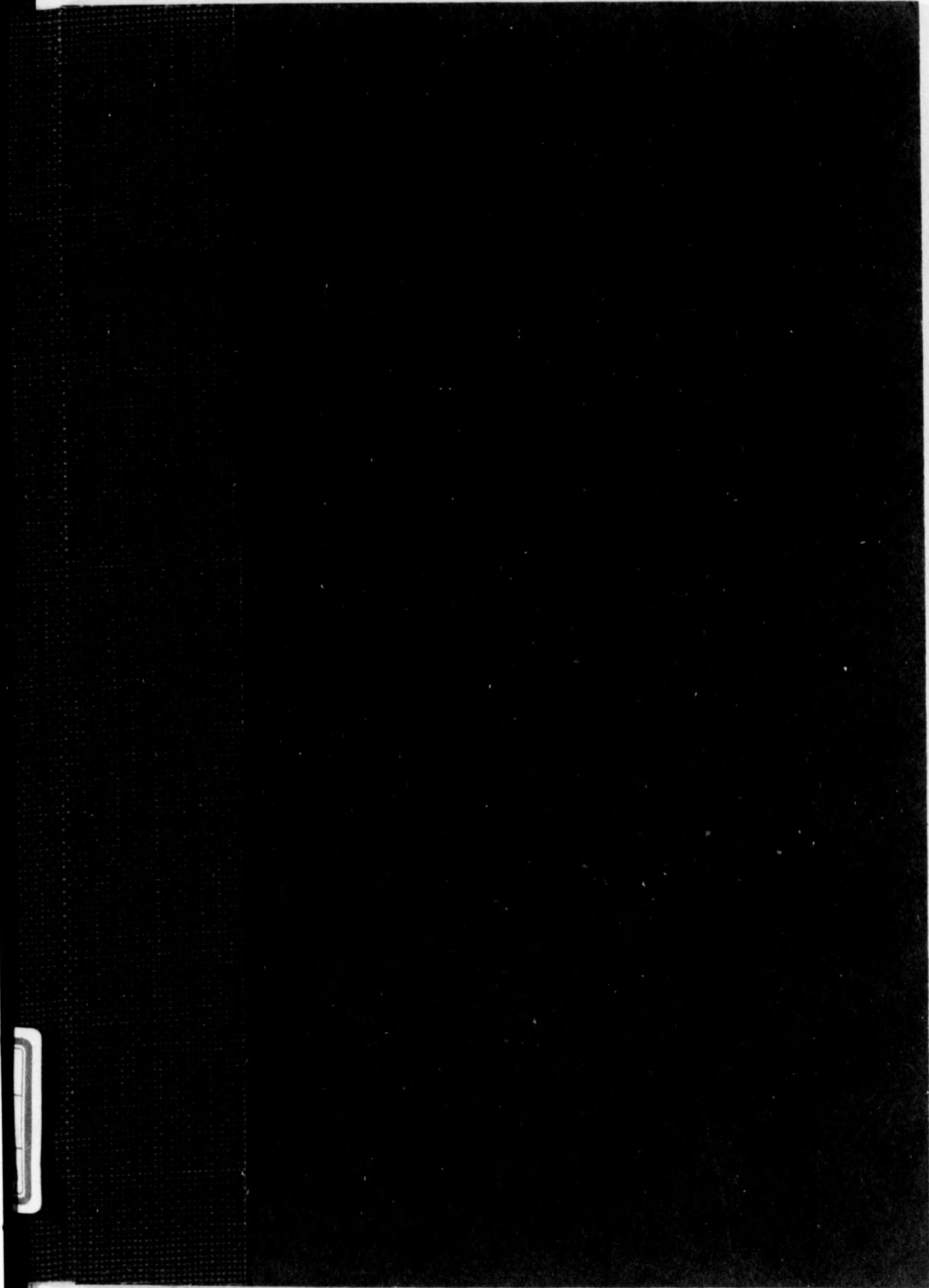


始



工 311  
-32

548.4  
R111

ラジオ故障修理法

科學建設社編



科學建設社發行

11.24.2  
1119



1002  
67

## 序

科學の尖端をゆく無線技術の生活面への一つの應用として、吾々に最も親しみ深いこのラジオを、最もよく理解し最も巧く應用するには、第一に自分自身の力ですべてを實際に行つてみる必要がある。真空管が切れても分らず、接觸の不備から雑音の入るのが分らぬ様では、ラジオを理解する事は困難である。編者はこの意味で、最も初歩の故障發見知識より始めて、全般に亙る修理知識に至る迄出來得る限り詳細且嚴密に述べたつもりであるが、努力の未だ足らざる所不備の點、多々あると思はれる。今後とも江湖の叱正を願ふ次第である。

(編者識)

8001  
160

## 目次

### 第一章 診断に要する基礎知識及計器

- 第1節 故障箇所の大略 ..... 9
- 第2節 修理に要する工具及使用法 ..... 11
- 第3節 試験器の使用法及製作法 ..... 16

### 第二章 診断順序

- 第1節 真空管試験 ..... 29
- 第2節 導通試験 ..... 29
- 第3節 電圧電流試験 ..... 30
- 第4節 働作試験 ..... 31

### 第三章 故障発見及其の修理法

- 第1節 放送が全然聴へない場合 ..... 33
  - 1 真空管全消の時 ..... 33
  - 2 真空管全点火 ..... 35
- 第2節 放送は聴へないが  
スピーカーに音がする ..... 37
- 第3節 放送が急に小さくなった場合 ..... 42
- 第4節 放送が段々に小さくなった場合 ..... 45

第5節	放送が大小する場合	46
第四章 外部雑音の発生原因		
第1節	雑音の発生	48
第2節	雑音防止法	50
第五章 受信機内部の雑音及修理		
第1節	不規則な間歇的雑音	53
第2節	笛聲のやうな雑音	55
第3節	一定の連続的雑音	57
第4節	反響のやうな雑音	59
第5節	ハム音	60
第6節	混信がある場合	67
第7節	修理診断表及圖面	70
第六章 部分品故障及修理法		
第1節	同調コイルの修理設計	92
第2節	低周波トランスの修理	96
第3節	低周波チョークの修理	98
第4節	スピーカーの修理	101
第5節	電源トランス修理及設計	108
第6節	コンデンサー	119
第7節	真空管復活法	125

## 第七章 交流受信機故障

第1節	56—26—12A—12F受信機	128
第2節	57—56—12A—12F受信機	136
第3節	57—47B—12F受信機	140

## 第八章 故障と修理計算

第1節	基礎知識 1問1答	146
第2節	交流受信機 1問1答	150

## 第九章 受信機改造

第1節	レフレックス受信機	164
第2節	27A—12A—12F	167
第3節	27A—26B—26B—12F	171
第4節	56—26B—12A—12F	173
第5節	57—47B—12F	174
第6節	マグネティック受信機を ダイナミック受信機に	175
第7節	57—56—12A—12F 56—26B—12A—12F	178
第8節	12F不良とB線輪の断線	179
第9節	局型受信機の故障	183
第10節	ダイナミック受信機	192

# 第一章

## 診断に要する基礎知識及計器

### 第1節 故障箇所の大略

聴取上障害となるものは種々考へられるが、自然的なもの及びラジオ自體よりのもの等大略三つの事について述べてみたいと思ふ。

先づ自然的な現象として、空電即フェージングなる現象がある。これは勿論簡単に防止出来ないものである。

次に雑音障害としては、電燈線、電力線及それに接続されて居る電気器具が原因となつて居るものがある。今その器具類を列挙してみる事にする。

ジアテルミー、ラジオレーヤー、電気メス、ボンバーター、超短波治療器、オゾン発生装置、X線装置、バリカン電気。ブザー、振動型充電器、電気レジスター、電気パン焼器。等、此の中ジアテルミー、ラジオレーヤーの如き電気治療器は故障なしでも、その機能上常時雑音を発生し、且つその障害も強烈である。

以上の様な障害の受信機に入る経路を考へてみると、大體次の様なものがある。

1. 故障発生の源から電波となつて直接空間を通つてくる場

合

2. 障害発生の源から、或はその電源配電線に近接する配電線電話線等に誘発した障害電流により、これ等の導體から電波を發射する場合

3. 障害発生の源から、直接その電源配電線を傳はる場合、これ等の障害は防止上相當手数を要するが此れに關しては後述の事とする

聴取装置の故障は、受信空中線、アース、受信機、高聲器等に發生する障害であつて、これは故障の大部分を占めるものである。ラジオ診断の際、故障發生の箇所を確認する事が第一であるため、今統計的に調べたものを掲げてみる事にする。これは昭和十六年四月から十七年三月迄の中央放送局相談所で扱つた約四萬臺のものによる結果である。

故障箇所	百分率	故障箇所	百分率
真空管	20.8	高周波コイル過多少	2.8
低周波トランス	9.6	低周波トランス極逆	2.7
配線接續	5.5	低周波トランス絶不良	2.2
誤接續	4.6	ソケット	1.9
工作不良	3.8	バリコン	1.9
低周波テョーク	3.3	高周波コイル斷	1.6
平滑コンデンサー	3.0	調整不良	1.6

此表で特に注意されるのは、低周波トランスの不良が真空管

の次に多い事である。現在では抵抗結合回路が多くなつた關係上、この點は改められたが、低周波トランスのある受信機も、未だ相當に残つて居り、故障の原因の一つとして相當考慮に入れておく必要がある。

### 第2節 修理に要する工具及びその使用法

工具が修理上最も必要である事は言を俟たないが、一般にはよくその重要性を、看過され勝ちなものである。筆者もよくやつてしまふ事であるが、ドライバーで小孔を大きくしたり、ペストをドライバーで付けたりする、これでも勿論用は足りるが時間的に又仕上りの美しさに於て、相當な無駄である事は否定出来ない。その箇所に適した工具の使用の要求される所以である。次に工具各々について述べてゆく事にする。

#### 1 ドライバー（ネジ廻し）

少くも三本は必要である。一本はスピーカー等の螺子締等に使用する八耗程度の大きさのもので、これは焼の甘いものや、又逆に硬すぎるのは餘り感心出来ない。ドライバーを買つた際、一度焼きを自分で入れなほすのが良いと思ふ、それには、一度ドライバーを赤く炭火又はランプで焼き、すぐ水又は油の中に浸し、狐色になつたら取出して、今度は鐵の部分全部をその中に浸し取出してペーパーをかけるのである。

二本目のものは、約五耗程度の双幅のもの、三本目は三耗程度のツマミ用のものである。又外に、中間周波トランス等の1

リマーコンデンサー、或はオールウェーヴ等のバツテイングコンデンサーの調整のため、ベークライトのドライバーを一本用意して置く事も便利である。尙これは、五耗位のベーク棒の先にヤスリをかけたもので充分である。

### 2 ペンチ

よく知られて居るもので、是非とも必要である。

### 3 ニツバ

一耗位迄の線の切斷に用ひるもので、狭い所等に非常に便利である。大體三十圓程度のものである。

### 4 ナット廻し

セット内のナットを付けたり取つたりするのに、ペンチやその他のものでは、抵抗やコンデンサーが邪魔する時に用ふる。便利なものである。

### 5 金切鋏

シヤシーの工作或はその他のブリキの細工に用ひる工具で、用途により直双柳双がある。直双は眞直に切る爲のもの、柳双は丸い所を切るためのものである。

### 6 切金鋸

鉄の用ひられぬ所を切るに用ふる。

### 7 ヤスリ

シヤシーの工作、例へばソケットの穴の仕上げ、トランスの穴の仕上げに入用で平型、甲丸、丸型の三種がある。八時から十二吋位の所が、丁度手頃で是非とも手許に置く必要がある。

五本組、十二本組があれば尙便利である。

### 8 タガネ

トランスの穴あけは、鉄やドリルでやるよりこれで切つた方が仕事が早いのでよく使はれる。双幅は十五耗位が良い。

### 9 ドリル

ソケット、トランス等をシヤシーに取付けるのに絶対必要である。 $1/8$ 吋より $5/8$ 吋位迄揃へると良い、参考のため吋と耗の關係を表にしてかいて置く事にする。

吋	耗	吋	耗
$1/32$ 吋	0.8耗	$13/64$ 吋	5.2耗
$3/64$ 吋	1.2 "	$7/32$ 吋	5.6 "
$1/16$ 吋	1.6 "	$15/64$ 吋	6.0 "
$5/64$ 吋	2.0 "	$1/4$ 吋	6.4 "
$3/32$ 吋	2.4 "	$17/64$ 吋	6.8 "
$7/64$ 吋	2.8 "	$9/32$ 吋	7.2 "
$1/8$ 吋	3.2 "	$19/64$ 吋	7.6 "
$9/64$ 吋	3.6 "	$5/16$ 吋	8.0 "
$5/32$ 吋	4.0 "	$21/64$ 吋	8.4 "
$11/64$ 吋	4.4 "	$11/32$ 吋	8.8 "
$3/16$ 吋	4.8 "	$23/64$ 吋	9.2 "
$3/8$ 吋	9.5 "	$7/16$ 吋	11.1 "
$25/64$ 吋	10.0 "	$29/64$ 吋	11.5 "
$13/32$ 吋	10.3 "	$15/32$ 吋	12.0 "



12.3  
12.7

10 鉗

ラジオ修理は、このハング鉗がなくてはとても覺束かない。  
通常電気鉗が用ひられる。平型と丸型とがあるが丸型の方が使  
ひ易い電力は60w位のものがよい。

11 ハンマー

シャシー工作その他に用ひる。

12 萬力

出来れば小型のものがよい。

13 ビンセット

小さい部品の處理及び手の届かぬ所の手入れに一本は用意し  
たいものである。

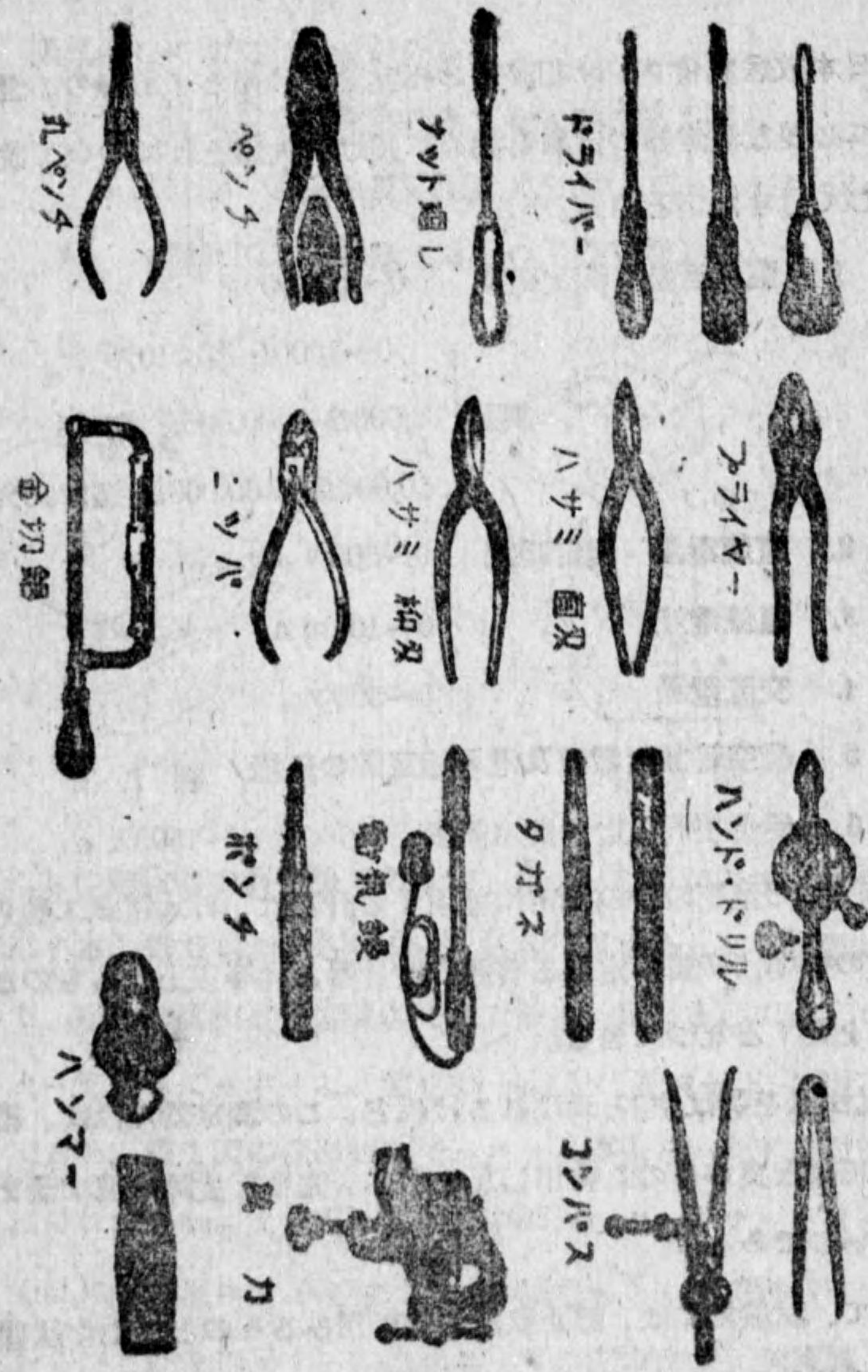
14 コンパス

ソケットの穴 種々の位置決定等に用ひる。ネジ付又はスプ  
リング付が良い。

15 スケール

三十センチ程度のものが良い。

以上大略最小限度必要とするものを選べたが、その他木工作  
用として、鋸、のみ、鑿、釘抜、小刀、等も用意すれば結構で  
ある。使用法は一般に知らない人はないと思はれるので、形  
のみ参考として掲げる事とする。



