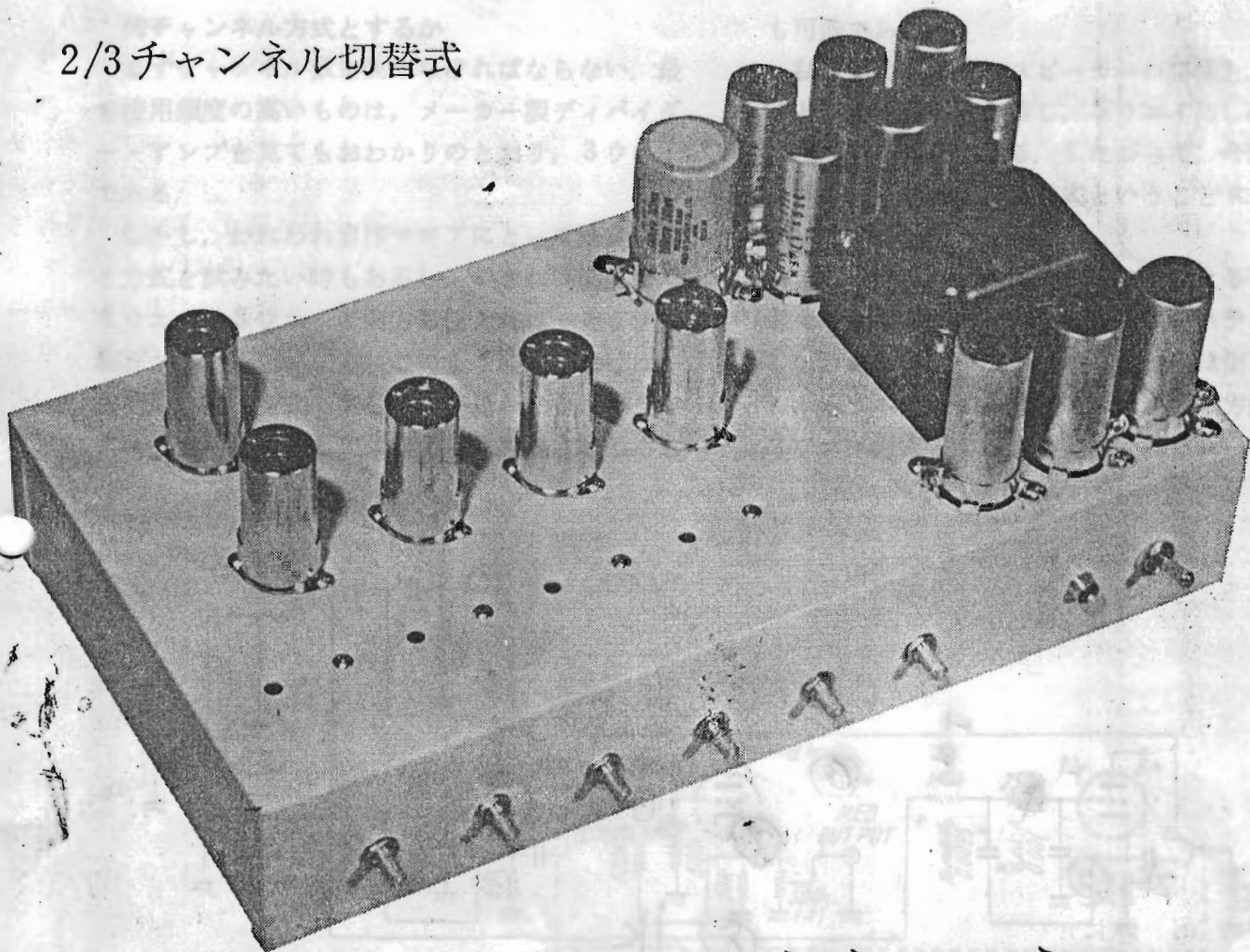


2/3チャンネル切替式



12AT7 5球チャンネル フィルターアンプの製作

スピーカーのマルチ・ウェイ化は、歪みの減少、周波数特性の広帯域化という点でのメリットが非常に大きいといえる。マルチ・ウェイ化なくしてHi-Fiスピーカーが存在しないといっても過言ではない。

