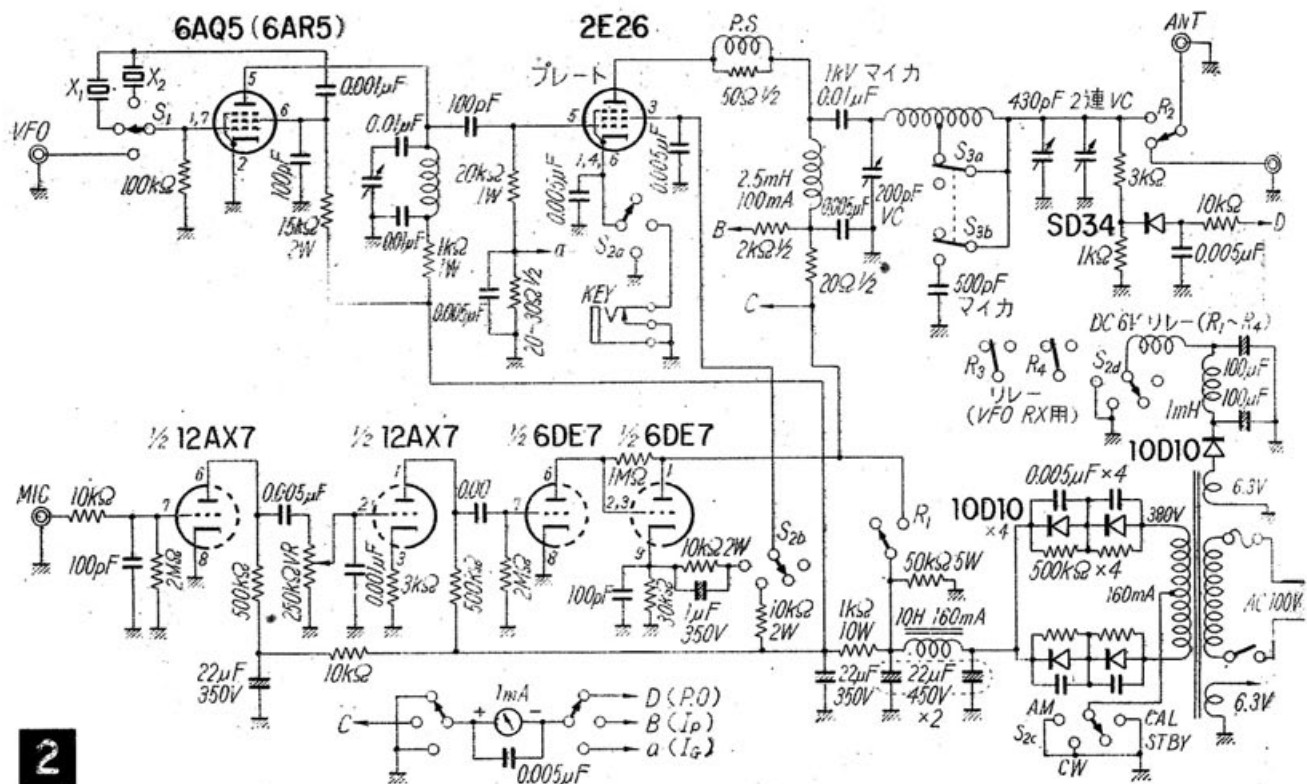
この回路ではロータリー SW の切換えによりワンタッチで VFO が使えるようにしてあります。VFO を使う場合の出力周波数は 3.5 でも 7MHz でも XTAL と同じようにして使えば良いわけです。

B. 終段回路；3.5, 7MHz 用の送信機でしたら受信用の 6BQ5, 6L6-GB, など使えて経済的ですが、将来オール・バンド化することや安定した動作をさせるためにはやはり送信用真空管として作られた真空管の方が FB です。ここで使用したのは 2E26 で、144MHz あたりまで楽に使える真空管ですので VYEB な動作をします。この安定な動作と言うのは、送信機にとってはたいせつな事で、きたない電波を出すと周囲の人に迷惑がかかりますので気をつけましょう。

さて、この段で空中線電力が決って来るのですが、JARL で認定され

JARL認定OK!! 3.5/7MHz用送信機.....





