

テスターによるスーパーの動作テスト

はじめに

待望のスーパー（ここに例とするのは5球BCバンド・スーパーonlyのもの）を資金を苦労してかき集めて作って、完全動作をしてホッと胸をなでおろすのもあれば、千切の功を一箕に欠いてあたら資金をむだに終らせるものなど、スーパーを組んでその結果を満足たらしめるには製作時にあらゆる注意力を払うことも必要なら、最後に電源を入れて動作テストのときにも細心の注意を必要とするもので、そのときに不注意をするのを避けようとする主旨のもとに本文を草した。

自分の資金にしたがって製作意欲の発揮された配線図を書き終ってから注意して配置配線を完了すると、善は急げとすぐ電源を入れたいものであるが、配線が完了したら、まずお茶でも入れて一服してから、その間おもむろに配線を見なおすくらいいの余裕があつて欲しいものである。　悟りが必要である。

では以上順にしたがって本題にはいろう。

動作の認識の必要

配線図をかくからには必ずそのスーパーの動作を知っておくことが必要で、昔の諺の通り下手な考案は生兵法は大怪我のもとに匹敵するほどで、失敗をするから十分知っておくこと、これさえ知っておけば必然的に配置の上にも考慮が出て来て、無駄とか不良な配置をすることが少く、成功すること筆者が請負います。これらの注意事項については本誌の内で他の記事によくのべられることと思うからよく読んで知っておくことが本題の知識理解の上に役立つと思う。もっともかくいう筆者もときどき失敗することもあるから、なにごとも油断大敵である。

動作テストの順序

なにごとも設計するには條件が必要であつて、スーパーならば出力と入力とが決められて、内部の真空管の配列が決定され、それから配線図ができ上るものである。動作テストをするためには、出力測より順次テストしていくから、電源を入れてから周波数変換器または高周波増幅器まで調べる間に、配線のミステークがあつて虎の子の真空管を駄目にすることもあるから、配線が完了したら見直すことはここでも必要が痛感されるゆえんである。おわかりでしょうか。

テスターとしての必要條件

最近のテスターはいろいろの種類があって、ピンからキリまであり、高嶺の花にもひとしい高価なものから自作のものまであるが、われわれの程度ではまず下記のものが考えられる。

