

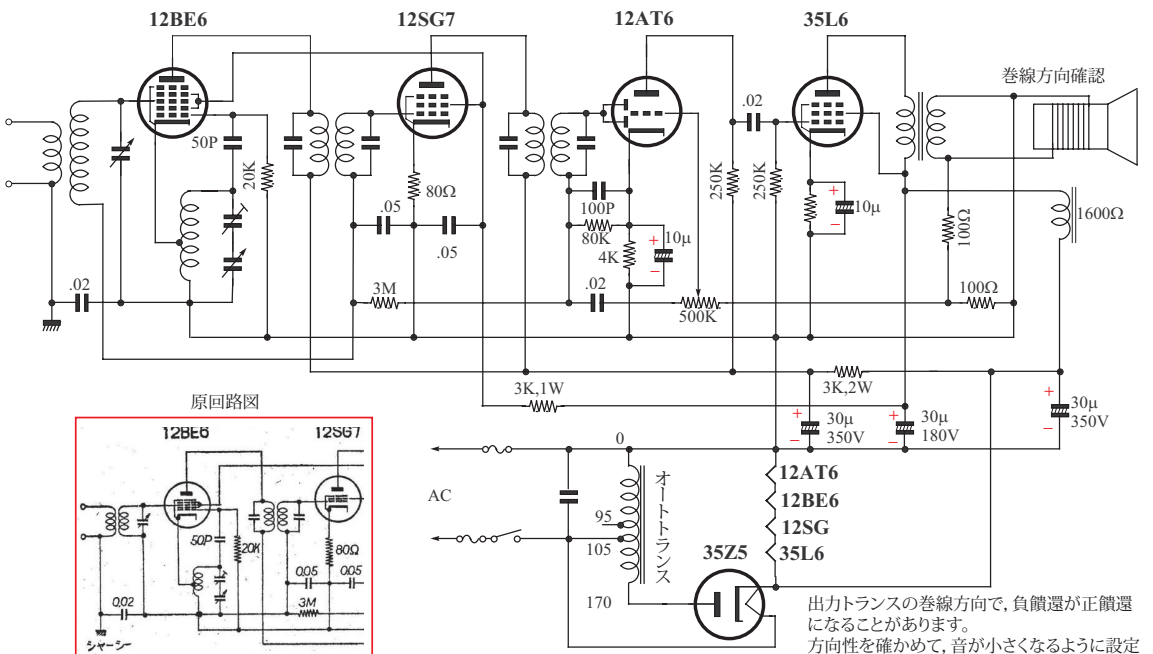
球をふやさずに 15db の NF をかける…

5球スーパーの音質改善法

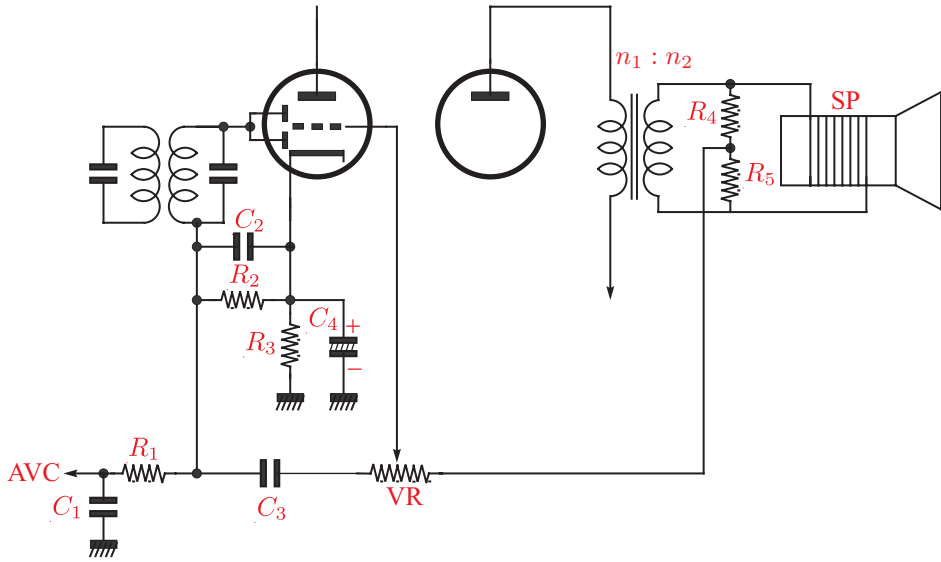
5球スーパー程度のセットに簡単にしかも感度を損せずに NF をかける方法を考え、さっそく改造途中のラジオに使用してみました。以下に私の考え方を述べてみたいと思います。試作した回路は**第1図**のものです。手持ちスピーカーの関係でオートトランス使用の5球スーパーです。mT管とGT管を混用していますが、いまから作られるなら mT 管のみに統一した方がよいでしょう。

