

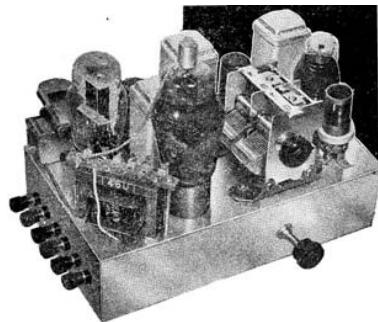
整流管で検波した AF 増幅のない受信機

この数年間のオーディオ界の進歩は目ざましいものがあり、増幅器のほとんどは NFB がかけてあり、ネコ？（ウィリアムソン型アンプ）やトラ？（ウルトラリニヤー）までがとび出す始末。最近の LP や VG レコード、それにバイノーラル・レコードにいたるまで Hi-Fi 屋さんはまことに多忙であります。

一方、放送の方も一部中継を除いてかなりよくなり、先日の NHK 東京第一の如きは夜中に 40 から 15000 サイクルという広帯域試験放送なるものをやって電波監理局からお目玉をちょうだいしたとかしないとか。とにかくローカル局を聴いているかぎり、かなりの音質を楽しむことができるようになりました。また受信機の方も広帯域 IFT や可変帯域の IFT が市場に出ており、また回路としては高一の Q ダンプのチューナーなど使われているようであり、それらを取付けたトラ？ やネコ？ はかなり聞けるものであります。

しかしやはり何かものたりないような感じがしないであります。折角の Q ダンプや広帯域で取り出した大切な低周波の出力を、たとえ NFB をたっぷりかけてあるとはいえ、オーディオ・アンプを通すのには一抹の不安を残すような気がします。それならば、この広帯域スーパー や Q ダンプ型の二極管直線検波出力でスピーカーを鳴らさせてみたらばとも考えてみましたが、何分数 V 出るには出ますが、とてもスピーカーをならすことはできません。しかしここへレシーバーを入れれば、かなりの音質で相当な音量が得られます。

さて数年前に川口の NHK 第一送信所を見学したときに、近所の家々にかなり大きな受信用アンテナがたっているのを見ました。大電力送信所（現在 50kW）のおひざもとで、こんな大きなアンテナには大いに驚いたのですが、聞いてみ



整流管で検波した AF 増幅のない受信機のシャシー



本機の電源部

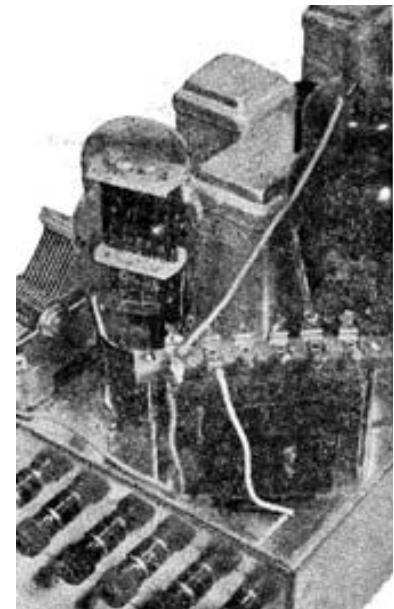
るとこの辺の家ではアンテナの出力から単に鉱石を用いるだけでラジオを楽しんだり、またはそのまま豆電球をつけて停電灯に使ったりしていたそうです。昔の150kW時代にはさぞものすごかったと思います。しかし普通の鉱石を使ったのではたまたものではなく、なにしろ鉱石と針との間には暗いときにみると火花がとぶほどで、1ヶ月もすると聞えなくなるとのことでした。

要するに高周波の大電流を鉱石で検波(整流といつた方が良いかもしれません)して、すぐにスピーカーへ入れているわけです。こんなのは上記のように大電力送信所のごく近くでないとできない芸当なのであります。普通は鉱石でレシーバーをならすのがやつです。しかしこの鉱石式のラジオもレシーバーのよいものを使えばかなりよい音質で聞くことができます。

とにかく高周波のかなり大きな電流を二極管(または鉱石)で検波して、スピーカーへ入れれば音がでます、普通の二極管検波ではかなり高いインピーダンス・レベルで動作させていたわけで、この場合は電力能力は問題にしていないので前に述べたように、とてもスピーカーなんかならすのは無理です。