(イ) 直流電圧 10, 100, 500V

直流抵抗 0 ~ 500kΩ

(ロ) 直流抵抗 0 ~ 2kΩ 倍率付

直流電圧 10, 100, 500V

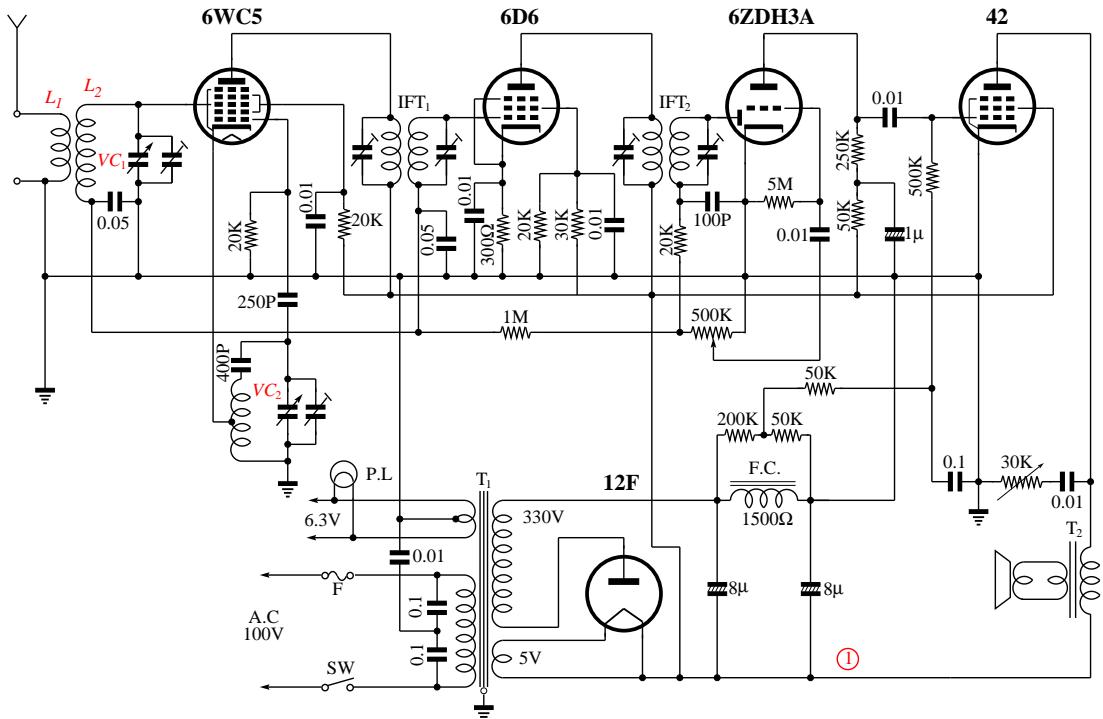
交流電圧 10, 100, 500V

直流電流 1, 10, 50, 100mA

の2種類が考えられ、(イ)は自作のものに多くこれだけでも十分とはいえないが役には立ち結構なものであるが、(ロ)があれば更に満足のいくまでの動作テストを行うことができる、これから備え付けをする人は、(ロ)の級別に属するもの以上を張り切って(?) 購入されたら良いと思うが、以下にのべるのは(イ)および(ロ)をミックスしたようなものであるから、テスターの動作(クドいようですナ)をよく知っておくことが必要である。

動作テスト

5球スーパーでもご多聞に洩れず、多種多様であるから、例題とするのは第1



第1図

図のように周波数変換 6WC5，中間周波 6D6，検波 AVC AF 6ZDH3A，電力増幅 42，整流 12F の組合せであるとする。

配線が終り誤配線の有無を調べて直すべきは直し，これで OK となれば真空管をすべて抜き，プラグを電源 100V に接続する。ここまでくれば三分の一完了である。次にスイッチを ON にする。ヒューズが飛ばず，パイロット・ランプがつき，電源トランスが捻らず，その上接地端子にアース線をつけても，スパークを生じない場合は，漏洩（リーカー）がなくトランスとしては二次側ショートもなく OK である。

もっとも第 1 図の場合には一次側 100V と並直列にアース側にはいっている $0.1\mu\text{F}$ と $0.01\mu\text{F}$ のコンデンサー（電源フィルターで電解などとんでもない話，絶対マイカまたは油入ですそ）の短絡の場合はヒューズがとんだり，アースとの間にスパークを生ずるが，これも電灯線 100V の一次側が片線柱上トランスで接地されているから挿込プラグの極性を変えてみることも必要である。この試験は絶対いかなる受信機についてもいい得る重要事項である。

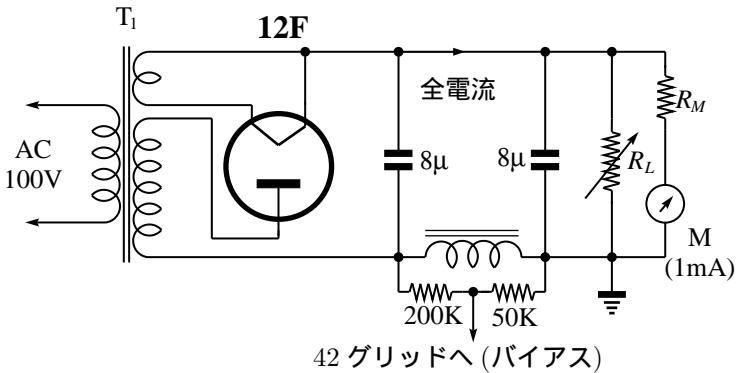
ここまでくれば胸のときめきは納まることは必定である（なぜって電源トランスは高価ですからネ）。

次には整流管 12F のみを除いて他の 6WC5，6D6，6ZDH3A，42 等を順々にソケットに足を間違えないように入れていき，完全に点火すればまず配線もここまでくれば更に自信を増していくであろう。