周波数変換は 12BE6、中間周波段は 12SG7 で、ともに AVC 電圧を加えています。中間周波の出力は 12AT6 の二極管部で検波され、可変抵抗器を通して低周波段に加わります。さてこの可変抵抗器の接地側がボイス・コイルにつながれ、NF 回路を形成しています。

B 電圧は、スピーカーのフィールド・コイルを励磁するためオートトランスで昇圧して整流し、その大部分はフィールド・コイルを通り 35L6 のプレートおよびスクリーンと 12BE6 および 12SG7 のスクリーン・グリッドに加わります。また、一部は 3kΩ の抵抗を通して 12BE6、12SG7 および 12AT6 のプレートに供給



第1図 試作機の全回路図（原回路図には誤りがあるようである）



第2図

されます，これは AVC による電流変化によって 35L6 のプレート電圧が変動するのを防ぐためと，12AT6 の歪率を小さくするためです。すなわち 12BE6 のスクリーン電流は AVC 電圧が増すと増加し，12SG7 のそれが減小するのと打消しあうようになって変動がなくなると，もちろん 35L6 の電流は変化しませんから，プレート電圧は一定に保たれるのです。

以上この5球スーパーは普通の回路をやや変形した程度ですが，この回路のNFは少し複雑な動作をいたします。その動作に必要な部分だけを抜き出したのが第2図です。

周波数変換され増幅された信号電圧は二極管検波され，検波電流は R_2 を流れ， R_2 の両端に検波出力が現れます。このうち直流分は R_1 ， C_1 のフィルターを通して AVC 回路を作ります。交流分は C_3 を通して VR の両端に現れ，分圧されて三極管部のグリッドに加わります。このグリッドとカソードに加わった交流分は三極管部およびパワー管で増幅され，ボイスコイルに加わり音となって輻射されます。

このボイスコイルにかかる電圧は R_4 ， R_5 によって分圧され，VR を経て三極管部グリッドに与えられ，NF 回路を構成します。NF 電流は VR， C_3 ， R_2 ， C_4 を通って流れ， C_3 ， C_4 のインピーダンスは VR， R_2 に比して無視できますから，NF 電圧はさらに VR， R_2 によって分圧されることになり，NF 量は VR の位置によって変化するわけです。この変化は音量を上げようとして，VR の可動片を C_3

側へ近づける（右に廻す）と NF 電圧の分圧比が大きくなって、NF 量は減小し、また、音量を下げる方向に VR を廻せば分圧比は小さくなり、NF 量は増加します。抵抗値を適当に選ぶと NF 量の変化を 10db 以上にすることができて、普通ローカル局で音量を絞る場合には 15db 程度の NF 量があり、音量を上げると NF 量は数 db となって、増幅の損失を少なくすることができるのです。