るためには **2E26** の場合プレート電圧は 400V 以下、また、終段能率は 28MHz 以下の場合第4図のように決められています。

このセットでは A_3 のとき終段能率は 30% 、CW のとき 60% とくい違っています。電信と電話級のライセンスがあれば問題はないわけですがライセンスがCWだけの人はB電圧をさげ入力 16W ($16 \times 0.6 = 9.6\text{W}$) で運用するようにしてください。

A_3 の場合はそのままの入力 33W ($0.3 \times 30 = 9.9\text{W}$) でOKです。

C. 同調回路；終段にできた出力をむだなくアンテナに給電するのが同調回路です。それだけではありません。終段などRF部の動作点がCクラスですので、プレート出力には2倍、3倍といろいろな高調波もふくまれてくるわけです。この同調回路は高調波をできるだけ少なくしアンテナとマッチングをとるのが役目なのです。

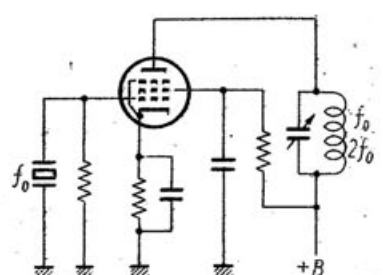
普通よく使われている回路にリンク・コイルによる方法がありますが2バンド以上になるとコイルをさし

変えたりしなければならず、クイックQSYとは言えません。そこでこのセットではπ(パイ)マッチによる方法を使い、 $3.5, 7\text{MHz}$ をSWで切換えアンテナとのマッチングを取ります。

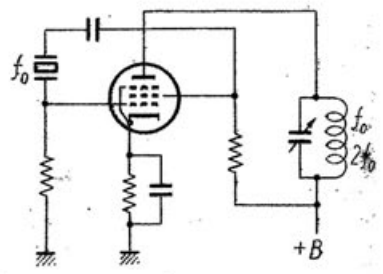
πマッチはリンク方式よりアンテナ・インピーダンスのマッチング範囲 ($50 \sim 600\Omega$ ぐらい) が広く使いやすいのですが、やはりできることならアンテナ・インピーダンスが 75Ω のアンテナを使いたい所ですね。

D. 変調回路；前段のスピーチ・アンプの方は **12AX7** の2段増幅にしてマイク・ゲインをかせいでいます。この回路では特に変わった所はありませんので、キャリア・コントロール変調(以下、キャリコン)について簡単にのべて見たいと思います。このキャリコン変調の特長はなんと言っても出力の大きな変調管や変調トランスがいらないと言うことでしょう。ですから非常にロー・コストにでき、スペースをとりません。

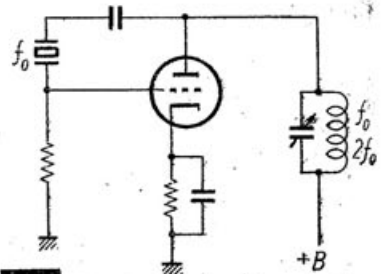
またキャリコンでは音声入力があったとき終段の出力が増加するよう



(a) ピアースGK



(b) 変形ピアース



(c) グリッド・プレート部

になっているので、音声入力がないときはあまり出力は出てきません。そのため、電気代も安くすむわけです。動作の方は、終段のスクリーン・グリッド (SG) の電圧を変調部より給電し、マイク入力のないときは SG 電圧を下げておきます。次にマイクに向かって音声を入れてやると終段の SG 電圧は 40~150 V 変化し、SG 電圧は上ります。したがってプレート電流も多く流れると言うわけなんです。