### 第3節 試験器の使用法及製作法

日本放送協会ラジオ相談所の指定を受けんとするものの営業所に必要な測定器の定数を始めに掲げ、大體それについて説明をして行きたいと思ふ。

- |                     |      |                        |
|---------------------|------|------------------------|
| 1. 直流抵抗             | 測定範囲 | 0~100,000Ω             |
|                     | 誤差   | 0~1000Ω 迄は10%          |
|                     |      | 1,000Ω~100,000Ω 迄は5%   |
|                     |      | 10,000Ω~100,000Ω 迄は10% |
| 2. 直流電壓             | 測定範囲 | 0~500v                 |
| 3. 直流電流             | "    | 0~10mA                 |
| 4. 交流電壓             | "    | 0~500v                 |
| 5. 真空管放射電流及電極相互間の絶縁 |      |                        |
| 6. 受信機周波計           | 測定範囲 | 550kc~1500kc           |

第一號乃至第四號の測定に使用する計器は、日本電氣工藝委員會の標準仕様書に定むる普通一般計器と同等以上なるものなる事を要すとなつて居る。

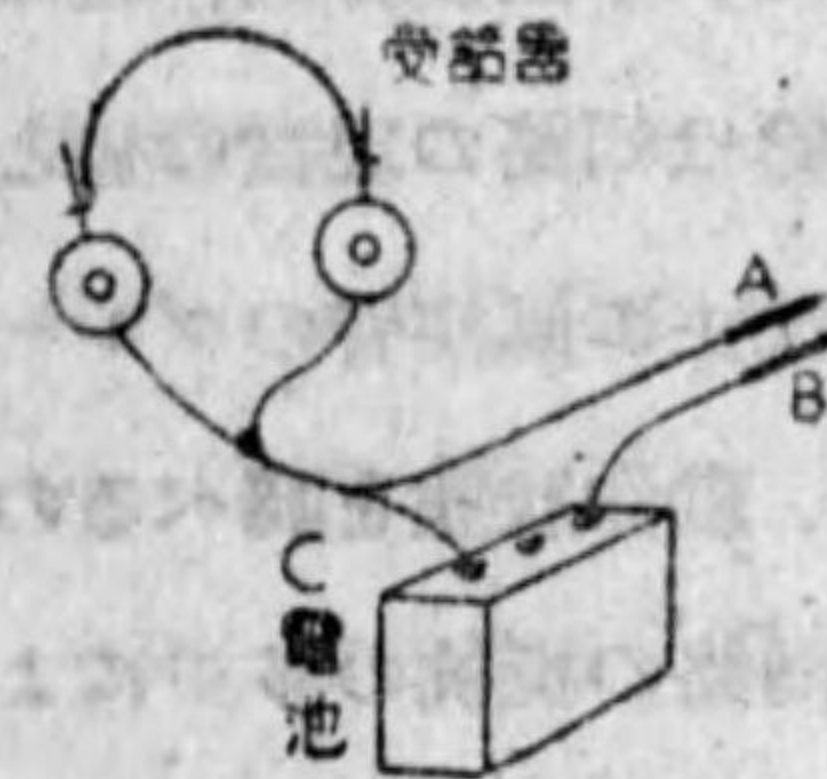
「弘法筆を選ばず」と云はれるけれど、この測定器だけは、絶対に正確な良いものを使用しない限り、完全な故障修理は望まれないのである。

さて、試験器には、静止状態の時に用ひるものと、動作状態の時に用ひるものと、二通りある。

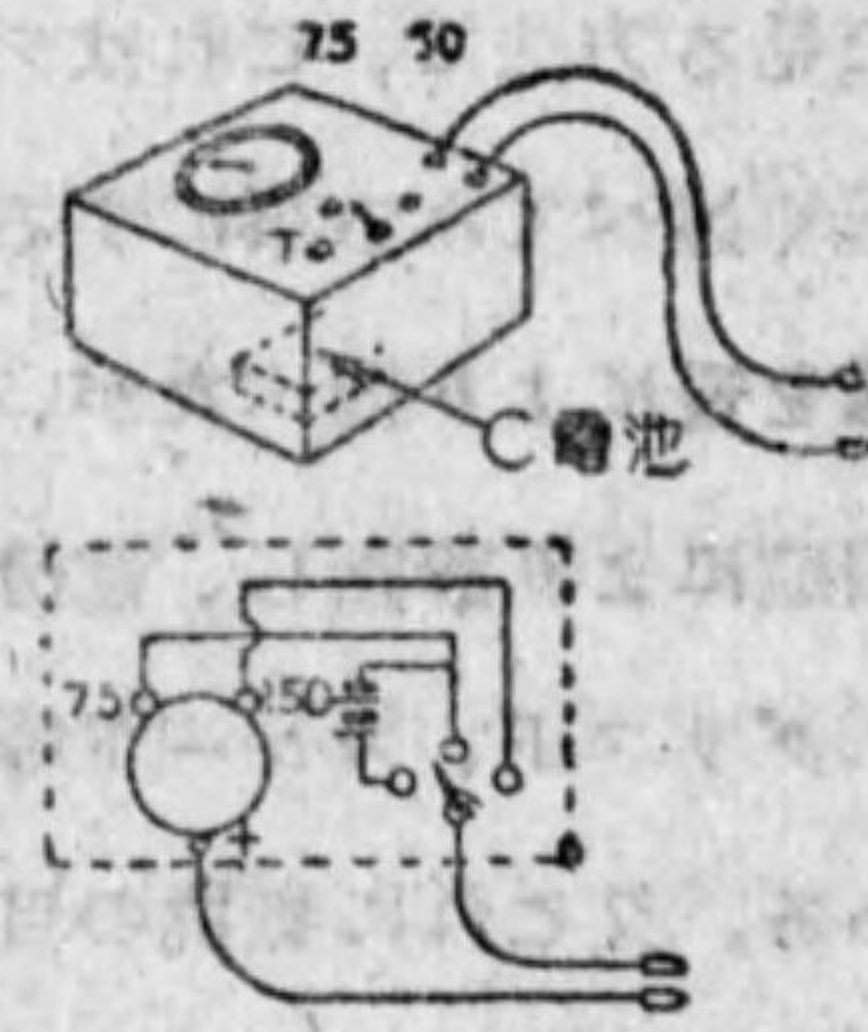
#### 1. 導通試験器

断線、抵抗の大小を調べて、セットの回路の良否を試験する爲に用ひるもので、通常計器の振れにより判断する様に出来て居る。様式としては次の二つがある。

- 音で其の良否を判断するもの(第1圖)
- 計器(電圧計及電流計)を用ひて、メーターの振れにより判断するもの(第2圖)



第1圖



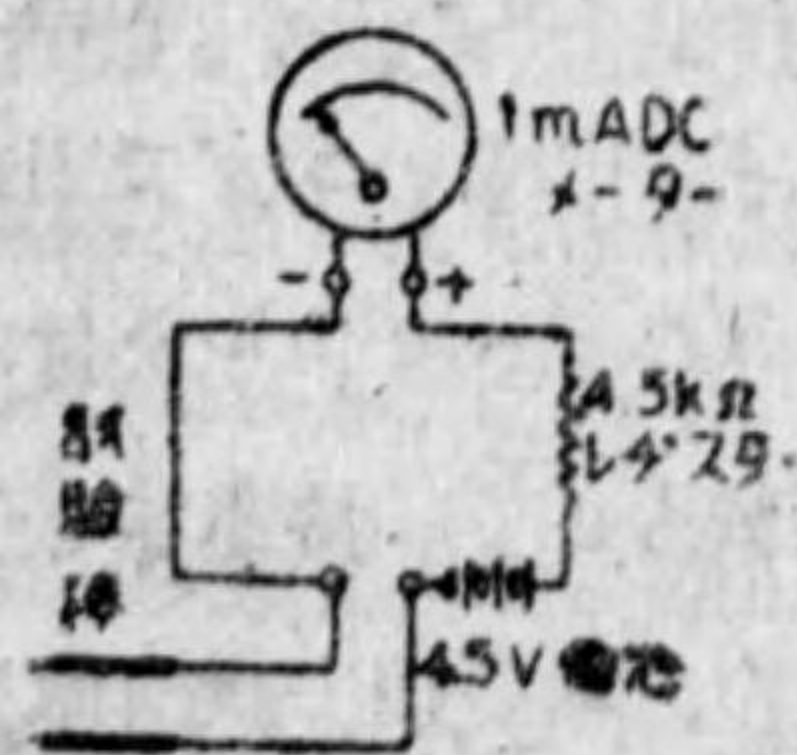
第2圖

次にこの試験器の製作法であるが、先づaの方から述べてゆく事にする。音で判断するものは、最も簡単であり又案外便利なので、馴れば相當の修理迄可能である。用品としては、レシーバー又はスピーカーと、電池3v~4.5v 及コード40種二本とで良い。第1圖の様に組立て、コードの先をハンダで固着すればそれで良い。又、電池を箱の中に入れターミナルを付けて、それに普通用コードを付ければ、體裁もよく、持運びも便利となる。これを利用するには、コードの二本の端(試験棒)をトランスなり、チョークなり、真空管のフライメントの兩端

なりに付けると、(第1圖参照)、切れてない時には、がりつと音を發する。又トランス等のターミナルにこの棒を付けた儘、一分間程置いておくと始めにガリツと、音がして、後は音がしなければ、良いが、後迄ガリガリが出る様だと、トランスは切れかかつて居る證據であるのを伺ひる。

b は直流電圧計、電流計に電池をつなぎ、そのメーターの振れで見る方法で、これはテスターを作る始めであるから、少し詳しく述べてみる事にする。前述のものは、導通及各電壓電流絶縁を音により調べたが、今度のは、電圧は回路の現實の値との相違により診断し、電流は、回路の電流主に真空管のプレート、グリッド、カソード等の電流を測り、動作状態を調べるのである。又これに抵抗の目盛をつけて、回路の抵抗の多少により故障を發見する方法も取られて居る。次にその製作法を述べると、メーターは一般に 1mA の電流計が用ひられ、配電盤型と稱せられて居るのを伺ひる。

製作法としては種々あるが、原理は皆同じであるから、簡単なセットテスターについて述べる事にする。第3圖は導通テスターとしての普通の接続を示すもので、これに要する部品は次の通りである。



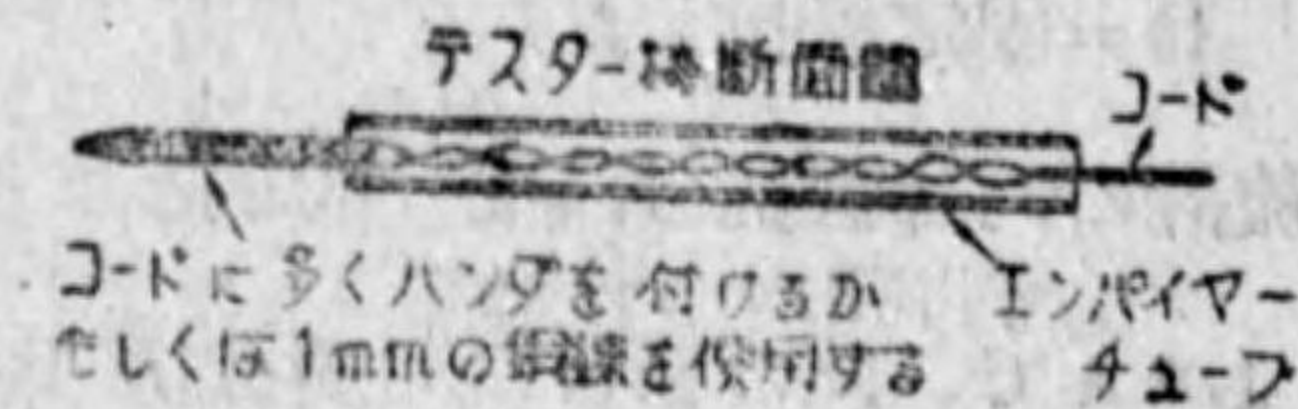
第3圖

- |                  |    |
|------------------|----|
| 配電盤型 1mA D.C 電流計 | 1ヶ |
| 4.5kΩ            | 1ヶ |

4.5V 乾電池 (1.5V の三本を直列に接続する) 1ヶ

テスター棒 第4圖の様に作つて使用しても良く、又買つても 25 圓位である。

1 mA の直流の電流計は、可動線輪型の内部抵抗 50Ω 程度の感度の良い小型のものがよい。

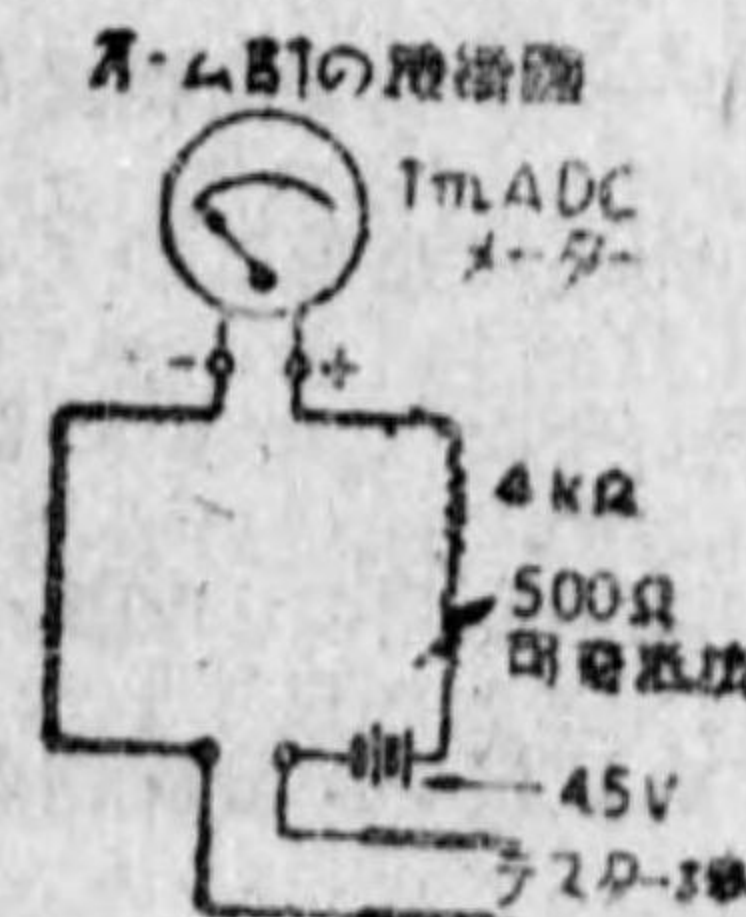


第4圖

4.5kΩ の抵抗は、電流容量 1/2W 程度が良く、受信機用の抵抗で良い。テスター棒は、第4圖の様なものでよく、+側を赤に、-側を黒のインパイパーチューブで色分けすればなほよい。抵抗が零の時、メーターは目盛一杯に振れ、断線の時メーターは振れない筈であるが、これらの事は修理の方でくわしく述べる事にする。

オーム計としての動作をさせるには、前述のものに少し変更を加へ第5圖の様に變更する。さうすれば、導通ばかりでなく

或程度の部分品の抵抗値が測定出来る様になる。導通のみの時の 4.5kΩ の抵抗を、4kΩ の抵抗と 0.5kΩ の可變抵抗とを直列に、變いで作るのである。今テスター棒を短絡した場合に通ずる電流は次の様になる。



