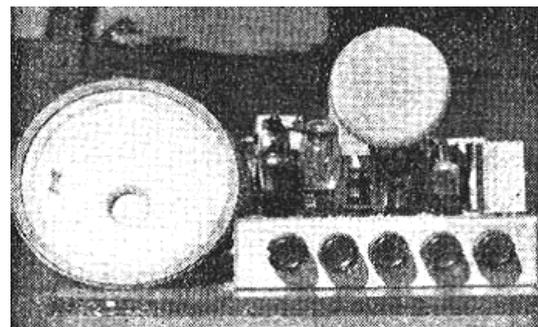


TELEVISION

5 吋ブラウン管を使用した家庭用受像機の試作

広瀬行雄

今度普及型受像機ともいえる T.V. 受像機を試作したので発表させていただきます。T.V. の普及はその心臓部ともいえる受像管が安価であることです。アメリカでは大量生産を行っている関係上かなり安いですが我国では NHK, マツダ, 日電で小数作っているにすぎません。吾々の手近にあるものでは戦時中電探及び測定用に使われたオッシロ用ブラウン管があるだけです。これらは緑色の螢光を發しますが充分使えるものです。米誌などにオッシロ管を使用した記事のないのは米国では純 T.V. 用のものより高価なためです。私は街でよく売っている大型オッシロ管を利用して試作し割合に良好なので皆様の御参考までにとお思いまして発表する次第です。



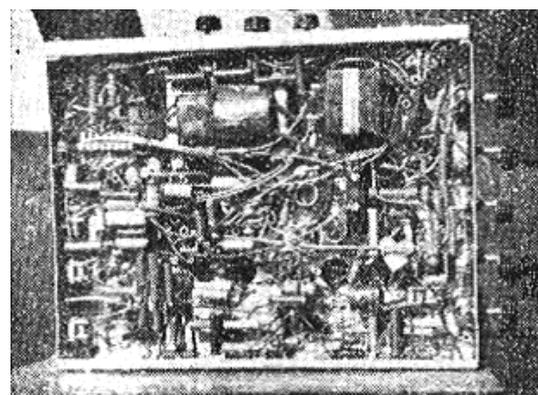
本機の特長

本機は高さ 30cm 幅 45cm 深さ 45cm キャビネットに入れるようになっていました。次に受像管が小さいので像のボケは目立たず、従って周波数帯域は 2MC とし、このため利得をあげることが容易であります。また偏向装置が容量と抵抗でありますので水平、垂直の走査が簡単にできることです。

回路に就いて

高周波増幅部

6306 を使用したもので安定に動作します。取扱う波長が短いので絶縁物は誘電体損の小さいものスチロール系のものとか、タイト製品のようなものを使うこと、配線はできるだけ短くなるように組みます、この部分は写真にもあるとおりシャシーの一番後方にしました。また高周波増幅管のヒーターに入っている CH は $500K\Omega \frac{1}{2}W$ の抵抗の上に BS23 番線を 15 回捲いたものです。同調コイルは BS16 番線を捲いたもので空心です。高周波増幅管には 6AK5, 6AG5 などが最近出廻っていますからこれの方が小型のできるのでミニアチュア管の使用をおすすめします。私が製作したときはなかったため 6306 にしたわけです。この球は双五極管のロクタルタイプでプッシュプル増幅ができます。この利点は入力容量が $\frac{1}{2}$ になることと安定度にあります。



第 1 図 試作機の裏面

第一検波部

717A と 9002 との組合せですが近頃流行の三極管コンバーターも優秀です。現在米国では 6AG5 と 6G4 とによるものが一番多いようです。局発回路はハートレーでスペースがあれば定電圧放電管を附加した方がよい。

発振の検出には 6C4 等とするワンターンのコイルに 6.3V の豆球を附けたものが点火しますが 9002, 955, などでは出力が微弱で $500\mu A$ ぐらいのメーターをグリッドリークとシャシーとの間に入れてしらべます。本機ではグリッド検波

映像中間周波増幅部

6AC7の3段増幅方式である。中間周波数は一般受信機の465KCに較べ、25.75MCなので高周波増幅部と同じ考えが適用される。高Gm管の三段増幅であるからプレート側コイルのB+に到る点にチョークと抵抗との2段のフィルターを入れた。増幅方式はスタガーは面倒なので普通の広帯域増幅方式を採用した。中間周波トランスは自作したもので高さ7cm幅4cmの銅板製のケースに収めたが完成後これでは大き過ぎるので自作される方はもう少し小型にされた方が良くとおもいます。