このキャリコンの変調管は終段の SG へ音声電圧を供給するものですから電圧増幅管でもプレート損失の小さい **12AU7** では音声のピークで電流がかなり流れるためすぐにオシヤカになってしまいます。そこでこのセットではテレビダマの **6DE7** と言う複合管を使いました。

この **6DE7** は双三極管みたいですが、ユニット 1 とユニット 2 のプレート損失が違い(第 5 図) SG へ音声電圧を供給する方にプレート損失の大きいユニット 2 を使っています。

送信管	6146B 829B S-2001 2E24	6146 2B52 807 2E26	4
	などはプレート電圧 400V 以下		

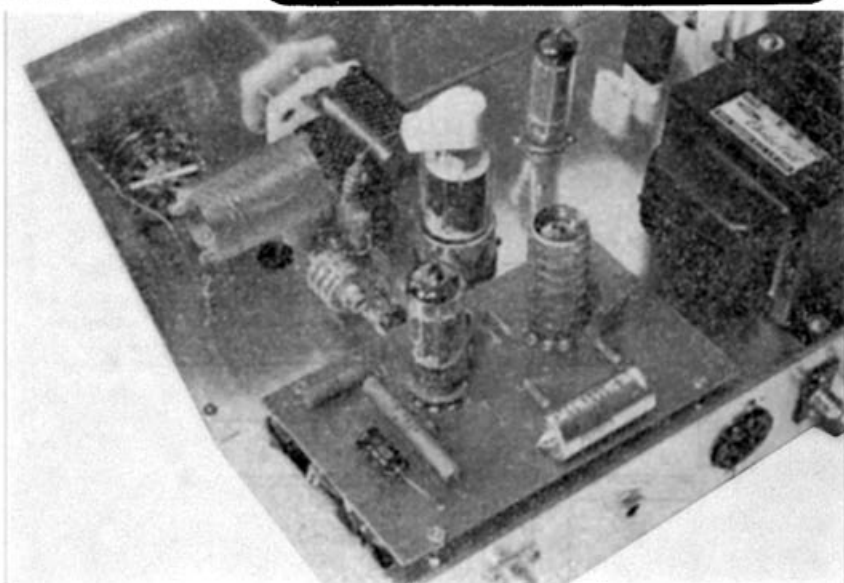
終段電力増幅管の最大プレート入力および能率		
28 MHz 以下		
A_1	終段 C 級 電信	16W (60%)
A_2	終段 C 級 プレート変調	16W (60%)
"	P. SG 同時変調	25W (40%)
"	抑制格子変調	33W (30%)
"	しゃへい格子変調	33W (30%)

計算式 入力×能率=出力(空中線電力)
JARL 保証認定基準より抜粋

6DE7の最大定格		
	ユニット1	ユニット2
直流プレート電圧 (最大)	330V	275V
正セム頭バルスプレート電圧	—	1500V
負セム頭グリッド電圧	400V	250V
プレート損失	1.5W	7W
セム頭カソード電流	77mA	175mA
平均カソード電流	22mA	50mA
グリッド回路抵抗	2.2MΩ	2.2MΩ
代表特性		
プレート電圧	250V	150V
グリッド電圧	-11V	-17.5V
プレート電流	5.5mA	35mA
相互コンダクタンス	2000μC	6500μC
増幅率	17.5	6.0
プレート内部抵抗	8750Ω	3250Ω

東三ハンドブックより

⇨変調部のプリント基板とファイナル部分

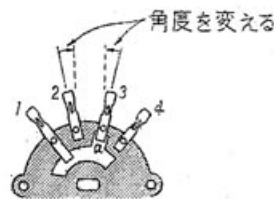


ですから配線のとき接続を間違えると、せっかく **6DE7** を使っても役にたちませんのでご用心!