この方法を上手に使うには、抵抗値の選定が適切でなければなりません。それには、この回路を少し数式によって検討してみる必要があるでしょう。

音量を最小に絞った時 NF 量は最大になります。このときの NF 量は

$$NF_{\max} = 1 + A\beta$$

ただし、

$$A = A_1 \cdot A_2 \cdot \frac{n_2}{n_1}$$

A_1 : 三極管部増幅度

A_2 : 出力管増幅度

$\frac{n_2}{n_1}$: 出力トランス捲数比

$$\beta = \frac{R_5}{R_4 + R_5}$$

で示されます。

音量を最大にしたとき NF 量は最小になり、次の式に示されます。

$$NF_{\min} = 1 + a \cdot \beta \cdot \frac{r'_2}{VR + R'_2}$$

$$\text{ただし } R'_2 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

NF 量を増すには $A\beta$ を大きくすればよく、また、NF 量の変化を大きくするには R'_2 に比して VR を大きく選ばばよいわけです。しかし、 R_1 、 R_2 、VR の間にはある程度関係があって、NF 量の変化を大きくしようとするとう無理な設計になります。それでゲインの低下はある程度目をつぶって、 NF_{\min} を 2 程度に選ぶのが適当と思われまます。

この NF 量は、普通よく行われる出力管プレートと前段プレートを 1~3M Ω で結ぶ方法と同程度です。VR は R'_2 の数倍にしますが、VR は普通 500k Ω または

1M Ω ですから、 R_2 は100～200k Ω ということになります。これらは標準的な値ですから、設計によってはいろいろと変化させることができるわけです。

使用上普通と異なるところは、音量調節が、分圧器としての動作のほかにNF量変化によるゲイン低下が重畳するために、VRの回転角と音量の変化との関係は**第3図**のような特性となります。しかしこのようにVRを右に廻すにしたがって音量変化が急激になるのは不自然ではなく、かえってVRの特性を補う程度です。

さて試作の結果ですが、第一にNF量の変化は予想した通り相当量の変化が認められます。テスト・オシレーターとテスターにより実測の結果は最大で18db程度、最小で5～6dbでした。このため音量を上げた状態では遠くの局もよく入ります。

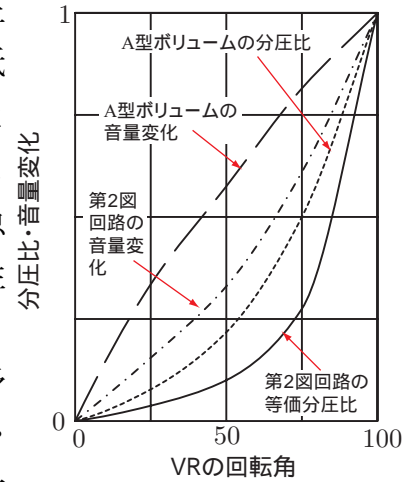
第二にNFを使った目的、すなわち音質の点ですが、これは比較すべきよい対照もなく、また数値で示すだけの測定器の持ち合せもありませんので、ここではただ一般の家庭用として、茶の間で使用するものとしては、上の部だと申上げる程度にしておきたいと思います。

しかしNFが相当かかるローカル局では、NFがかかってないか、かかっているとしても少ない受信機より、かなり優れているはずです。

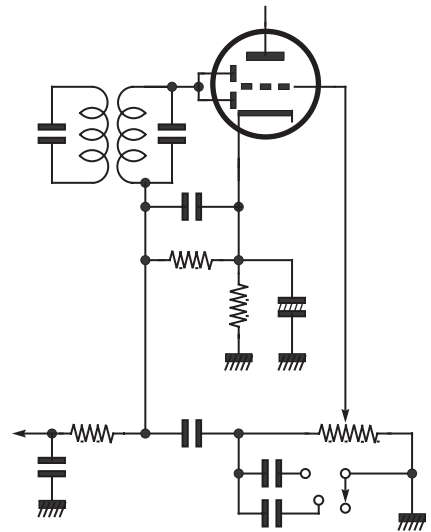
次に取扱いの上では、他の5球スーパーと何等変わりありませんから、誰にでも手軽に使用することができます。

試作機ではS付VRを使用したため、ツマミはわずか2個ですみました。音が自然ですから音質調整をつける必要は認められませんし、また以下述べますように、この回路では音質調整をつけることが困難なのです。