しかし、ここで問題となるのは、従来のLC方式のネットワークである。このLCネットワークに代るものとして、1950年頃からマルチ・チャンネル・アンプ・システムの実験が一部の熱心なアマチュアの間で研究され、今日、やっとそれが認められメーカーも商法と結びつけて、大きく打出してきたようである。

この種のフィルターとしては古くからCR型、クロスハート方式NF型が利用されていたが、1950年代の後期に山根雅美氏が発表したカソード・フォロアー型(NFによる)は、なんら欠点のないものとして脚光を浴びるようになった。事実、現在のメーカー製を見ても、この方式が大半である。これに対抗するものとして、伝達関数を看板とする山中文吉氏の山中式も一部のマニアの間でもてはやされている。今回は、最も無難ともいえ、誰が製作しても必ず成功するという山根式のものをも基本として設計したディバイダー・アンプについてご紹介しよう。

何チャンネル方式とするか

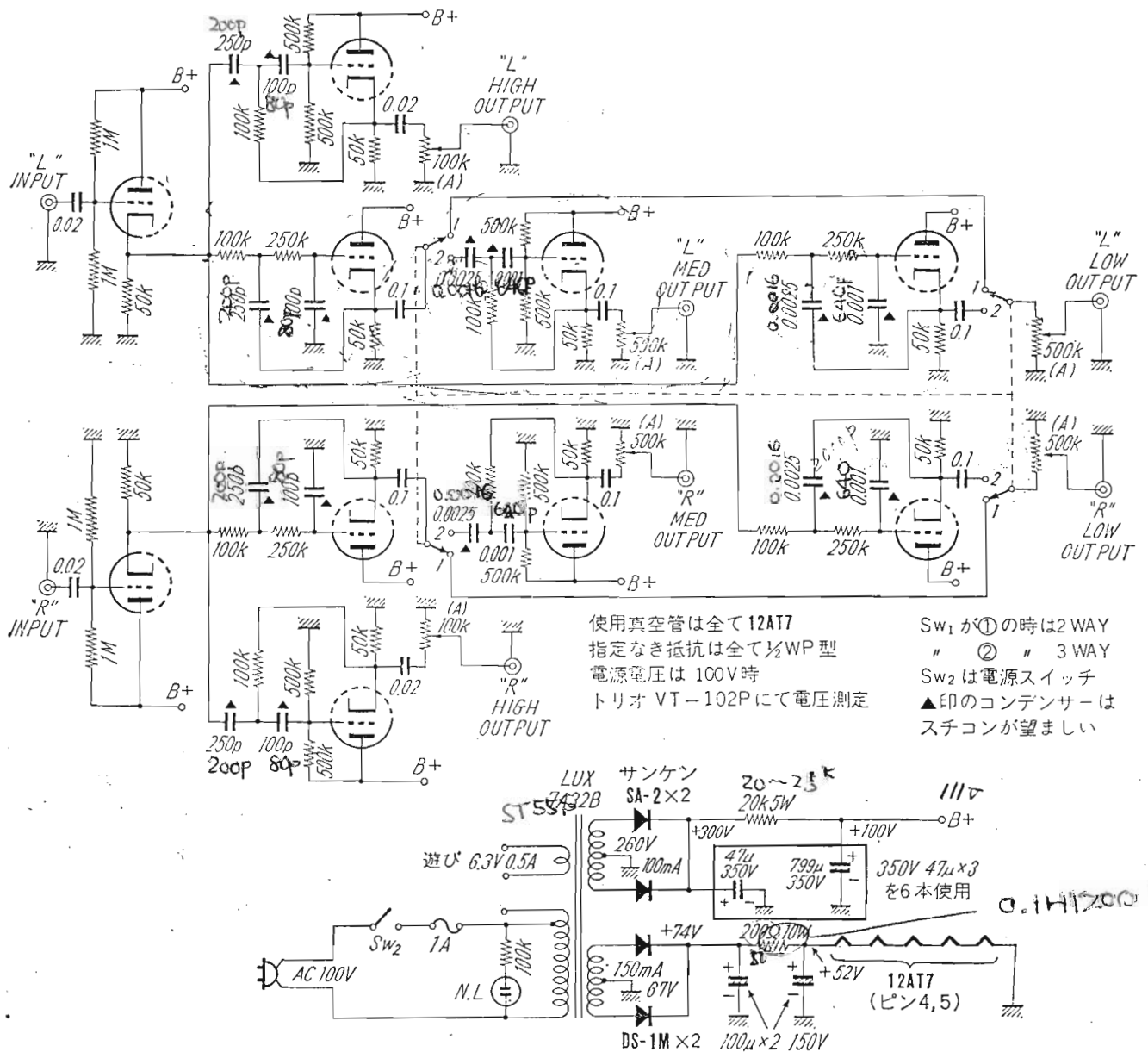
まずチャンネル数を決めなければならない。最も使用頻度の高いものは、メーカー製ディバイダー・アンプを見てもおわかりのとおり、3ウェイである。