■ パーツを集めよう

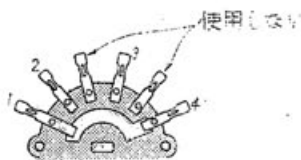
①シャーシはスズラン堂の 350×200×60 の大きさの物を使用しました。ほかの大きさでも OK ですが、VC をシャーシ内部に取り付けますので、シャーシの高さは 60mm はどうしてもほしい所です。

②バリコンは OSC のプレート回路に 350 pF (B-15 アルプス) を使い、



ロータリー SW で接点 2 から 3 へ変るとき a が 2 から 3 へうつ瞬間 2 と 3 がつながることがありますので次のようにします

◎ 3 と 4 の角度をいっぱいまで変えると同時に移動接点 a の幅をすこしゲズる



◎ または I_p の両隣の接点をあけておく

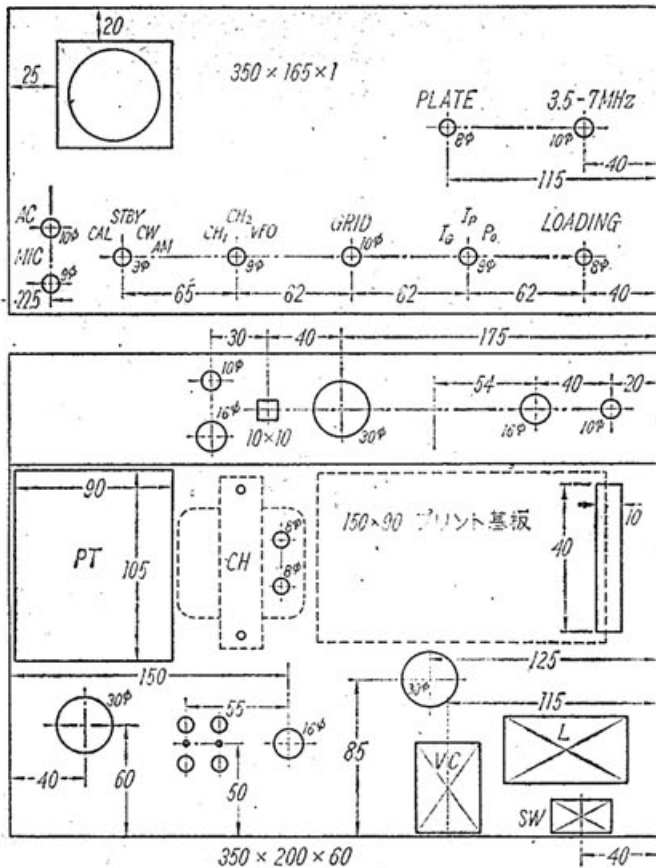
1. M-3- 2. IG
3. IP 4. PO

0.01 μF で直流的をカットして使います。そのためホコリやゴミでスパークすることはありません。π回路に使用するプレート側 200 pF の VC は耐圧の高い物を使います。普通のラジオ用ですとマイクに向かってオシヤベリするとアークが飛びますので使えません。

ここで使用した物は 1.2kV のものですので負荷インピーダンスが変わっても、まずアークの飛ぶことはないでしょう。次のアンテナ側 430 pF 2 連 VC はプレート側 VC と反対に普通のラジオ用で十分です。ここで使用したのはアルプスの B-27 です。もし手持に 430 pF の 3 連 VC があれば、π回路の 500 pF をはずすだけで使えます。

③クリスタルは、一応 2 チャンネル分スペースが取ってありますので、SW を切り換えるだけで周波数を変えることができます。周波数の方は 7 MHz を例にとれば 7000 とか 7100 kHz と言うバンド・エッジの XTAL は使えませんので、買うときに気をつけてください。これは発射される電波のサイドがアマチュア・バンドから出て、オフ・バンドになるからです。