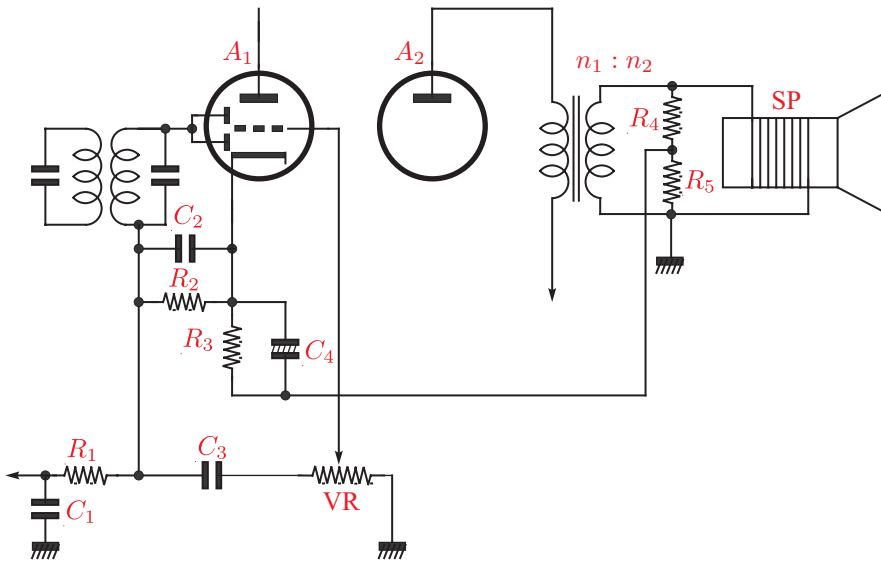
以上この回路のよい面を述べましたが、しかしこの回路には欠点もいくつかあるのです。まず上にも述べたように音質調整が困難です。すなわち低周波全体に



第3図



第4図



$$NF_{\max} = 1 + A\beta \quad NF_{\min} = 1 + A\beta \frac{R_2}{R_1 + VR'}$$

$$A = A_1 \cdot A_2 \cdot \frac{n_2}{n_1} \quad VR' = \frac{R_1 \cdot VR}{VR + R_1}$$

$$\beta = \frac{R_5}{R_4 + R_5}$$

第5図 別の方法

NFがかかっており、しかも音量調整によってその量が変わりますから、NFの作用する部分には音質調整回路を入れることができないわけです。

もちろん第4図のようにすれば、高音カットが可能です。しかしこの部分は低周波の最前部で、しかもインピーダンスが高い部分であるため、ハムを拾いやすいので配続には細心の注意が必要です。

つぎに、フォノ切換を有するラジオでは、低周波が2段増幅で増幅度に余裕がないため、十分なNFがかけられないのです。すなわち普通の配列では、前段グリッドに0.2~0.3Vの入力が必要ですから、出力1Vのピックアップを使用したとしても、NFは10dbかけられる程度になります。LP用ピックアップのように出力の低いものでは、この方法でNFをかけることは無理でしょう。

このように、この回路の使用に際しては、いろいろと制限があるので、結局効果を十分に発揮できるのはラジオ専用のセットということになるわけです。

ラジオのみの場合、特にNF用に低周波増幅管を置くかわりに高周波増幅管を加えて感度を上げれば、その結果として、5球の場合にくらべて、より多くの局

で十分な NF がかかり，しかも最高感度は高周波 1 段のついた 6 球スーパーと同じです。

さて，最後に**第 2 図**以外に，このような動作を行う回路の例を**第 5 図**に示しておきました。どちらの方法を取られるにしても，抵抗が若干増すだけですから，一度試みられるようおすすめします。

(青柳俊夫)

PDF 化にあたって

本PDF は、

『ラジオ技術』1954年9月号所収
を元に作成したものである。

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://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/>

に、

ラジオの回路図を

ラジオ回路図博物館

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/radio/radio-circuit.html>

に収録してあります。