しかし、われわれ自作マニアにとっては2ウェイ方式を試みたい時もあるし、できれば切換えて2ウェイー3ウェイの両方に使えれば一そう使用範囲が広がるといえる。このようにしておけば、最初2ウェイ方式で楽しみ、予算ができた時点でスピーカーを追加して3ウェイに発展させること

も可能である。

私の場合も手持ちスピーカーの関係上、2ウェイとしたいこともあるし、3ウェイにしなければならない事態も生じる。したがって、今回は、2ウェイー3ウェイ 切換式ということに決定した。

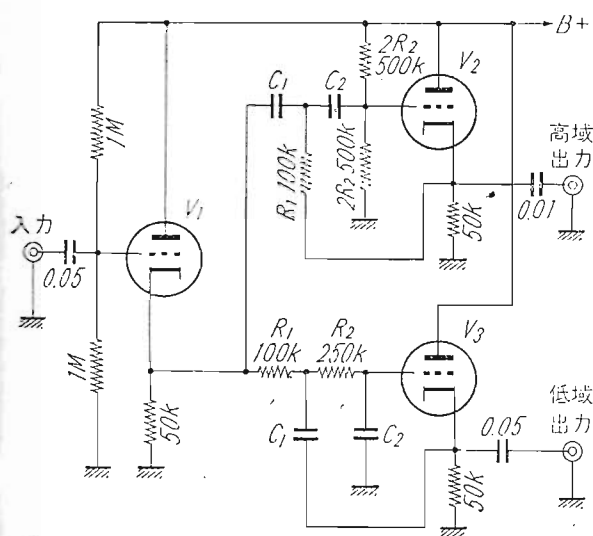
さらに欲ばって、4ウェイにも使えるようにも考えてみたが、オール・ホーン・システムにでもしないかぎり、4ウェイのメリットは出ていないし、4ウェイにする金額で、3ウェイ方式なり、2ウェイ方式とする方が全体的にグレードの高い



使用真空管は全て 12AT7
 指定なき抵抗は全て 1/2 WP 型
 電源電圧は 100V 時
 トリオ VT-102P にて電圧測定

Sw₁ が ① の時は 2 WAY
 " ② " 3 WAY
 Sw₂ は 電源スイッチ
 ▲印のコンデンサーは
 スチコンが望ましい

第 3.8 図 12AT7 5球6チャンネル・フィルター・アンプの全回路図



使用真空管は全て 12AT7 or 12AU7

第 3.9 図 山根式 NF 型フィルターの基本回路

自作マニアはハンダづけはお家芸なので、一たん最適定数を見付ければ固定としておいても大いして不便を感じないはずである。私は特注のクリック・ノイズ皆無というロータリー・スイッチが入手でき次第、切替式が可能ないようにシャーシ上面にリード穴をあけておいていどにしておいた。

その他

その他に、チャンネル・フィルターにぜひ必要なものとして、レベル・セットがある。メーカー製には、これが付属していないものもあるようであるが、メインアンプにレベル・セットがあるならばともかく、メインアンプというシロモルはプリアンプに一切の操作をまかしてしまう結果、このレベル・セットがないものがある。したがって万能型とするためには、レベル・セットをつけておきたいものである。なお、このツマミは前面に設け、操作しやすくしておくのが良いだろう。