第5圖

$$I = \frac{E}{R_M + R + R_V}$$

$R_M$  = 電流計の内部抵抗 ( $\Omega$ )       $R_V$  = 可変抵抗 ( $\Omega$ )

$R$  = 固定抵抗 ( $\Omega$ )                       $E$  = 電池の電圧 (V)

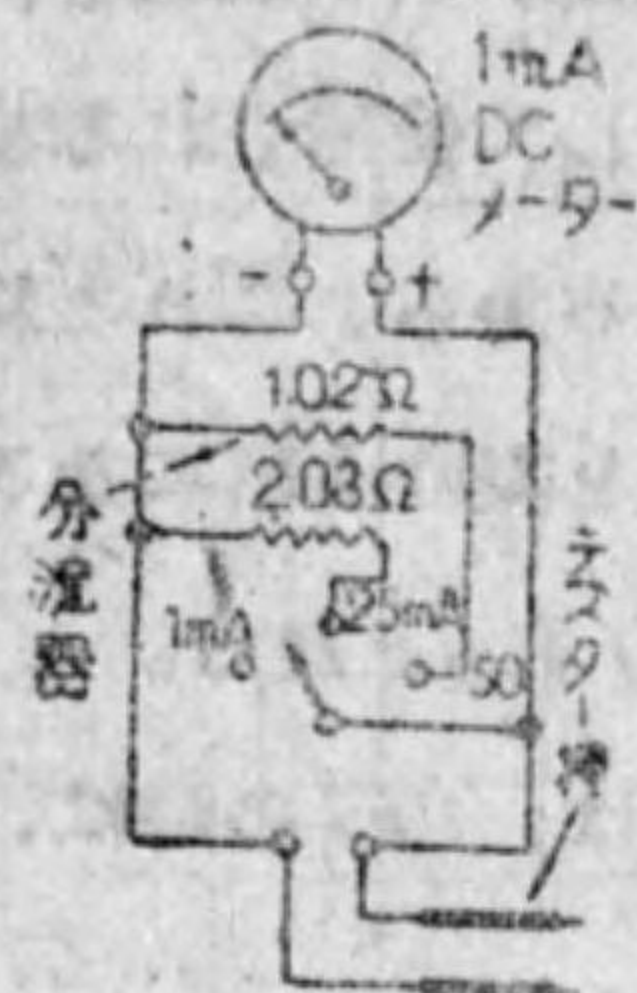
電流計の内部抵抗  $R_M$  を  $50\Omega$  とする時、最大の電流計の振れは  $1\text{mA}$  で、此の場合の可変抵抗  $R_V$  は次式で求める。

$$\frac{1}{1000} = \frac{4.5}{50 + 4000 + R_V} \quad \therefore R_V = 4500 - 4000 - 50 = 450\Omega$$

即可変抵抗を調整して  $450\Omega$  とすれば、 $1\text{mA}$  のメーターは一杯に振れるのである。其の状態で既知抵抗の両端をテスト棒で当たると、それに應じた振れがメーターの目盛の上に出る。故に未知抵抗は、メーター上の振れに應じた値を付けておけば測定出来る事になる。勿論この場合目盛は、電圧のものとは逆になるわけである。

次に直流電流計としての動作を考へてみると、 $1\text{mA}$  のメーターであるから、 $1\text{mA}$  以下は當然測り得るが、 $10\text{mA}$ 、 $20\text{mA}$  のプレート電流を測るには、このメーターの測定範囲を何かの方法で擴げる事が必要である。そのために通常このメーターに並列に適當な分流器を接続して居る。今此  $1\text{mA}$  の電流計を、 $25\text{mA}$  及  $50\text{mA}$  の都合 3 個の測定範囲に、切換へ用ひられる様にするには、第 6 圖の様にするれば良い。分流器の抵抗値は次の様にして求め得る。

直流電流計の接続圖



第 6 圖

$$R_D = \frac{1}{N-1} R_M$$

$R_D$  = 分流器の抵抗

$N$  = 倍率

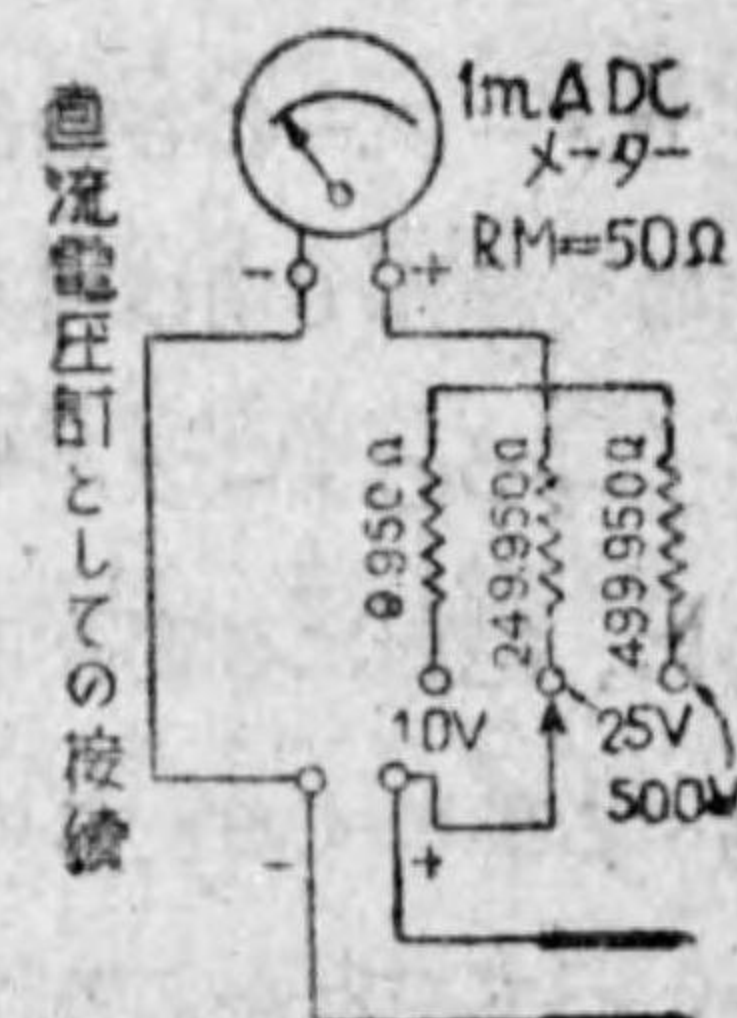
$R_M$  = 電流計の内部抵抗、

(倍率とは電流計自身の指示電流と新しく定めんとする指示電流の比である)

例へば  $R_M = 50\Omega$  とすれば、 $25\text{mA}$  の時は  $R_D = 2.08\Omega$  となる。 $50\text{mA}$  の時は  $R_D = 1.02\Omega$  である。

次に直流電圧計としての動作について述べる事にする。電流計は、 $E = IR$  なる式よりみられる通り一種の電圧計と考へられる、けれど指示電流  $1\text{mA}$  のものでは、電圧測定範囲が目的に副へないため、直列に適當な高抵抗 (倍率器と稱す) を接続すると、電圧計として使用出来る様になる、 $1\text{mA}$  の電流計を用ひて  $10\text{V}$ 、 $25\text{V}$ 、 $500\text{V}$  の三つの電圧計にするためには、第 7 圖の如くすればよく、此の場合の倍率器の  $R_s$  を求めるには下記の様にすればよい。

$$R_s = \left( \frac{E}{R_M \times I} - 1 \right) R_M$$



第 7 圖

$R_s$  = 倍率器の抵抗  $\Omega$   $E$  = 電圧計としての最大指示電圧  $V$

$I$  = 電流計の指示電流  $A$   $R_M$  = 電流計の内部抵抗  $\Omega$

$R_M \times I$  は此の電流計自身の電圧計として使用される場合の指示電圧である事は前に述べた通りであるから、これと新しく定めんとする指示電圧  $E$  との比は、倍率を表はす事になる。これを  $N$  とすれば、前式は  $R_s = (N-1) R_M$  となる。

$R_M = 50\Omega$  とすれば、各倍率器の抵抗は、10Vの時は、

$$R_s = \left( \frac{50 \times 0.001}{10} - 1 \right) 50 = 9.950\Omega$$

( $N-1$ )  $R_M$  なる式ですれば

$50 \times 0.001 = 0.05V$  ……電流計自身の最大電圧

$$\therefore N = \frac{10}{0.05} = 200$$

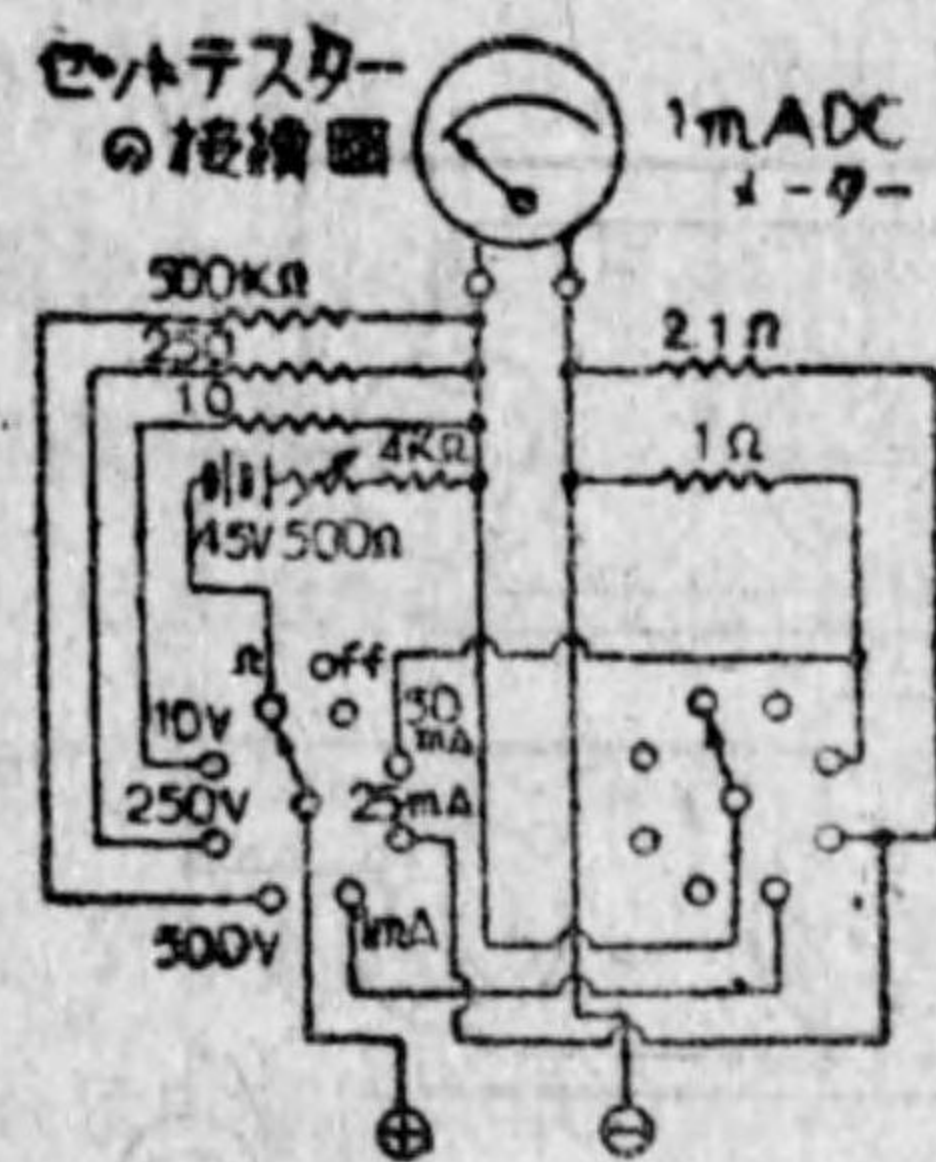
$$N-1 = 200-1 = 199$$

$$R_s = (N-1) R_M = 199 \times 50 = 9.950\Omega$$

同様 250V の時は  $R_s = 249.950\Omega$

500V "  $R_s = 499.950\Omega$

以上でメーターの各動作を説明したが、この他  $\mu A$  級のものでも同様の操作で用ひ得る。切換スイッチにより、導通、電圧電流を、一つのメーターで測定しうる事は、非常に便利であると同時に、絶対に必要な事である。次にこのセットの組立方を概略述べる事にする。このテスターの部分は、前述のものを用ひるか、パネルとか、スイッチとかが多くなるのである。この接続は、次の様にすればよい。(第8圖)



第8圖

切換スイッチは二重八極のものが便利である。パネルは、エポナイト、ペークライト、いづれでもよい。文字板は市販のものでよい。

今述べたものは直流のもののみであるが、交流をも測れるテスターはこれに整流器を入れ抵抗を校正すれば良いのである

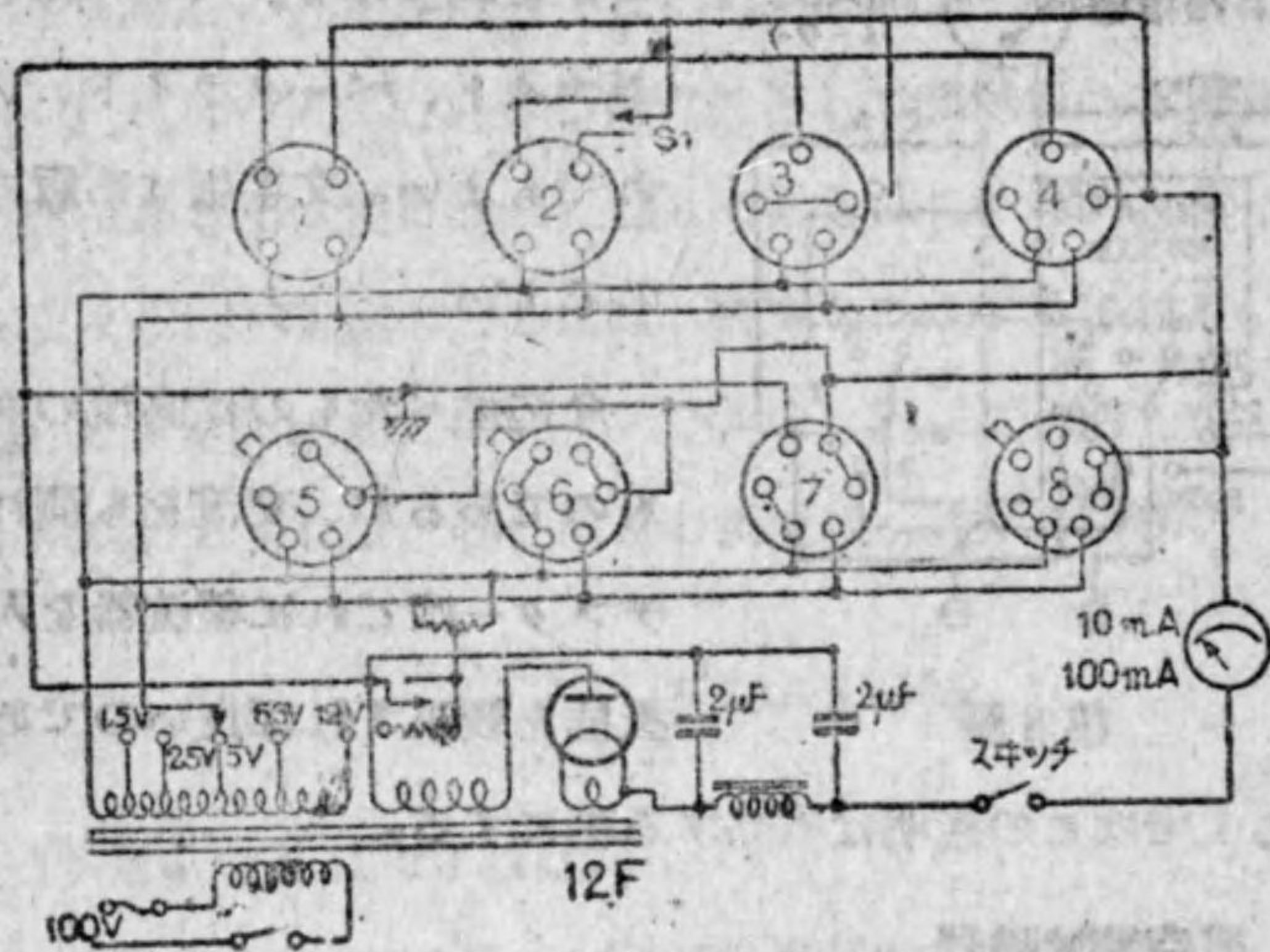
が、こゝではこの説明は省略する事にする。

#### 真空管試験器

テスターの項に修理に必要なものとして、真空管試験器があげられる。これは真空管の良否を見るので、主として動作能力及び減退の程度を比較試験する器具で、相互伝導率測定の或る型を應用したものが多く、即ち真空管のプレート電圧を一定にし、グリッド電圧を變化させて、プレート電流の變化の割合を推定するといふのが多いのである。音量不足のもの、雑音を發生するものを調べるのに、先づ試験器のソケットに所用の真空管をさし、その真空管のフィラメント電圧を切換へ、プレート電圧を切つてから、電源スイッチを入れれば、その真空管のフィラメントの良否が判り、プレート電源のスイッチを入れればその動作及ショートが分る。