④メーターは 1mA の電流計で、大きさはみなさんのヨサンに合せ選んでください。私は見やすいように 52 角型の物を使って、終段のグリッド



7

■ 部品はこれだけ集める ■

シャーシー	350×200×60	480	AC SW	ネオン入	280
パネル	350×200×1	145	配線用ビニール線		m/10
三角板 (小)		45	1.7C 2V		m/50
アルミL型	10×55/10	25	0.5mm エナメル線		55
2E26		770	シールド線		m/35
12AX7		350	2E26 プレート・キャップ		70
6DE7		350	ラグ板 1L 2p~4p		
6AQ5			プリント板キット		450
ソケット	モールドGT用 3コ	80	プリント板		120
	" 7P 1コ	25	R 1/4W P型		15
	プリント基板用 9P 2コ	60	10kΩ		15
	シールド・ケース 1コ	20	100kΩ		15
PT SEL SD150E		2450	2MΩ 2コ		40
チョーク・トランス	10H 160mA		1/2W P型		60
	SEL C1016	650	10Ω		25
VC	430pF 2連 VC B-27	210	30Ω		20
	350pF B-15	140	50Ω		30
	200pF 1.2kV	650	1kΩ 2コ		30
VR	250kΩ VR	70	3kΩ 2コ		30
コイル・ボビン	12mm ベーク	30	10kΩ 2コ		30
エア・ダックス			500kΩ 6コ		90
	トヨムラ NO.301016	425	1MΩ		15
RFC	2.5mH 100mA	70	1kΩ 1W		20
FT243	クリスタル 3525kHz 1コ	650	20kΩ 1W		20
FT243	用ソケット タイプ 2コ	120	15kΩ 2W		25
ピン・ジャック		35	10kΩ 2W 2コ		50
ロータリーSW			1kΩ 10W 取付け金具付		115
	アルプス Y-101 2コ	400	50kΩ 5W		60
	Y-205	300	30kΩ 1W		20
	Y-102	200	C セラミック 100pF 4コ		60
シリコン 10D10	5コ	900	マイラー 500pF 1コ		15
SD34	1コ	60	セラミック 0.001μF 1コ		20
リレー	DC 6V 4回路	680	" 0.005μF 1コ		20
メーター	1mA 52角	700	" 0.01μF 1コ		30
同軸コネクタ	5C2V用 2コ	800	マイカ 0.001μF 1kV 1コ		30
マイク・ジャック	2コ	120	1μF 350V		35
ツマミ	8コ	480	100μF 50V 2コ		200
ACコード、プラグ		70	22μF 350V 2コ		260
フェーズ・ホルダー		90	22μF×2 450V ブロック		350

電流、プレート電流、出力電流をロータリーSWで切り換えて読んでいきます。

ここに使用するロータリーSWは第6図のように接点タイミングをずらしてB+回路がアースされることによるメーター破損をふせいでいます。なれない人はSWをいじるより一接点ごとあけておいた方が高価なメーターをこわすことがなくなります。

⑤シリコン・ダイオードは十分余裕のあるものを使った方が安心ですので1kV 1Aのシリコン・ダイオード(10D10)を直列に2コつないで使いました。ダイオードにバラに入っている500kΩと0.005μFはダイオード保護のためのものですので、入れておいた方が良いでしょう。

⑥トランスはSELのSD150Eを使い上記のダイオードによる両波整流です。タップは350と380Vとありますが、ここでは380Vタップでも400Vぐらい出てきます。