この他に必要なアクセサリは、特にないはずである。万能型にする関係上、電源は自蔵させたい……といったていどであろう。

本機の回路

第 3.8 図に本機の全回路図を示す。

使用真空管は、手持の関係で全て 12AT7 で統一したが、これは 12AU7 でも、そのままの定数で使用可能である。

クロスオーバー周波数は約 6,000Hz と約 600Hz に選んだ。これは市販のスコーカーで 600Hz 以下にクロスオーバー周波数をとれるものが少ないことによるもので、トゥイーターに関して同様である。カタログには低い周波数まで使えるように書かれているが、カタログ発表値の 2 倍ぐらいの点にカット・オフを選ぶ方が無難といえるからである。

ここでクロスオーバー周波数の決定算出式について少し述べてみよう。

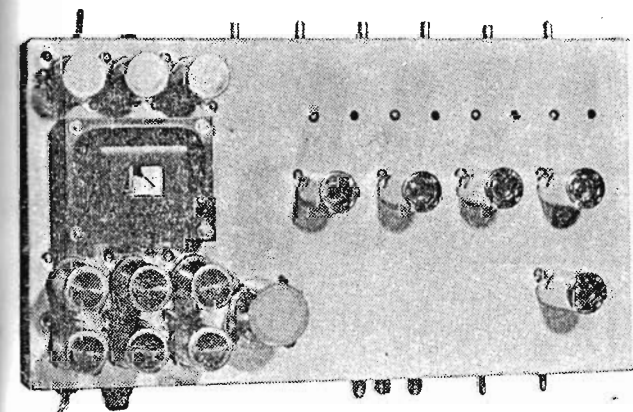
第 3.9 図の基本回路をごらん願いたい。ハイ・パスもロー・パスも、クロスオーバー点における C_1 のリアクタンスを R_1 に等しく選び、 C_2 のリアクタンスを R_2 (250k Ω) に等しくなるようにして、 $R_2 = 2.5R_1$ になるように選ぶ。 $C_1 R_1$ および

音質が得られるのではないかと思ひ、4 ウェイは中止ということにした。世界的に有名なスピーカー・システムである JBL, アルテック, タンノイ, グッドマン, ワーフェデール等を見ても、全部 3 ウェイ止まりである。

周波数の切替は？

メーカー製のデバイダー・アンプを見ると大半がロータリー・スイッチか CR 素子ボードでクロスオーバー周波数が切替えられるようになっており、固定式のもの、どれ一つとしてない。

したがって、私の場合も、便利さという点から切替式としたかったのであるが、手頃なロータリー・スイッチがないこと、配線がメンドウであること等により固定式としてしまった。われわれ