今實際について述べてみると、(第9圖)はその接続を示す

ものである。



第 9 圖

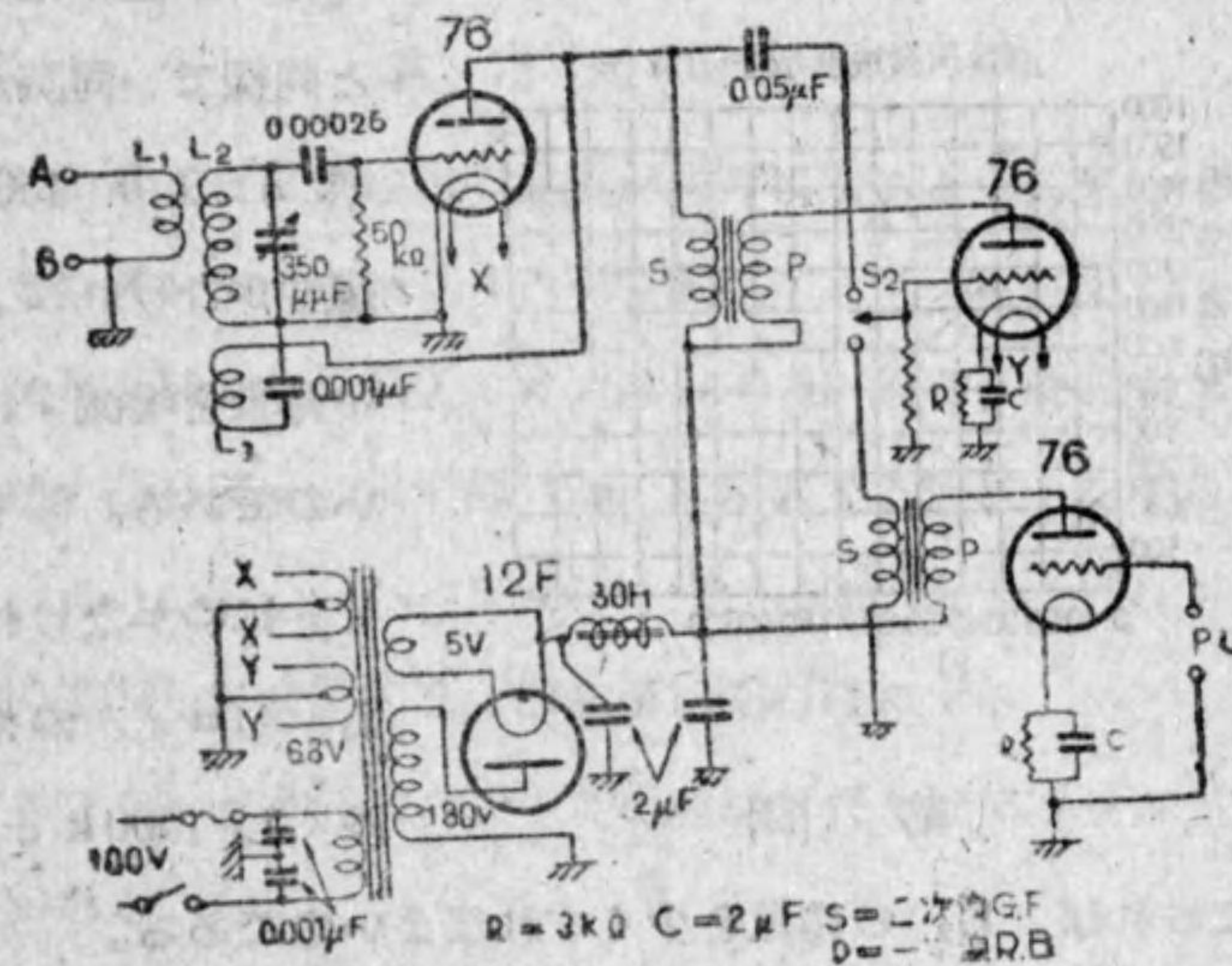
- ソケット
- |    |        |   |               |
|----|--------|---|---------------|
| 1. | 三極管    | 例 | 12A、26B       |
| 2. | 整流管    | 例 | 12F 80        |
| 3. | 五極管    | 例 | 47 47B        |
| 4. | 三極管    | 例 | 56 76         |
| 5. | 四極管    | 例 | 24B           |
|    | 五極管    | 例 | 12YR1 12YV1   |
| 6. | 五極管    | 例 | 58 57 6D6 6C6 |
| 7. | 五極管    | 例 | 42 2A5 12Z-P1 |
| 8. | 五格子七極管 | 例 | 2A7 2B7       |
|    | 双二極五極管 | 例 |               |

12A の時の例をあげて説明する事にする、5V、0.25A、180V、-13.5V、9.5mA 即ちフィラメントが5Vであるか

ら、フィラメントタップを 5V の所へもつてゆき、ソケット 1 に 12A を挿す、そして電源を入れてフィラメントが点火すれば B 電源を入れる。S<sub>2</sub> のスイッチをショートして、その時の電流の変化と 2kΩ の方にスイッチを切換へた時と差が多ければ良いわけである。良品の 12A で検めテスターを取つておくと便利である。他の球についても同様である。

#### ハ テストオツシレーター

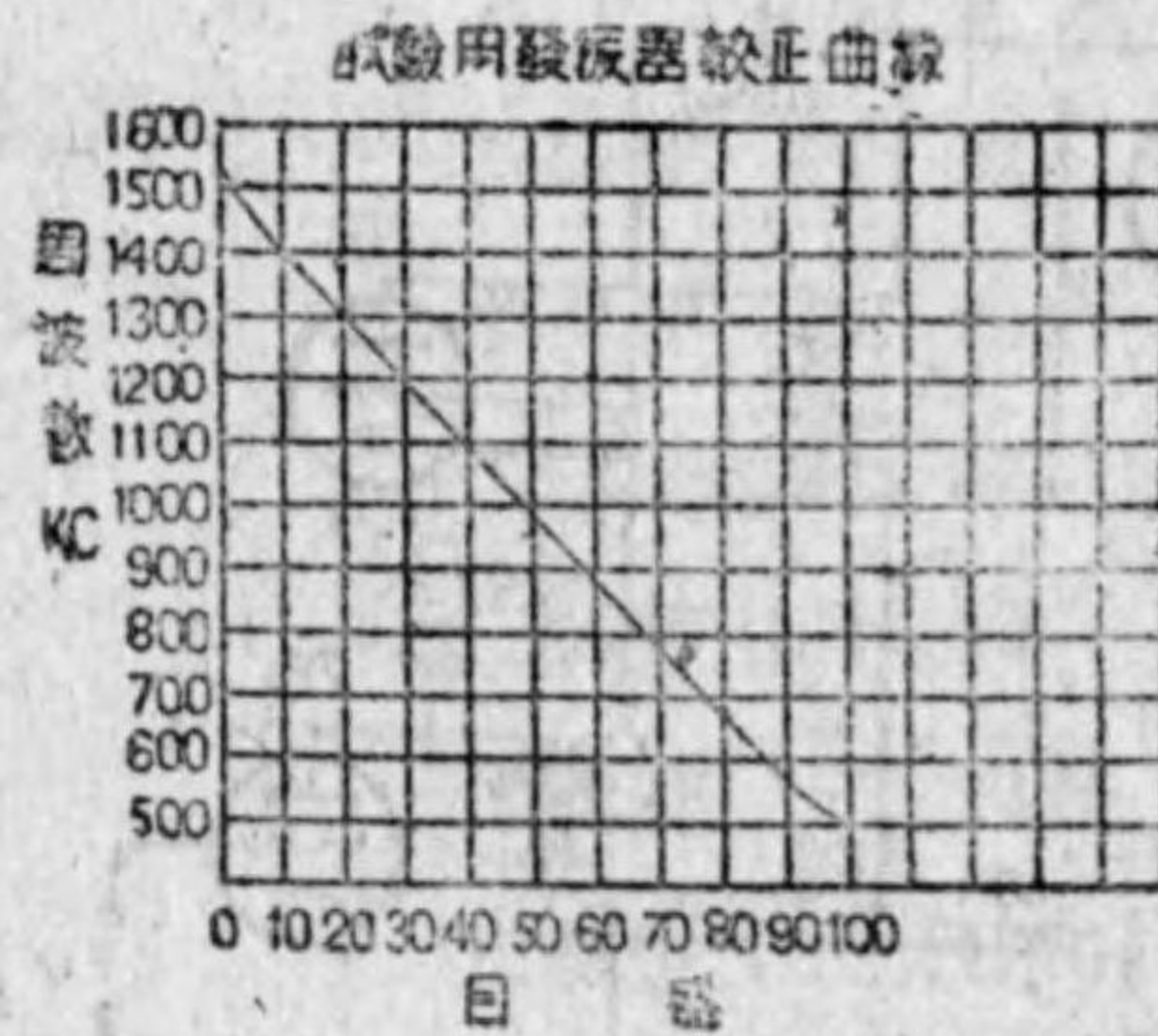
これは受信機が放送波全部を受信するかしらないかをテストするものである。その回路は第10圖に示す如きもので、それは、UY76 で発振させ、UY76 で變調し、UY76 で音響増幅し



第 10 圖

た回路と、U26C6 で發振し、UY76 の變調、12F で整

流した回路がある。ボビンは  $L_1$  は 38mm、これに 0.25 mm DSC を 2回乃至3回巻き、巻き初めをアースする。 $L_2$  は  $L_1$  のボビンに  $L_1$  の上側 2mm 程離して、0.2mm DSC を 110 回、 $L_3$  は  $L_2$  の上側 3mm~5mm 隔して20回巻く、較正はスーパーのセットを持つて居る人のものでやると良い。それには先づ、受信機を東京に合はし、アンテナ等をとつて代りにオツシレーターよりのものを受ける様にする。オツシレーターのダイヤルをまはして、この受信機に受かる様になつた所で、東京の波長の所が較正出来たわけである。この様に他局を五六やつてみれば較正曲線は求められる。第11圖はその一例である。

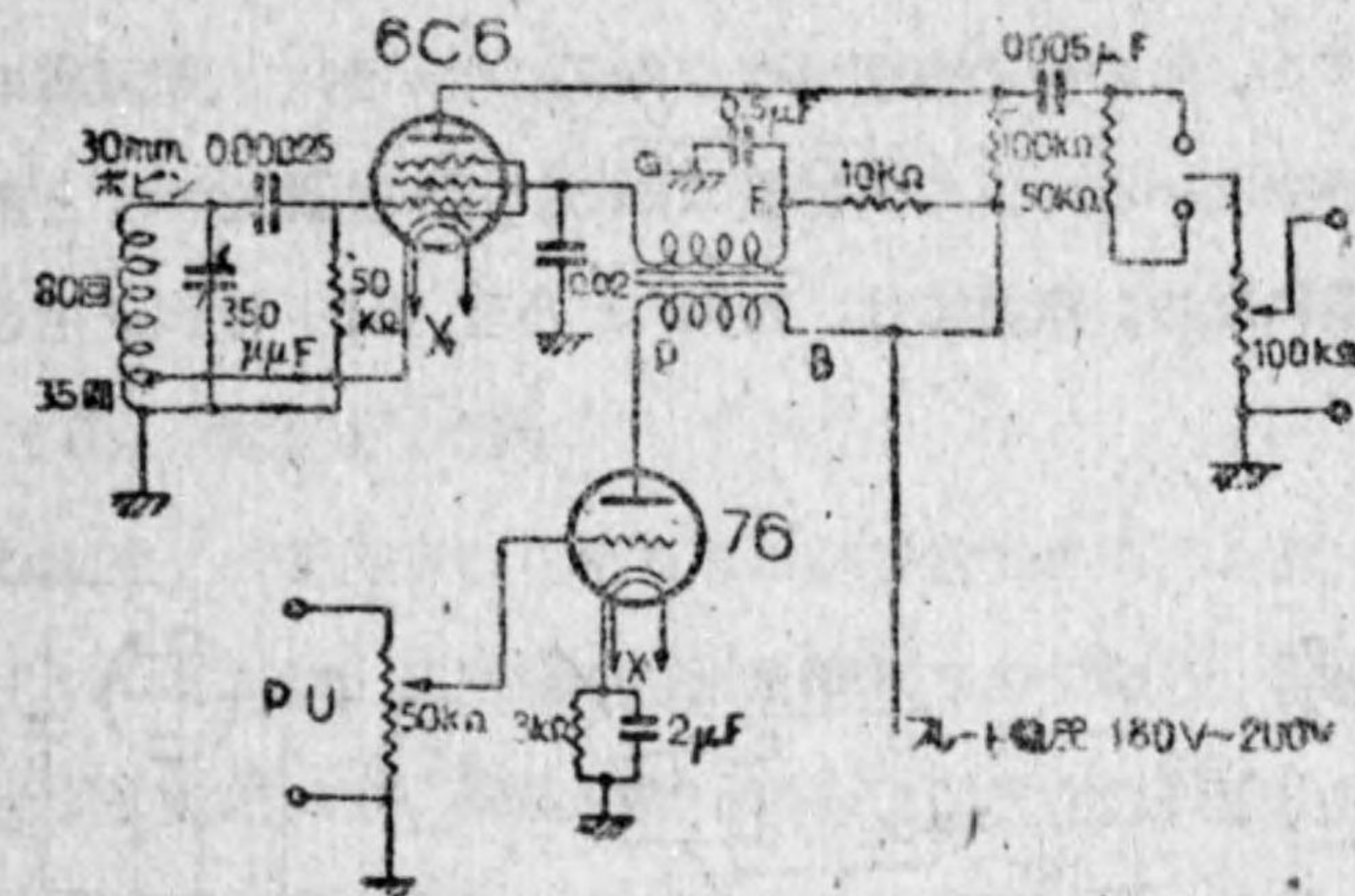


第 11 圖

かなければ、 $L_2$  の捲数を少くすればよいのである。

電源は省略したが第10圖と同じ様に作る。P.U. はピックアップで、これを入れると試験受信機に音聲が出る事は云ふ迄もない。このオツシレーターに規定のアンテナを張る事は大変で

あり、且つ近所のラジオに入るので、滅茶舌茶な電波となる恐れがある。(標準アンテナを受信機とオツシレーターに用ひると



第 12 圖

發振器からの電波と、放送局の電波が同時に入るといふ意味である)。そのアンテナに代はり、通常擬似アンテナを使用して種々試験をして居る。擬似アンテナはL.C.R部より成り立ち標準アンテナ高さ 8m、水平部 12m に相當する定數を有するもので、 $L=14\mu H$ 、 $C=150\mu F$ 、 $R=50\Omega$  とし、これら全部直列に接続して使用する。即ち第13圖の様にする。