その次は 6WC5，6D6，6ZDH3A をソケットから

抜き，代りに 42 と 12F を入れてスイッチを ON にする前に第 1 図の配線図でとアース間に 500V レンジの直流電圧計を入れてからチヨンと SW を入れて 30 秒ぐらいしてその電圧をみてみる。スイッチを入れた瞬間には 400V くらいから次第に 42 のヒーターの赤熱と共に，次第に電圧計の読みは減少して，大約 200 ~ 250V くらいを指せば，フィルターの $8\mu\text{F}$ のコンデンサーもパンクしておらず，回路も完結していることがわかる。

これは第 2 図でみればわかる通り R_L なる直流負荷抵抗（今の場合は 42 のプレート電流とプレート電圧とによって現わされる直流抵抗）がヒーターのあた



第 2 図

まると共に、無限大から低下して規定値になるから前述のことがいい得る。なお第3図をみれば一層判然とするであろう。

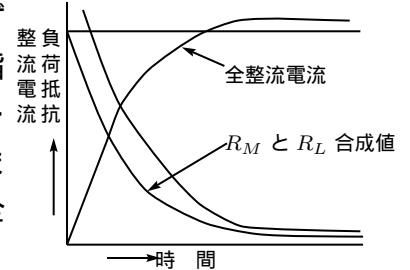
これをみれば電流が立上る間ピーカ電圧を示すこととなることがわかる。この電圧があまり低下せずに(100Vにもまたそれ以下にも下る場合を除き)指示もすればFCコイル(ダイナミック・スピーカーのフィールド・コイル)の断線または切れかかりまたはハンダづけ不良等でなく、42のバイアスも完全である。

耳をスピーカーにつけてハム音も少ないと42のグリッド・バイアス・デカップリング $50k\Omega$ と $0.1\mu F$ のフィルターが効果があり、グリッド回路の直流抵抗も $500k\Omega$ 以上になることなく、コンデンサーもショートしておらず、グリッドの接続不良でもないことが知れて、ドライバーで42のグリッドに触れれば、スピーカーからガリッガリッとなるとか音さえ出ればOKである。

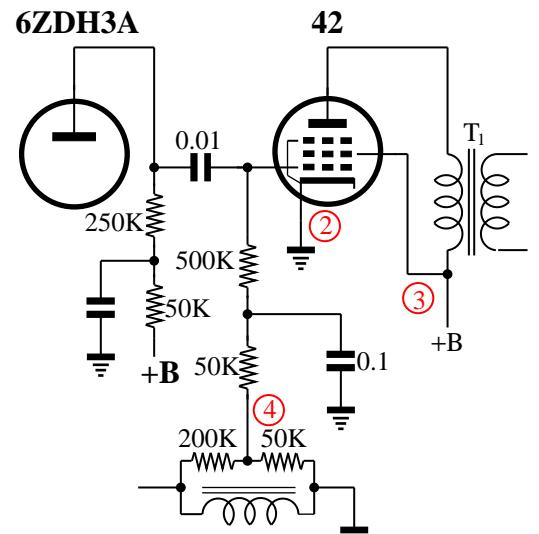
これでどうやら42、12Fの組合せまでは順調にOKとなっていること請合いであるが、できれば42のカソードとアース間に $50mA$ または $100mA$ レンジの電流計を入れて、 $40mA$ くらいを指せばよく、さもないと音質の悪いことがあるにあって判明するか、あるいはスピーカー附属の出力トランジスタの一次側の断線をまねくから、念を入れても過ぎることではなく、損でもない。

と の箇所へ入れてみて同じならよく、異なっていればいずれかの箇所たとえばソケット等において リークを生じていることになる。

なお念のため申し添えるが とアース間に直流電圧計をアース側を \oplus 極にして接続して電圧を測定しようとすると、第5図のようなものとなり、電圧分割のための直列抵抗が第6図のように変化するから、少なくともその誤差を少なくするために、 R_M を $50k\Omega$ より10倍以上のものを必要とするから、必然的に高感度のメーターを要し、われわれ向きでないので、このときは第4図の または の箇所で、電流を測定する方が間違いを生ずるおそれがない(ねんのため)。