それならば二極管検波する前に高周波または中間周波のうちに電力增幅を行って、そこではじめて検波(整流)してスピーカーへ入れたらどうでしょうか?しかし小さな二極管(たとえば6H6など)で数 $k\Omega$ の内部抵抗をもつため、なかなかスピーカーをならすだけの電力の検波は大変であります。そこで考えられるのは整流用の二極管を使用したらということです。これなら内部抵抗数百 Ω くらいであります。これに対してスピーカーのアウトプット・トランスの一次側はインピーダンス数 $k\Omega$ であります。

しかしどうかに付属のアウトプット・トランスはロクなものがなく、できればこれもない方が良いことはいうまでもありません。でも数 Ω のボイス・コイルには数アンペア流れるわけで、これだけ流すための検波用二極管は見当りま



ダストコアを使用した
OPT部分の大写し

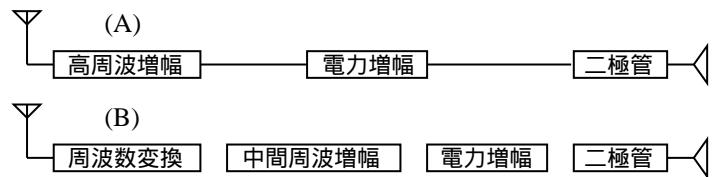
せん。

タンガー・バルブのような低圧大電流用の球もあるにはありますが、大抵イオン化を利用しているため周波数が高くなると検波できなくなります。セレンなどの接触整流器では静電容量が大きいためやはり周波数に左右されます。またシリコンやゲルマニウムのダイオードもありますが、なかなか大電流のものはないようです。最近盛んになったOTL用のスピーカーのボイス・コイルは200~600Ωのインピーダンスで、これと一般的の整流管を組み合わせるとインピーダンス・マッチングもできない相談ではないようです。なおこのような電力変換用の二極管検波は有線屋さんの方では電話の場合などに用いられることがあります。

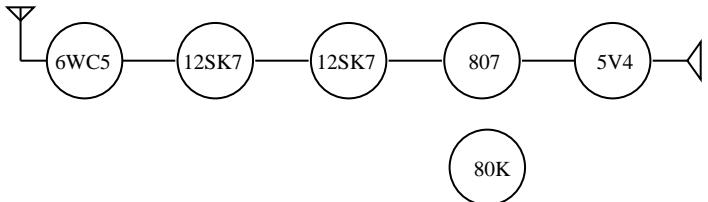
とにかく与えられた高周波の入力電力を、できるだけ多く二極管出力回路へ変換しなければならないわけあります。すなわち電源のインピーダンスと二極管の入力インピーダンスのマッチングは特に重要で最良の条件のもとでは変換の損失は

1~2dbを越えないといわれています。しかしこのマッチングの計算は非常にめんどうで、まだあまりくわしい計算はされていないようです。とにかくここまで考えてくると二極管による電力検波でスピーカーをならすことは可能な気がします。

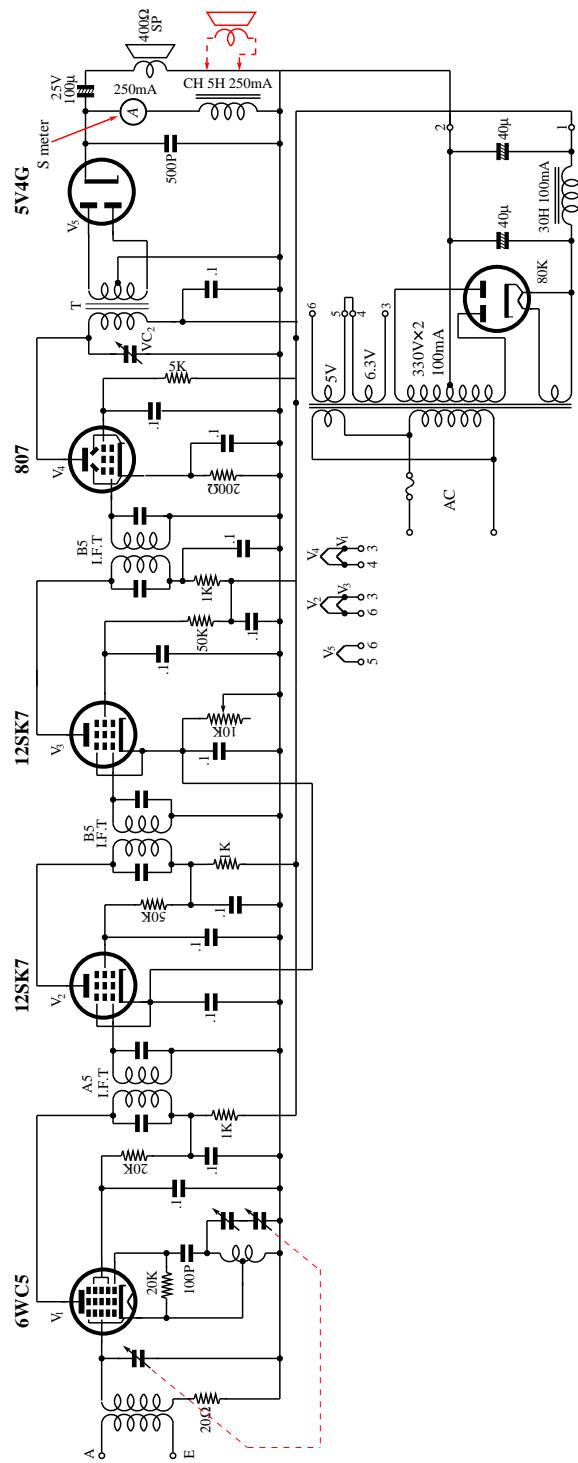
さてここで問題になるのはどの辺の周波数で電力増幅を行うかということです。第1図Aのように、高周波のまま電力増幅することは全段同調をとらなければならないし、出力側からアンテナの饋還による自己発振を起しやすいため、あまり感心できません。それでB図の方は一度中間周波になおしてから電力増幅したので、この方が万事に有利あります。そこでこのBの方を用いて実験を進めることにします。試作しましたセットは何分あり合わせの真空管や部品を用いまし



