

# 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、<sup>せんじん</sup>千仞の功を一<sup>き</sup>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の余裕があっ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ら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、なにごととも油断大敵である。

## 動作テストの順序

なにごととも設計するには条件が必要であって、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っ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条件

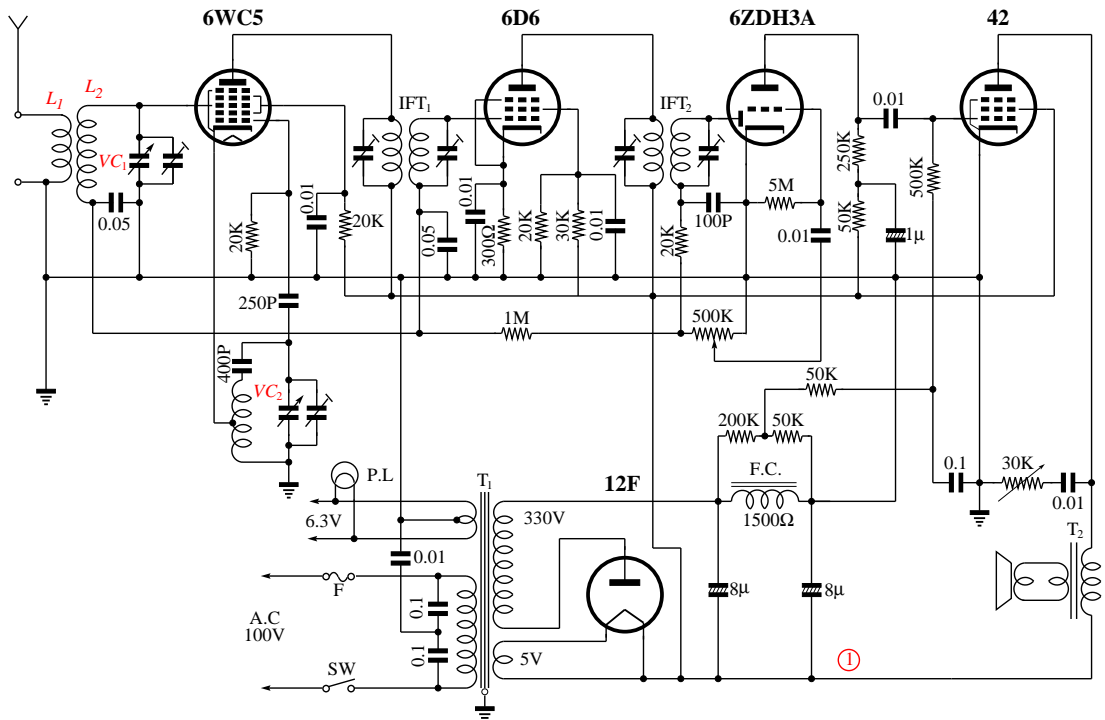
最近のテスターはいろいろの種類があって、ピンからキリまであり、高嶺の花にもひとしい高価なものから自作のものまでであるが、われわれの程度ではまず下記のもので考えられる。

- (イ) 直流電圧 10, 100, 500V  
 直流抵抗 0 ~ 500k $\Omega$
- (ロ) 直流抵抗 0 ~ 2k $\Omega$  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ので、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(クドイようですナ)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・ランプが付き，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（リーク）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つている  $0.1\mu\text{F}$  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。

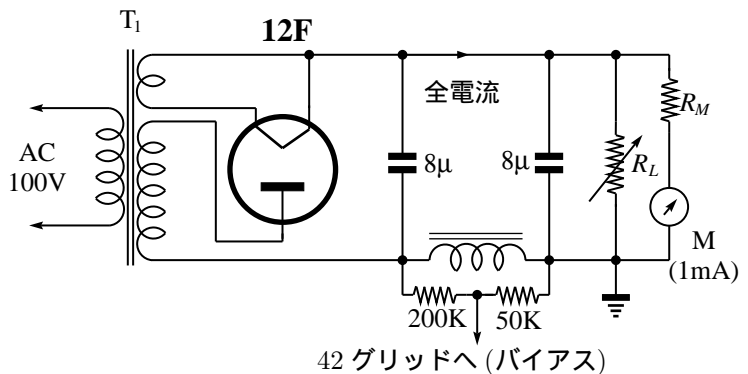
ここまでくれば胸のときめきは納まることは必定である（なぜって電源トランスは高価ですからネ）。