又このオツシレーターは、アルミ板或はブリキ板でシールドする必要がある。

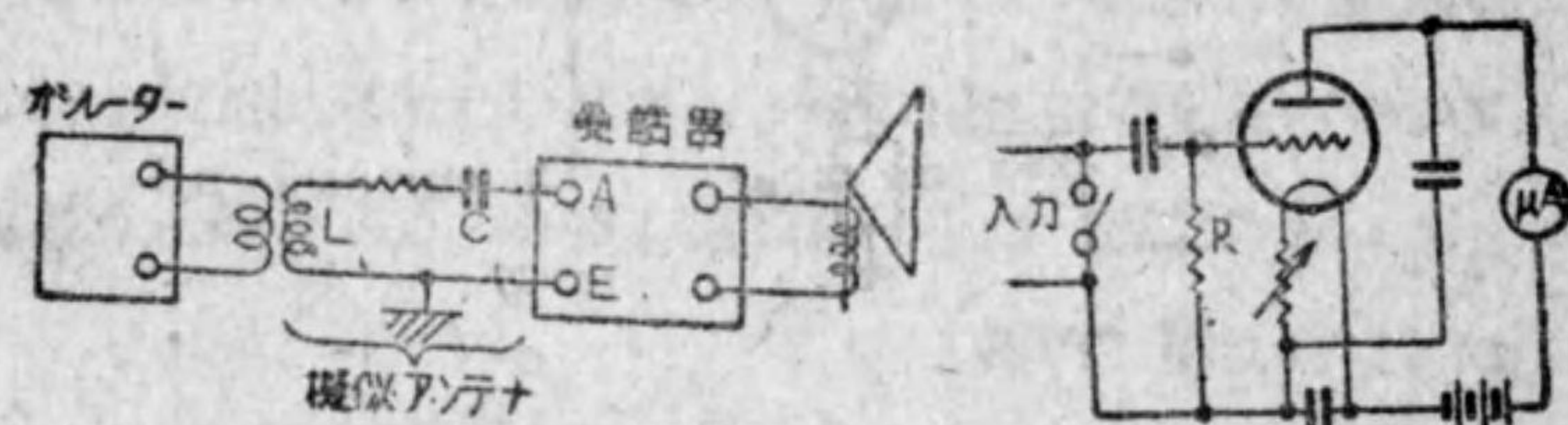
### ニ メガー

蓄電器、變壓器、その他部分品、回路の絶縁抵抗の測定及び抵抗器の高抵抗の測定に必要である。

但しこれがなくとも、他の方法で測定出来ない事はない。

### ホ 真空管電圧計 (V.V)

中間周波増幅回路及び高周波増幅回路の電圧を試験する時に使用する。この型の電圧計は、内部抵抗が高く、周波数による誤差が少ないといふのが特徴である。次に回路を示すと第14圖の様になる。抵抗には、 $200k\Omega$  乃至  $1M\Omega$  位が使用してある。



第13圖

第14圖

## 第二章

### 診断順序

#### 第1節 真空管試験

診断は先づ真空管から始めるのが妥當であらうと思ふ。電源スイッチを入れ、真空管の點滅を調べるのである。點燈して居れば問題はないが、點燈しない場合は、真空管の斷線か、ソケットへ電壓が來て居ないかである。トランスレスの時は、一本の真空管が切れると、全部の真空管が點がないから、ヒューズを調べて後に、真空管を一本づつテスターで導通を調べる必要がある。真空管の試験は、導通試験の際詳細述べる事にして、こゝでは簡単に置く、尙この章の1乃至4節には、大略を述べる事にして、第三章より本格的記述に入る。

#### 第2節 導通試験

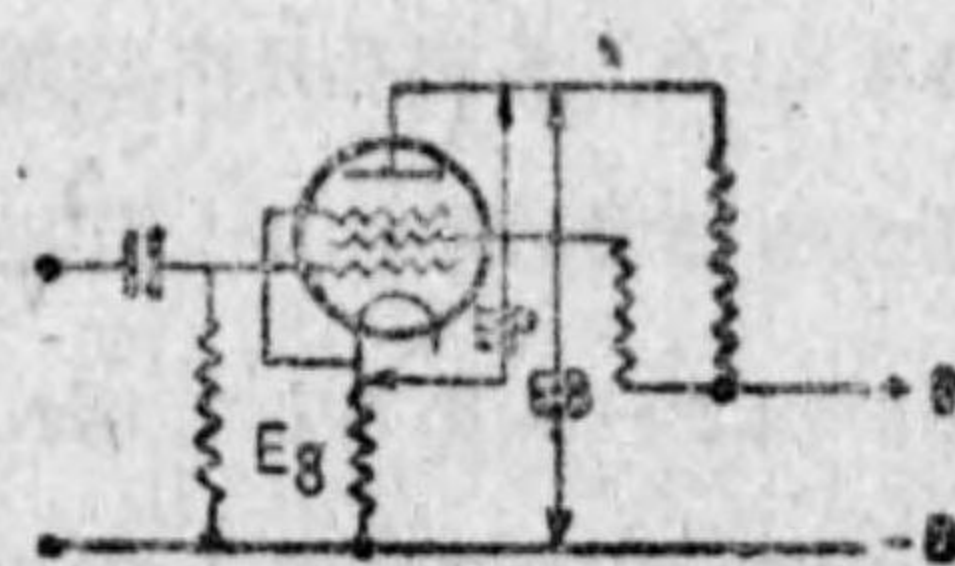
導通試験とは、テスターのホームの所を使つて、回路の斷接を調べ、併せて抵抗を測定するもので、各部品は各接続されたまゝで試験し、その良否を診断するのである。少し詳細に云へば、回路が切れているか、回路が何オームあるか、切れて居る筈の所が導通して居ないか、等を調べるのである。尙注意を要する事は、 $0.5\mu F$  以下のコンデンサーには導通はない、容量



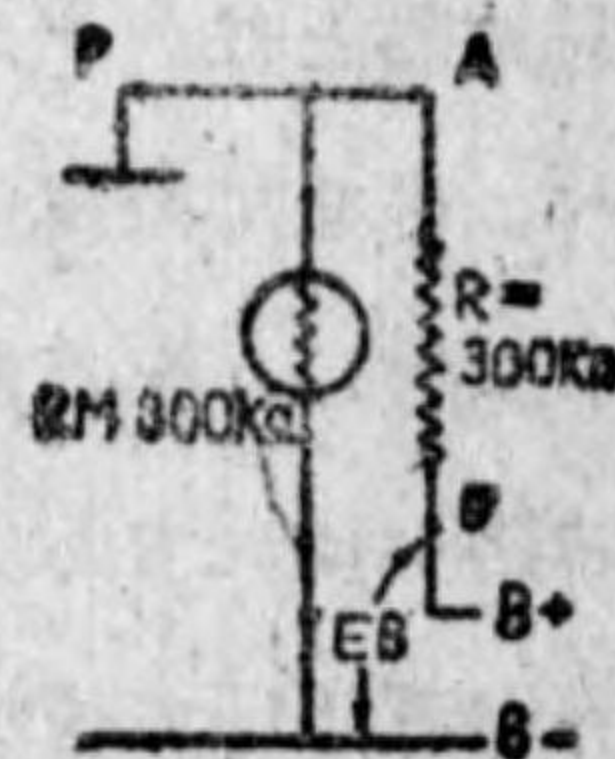
の大なるペーパーコンデンサーでは、メーターの針が一度振れて又戻る事である。この場合接続はコンデンサーの十側と、テスターの十側との場合で、逆の場合は或程度の抵抗を持つ事になる。又各抵抗も接続されたまゝ測定するので、規定の抵抗直より小さくなるから、常に記憶しておく必要がある。

### 第3節 電圧電流試験

この試験は、各部に規定の電圧、電流が流れて居るかどうかを、電源スイッチを入れて調べるものである。この時先づ注意しなければならぬ事は、テスターのタップ切換を、測定せんとするものに合はす事である。即プレート回路を測る時、タップ切換が5Vや10Vの所に有るとすれば、メーターは直ちに振り切れてしまふ。呉々も注意が肝要である。又十一側をよく調べてから行ふ事である。普通のラジオは、アース側(-)はシャシーであるから、一側は何時もシャシーに付けて、十側だけを動かして測れば良い。各プレート電圧を測る時は、カソードを負とするから、實際のプレート電圧は $E_B - E_K$ である。スクリーングリッド電圧も又同様である。(第15圖参照)



第15圖



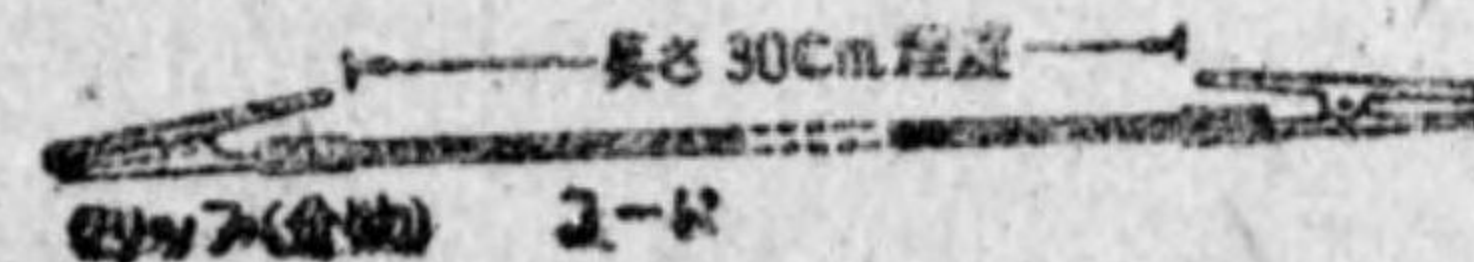
第16圖

電圧測定の時、高い抵抗の入っている回路では、計器の内部抵抗の大小によつて變るから、テスターのメーターの振れよりも多くの電圧がかゝつて居る事になる。(第16圖)

例へばAC間に、内部抵抗300kΩの電圧計を入れて、50Vをメーターが示したとすると、實際のP電圧は100Vである。それを正確に知るには、この回路に電流計を入れて電流を測り、Rに於ける電圧降下を算出してから、それを $E_B$ から差引けば、その電圧が求められる事になる。スクリーングリッドの時には、1MΩといふ高抵抗が入つて居るため、益々多きくなつてくる事は、前述の事によく分ると思ふ。

### 第4節 動作試験

これが一番重要で最も多く用ひられる試験方法である。音量の大小、音質の良否、自己發振等前述の試験で調べ得ない所を調べるもので、相當なれてくると、この試験のみで、故障箇所を発見する事が出来る。今迄述べる故障発見及修理法は、大體この耳である動作試験が主となつて居る關係上、これには充分熟達する事が望ましい事である。この試験を行ふには、一本のコードの両端にクリップを付けたものと、一本の線の端にクリップと一方に0.01μF程度のコンデンサーを入れてからクリップを付けたもの、低周波チョークの両端にコードを付けたもの



第17圖

の、及び  $2\mu F$  のコンデンサーを中にしてクリツプを付けたもの  
の四本が必要である。用途は後に、その都度述べる事にする  
第 17 圖は、クリツプコードの一例である。

## 第三章

### 故障発見及其の修理法

先づ受信機の故障状態を発見するには、色々の方法があるが最も良い方法と思はれるのは、スピーカーから出る音によつて故障箇所の見當をつける事である。症状と考へられるのは種々あるが、次にそれを列挙し、各場合について述べてゆきたいと思ふ。但しこの章に於ては、部分品の修理は除く事にする。

第 1 節 放送が全然聞えない場合

第 2 節 放送は聞えないがスピーカーに音のする場合

第 3 節 放送が急に小さくなつた場合

第 4 節 放送が何時もより小さい場合

第 5 節 放送が小さくなつたり大きくなつたりする場合

第 6 節 雑音(各種)が入る場合

以上の様なものであるが、これから詳細述べるに當り、先づ修理すべきラジオの配線圖を充分頭に入れて置く事を、注意して頂きたいと思ふ。

第 1 節 放送の全然聞えない場合

1. 真空管の消えて居る場合

先づ停電か否かを調べる。停電でない場合には、大體次の様な方法で調べ始めるとよい。

### イ、電源コードの断線

断線して居るか否か、先づ導通テスターでプラグの両端に、テスター棒十-を付けて、電源スイッチを切斷してみる。それで導通なければ、プラグの片方と電源トランスのタップのどちらかに付けてみる。導通あれば、他方のプラグに付けスイッチの前側に付ける。導通なければコードの断である事が分る。圖で示せば、第 18 圖に於て、

先づイとハ及イとニの導通を調べる。どちらもなければコードは断であり、イとハのみあつたとすれば、次にロとニ

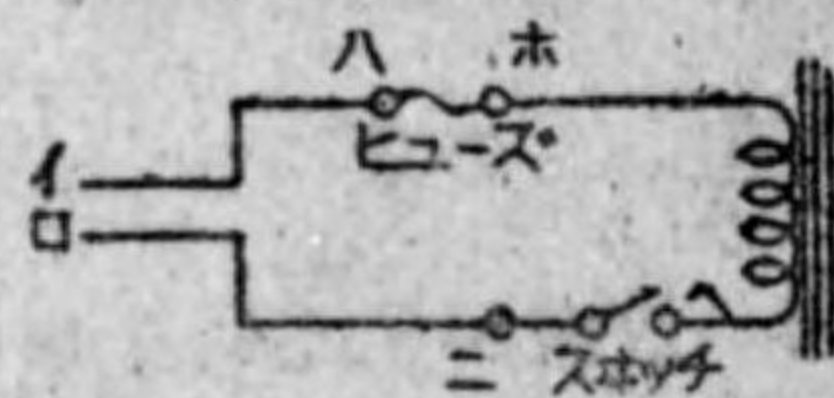
の間を調べる。導通なければコードは断、もしあればコード良である。

第 18 圖に於て、ハとホ即ヒューズ良好、コードも良とすれば次はスイッチかトランスといふ事になる。ホとヘ或はイとヘを調べればトランスの良否は決定出来る。

### ロ、スキツチ及トランス

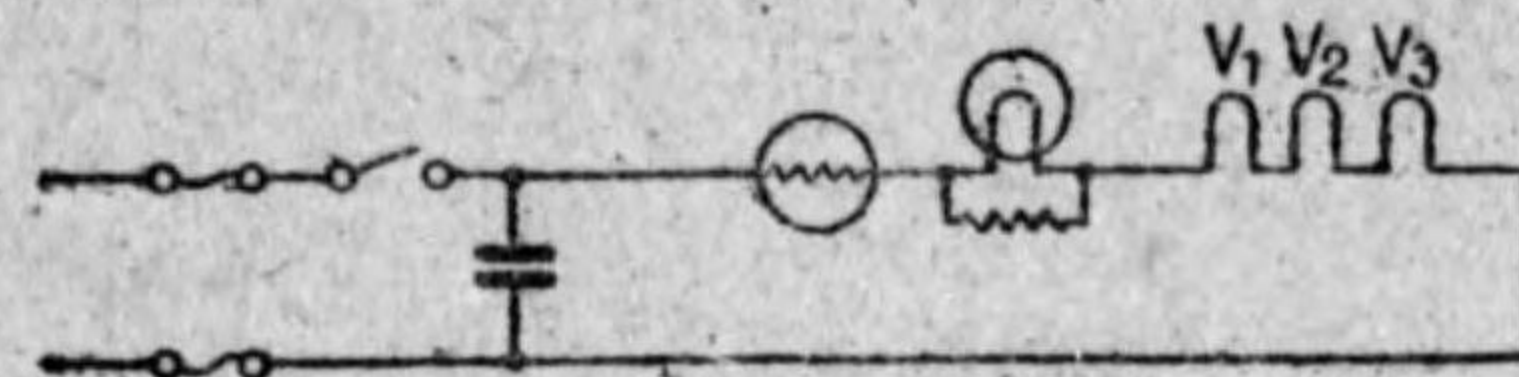
スキツチの、電氣的の故障は、接觸部分の不良であるから、磨けば大體良く、機械的の部分は、直るものは手直しをし、新品と替へれば申分ない。

尙コード断線を調べるのに、コードのプラグを電燈線に付け



第 18 圖

てスキツチを入れ、シヤシー側から順にコードを両手でもんでみる。この時真空管が點火したり消えたりする事によつて判定し得る。又電池式やレフレックスに於ては、A電池コード断とか、レオスタットの断接觸不良がある。トランスレスの時は、一本の真空管が切れてゐると、全部の真空管が點かないから、一本一本導通をみる必要がある。第 19 圖をみれば、良く分る様に、フィラメントの線（電源トランス）が切れて居る時もある。