⑦リレーはDC 6V用4回路の物でアンテナ切換えとプレート電圧ON-OFFに使い、他の2回路はVFO、RX用スタンバイとしてシャーシー裏面に出してあります。

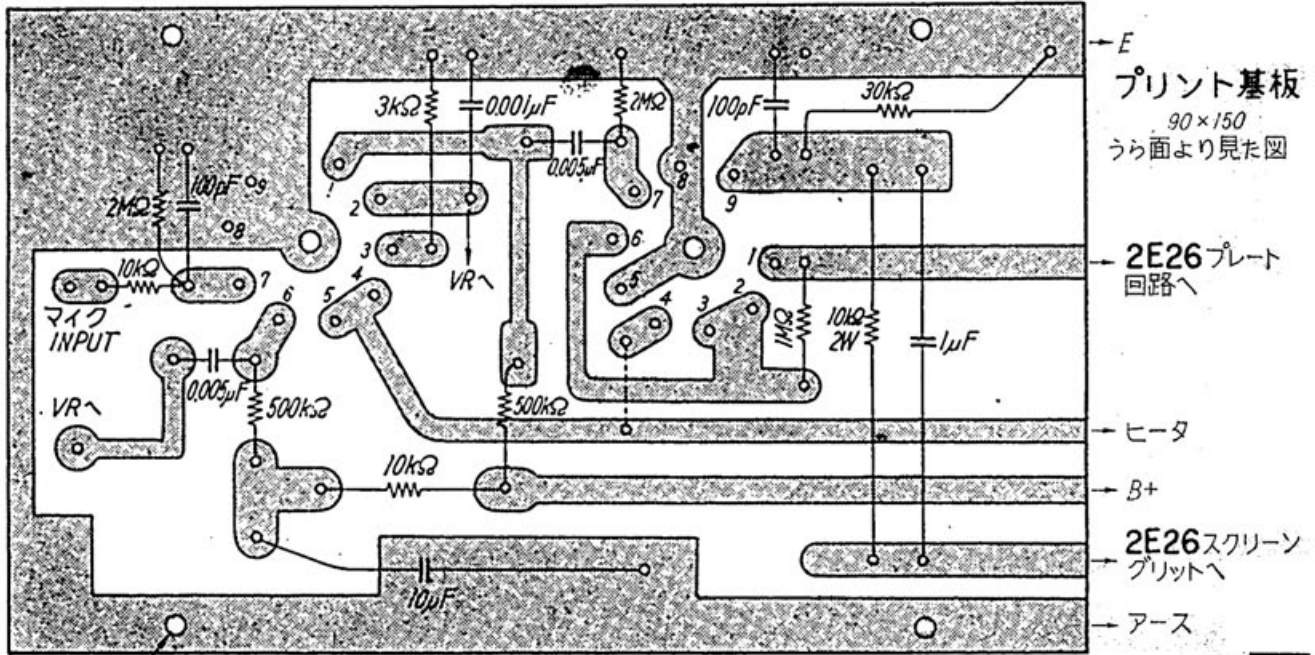
■ 作りかたは

それではパーツを集め製作にかかりましょう。配置の方はみなさんでいろいろ考えるのも良いし、このセットと同じようにするのも自由です。みなさんの個性に合せ好きなデザインにしてください。参考までに、このセットの寸法をのせておきました(第7図)。

配置が決まればこのセットの特長の一つ、変調部のプリント基板を作ってしまうでしょう。みなさんの中にはまた何でプリント基板を使ったのか?と考える人があるかもしれませんが、変調部のように調整の必要のない回路はシャーシーに穴をあけて組み立てるよりも基板に組んで

12AX7

6DE7



シャーシ取り付け穴 ×4

○-----○ はジャンパー線

8

シャーシ上に取付けた方がスペースの点で利点が多いわけです。

私が使用したプリント基板はハヤトのプリント基板工作キット (PK-3) で写真のようなプリント基板を作りました。パターン図は原寸大で第8図にのせてありますのでカーボン紙などで写すと良いでしょう。基板ができ上がりましたら、決められた所に穴をあけて部品を取付けてください。プリント基板ではまず誤配線は出てこないと思いますが、念のために取付けは回路図と見くらべてからハンダ付けします。間違っるとRCを取付けるとプリント基板は直すのが大変ですから気を付けてください。

次にシャーシにトランス、真空管などの穴をあけてゆきます。穴があけ終わりましたら各パーツを取付けてください。一応パーツを取付けましたらバンドSWの所を配線します。200pFのVCアース側と500pFのCを忘れないように。次はタンク・コイル用のエア・ダックス・コイルを第9図のコイル・データ通りに作ります。7MHz用のタップの出し方は17Tの両隣(16Tと18T)をドライバーのさきなどでコ