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くるであろう。

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 図の配線図とアース間に 500V レンジの直流電圧計を入れてからチョンと SW を入れて 30 秒ぐらいしてその電圧をみてる。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。

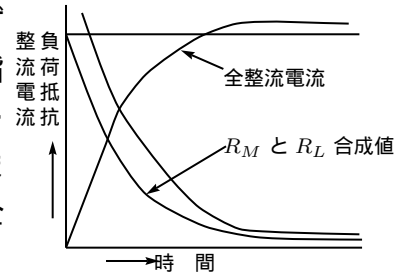
これは第 2 図でみればわかる通り  $R_L$  なる直流負荷抵抗（今の場合は 42 のプレート電流とプレート電圧とによって現わされる直流抵抗）がヒーターのあた



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える。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ク電圧を示すこととなる。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。



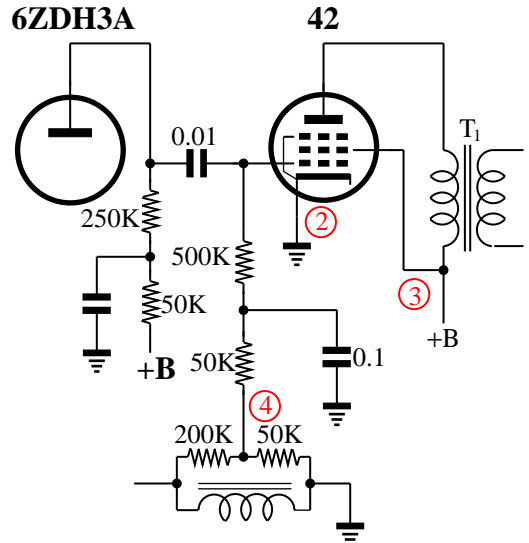
第3図

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，コンデンサーも短絡<sup>ショート</sup>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のグリッドに触れば，スピーカーからガリッガリッとなんとか音さえ出ればOKである。

これでどうやら42，12Fの組み合わせまでは順調に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とになって判明するか，あるいはスピーカー附属の出力トランスの一次側の断線をまねくから，念を入れても過ぎることはなく，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 で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き，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ためには，少なくともその誤差を少なくするためには， $R_M$  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。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った 1 分間くらいたってから 6ZDH3A の 500k $\Omega$  のボリュームをあげて, その中央端子に指をあて, ブー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おのはかり異常の有無を調べる。

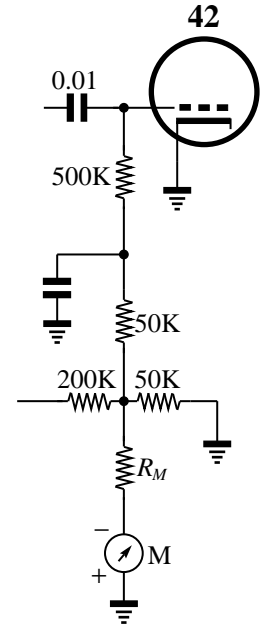
この場合にも負荷抵抗が高いので, テスターの直流抵抗と大した差異のない値であるから, 実際の電圧はそれより高くなることを知っておくべきである。

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  $E_p = 200V$  くらい,  $E_{sg} = 80 \sim 100V$  くらい,  $E_k = 3V$  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。