シャーシ上の部品配置

$$C_2 = \frac{0.1 R_1}{2.5 R_1} \frac{C_1 R_1}{2.5 R_1}$$

$$G = \frac{1}{2\pi f R_1} \rightarrow 100$$

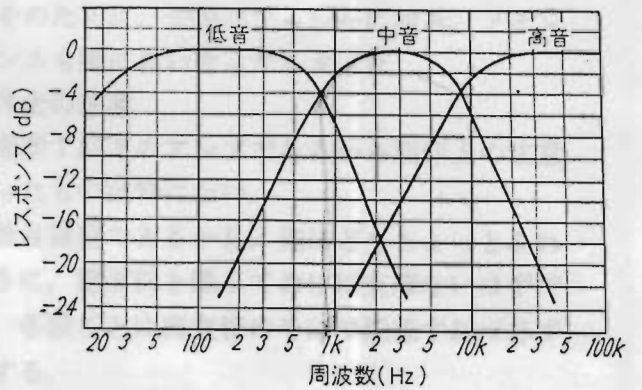
$$C_1 = \frac{1}{2\pi f R_1}$$

$C_2 R_2$ の時定数をクロスオーバー点に合わせて計算すれば良いわけである。

今回は $R_1 = 100k\Omega$ に選んであるので、クロスオーバー点の時定数をマイクロ・セカンド (μS) で表わした時、その値を10倍すれば C_1 、4倍すれば C_2 の値が pF で表わされる。 $R_2 = 2.5R_1$ 、 $C_1 R_1 = C_2 R_2 = 1/\omega C$ で計算される。 ($\omega C = 2\pi f$ であるからクロスオーバー周波数を 1kHz に選ぶと、 $R_1 = 100k\Omega$ なので、 $C_1 \times 100 = 1/(2 \times 3.14 \times 1,000)$ より、 $C_1 = 0.0016(\mu F)$ となる。 $R_2 = 2.5R_1$ であるから、 $C_1 R_1 = C_2 R_2$ に代入すると、 $C_1 R_1 = C_2 \times 2.5R_1$ となり、 $R_1 = 100k\Omega$ 、 $C_1 = 0.0016$ を代入すると $C_2 = 0.0016 \times \frac{100}{2.5 \times 100} = 640(pF)$ となる。