イルの中に押しまげます。

でき上りましたコイルを東芝端子でシャーシより持上げて取付けてください。

グリッド側のコイルは12mmのベーク・ポビンに0.5mmのエナメル線を36回巻きにしてラグ板に取付けます。RF部分の配線はできるだけ短くします。あまり長くリードをひきまわすとセルフヤバラを起しますので気を付けてください。

後はスタンバイ、リレー回路など接続を間違わないよう配線すればOKです。

■ちょうせい

その前にグリッド・ディップ・メーター、テスター、それと3.5MHzの聞けるSメーター付受信機などをそろえておきましょう。

誤配線のチェックは済んでいますか？ まだの人はじっくりと気をおちつけてチェックしてください。マチガイのないことをたしかめたらアンテナの代用に電球をアンテナ用コネクターに取付けスタンバイSWをSTBYにセットしてACSWを入れます。

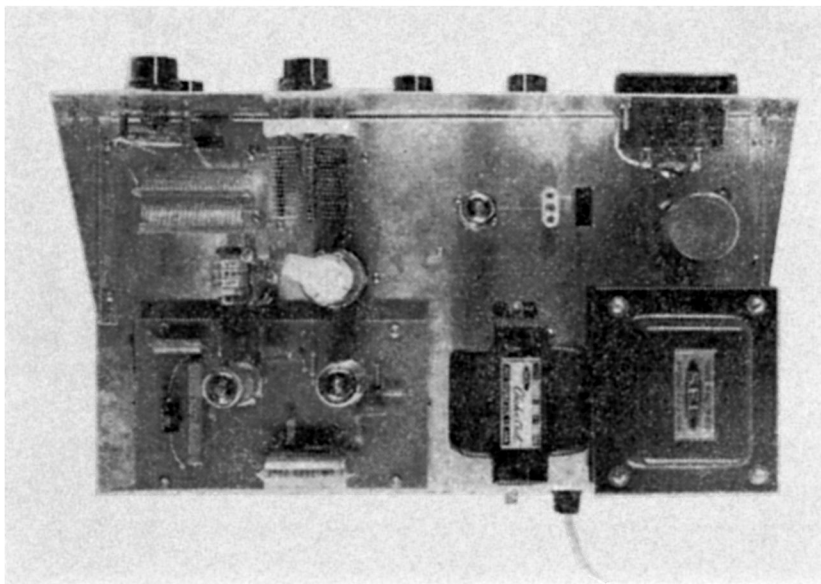
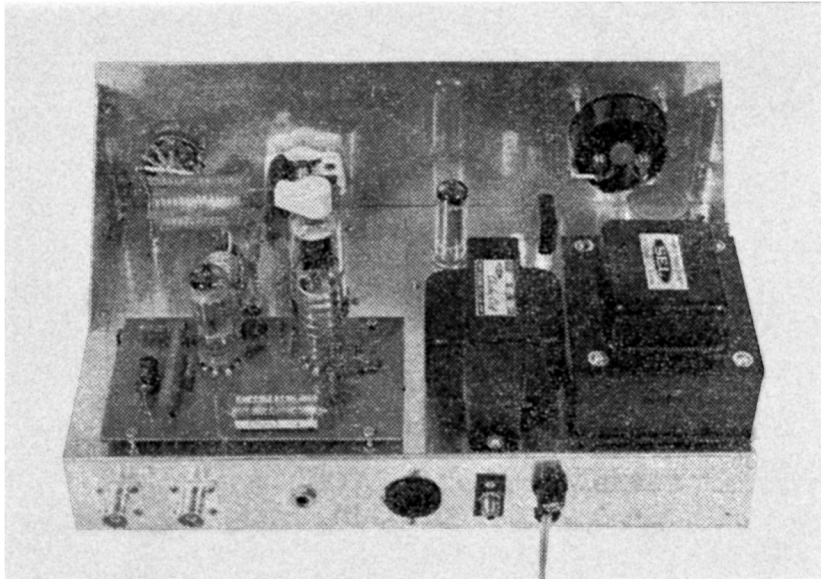
各ヒーターのつくのを確めたらSTBYからCALにします。受信機で3.5MHzバンドをワッチすると何か聞えませんか？ XTALが発振していればS9ぐらいの信号が聞えるはずですよ。