第3図



第4図

ここまで終ると他の球 6WC5, 6D6, 6ZDH3A を全部入れてヒーターがあたたまつた 1 分間くらいたってから 6ZDH3A の $500\text{k}\Omega$ のボリュームをあげて、その中央端子に指をあて、ブーとスピーカーから音が出ればよく、出ないときは 500V レンジにしてテスターをデカップリング抵抗と負荷抵抗間および 6ZDH3A のプレート電圧をおののはかり異常の有無を調べる。

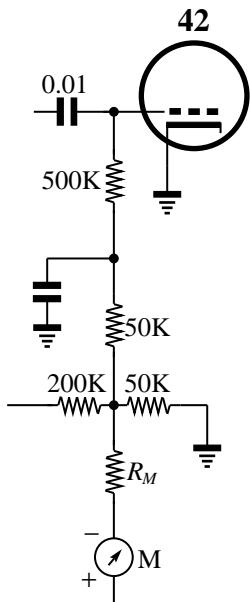
この場合にも負荷抵抗が高いので、テスターの直流抵抗と大した差異のない値であるから、実際の電圧はそれより高くなることを知っておくべきである。

次には 6D6 球のスクリーン電圧を、また次にプレート電圧を測定し、最後にカソード電圧を測ってみる。電圧が $E_p = 200\text{V}$ くらい、 $E_{sg} = 80 \sim 100\text{V}$ くらい、 $E_k = 3\text{V}$ くらいを示せば大過ない動作をしていてよいのであるが、スクリーン電圧が 100V 以上になることは真空管 6D6 のために悪いとともに、ひいては整流電流には過負荷を生じて、12F をオシャカにするからこの点 6WC5 と共に考慮を払うべきである。

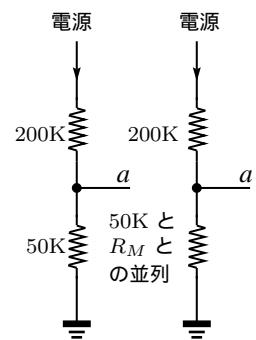
電流があまり低いときはグリッドとプレート間が結合して発振していることのため生ずるときもあるが、この処置をほどこすべき発見法は、音質ができ上りにきいてみて悪い場合もあって、変に思って気づくか、入力がないとき第 7 図の または に $200\mu\text{A}$ くらいの電流計を入れたとき $1\mu\text{A}$ 以下でなく、それ以上の振れを示す場合はそれに起因することがあるが、まず一般的本誌中に記載の注意を守って配置や配線をすれば、こんな手数はなくてもよいことと思う。

または に電流計を入れたとき少々電流計の振れるのは 6ZDH3A の二極管部分の初速度電子によるもので、あまりこれが多くなると検波能率にもひびき、感度の低いものになる。

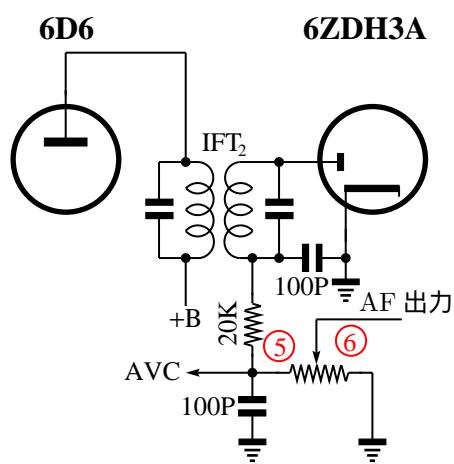
次は最前線 6WC5 に移る。プレートとスクリーン両電圧を調べて、大約規定値になっているときは、ときを移さずスイッチを切ってから第 8 図のように発振グリッドにある抵抗 $20\text{k}\Omega$ に直列に 1mA くらいの直流電流計を入れてみてからスイッチを ON にして、ヒーターがあたたまって、スピーカーからかすかな捻りの出るまでまつ頃には、 $VC_{1,2}$ の位置いかんにかかわらず、パッディングを 400pF くらいの容量にセットしてあるときは約 0.5mA くらいの振れを示すようになる。