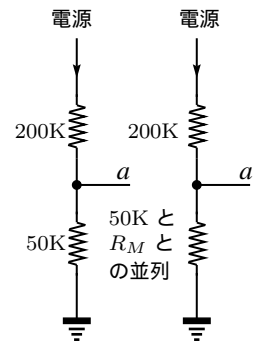
電流があまり低いときはグリッドとプレート間が結合して発振していることのため生ずるときもあるが, この処置をほどこすべき発見法は, 音質ができ上りにきいてみて悪い場合もあって, 変に思って気づくか, 入力がないとき第 7 図の または に  $200\mu A$  くらいの電流計を入れたとき  $1\mu A$  以下でなく, それ以上の振れを示す場合はそれに起因することがあるが, まず一般の本誌中に記載の注意を守って配置や配線をすれば, こんな手数はなくてもよいことと思う。

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。

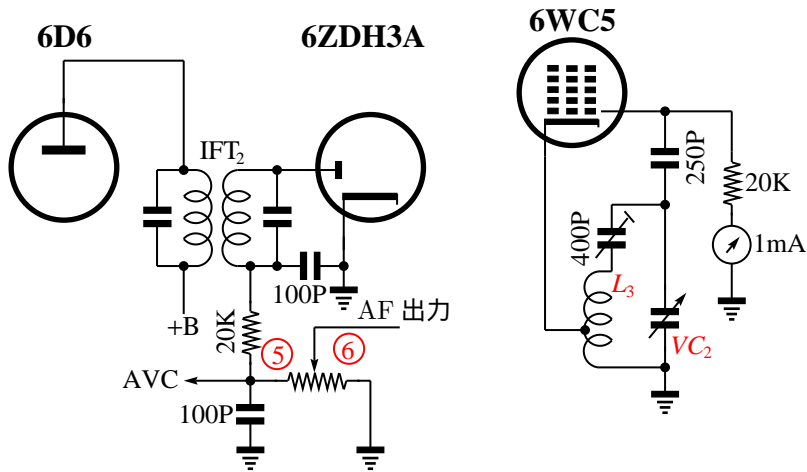
次は最前線 6WC5 に移る。プレートとスクリーン両電圧を調べて, 大約規定値になっているときは, ときを移さずスイッチを切ってから第 8 図のように発振グリッドにある抵抗 20k $\Omega$  に直列に 1mA くらいの直流電流計を入れてみてからスイッチを ON にして, ヒーターがあたたまって, スピーカーからかすかな捻りの出るまでまつ頃には,  $VC_{1,2}$  の位置いかにかわらず, パディングを 400pF くらいの容量にセットしてあるときは約 0.5mA くらいの振れを示すようになる。