また中間周波増幅器管の第3番目のグリッド回路にトラップをつけます。これは音声電波が映像回路に入り、画面を乱す場合があるので是非附加すべきです。私の場合は帯域を2MCにとったので音声周波とはいくらかはなれているため、一個所しかつけませんでした。大型管を使われる方は帯域が広がりますので音声周波が入り易くなりますから2ヶ所ぐらい附加すべきです。また各コイルに並列に入れる抵抗は帯域幅によって異なって来ます。遅れましたが高周波回路にはモールド抵抗を使わぬ方が良くと思います。

第2 検波回路

6H6によるものです。6AL5, DH2等も同じです。私はAGCはつけませんでした。6H6GTの片方の二極管は検波用に、もう一方のは直流再生兼同期信号分離用です。また負荷抵抗の後にはLとCよりなる低域濾波器を入れて、映像中間周波と映像周波の分離を行い、映像周波回路に中間周波勢力の混入を防いでいます。

この回路ではコイルの二次側に二極管が並列に入る事になるのでシャント抵抗は他の回路より抵抗値が大きくなっている。また検波出力側に入れるL, Cは次段の6AG7のプレート側に入る補償用コイルと誘導して発振を起すことがあるからこれらのコイルはなるべく遠くなるようにとりつけるかまたはシールドをします。

映像増幅部

オッシログラフの垂直増幅部分と似ている回路で、取扱う周波数帯域が広いのでこれを忠実に増幅しうるものでなければならない。それで極端にGmが高く、低い負荷抵抗を使用しても割合高い電圧利得を得る6AG7を用いた。

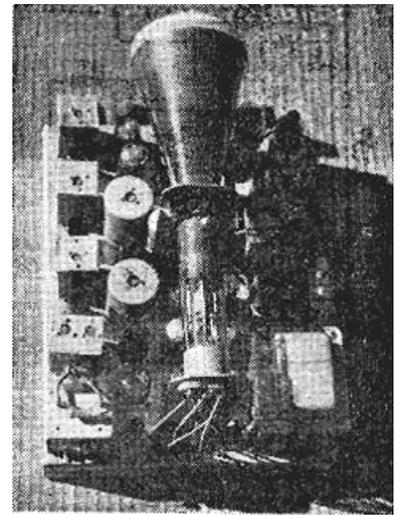
本機は中間周波増幅を3段もしてあるので検波出力電圧は十分あるので映像周波増幅は6AG7一段でキネスコープを変調している。制御格子偏倚が陰極抵抗器による場合にデゼネレーションを望み、かつ歪のないことが必要であるならばバイパスしない方が良いが、本機ではデゼネレーションの必要がなく最大信号振幅を望むので100 μ Fのケミコンでバイパスしてある。また抵抗容量結合増幅器は映像増幅器では黒の部分を示す直流分は失われるので6H6の一方を用いて直流再生を行い、またこれは同時に6H6のプレートに20K Ω の抵抗を入れることにより同期分離もするようになっています。

同期信号分離回路

6H6で分離された同期信号は7C7で増幅され、水平、垂直発振器を同期させます。7C7で増幅された同期信号はそれぞれ2段及び3段の微分・積分回路を通して鋸歯状波発生回路え加えられます。オッシログラフをお持ちの方はこの回路で同期信号がどんなインパルスに変化するかを観察してみてください。7C7の三極管接続は何の意味もなく6C4でも6J5でも全く同じです。

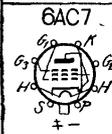
偏向回路

静電偏向方式です。私はBV120Aを使いましたが直径120mmのものはこの他にSSE120Gがあります。75mmのものを使用される方は偏向板非対称のものが多いですが日立BG75のような対称のものがよいと思います。偏向板非対称のものは梯型歪を生じます。これはオッシログラフでは大して目立ためのですがT.V.では像の品位をおとすことになりまますのでなるべく対称のものを使用した方が良いでしょう。ブラウン管を買う時の注意は螢光面のガラスに凹凸のないもの、螢光膜が一様についていること、輝点ができるだけ小さくなるもの、また明るいこと、偏向試験の際、線が一様な太さで出ること、また水平垂直共同時に偏向する場合どちらか一方の周波数をかなり高くして面走査に近い状態としたと