第1図



第2図



第3図 I.F.T はスター製

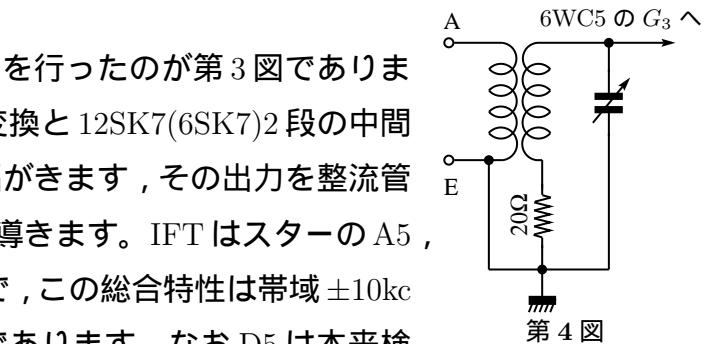
たため、第2図のようなラインアップになってしまいました。

回路

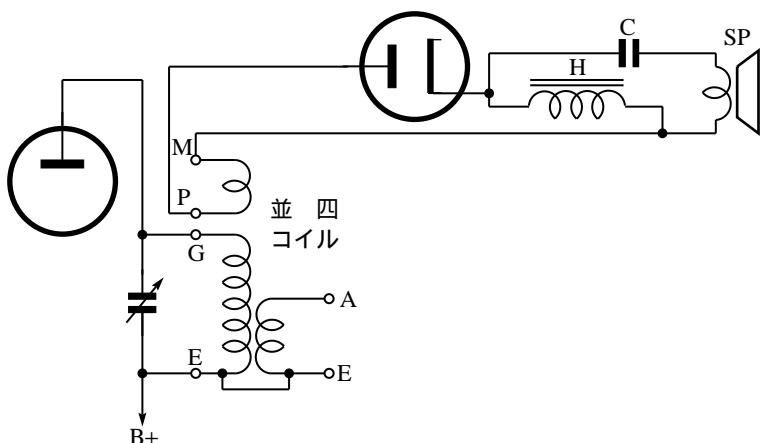
第1図Bに基いて全部の設計を行ったのが第3図であります。すなわち6WC5の周波数変換と12SK7(6SK7)2段の中間周波增幅の後へ807の電力增幅がきます、その出力を整流管5V4Gで検波してスピーカーへ導きます。IFTはスターのA5、D5、B5の2段用3本組のもので、この総合特性は帯域±10kcもあり、放送受信用には充分であります。なおD5は本来検波用ですから12SK7と807の段間用としては適当ではないのですが、まあなんか使用できました。さてここで問題となるのは、折角IFTに広帯域のものを用いても、スーパーのアンテナ・コイルの帯域は大丈夫かということになります。

普通の市販のものは利得と選択度ばかりに気をつけて作られているため、かなり狭いようあります。そこでコイルに第4図のように直列抵抗 R_1 20Ωを入れてQダンプにしておきます。さて807のプレート回路にはいつている出力トランスTですが、これはもちろん中間周波用で、私はTDKのオキサイド・コアを入れて作りました。