第 19 圖

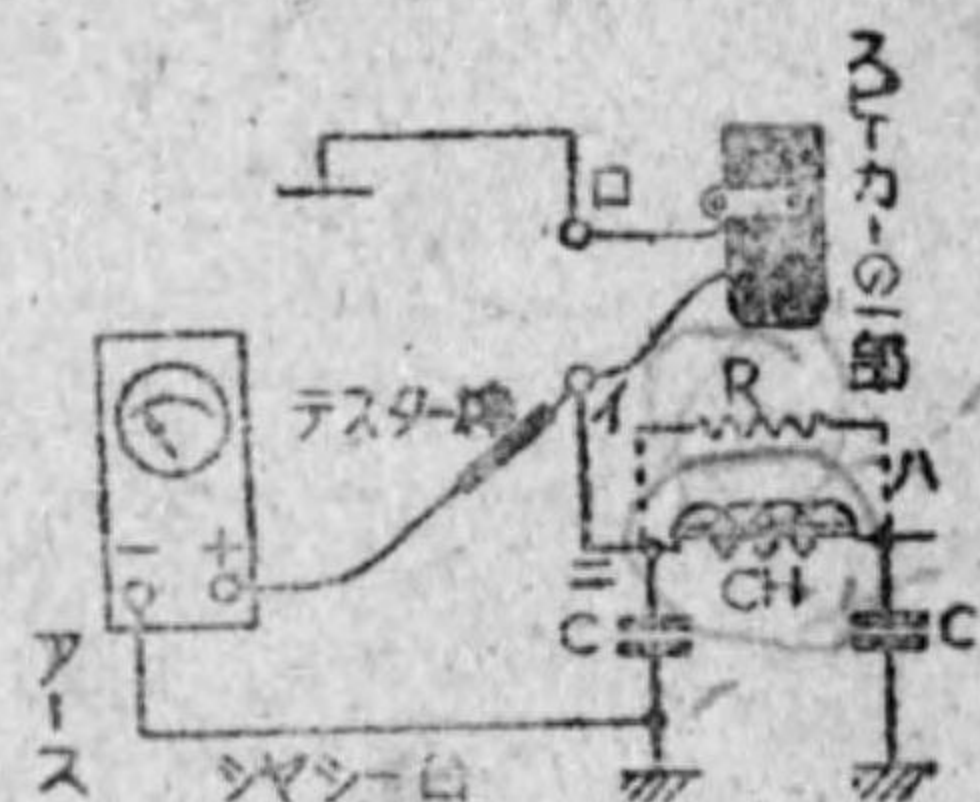
るが、その様な事は餘りない。V<sub>1</sub>V<sub>2</sub>V<sub>3</sub>を真空管のフィラメントとする。トランスレス以外では、真空管が一本でも二本でも點かない時は、真空管の不良、ソケットに電壓のきて居ない時ハンダ付の離れて居る時等の内のいづれかである。

### 2 真空管が皆點いて居る場合

イ スピーカーコイル断の時及スピーカーコード断の時、スピーカーのコイル及コードが切れて居る時には音は、何も出ない。この場合、コイルの時は、取替へるか捲替へをし、コードの時は、取替へか接續すれば良い。コイルの捲替へは、部分品の所で述べる。スピーカーが切れて居るか否かは、そのターミナルの側に十のテスター棒を、シヤシーに-を接して、電壓試験をすれば良い。即第 20 圖の様にする。一棒をシヤシー

に付け、+をイに付けた時メーターが振れれば、B電圧は良好、+をロに付けて電圧計が振れなければ、コイルかコードである。イからスピーカーの一部のイに接続されて居るコードの終りの所を、+のテスター棒で調べてみて、振れがなければコード断で、振れがあれば、ロに接続されてあるコードのコイル側の付根を調べればわかる。テスターのない時は、シヤシーとイの所を導線で短絡してみる。

(但し長くやらぬ事)、この際、火花が出れば、次にロとアースを調べる。スパークすればスピーカー良好である。



第 20 圖

#### ロ 低周波チョーク又は抵抗

アースとイの所で導通なければ、原因は低周波チョーク又は抵抗である。この故障の起る前には、必ずスピーカーにガリガリといふ音が、相当長く入つて居た筈である。即ち聴取者に、當時の状態をよく聞いてみれば分る。テスターで調べる時は、一側をアースに、+側をハにつけて振れのある時は、アースとイを付けてみる。これで振れがなければチョーク(現在よく抵抗  $3k\Omega$  が付いて居る)が断である。アースとイで振れがなく、アースとニで振れがあれば、配線の断である。

#### ハ 平滑コンデンサー短絡

低周波チョーク良で聞えぬ場合は、平滑コンデンサーの短絡である。この時は整流管のプレートが、赤くなるか熱くなるからすぐに分る。この時はスイッチを切つて、導通テスターで調べる方がよい。アースとハ及ニを調べて、メーターが振れてから戻らなければ、戻らない方のコンデンサーは不良であるから新品と取替るより外に道がない。

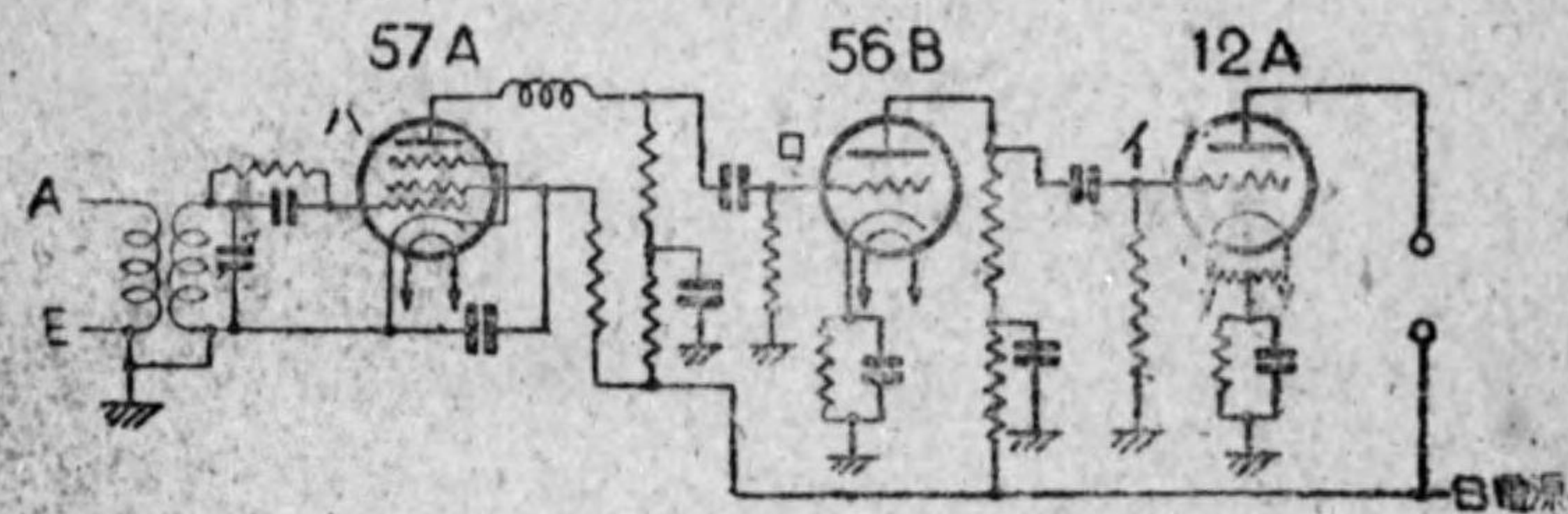
ニ 電源トランスB電圧用コイルの断か、ソケットのハンダ付不良

以上述べた故障以外の場合には、これの原因に決つて居る事と考へてよい。アースとハにテスターを接ぎ、振れればB電圧良好、振れなければ断である。更によく調べるには、電源スイッチを切つて、導通テスターでBのコイルの両端を測つてみれば判る。Bコイル断なれば、トランスを替替へるより仕方がない。更にBコイル良、コンデンサー良の時は、一度真空管を他のと替へてみるとよい。

#### 第2節 放送は聞えないがスピーカーに音がする場合

これは故障の中で一番多いが、修理は比較的楽である。調べるにはその原因を順序よく範囲を決定してゆけばよい。即ち検波側にあるか、低周波増幅側にあるか、更に低周波増幅側なれば、一段目グリッド側か、プレート側か、二段目のグリッド側か、プレート側かを調べればよい事になる。順序としては、ス

ピーカーに近い方から試験してゆくのが良いと思ふ。先づ低周波増幅側か検波側か、大體の方向を検べるに簡単な方法として、各回路のクリーククリークの大小で見當を付ける法がある。低周波回路のグリッドに、指又は導線を付けてみて、音で判断するのである。例へば、57-56-12A-12F のラジオなれば、12A のグリッドに、指又は導線をつけてみて、そのグリッドの音より、56 のグリッドの方が音が大きければよく、57 のグリッドに付けた時は、尙大きければ、56-57-12A の所迄良い事になる。そのグリッドの音は、平常故障のないもので、見當を付けて置くと、修理に好都合である。今迄の所を圖に示すと、第21圖の様になる。即ち、イロハの順で音が大きくなれば正常



第 21 圖

なのである。実際に試験してみるには、キャビネットに入つた儘で、57 のグリッドに指を付けてみて、ブーブー音が大きければ良い、音が出なかつたり、小さかつたりした時は、次の真空管を検べてみる。この前に UZ-57 のプレート A の所で、導線にコンデンサーを付けたものを用ひ、一方をアース

に、一方を A に付けて調べてみる事も必要である。即第 21 圖の點線の様にするのである。その時のコンデンサーは、何でも良いが、マイカかチューブラ位が良いと思ふ。UZ-57 より後が良ければ、コイルとグリッドリーク及びコンデンサーとバリコンの何れかとなるわけである。これから UZ-57 以後即同調回路を除いた他の回路の悪い時について述べる。

#### イ 真空管内部の短絡

グリッドとフィラメントの短絡を検べるのであつて、前述の真空管試験器でも良く、又メガーがあれば、フィラメントの片方とグリッドとを端子の両端に付けて、試験すれば良い。更に導通テスターがある時は、通常グリッドとフィラメントは導通してないから、振れる時は短絡して居る事を示す。この際、真空管をセットに挿せば、バイアスはかからないからはずきりと判る。

#### ロ ソケットと真空管の足の離れて居る時、

この時も低周波増幅はしないから、各ソケットを一度検べる必要がある。

#### ハ バイアス用コンデンサー短絡

バイアス用抵抗を取つて、テスターで導通をみればよく、不良の時は、メーターは振れて戻らない。この試験の際抵抗は必ず取つてから調べないと抵抗値が少ないので、短絡か否か、精密なテスターでないと識別困難である。

#### ニ 低周波トランス断

切れ方によつては放送が入る事があるが、一次線PBが切れた時は、入らない事が多い。試験は導通テスターに依る。一次線PBの直流抵抗は約 1000Ω、二次線GFは 3000Ω程度である。

#### ホ 高周波チョーク

導通テスターで調べてもよいが、電源スイッチを入れて、高周波チョークの両端を短絡してみれば分る。

#### ハ カップリングコンデンサー

抵抗結合の前に、真空管のプレートと次の真空管のグリッドとを結合させるコンデンサーの事で、これが短絡して居れば、グリッドにB電圧がかゝつて、真空管が不良となる事があるから、電圧試験でグリッド、アース間を測定してみる必要がある。コンデンサーが切れて居れば、次の真空管には音響電流は行かない。

#### ト プレート抵抗

切れて居れば、プレートに電圧はかゝらないから、電圧計で測定すればすぐ分る。

#### チ スクリン抵抗

この抵抗が切れて居ても、グリッドに指をやると、ブーブ音がする爲人の氣の付きにくい故障である。よくあるものであるから注意を要する。

次に同調回路の方に移る事にする。

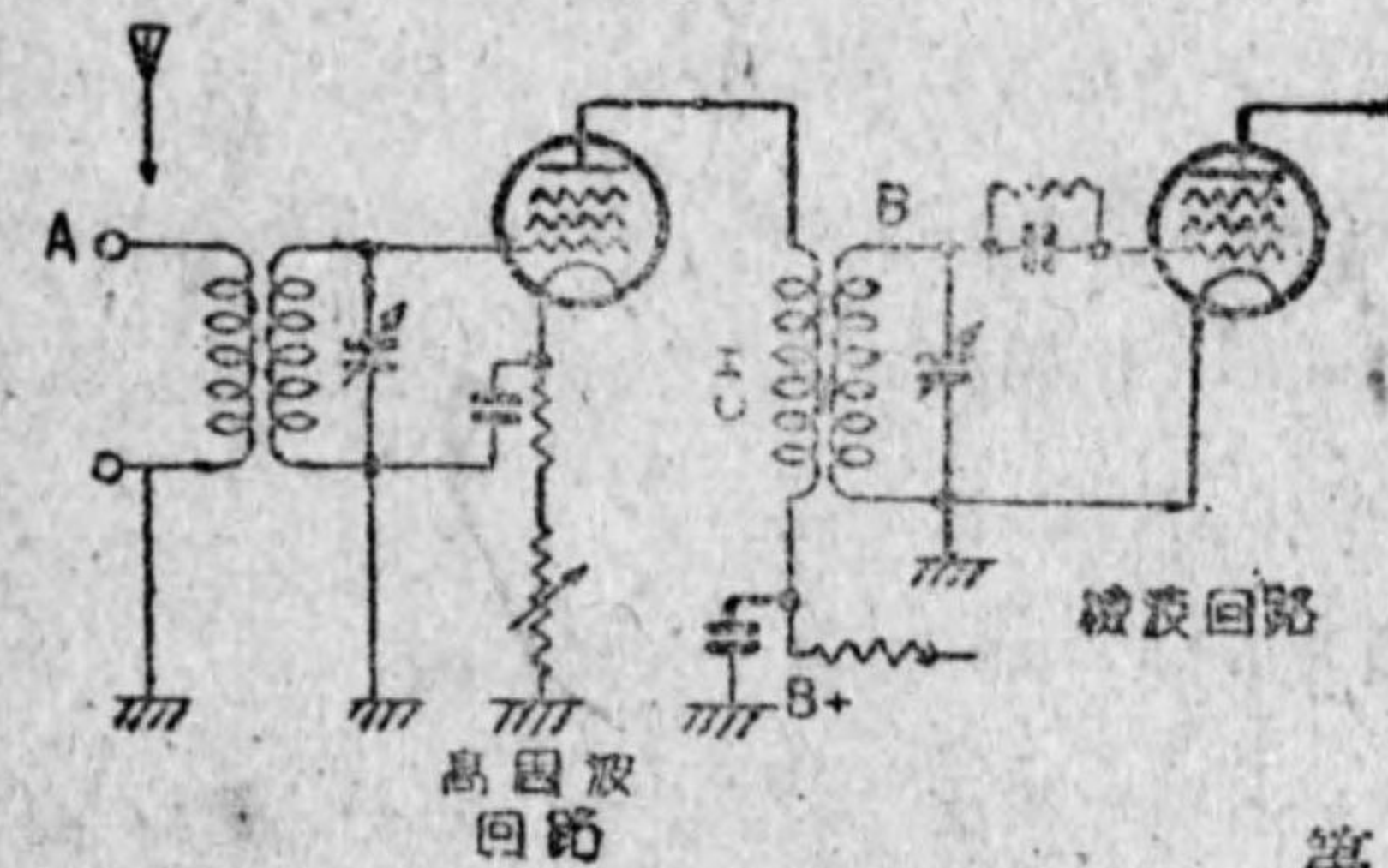
#### リ バリコン短絡

現在のバリコンでは除りみられないが、尚無い事もない。バリコンを廻してみるとガリガリ云ふ所があれば、そこが短絡であるから、ドライバー等で一枚一枚直す必要がある。

#### ヌ 同調用コイル

これが切れた時には、放送は入らないが、ブーンといふ音をするのですぐ分る。

以上で大體終るが他に高周波回路の方がある。これも矢張り各電圧を測り、第22圖の様にしてみても、高周波増幅回路であ



第22圖

るか否かを検べる必要がある、放送が全然入らない時は、アンテナをAの所からBの所に付けかへてみて、放送が入れば高周波回路が悪い事になる、この時は大體次の事を調べれば良いが

#### ル CHの断

第22圖のCH即プレートに電圧がかゝらなくなるので、高周波増幅管は動かなくなる。電圧計で測つてみて、この時は、B電圧が 250V ならば、200V~230V となる筈である。

その他バイアス用抵抗器の不良もある。この様な事に關して

は、高周波増幅一段の回路の修理法の所で述べる事にする。

アンテナコイルが切れても、放送は入らないが、放送局に近い所及高級なラジオでは聞える場合がある。

#### ヲ 配線の断線

これは勿論放送も聞えず、低周波増幅もしないから、各プレート電圧、バイアス電圧等を測る前、一應調べる事が肝要である。

### 第3節 放送が急に小さくなった場合

今迄よく聞えて居たのが急に小さくなる事がよくある、今からこれらの原因及修理法について、順次述べてゆきたいと思ふ前にも述べた様に、低周波一段増幅部、同二段増幅部等を調べる必要あるのは云ふ迄もない。