第 5 図

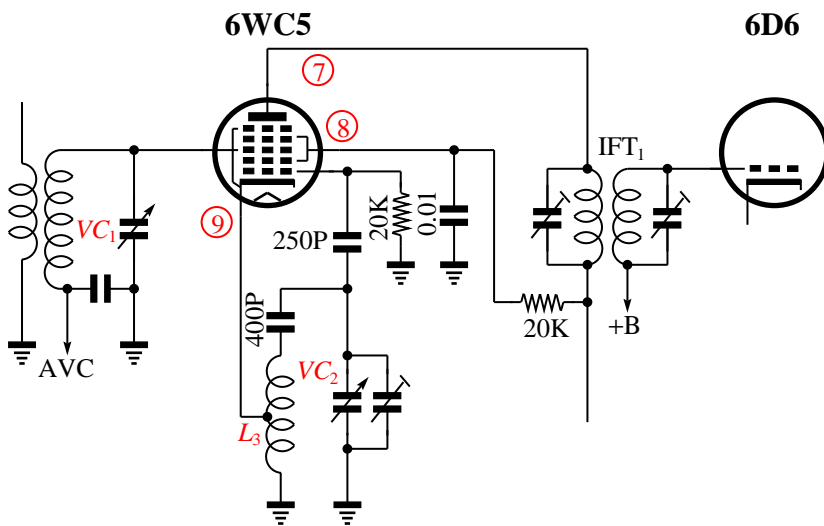


第 6 図



第 7 図

第 8 図

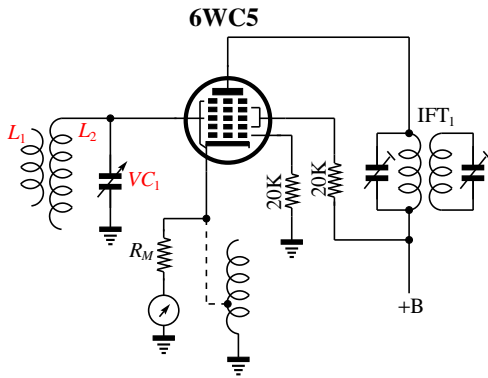


第 9 図

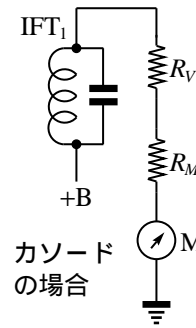
示さないときは6WC5のグリッドの(第3グリッド)帰路またはその他の<sup>ショート</sup>短絡であるか、真空管不良か、発振コイル $L_3$ の不良か、接続不良に基くものと放送バンドでは思って差支えない。

そこでバリコンをグルグル廻してみで、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であればよく、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。

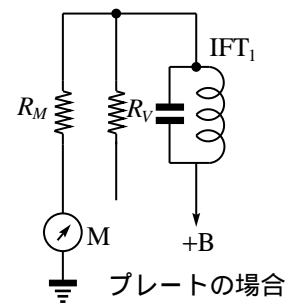
一般には発振グリッド電流は測定しないでも、パディング・コンデンサーのみ大約このくらいの値に近くセットしてあれば、バリコンをまわせばどこかの局の信号がちょっとアンテナさえつけば、とび込んでくるから安心できるとい



第 10 図



第 11 図



第 12 図

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。

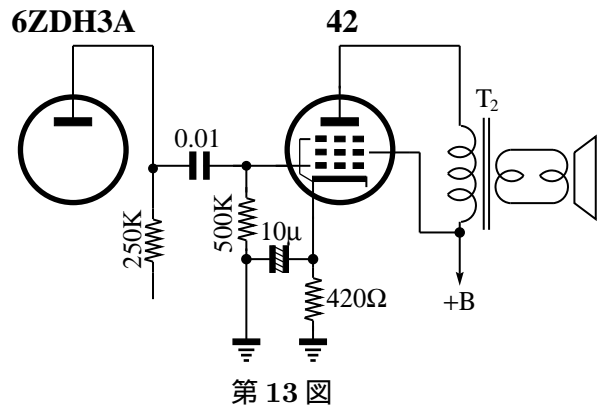
### その他の注意

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てあると思われるかもわからないが、そう心配したものでない。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。

今こ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  $20k\Omega$  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  $L_3$ 、 $20k\Omega$  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みる必要がある。

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

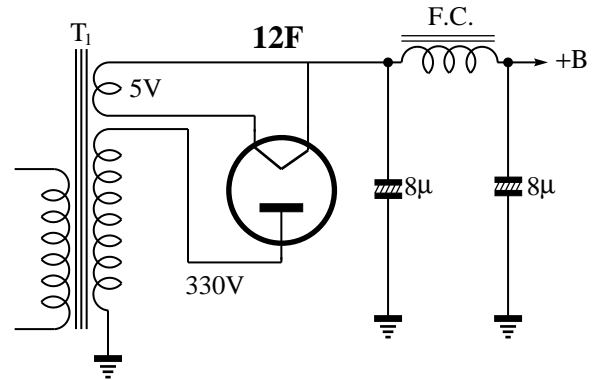
で得て、それを抵抗で分割する方法をとっているが第 13 図のように自己バイアス法を採用したときの動作テストの方法は、第 9 図、第 10 図、第 11 図、第 12 図のような考え方で同様に行なうことができるが、そのときのスピーカーのフィールド・コイルの接続は第 14 図のようなものとしておくことが無難であろう。

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でなく、その考え方のホッケー部をかいたものであるが、その他どんなものでもあまり変わった考え方はない。

### 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きに、そ

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に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。



第 14 図

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。