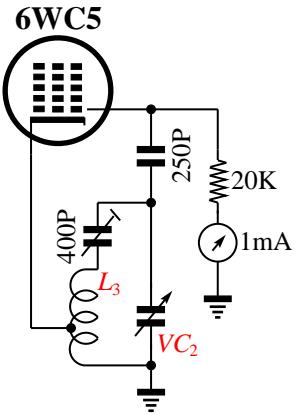
第 5 図



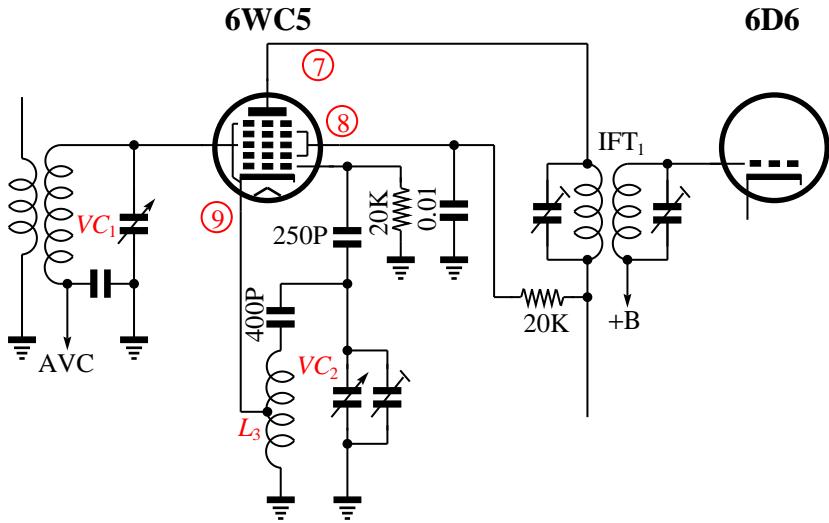
第 6 図



第7図



第8図

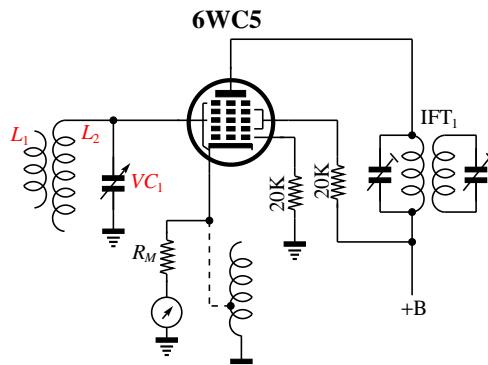


第9図

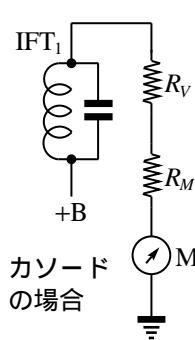
示さないときは 6WC5 のグリッドの（第3グリッド）帰路またはその他の短絡であるか，真空管不良か，発振コイル L_3 の不良か，接続不良に基くものと放送バンドでは思って差支えない。

そこでバリコンをグルグル廻してみて，どの位置でも電流が流れていて，その値が大して変化せずにあればよく，そうでない場合はなおさらのこと，配線間違いとか接続不良等に今一度逆もどりしてみれば，大抵ケリがつくことと思う。

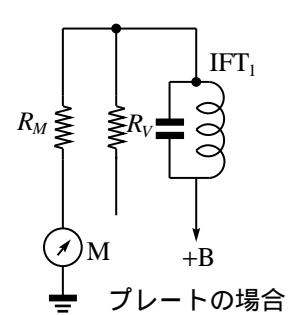
一般には発振グリッド電流は測定しないでも，パッティング・コンデンサーのみ大約このくらいの値に近くセットしてあれば，バリコンをまわせばどこかの局の信号がちょっとアンテナさえつけば，とび込んでくるから安心できるとい