#### イ 低周波トランス一次及二次線断線

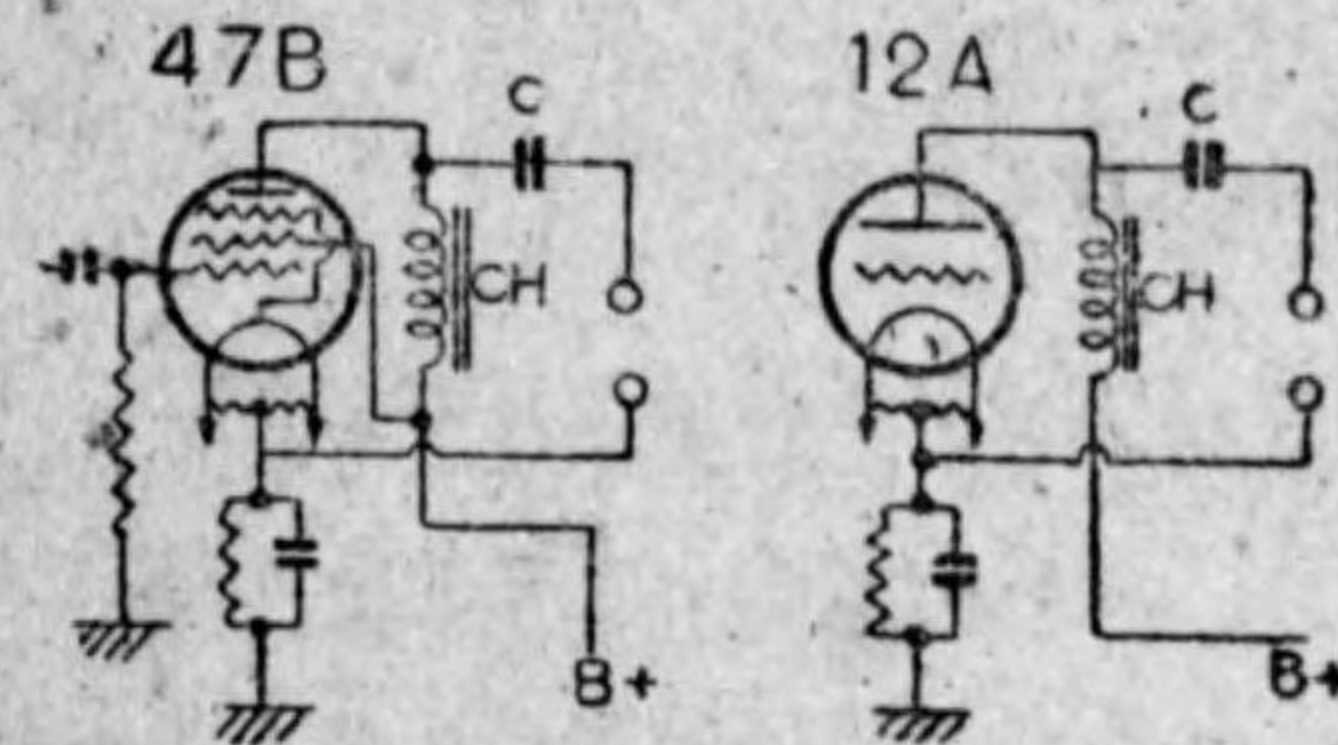
低周波トランスの一次及二次線が切れると、音が急に小さくなる事が多い。低周波一段目のトランスの時が比較的多いが、切れる前に、相当ガリガリ云ふから分りやすい。

#### ロ 鑛石検器

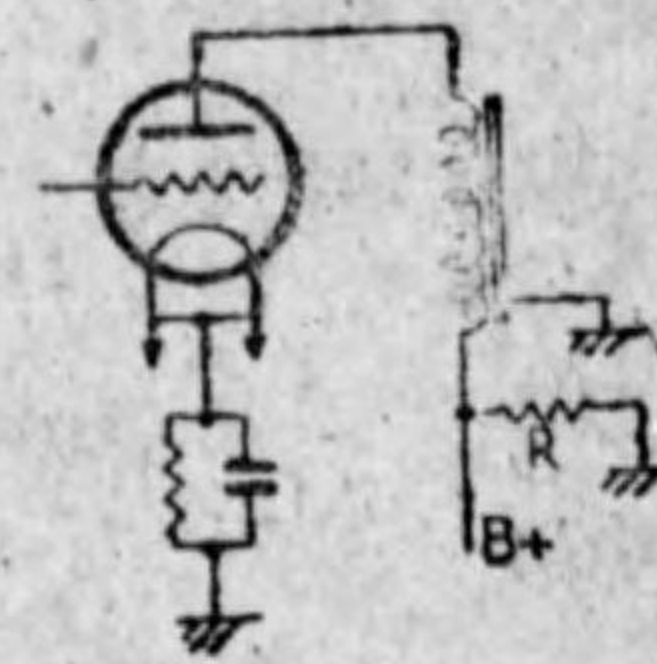
この様なものの故障は、現今殆んどないが、まだレフレックス受信機とか、ポータブルの受信機等にはある。これは感度が低下するのが原因であつて、一度鑛石の真中の穴の所に、針をさして中のスプリングを動かして見る。それでも大きくならなければ新品と取替へる必要がある。

### ハ 低周波チョークの断線

第23圖の如く最終段の所に接続してある回路、即CHなる低周波チョークが断線すると、非常に音が小さくなり、鼻詰りの様に聞える場合がある。又Cなる結合コンデンサーが悪くなると、音が小さくなる。低周波チョークのコイルとコアの間の絶縁が悪くなると、音が小さくなり、その上電源トランス及



第23圖



第24圖

整流管に無理がゆくので、注意を要する。無理のゆく原因は、B電圧がコイルと鐵心の絶縁の度合に依る抵抗でアースされるからである。第24圖に分り易く示してある。通常鐵心は、アースされて居る。即鐵心とコイルとを導通テスターで測れば、振れないのが良いので、振れば絶縁不良といふ事になる。もし鐵心とコイルの間に、3000Ωの振れがあれば、B電源の+側とアース側に3000Ωの抵抗を入れたと同様な理由になるから、電流も多く流れる事になる。

#### ニ 電圧降下用抵抗

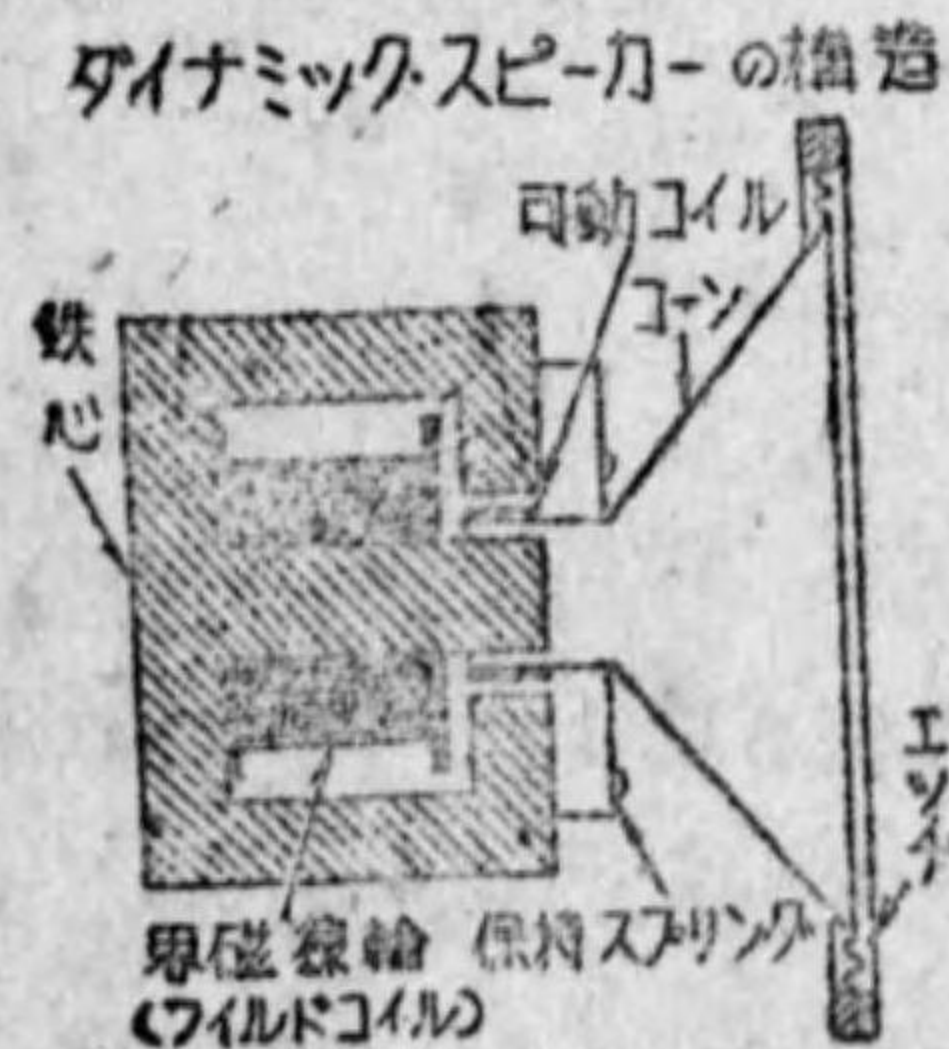
電圧降下用抵抗とは、一つのB電源から各真空管に、適當なプレート電圧及グリッド電圧を加へる爲に用ひられる抵抗で、

使用中に抵抗値が変化して高くなり断線する事がある。抵抗値が高くなれば、プレート電圧は低くなつて、検波管の時には、再生が餘りきかなくなる。故に音が小さくなつたら、電圧計でよく測つてみる事である。但し前述の如く、實際の電圧より少くなる事は事實である。

#### ホ バイアス抵抗変化

この抵抗が大きくなつた時も、小さくなつた時も、真空管の動作點に變化を起すので音が小さくなる。

#### ヘ ダイナミックスピーカーのフィールドコイルの断線



このフィールドコイルが断線すると、音が相當に小さくなる。

これを調べるには、ドライバーをスピーカーの真中のセンターボールの所に近けると、断線なければ引付けられるので判る

又可動線輪が切れると、矢張り音は小さくなる。第 25 圖は

第 25 圖

ダイナミックスピーカーの構造を示したものである。

#### ト アンテナ不良

これはよく調べ忘れる事である。アンテナが屋根に着いていないか、碍子が古くなり破損して居ないか、縄目が切れかよつて居ないか、錆びて居ないか等充分調べる事が必要である。

#### チ アース不良

アースの事は、案外粗末に扱はれ易いが、これも相當に重要なファクターである。即地中部の腐敗による接觸不良がそれであつて、アース線に手を觸れて音が大きくなつたり、雑音が出たりすれば、アース線の不良と云へる。この他にも音を小さくする原因はあると思ふが、紙面の都合上次に移る事にする。

#### 第 4 節 放送が段々と小さくなつた場合

放送が段々と小さくなる事は、通常の場合よくあるが、この修理の時には、スキツチを入れてすぐ音の聞えるのと、少したつてから聞えるのとはよく見分けて置く必要がある。

#### イ ABC電池の電圧降下

電池式のものであつて、スキツチを入れた時大體よく、少したつて各部が動作し始めると、音が段々小さくなる。この時は電圧計で各電池の電圧を測定してみる事である。

#### ロ レシーバー及スピーカーの感度減退

永く使用して居るレシーバー及スピーカー等で、マグネットの磁石が弱くなると音が段々小さくなる。これは新品に替へるのが一番良い。

#### ハ 真空管の感度減退

一本づつ取替へてみるのが一番良いが、スキツチを入れて、音が大きく段々と小さくなつた時は、検波管の感度不良が多いので、この若返り法は後述の事とする。

#### ニ グリッドリークの値の變化



修理の時氣の付かないものであつて、大體抵抗が増加して斷線に近くなるものを云ふ。放送を聞き乍ら之を外してみると一番よく判る。付けてもはずしても少しの影響もなければ、グリッドリークと思つて取替へてみる事である。

#### ホ 平滑コンデンサーの絶縁不良

コンデンサーには常に相當な電壓が加はつて居るので、絶縁が下ると漏洩電流が流れて、熱を出し、益々絶縁を低下する。その爲にB電壓が降下して音量は小さくなる。メガーク、導通テスターで測れば良い。

#### ヘ バリコンの絶縁不良

最近のバリコンは、固定部と同轉部が充分絶縁されて居て、故障は餘りないが、濕氣の多い所だと、この絶縁が悪くなる事がある。この原因による故障は、同調が鈍感になる事でも分る。

### 第5節 放送が大きくなつたり、小さくなつたりする場合

原因が受信機内の時と外の時とあるが、今外の時を述べる。

#### イ フェーディング

電波の強さが時間的に變動する現象であつて、主として通路の異なる電波の干渉に基づくものである、晝間は空間電波の減衰が甚大であるために、受信地點に到達する電波は、殆んど地表電波のみとなる。即フェーディングは殆んどないが、夜間になると、空間電波の減衰が少くなるから、空間電波の大きさは、

地表電波と比較出来る程度以上となる。大體兩波の干渉を生ずる地點は、地形により異なるが、山岳地方では數十軒、平地では百軒前後であるから、フェーディングも大體この邊から始まると考へてよい。防止方法はあるが、餘り有効でないから、これはそのままにして置くより仕方ない。

#### ロ レシーバー及スピーカーの半斷線

大きい音の時、雑音が出始めると小さくなる事がある。これは斷線の前觸れである。これは、導通させて置いて、テスターを用ひればメーターがフラフラするので分る。

#### ハ 低周波トランス及低周波チョーク半斷線

この故障もロの時と大體同じ状態を示す。即テスターで測ると矢張メーターが揺る。

#### ニ 電燈線の電壓降下

これは、現在各家庭で電熱器等を入れたり切つたりするので電壓が變動して、受信機の音の變はる現象である。夜小さく、晝大きい時は、間違ひなくこれである。

#### ホ 電燈線アンテナの時

アンテナを共通で用ひて居る事になるから、一つの受信機を同調すると、他の受信機も影響されて音が變化する。殊に再生式が使用されて居ると、音が大小になる許りでなく、音聲が不明瞭になる。斯様な時には、別にアンテナを張つてみる以外に道はない。

# 第四章

## 外部雑音の発生原因

### 第1節 雑音の発生

雑音の原因は多種多様であるが、大別して外部的のものと、内部的なものにする事が出来る。アンテナ、アースを外してみ、雑音が消える場合、それは外部的なものに云ふのである。

今外部的な雑音の発生原因となる機器を列挙してみよう。

#### 1 高周波應用機器

- イ デアテルミー
- ロ 電気メス
- ハ 超短波治療器
- ニ ラジオレーヤー
- ホ オゾン発生装置
- ヘ ボンバーダー
- ト 高周波熔接器

#### 2 高壓放電機器

- イ インダクションコイクル
- ロ 窒素固定装置
- ハ 電気漂白器

#### 3 機械整流機器

- イ X線装置
- ロ 電気収塵装置
- ハ 蠶種孵化装置

#### 4 小型直捲電動機

- イ 齒科用エンジン
- ロ 真空掃除器

- ロ バリカン
- ハ 毛髪乾燥機
- ニ 電気錐
- ホ 重油燃焼器
- ト 金銭登録器
- チ 揚水ポンプ
- リ 彫刻器
- ヌ 送風器
- ル 菓子自動販賣器

#### 5 断続振動器

- イ 電鈴、ブザー
- ロ 振動型充電器

#### 6 開閉器

- イ 電気座蒲團
- ロ 自動點滅装置
- ハ 信號断続器
- ニ 電気鏡
- ホ 電磁開閉器

以上の様なものであるが、此の中二三のものの雑音を、その音色、時分、強度、範圍を参考迄に掲げて置く、第26圖参照の事。

種類	音色	時分	強度範圍
イワズ機	アーン ジャーン	隨時 3-15分位	中心より 300米-1000米
ラジオレーヤー	ガ・ジャ	隨時 10-30分位	中心より 100米-1000米
電気バリカン	バリバリ	3-10分連続	変圧器配電下
再生ガラス	ピューキューク フルフル	附近不良受信機 動作中及び調整中	不良受信機附近 及び同一柱上発振器