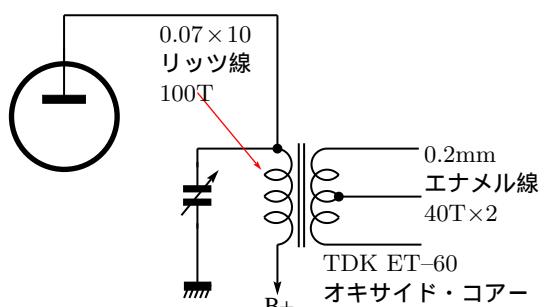
これは最初並四用の再生コイルを第5図のように入れてみたのですがと



第4図



第5図



第6図

にかく働くだけは働いてくれました。TDKのコアを入れて第6図のように作

ります。これで一次側のインダクタンスはリップ線(0.7×10)100Tで、約6mHになりますが、これは80Tのプレート電流80mAが流れるため、インダクタンスは約 $1/6$ になり、1mHとなり、これは単バリとで同調をとりますが、何しろ二次側にはかなり低いインピーダンスがはいるため、かなりブロードなもので、つまりQダンプしたことになり、ほとんど帯域など問題になりません。さて、この次にいよいよ検波管5V4Gがくるわけです。

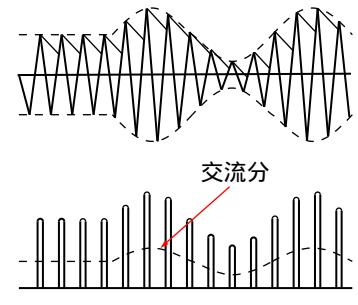
これは最初半波整流にしましたがやはり両波にした方が能率がグンとよくなります、ただ、この検波出力には第7図のように直流分をともなっています。そのままスピーカーのボイス・コイルに流すとコーンがとび出したり、引っこんだりしてしまうため、5H 250mAのチョーク・コイルと、 $100\mu\text{F}$ 25Vの電解コンデンサーを入れて直流分を切り、交流分のみをスピーカーへ流します。

5V4Gは規格375V 170mAで、内部抵抗は約 200Ω と思います。このくらいの整流管ならば何でもよく5Z3でも、80でも、使えますが、直熱管であるため、ハムをバランスしなければならず何かと面倒です。その点5V4Gや80Kなど傍熱管の方が有利であります。さてこの検波された直流分は、私の場合、最大150mAにもなります。

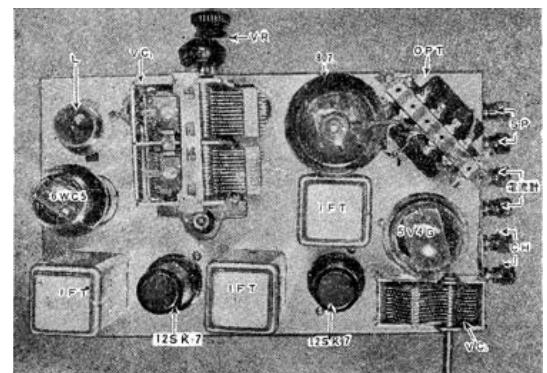
組立、調整

私は25cm×15cm×7cmのシャシーに第8図のような配置で部品を取付けました。シャシー内の部品はパソコンが多いので、じゃまになりやすく、シャシーの隅の方へ縦に取付けてとてもFBです。配線がすんだら、第9図のような調整用の $3k\Omega$ の抵抗を用いて調整にかかります。

普通なら、テスターの代用出力計を使うところですが、幸いにして250mAの電



第7図



第8図 部品の配置を示す



第9図 調整用抵抗

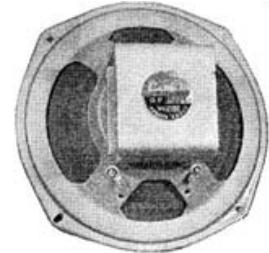
流計がSメーター(ものすごいSメーターですが)になっていますのでこれを見ながら調整します。調整は(A)のようにB5の二次側から始めます。(B),(C)……と全部の調整が終ったら,807のプレート側のバリコン VC_2 の同調を取りSメーターが最大となるようにします。しかし二次側は前記のように低インピーダンスであるため,バリコンはほとんど動きかないほどでした。