第 10 図



カソードの場合



プレートの場合

うことになり、ここまでこぎつければ 80%くらい完了とみなしてよく、ひとまず安心すると共に、スイッチを切って一休み。あとはトラッキングの問題のみであるから、皆さんには朝飯前(?)となるであろう。

その他の注意

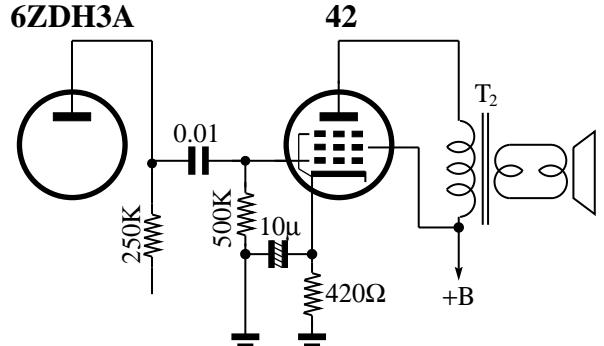
以上述べたことは、ほぼまちがいのない配置と配線のような工合でかいであると思われるかもわからないが、そう心配したものでもない。たとえば 6WC5 のような増幅変換段において、故障箇所が 2 箇所あるときはどうなるかを第 9 図について考えてみよう。

今と の箇所の電圧および の電圧が同じになったとすれば、これは第

10 図のようにカソードが点線のようになって、配線が落ちているか L_3 のコイルが悪いために、カソードに電圧計の高抵抗が結ばれていて、それは第 11 図および第 12 図のような等価回路となり、両電圧間に大した差異の生じないことが了解できよう。

更に進んで、カソード の電位は零、 の電圧は規定値であるが の電圧は抵抗値が直列に $20\text{k}\Omega$ であるにかかわらず 100V 以下であるのが、はなはだしいときには発振していない証拠で、このときはバリコン、コイル L_3 、 $20\text{k}\Omega$ のグリッド抵抗の各短絡を導通で測るか、またはバラバラにして各部品を再確認してから発振グリッド電流を見る必要がある。

また電力増幅管 42 は第 1 図では半固定バイアスをスピーカーのフィールド FC



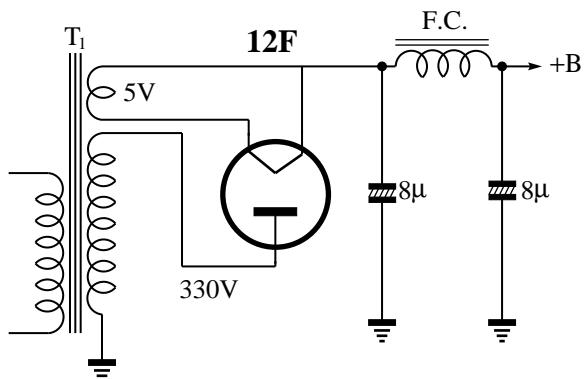
第 13 図

で得て、それを抵抗で分割する方法をとっているが第13図のように自己バイアス法を採用したときの動作テストの方法は、第9図、第10図、第11図、第12図のような考え方で同様に行なうことができるが、そのときのスピーカーのフィルド・コイルの接続は第14図のようなものとしておくことが無難であろう。

大抵の場合部品が悪くなく、配線図に誤りがない上に故障のため動作しないのは、配線にミスがあると思ってまちがいなく、その考え方のホンノ一部をかいしたものであるが、その他どんなものでもあまり変った考え方はない。

おわりに

今までかいて来たことはテスターで
もって動作をしらべてみると、そ



第14図

の回路の動作を十分知っていて、しかもテスターの使い方をあやまらないよう注意を喚起したものであって、テスター1個でも（どんな簡単なものでもよいが）その動作をよくのみこんだテスト方法を使用すれば、完全でなくとも大過ない一般にひけをとらないものができることを、重ねて言及して筆をおくこととする。

このPDFは、
『無線と実験』1953年3月号
をもとに作成した。

ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを
ラジオ温故知新

<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>

に、

ラジオの回路図を

ラジオ回路図博物館

<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/radio/radio-circuit.html>

に収録してある。参考にしてほしい。