どれがどれだか分らないと言う人はRXに1m程度のビニール線をつけ送信機に近づけて見ます。

発振の出力はグリッドのVCでコントロールできますので一番強くなる点を見つけてからディップ・メーターで3.5MHzかどうかをチェックします。

またVCのハネのぬけた方で2倍の7MHzが出てくるかも一応しらべておいてください。

それでは、グリッドのVCで3.5MHzに合せてスタンバイSWをCWにします(メーターはIPにセット)。すばやくプレート側VCを回してディップ点を見つけてください(ディップ・メーターで3.5MHzかどうかチェック)。次にローディング(アンテナ側)VCを容量最大からすこしずつへらしてゆきます。するとディップ点がずれますので、プレート側VCでもう一度ディップ点に合せ



ます。

これをくりかえし行くと電球 (P.Oメーター) がしだいに明くなり、一番明るくなつ所が出力最大 (P.Oも同じことです) で、これ以上ローディング側 VC をぬいてディップ点がわからないくらい入力を入れても出力はふえません。それどころかミス・マッチにより TVI などが出るおそれがありますので気をつけてください。

この調整方法はアンテナをつないでも、7MHz の場合でも同じですので、ヨク覚えておいた方が良いでしょう。

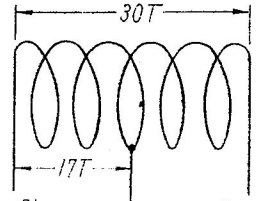
変調の方はスタンバイ SW を AM にして RX でモニターをすればチェックできますが、1人でやるよりす

こし離れた所で友だちにしゃべってもらい、変調用 VR を一番聞きやすい点にセットすれば OK です。

なお A₃ の場合は音声電圧により入力が変わりますのでπ回路の調整は CW にして調整してください。

さて、これで 10W 送信機ができました。あとは免許状が来ればりっぱなハム局誕生となります。

ところでハム局が誕生するといろいろな問題が出てきます。たとえば QSL カード、アンテナ、QRM など小さな問題であれば自分で解決できるのですが TVI や BCI など第三者が介入する問題はなかなか自分の思うようには行きません。特にこちらが悪くなくても電氣的に無知の人たちのため誤解が生じる場合が多く、

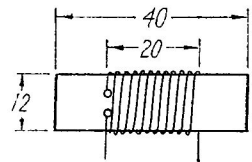


プレート側 7MHz タップ アンテナ側

コイルデータ

ファイナル・コイル
 エアー・ダックス 301016 (EX 30116)
 を 3.5MHz 30回 12.5μH
 7MHz プレート側より 17回目にタップ
 6.2μH
 2E26 RL 3kΩ

同調容量	プレート側	アンテナ側
3.5MHz	約 180pF	約 1000pF
7MHz	約 90pF	約 500pF



ドライバー (OSC) コイル 3.5~7MHz
 12mmφ空芯ベークボビンに 0.5mm エナメル線を 36 回



9 PS (パラ止)
 50Ω 1/2W P型抵抗に 1mm メッキ線を 3~5 回巻く

なかなかむずかしいようです……。

初めて電波を出すときはあらかじめ近所の人たちに PR しておいた方が良いでしょう。その方がかりに TVI や BCI が出たとしても最悪の感情的トラブルにならないと思えますが……。

それでは TVI, BCI の無い電波で FB DX

■ハム開局コンサルタントは 1月号から始まります

この頁はアマチュア無線をやっている方、これから開局しようとしている方たちの頁です。この頁ではみなさんと同じ仲間がモデルになります。大ぜいの方々にはお答えできませんが、この頁に表われるいろいろな実際例をみなさんの考え方で応用してください。