さて福洋に作ってもらった8インチのスピーカーは70cm×45cm×25cmの密閉箱に入れて,このセットで鳴らしてみましたが,とにかくスピーカーからみたダンピングは5Hのチョークと $100\mu F$ のコンデンサーのみであるため申し分ないようです。

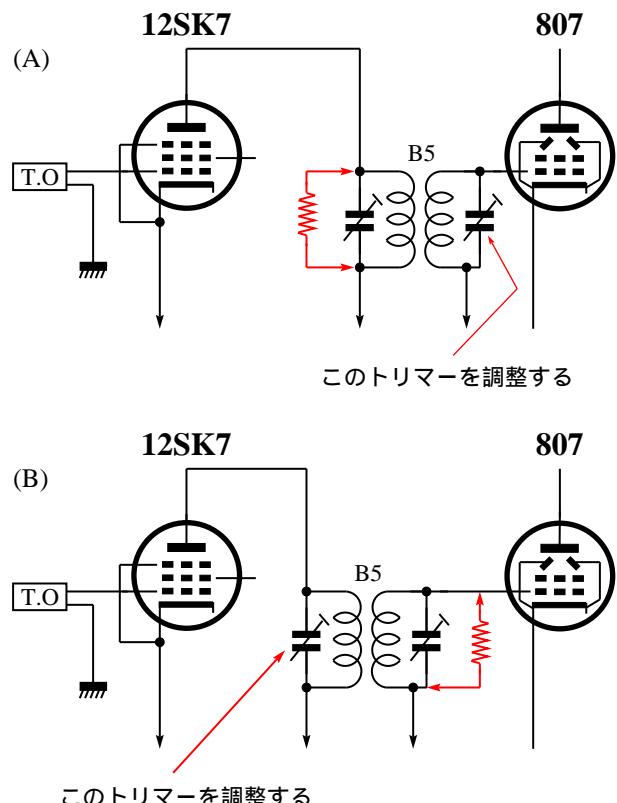
なお,このチョークは5Hです
が,これは250mA直流を流したときの値で,100mAくらいしか流していないこの場合には,約8Hくらいになります。このチョークによって音質を左右されることは,ほとんどなくスピーカーと同一のインピーダンスになるのは10サイクル近いところになるため,問題ありません。

アンテナ・コイルはQダンプし
てあるし,IFTの帯域もかなり広く,また終段のトランスの同調も
ほとんどとれないほどブロードな
のと,二極管直線検波そのままで
すから,音質は申し分ありません。
この出力の周波数特性はFENの

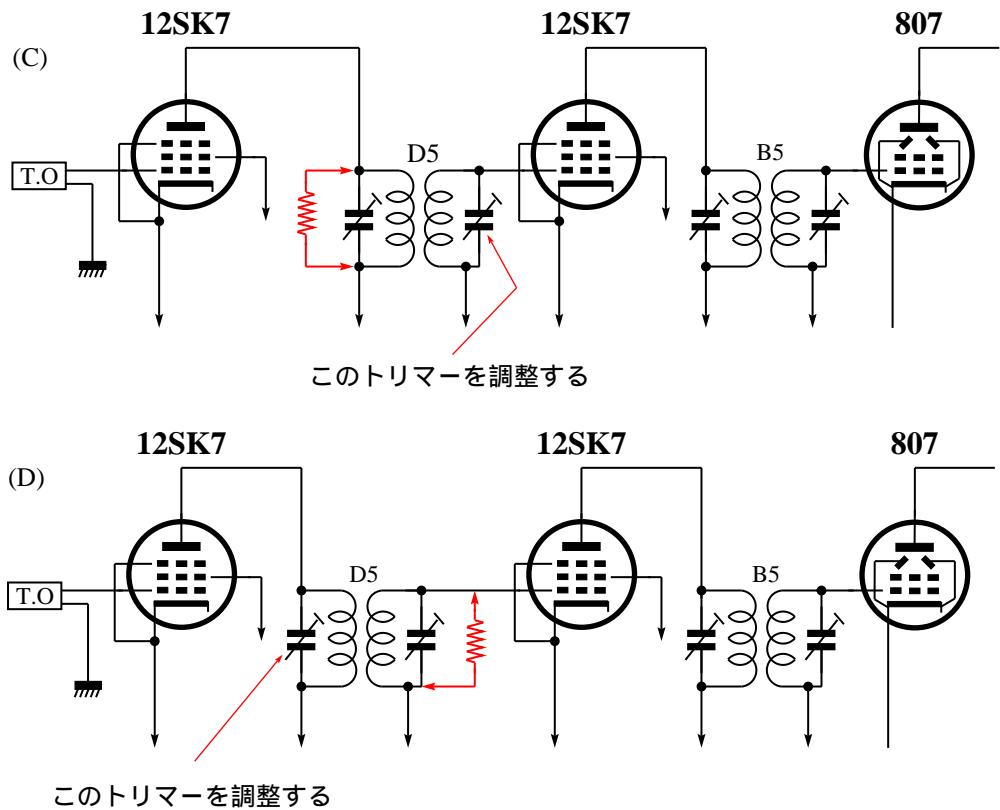
試験電波で測定したところでは第1表のようなものでした。ところが,困ったことに,455kcの第2高調波が910kcに出てきて,かなりの妨害を与えます。その