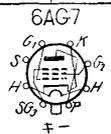


第3図 試作機の上面

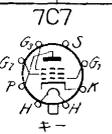
名 稱	陰 極	E_p (V)	I_p (A)	E_p (V)	E_p (V)	E_{sp} (V)	I_{sp} (mA)	I_p (mA)	V_p (K Ω)	g_m (μS)	μ	R_p (Ω)	P (W)	備 考
6AC7	傍熱	6.3	0.45	300	-2	150	2.5	10	6.6	3000	6750	—	—	
6AG7	"	"	0.65	"	-3	"	7.9	3050 ₁₇	750	11000	—	1000	3	
7C7	"	7	0.16	250	"	100	0.5	2	2000	1300	—	—	—	
2C22	"	6.3	0.3	300	-10.5	—	—	11	6.6	3000	20	—	—	
9002	"	"	0.15	250	-7	—	—	6.3	11.4	2200	25	—	—	
7F7	"	7	0.32	"	-2	—	—	2.3	44	1600	70	—	—	双2極管
7N7	"	"	0.8	"	-8	—	—	3	2.7	2600	20	—	—	"
6AC5G	"	6.3	0.4	"	—	—	—	32	36.7	3400	125	1000	3.7	ダイナミック結合用
5V4G	"	5	2	最大交流入力電圧 400V			最大直流出力電圧 200mA			最大逆耐電圧 1100V				
6H6	"	6.3	6.3	最大交流入力電圧 100V			最大直流出力電圧 4mA							



6AC7



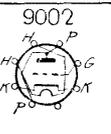
6AG7



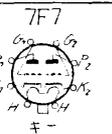
7C7



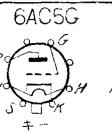
2C22



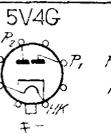
9002



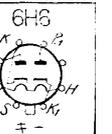
7F7



6AC5G



5V4G



6H6

第 5 図 本機に使用した真空管規格表

き走査面の 4 隅が直角であることが必要です。これだけ試験して買えば大抵大丈夫です。

発振器にもどって水平発振は 7N7 のマルチバイブレーターによる鋸歯状波発振器です。7N7 は 6SN7 と同じこの回路の振幅調整は一回調整すればあとは必要ありませんからシャーシの側面又は後方に取付けます。

発振出力は次の 7N7 でプッシュプル増幅して水平偏向板へ加えます。垂直偏向は 7N7 で発振しそれを次の 7F7 でプッシュプル増幅して垂直偏向板に加えます。この回路の波形調整と振幅調整用バリオームも一度調整すればあとは不要ですから、シャーシの後方または側面にシャフトを短く切って取付けます。また偏向板に結合する結合コンデンサーは高圧が加わりますから耐圧 3KV 以上のものを使います。

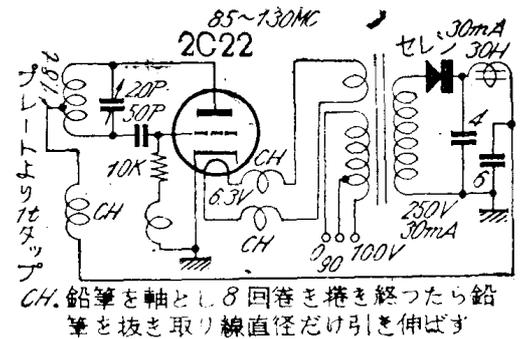
音声受信回路

6AC7 による 2 段増幅です。音声の方は周波数帯域が映像のその 1/3 位ですが受信機では前述したように増幅が容易でありますから 2 段程度で十分です。

しかし取扱う周波数が 21.25MC というのであるから配線及び絶縁物に対する注意は前の高周波回路と同じです。この回路で一般と少し異っている点は FM であるため、検波部分が違うことです。私は比検波方式を用いましたがフォスター・シレー弁別器も広く知られ使われていますのでどちらでも結構です。検波管は 6H6 です。これを 6C5 と 6AC5GT に加えています。6AC5 はダイナミック結合用の出力管で TV のような高忠実度増幅を必要とする所に適当しています。米国に於てもこれを使ったものが相当あるようです。これは 6C5 と 6F6 でも良いわけです。他に適当な球があればなんでも結構です。スピーカーは折角 FM 受信をするのですからなるべく音質のよいものを選定します。

整流回路

低圧整流は 5V4G で高圧は 142 で整流しています。5V4G がなかったら 5Z3 でも 5T4 でも結構です。低圧トランスは 330V 200mA, 6.3V 7A, というもので既製品はありませんから私は注文して捲かせました。コアは 2A3P.P. 用位の大きさです。これが入手困難な方は 25Z6 などの倍電圧整流管を使用されるとよいと思います。特に最近小型のケミコンもできていますので使用をおすすめします。アメリカでも 25Z6 を 2 本使っているもののがかなりあります。高圧整流は 142 でこれと同じものに DC762A がありますがどちらでもおなじです。高圧トランスは街で時々見かけますが自作さ