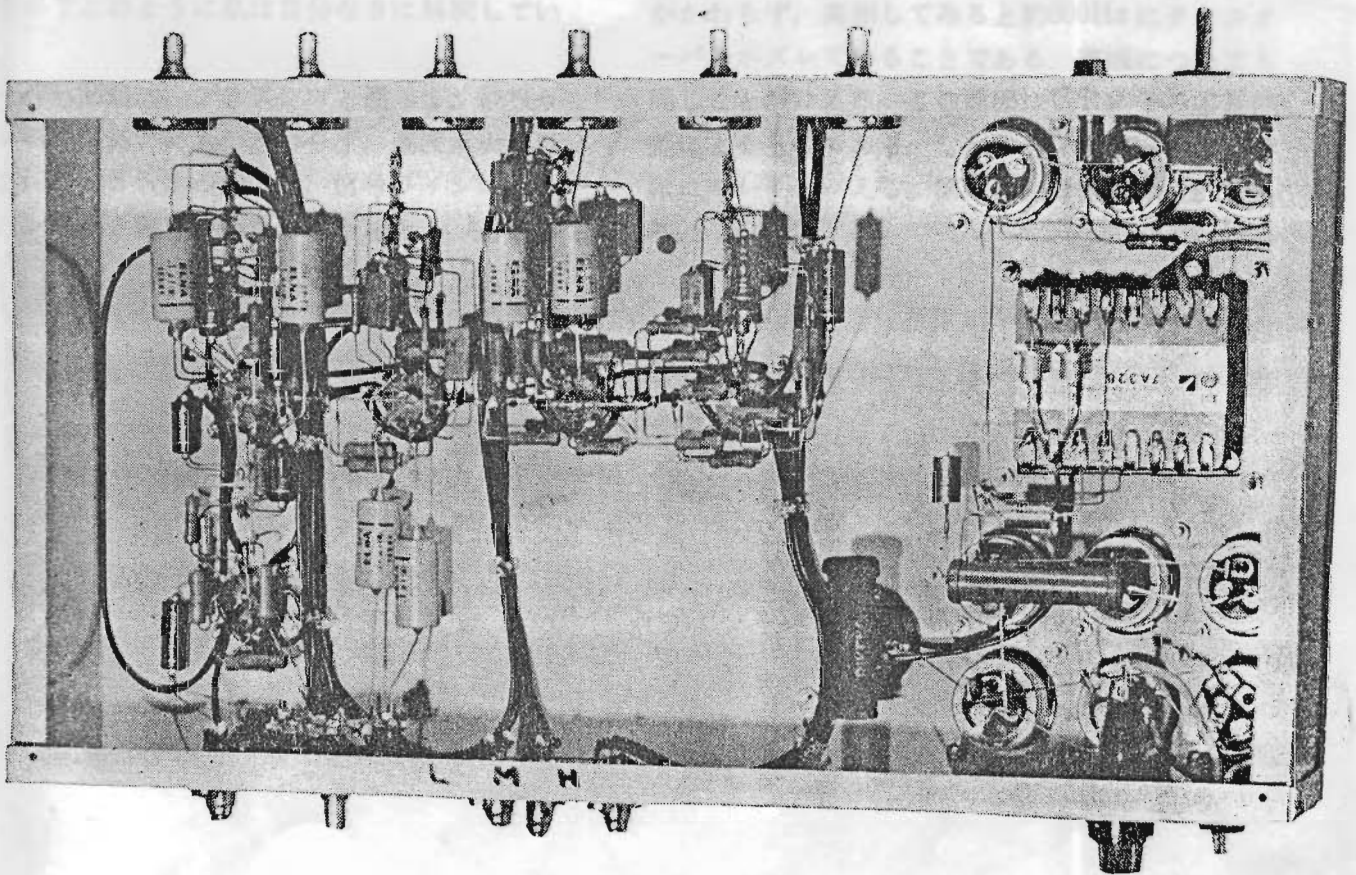
これを参考に各自好みのクロスオーバー周波数を選んでいただきたい。

その他、山根回路については、あまりにも有名な回路であるので説明を省略させていただくことにする。

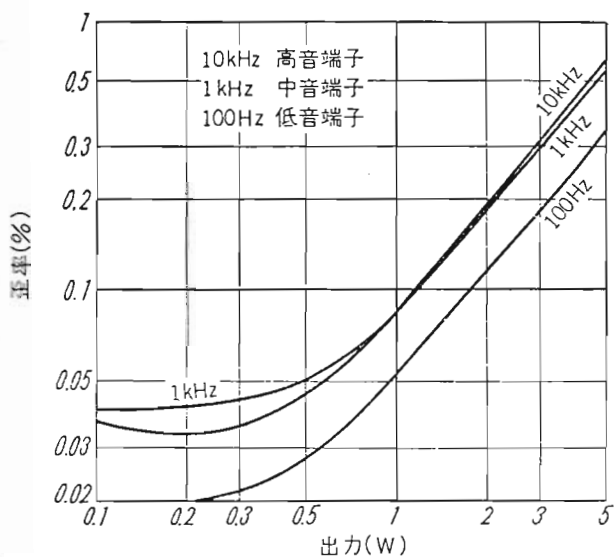


第3.10図 フィルターの特性

電源部について少し説明しておこう。この回路(第3.8図)をごらんになって少し変に思われるのは、電源回路に $799\mu F$ という大容量のコンデンサーが入っている点であろう。一般には、この値が $40\mu F$ くらいであるが、私の実験では、この値を大きくしたほうが良好な音質が得られたためである。山根回路に使われているカソード・フォロ



シャシーウらの配線



第3.11図 本機のひずみ率特性

アーは、第3.8図の V_1 , V_2 を見ればおわかりのように、B電源から等しい抵抗で分割してグリッドに電圧を供給している。したがって電源が不安定になると、動作上まずくなるからなのではないだろうか？このように私は自分なりに解釈している。

ヒーター回路は、プリアンプと違って、取扱う信号レベルが高いにもかかわらず、直流点火とした。これは、SN比の向上と、信号ラインに、いっさいシールド線を使いたくなかったからであ

る。そのために、大型のシャシーに組み、メイントランスも隅においやってしまった。

製作上の注意

増幅度1以下のアンプであるから製作上の注意といったものは特にない。

電源自蔵型であるから、先ほどもちょっとふれたように、電源部を離しておけば支障ないはずである。各段ごとに真空管のそばで配線すれば必ず成功する。

特 性

第3.10図にフィルターの特性を示す。低域が比較的早くから減衰しているのは、カップリング・コンデンサーによるものである。むしろこのいどの特性としたほうが、混変調歪みの防止の点から好ましいといえよう。高域に関しては、シールド線をいっさい使わなかったこと、カソード・フロアーによりインピーダンスが下がっていること等により100kHzでもフラットである。

ただ残念なのは、約600Hzとして計算したにもかかわらず、実測してみると約800Hzにクロスオーバーがズレていることである。高域についても同じことがいえる。この原因はCR素子の容量誤差によるものである。しかしフィルター特性は非常にキレイといえる。第3.11図は歪率特性である。