本機に使用したスピーカー



第10図 B5の調整法

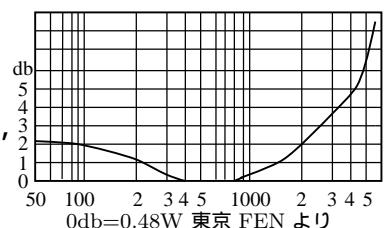


第 11 図 D5 の調整法

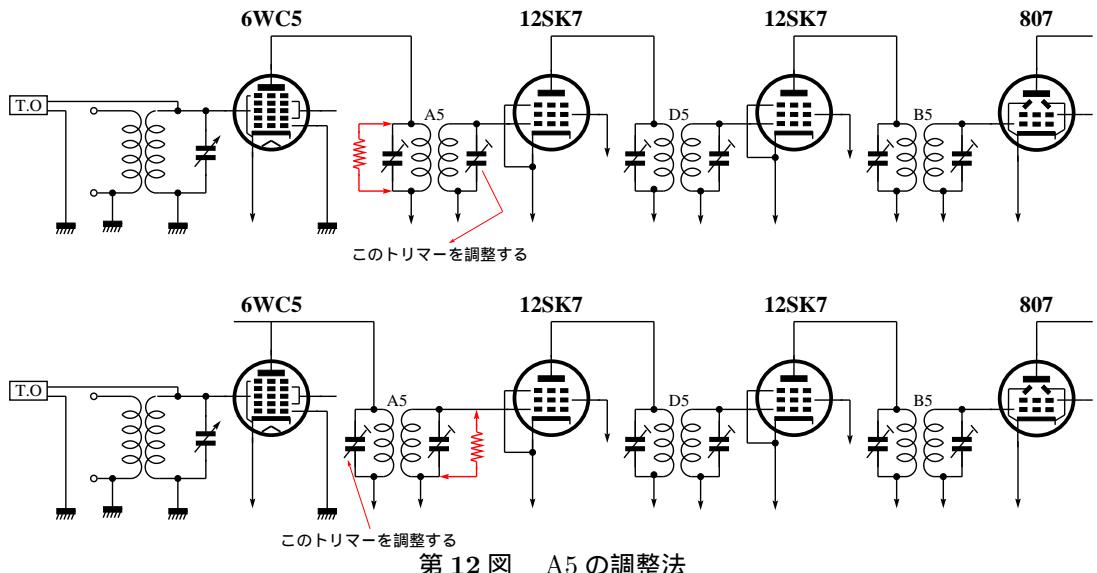
上この辺にバリコンをまわすと自己の高調波で発振して、ちょうど東京ではラジオ東京 (JOKR) 950kc にこの高調波が、かぶさってしまうため、ほとんど聞えなくなってしまいます。

これは、中間周波を短波帯へもっていかなければ防げると思います。なお、この応用として、コンデンサー・ピックアップ、またはコンデンサー・マイクを用いて、発振器を変調し (AM)、そのままを電力増幅して検波することもできそうに思います。うまくやれば、高周波では B-C クラスの増幅ができます、能率もよく、前記のように 1~2db のロスで検波すれば申し分のない音が出るはずです。

ただしその場合音量調整はかんたんにできますが、いわゆる音質調整 (高音低音調整) はできないことになり、LP の場合各社の正しいプレイバックカーブを得るのが困難なのではないかと思います。



第 1 表 FEN の電波で測定した出力の周波数特性



第 12 図 A5 の調整法

とにかく、今回は一応ラジオが鳴ったものの、まだ能率が悪くて、とても問題になりませんが、今後の研究でさらによいものにしたいものと思っています。

(濱 潔)

PDF 化にあたって

本 PDF は、

『無線と実験』1954 年 9 月

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://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。