第 4 図 試験用発信器

れる方は磁路の長い鉄心に分割して $\frac{1}{3}$ 位を1次巻線に、 $\frac{2}{3}$ 位の長さを2次巻線用に捲くと捲くに都合よく絶縁も比較的良いものが作れます。またパワートランスの配置は充分良く考えなければならない。パワートランスの漏洩磁束に原因するハムは画面の両側に波打を生じさせるからです。それでトランスはなるべくブラウン管の後方に配置すべきです。私の場合は小型に組立てる必要上後側面にもってきたがこれで裸のパワートランスを用いますと画面に波打が起ったので0.8mmの鉄板で磁気遮蔽している。同様にブラウン管にも補強を兼ねてシールドがしてある。写真では明細に見せるためこれらのカバーを取りはづしてある。高圧配線は2.5KVの高圧を取扱うので自動車用点火装置に使われる高圧配線用電線を使用している。これがない場合はエンパイアチューブを二重にして使用されてもよい。シャシー正面に出す調整箇所はコントラスト、音量、輝度、水平同期、垂直同期の5箇所を正面に出しました。米国などとは大変事情が異なるので同調は裏面に出しておくだけで済山です。

講整

調整に使用する器具はまず超短波試験発振器及び30MC迄のテストオシレーター、及び1000 $\frac{c}{s}$ 程度の発振器、 μA メーター、ブラウン管オシログラフ等が必要であります。私は2C22を持っていましたのでこれで超短波発振器を自作しました。コイルは直径3cmの2回巻でハートレー回路です。コイルの midpoint から B+ に至るタップを出します。バリコンは20PFのものでこれで約85MCから130MCまでの発振が可能でした。また、2C22のない場合は6C4でも955でも9002でも同じです。組上ったら整流管だけを抜いて置いてヒーターの点火試験をします。次に高圧整流回路試験を行います。スイッチを入れてしばらくすると蛍光面上に輝点が現れるはずです。

高圧が実際に加わっているかどうかは絶縁ドライバーの先をふれると火花を出しますからこれでわかります。回路に異状がない場合は輝度をまわすと輝点が現れます。

次に焦点調整のツマミを廻して輝点を小さくします。私の実験では現在あるブラウン管は全く同一の規格のものはほとんどなく大低集束プレートの電圧が異なっていますから各個により適当した抵抗値を求め、集束プレートに供給する電圧デバイダーの値を決定します。この試験の際に長時間スイッチを入れたままにしておかぬことです。蛍光面上に長く輝点を結ばせておくと蛍光面が焼けるからです。次に低圧整流管を差込みますと走査面が現れます。

この時画面の両側が波打つようであれば漏洩磁束のためですからシールドをつけます。もし一本の線しか現れない時はどちらか一方の発振が停止しているのですからオシログラフで調べます。また正しい鋸歯状波が出ているかどうか、どこで歪が生ずるかも測定できますからそれにより悪い箇所を直します。正しい鋸歯状波が発生していれば1000 $\frac{c}{s}$ 程度の信号をグリッドに加えますと横に20本の縞が現れます。そしてそれが等間隔に現れます。その上下がつかまっていれば鋸歯状波が歪んでいるからです。水平走査に対しては262.5KCを使用し同じように調べます。

映像中間周波及び高周波段の調整は試験発振器を0から53MCまで変調して試験するのですがそれは少し困難なので選択度特性により調整します。そして帯域が狭い場合は同調コイルに並列にあるシヤント抵抗の抵抗値は小さいものとかえ広すぎる時は大なるものとかえて固定します。これはコイルの方法、形状、シールドケースなどの形により選択度が変化しますのでそれぞれ適当な値を決定します。以上の方法で中間周波を先に高周波部分をあとでそれぞれ調整致します。音声中間周波は6W出力側の30K Ω のアース側に μA メーターを入れ、指針が最大になるようにします。そして6H6側のコイルの同調コンデンサーは実際にFM信号を受けた場合最も音質が良いと思われる点に調整するのです。なお6H6の接続により検波出力に正をとるか負にとるかにより画面が写真のネガのように自黒、逆になりますから御注意下さい。

(法政大学校友会電気部)

(『無線と実験』1950年6月号)

ラジオ温故知新 <http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>