第26圖

## 第2節 雑音の防止法

電気器具は元來、その動作に際し火花放電を伴ひ。その爲に障害電波を發射して雑音を惹き起し易いものであるから、これに適當な防止装置を施して、火花發生による高周波電流の瀾蔓を防ぎ、或ひは火花發生を防ぐ様にすれば良い。又障害電波が發生した場合、その周波數を放送波から引離す様にすることが必要である。

### イ コンデンサー

直流は通さないが、高周波に對しては抵抗少なく、これを通過させる性質を有して居る。障害高周波電流の通り良い様にして、其所から高周波電流をパスしてしまふ。

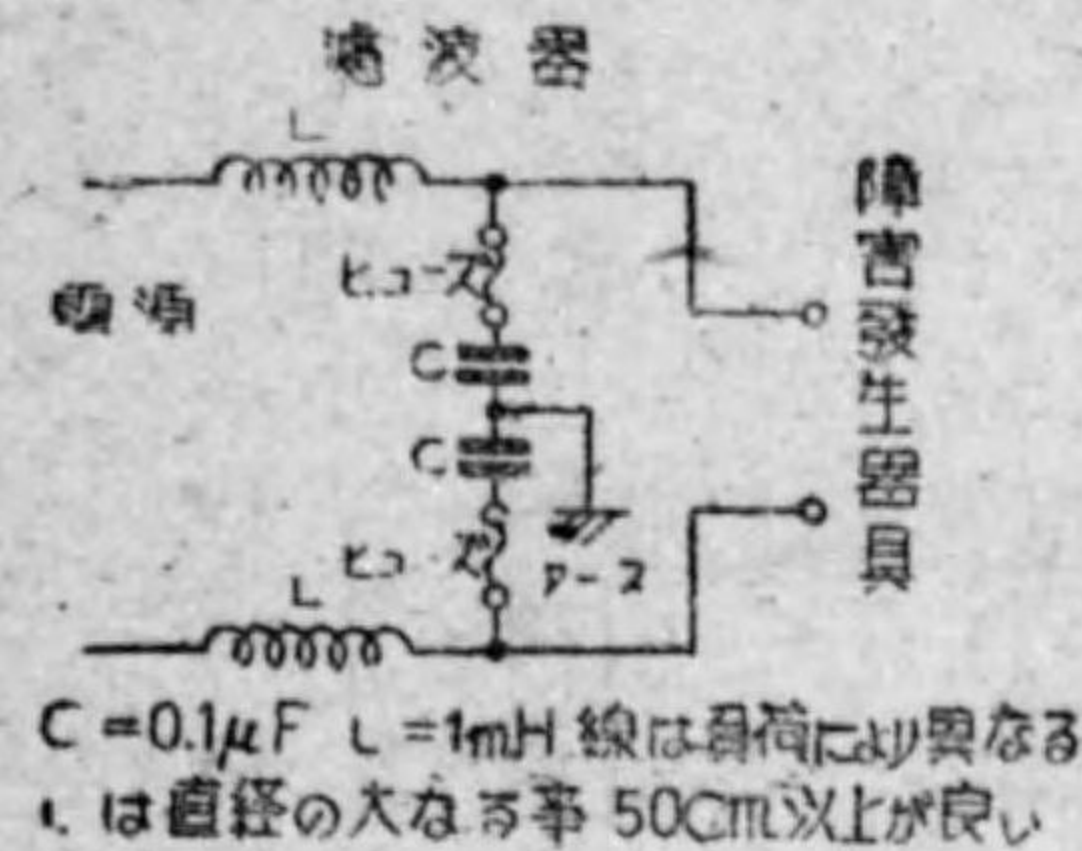
### ロ コイル

これは衆知の如く、コンデンサーと逆に、直流及低周波電流は良く通すが、高周波電流は通しにくい性質を有して居る、これを利用して、高周波電流の發生を防ぎ、又他への流通を阻止する。併し蓄電器もコイルも高周波電流の周波數を變へる爲めにも使はれ、塞流線輪としてのインダクタンスは、多く 0.5~2mH 程度で、時には 50mH 等の大きなものも使はれる。

### ハ 抵抗

回路の抵抗を増加して、高周波電流の發生を阻止し、又はその勢力を減するのが目的である。

次に以上の部品を用ひて作った濾波器の回路を第 27 圖に示してみる事にする。



第 27 圖

を少し述べてみるが、これは勿論、少し良くなる程度にしか効果はない。

### 1 空中線を電燈線に直角にする

直接或は間接的に電燈線に關聯するものであるから、これらに接近すると靜電的に、結合する事になる。それ故、アンテナは、電燈線より少くも 1m 以上離すを要する。又引込線が互ひに平行になつては工合が悪いから、この時はシールド線を使用する事が必要であり、尙高周波損失及靜電容量の少ないものを使ふべきである。

### 2 電燈線アンテナを避ける事

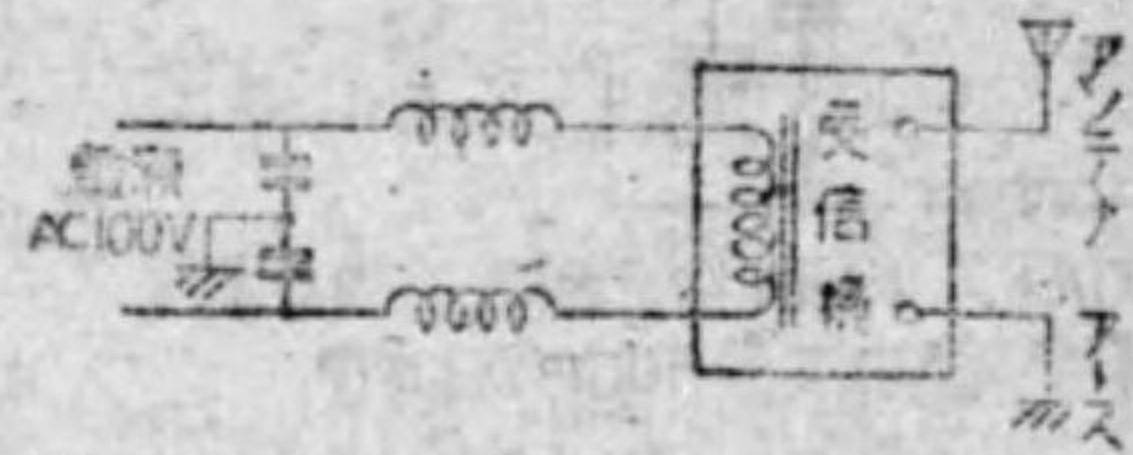
電燈線をアンテナに使用すると、障害電流を受信機に、取入れて居ると同様になる。又アンテナ回路の抵抗が大きいため、非常に大きいアンテナ線を使用するのと同じ事になり、受信機との分離特性が甚しく悪くなる。

### 3 受信機電源側に濾波器を使用する

發信者側の濾波器を、逆に使用するのである。第 28 圖参照の事。

以上述べた以外にも各種あるが、被害者側の方で防止するのは仲々困難で、且つ餘りに有効ではない。發生者側の注意によるのが最も希望される所である。被害者側として取り得る手段を少し述べてみるが、これは勿

第 28 圖



## 第 五 章

### 受信機内部の雑音及修理

#### 第 1 節 不規則な間歇的雑音

ガリガリ、ブツブツの雑音が時々止んでは起る事がある。これは、受信機内の接觸不良及半斷線に起因するのであつて、この爲めに電流變化が變じて、雑音となりスピーカーに表はれるのである。

##### 1. 接觸不完全

長い時間受信機を使用して居たり、持運んだりすると、ガリガリ、ヂリヂリといふ雑音が出てくる事がある。これは接觸不良に起因するものであつて、その起り易い場所について述べてゆくと

##### イ ネジの緩み

ソケット、低周波トランス、低周波チョーク等のターミナルの緩み等であるから、スプリングワッシャーを入れて、よく締めて置く。

##### ロ 電源スイッチその他のスイッチ類の接觸不完全

古くなると、回轉部が錆びたり、磨り耗つたりする。これによつて接觸が悪くなる事が良くある。これはよく磨いて修理するか、新品に替へればよい。

### ハ プラグとジャックとの接触不完全

スピーカーのターミナルの所が良く付いてない時がある。ローソクチップ等を直してみる。

#### ニ 抵抗及可変抵抗等の不良

ホルダーのついて居る抵抗があるが、そのホルダーと抵抗との接触が悪いと、ガリガリと音を出すから、押さへる所を充分せまくする事、ヴォリウムの抵抗とレバーが良く付いて回轉しない事があるが、これは口長ペンチで良く接触させる様にすれば良い。

## 2 半断線の場合

### イ スピーカー等の半断線

導通テスターで検査してみて、振れが不安定なればこれである。

### ロ コード、トランス等

前と同様、導通テスターで調べる。コードの時は、テスターの兩端子をコードの一本の方の兩端に付けて、コードを振つてみるとメーターがフラフラする時は切れかゝりである。

## 3 接触すべからざる所が接して居る場合

### イ バリコンのローターとステーターの接触

此頃はこれの故障はないが、修理中にビスやナットが入つて短絡する事がある。

### ロ ハング付が取れかゝつて居る時

これは非常に多いから注意を要する。

## ハ 真空管内部電極の接触不良及ソケット

内部で足とリードのハンダ付が取れて居る事があるから、その様な時は、足の所にもう一度ハンダを盛り直してやる事が必要である。尙足とソケットの接触は、ペンチで足をせまくしてやれば良い。2A5等で、グリッドとスクリンの所ソケットの場所がパチパチ云つて居る事があるが、そのソケットは替えた方が良い。

### ニ グリッドリークとコンデンサー

これは時折あるから、注意してハンダ付を直す。

## 第2節 笛音聲の様な雑音

音としては、ヒューヒュー、キュー、キュー、ビュービュー、ポーポーギヤギヤと種々ある。これは再生過度とか、自己振動によつて生ずるものである。

### 1 再生過度

#### イ 再生コイルの結合過大

スパイダーコイルの時には、再生コイルを今迄より遠ざければ良い。ポピンに捲いてある時も、同調コイルと5mm乃至8mm程度の間隔をあけるか、捲数を減ずる。

#### ロ 再生コイルの捲数の過多

捲数を少くする。普通は30回程度が良い。

#### ハ AB電圧過大

各電圧を測定して調べてみると宜い。参考に真空管の各電圧

を、二三の真空管につき記して置く。第 29 回参照

各真空管の電圧

真空管	EP (V)	E <sub>sg</sub> (V)	E <sub>g</sub> (V)
UZ-58	150-170	80-85	2-23
UZ-57	70-80	50-55	2-3
UY-47B	140-150	160-180	13-15

○印は使用する電圧計により表のものより低い値を示す  
 EP=プレート電圧 E<sub>sg</sub>=スクリーングリッド電圧  
 E<sub>g</sub>=グリッド電圧

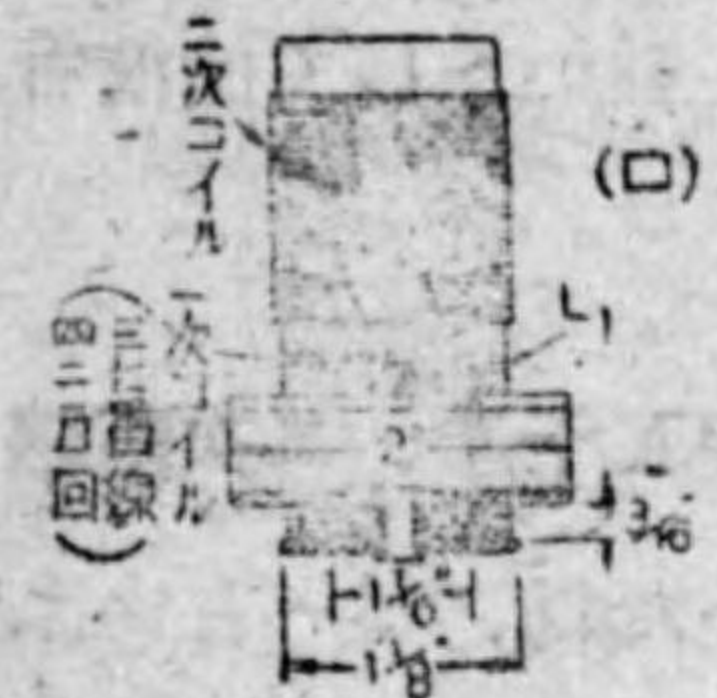
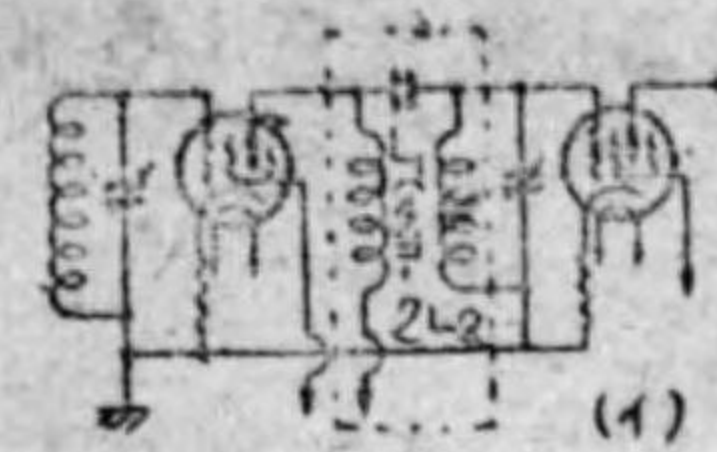
第 29 圖

この雑音は自分の家のラジオのみでなく、他の家にも影響を及ぼすから、注意を要する。

### 2 自己振動

#### イ 高周波コイル相互の結合不良

高周波増幅用として、スクリーングリッド球が使用される様になつてからは、高周波増幅の安定を期する事が出来る様になつたので、その點はよいが、レフレックスや、ニュートロドンの受信機の調整の悪いのは、自己發振を起し易い。これを防止するには、各コイルの電磁的結合をなくす事である。即コイルの方向を變へて置く事である。換言すれば、コイルを二つ並べないで、各コイルをシールドケースで斷つか、シャシー臺の上と下とに分けて組立てれば良いのである。次に考慮すべき事は、真空管のグリッドとプレート間のフィードバックを少くする事である。コイルとしては第 30 圖の様なものが良い。



第 30 圖

#### ロ 真空管が暖まる迄の一定音

真空管のプレート電流が流れる迄、ビーといふ音のする事がある。其の時は、一段目の低周波トランス一次側か、二次側にコンデンサーを入れるか、抵抗を入れれば良い。第 31 圖、第 32 圖参照、尚スクリーングリッドの電圧は高過ぎぬ様注意を要する。

### 第 3 節 一定の連続的雑音

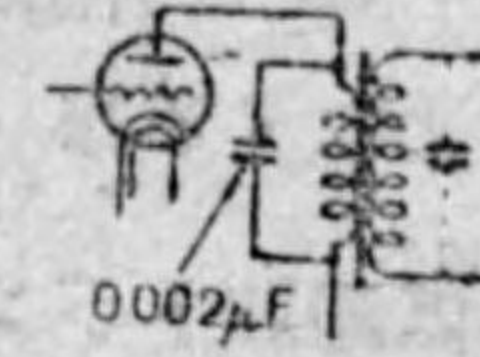
ビーとか、ビーとかいふ一定の連続的雑音の原因は、大體次の様なものが多い。

#### イ グリッドとプレート回路の接近

グリッドとプレート回路は交叉させぬ様にする事は、是非とも必要であるが、小型に製作する場合は、どうしても交叉しがちであるから充分注意を要する。又グリッドのキャップが真空管の頭のない 56 等の球では、グリッドリーク及コンデンサー



第 31 圖



第 32 圖

を付ける時、出来る限り短かく配線する様に注意する事が必要である。

## 2 スピーカーコードと検波管の接近

小型のラジオに多い。コードは成べく短かくして検波管に接近しない様にする事。

## 3 低周波トランスの絶縁不良及相互干渉、二次断線

絶縁不良でカバーをアースせずに置いた爲、ピーといふ雑音が出る事もある。これは木臺の上に組立てた場合で、金属なれば問題はない。低周波トランス結合の時、一段目トランスと、二段目トランスの干渉によつて起る事があるから、トランスを直角に配置するか、各トランスを離す事によつて除去される、低周波トランスの二次側の断線は、比較的少ないものであるが、時々はある。又一段目トランスの極性が、反対に接続された時にも起る事がある。

## 4 真空管の感度減退

新品に替へるか、若返り法を施す事。

## 5 グリッドリーク不良

雨の降つた様にザーザーと雑音が入る。

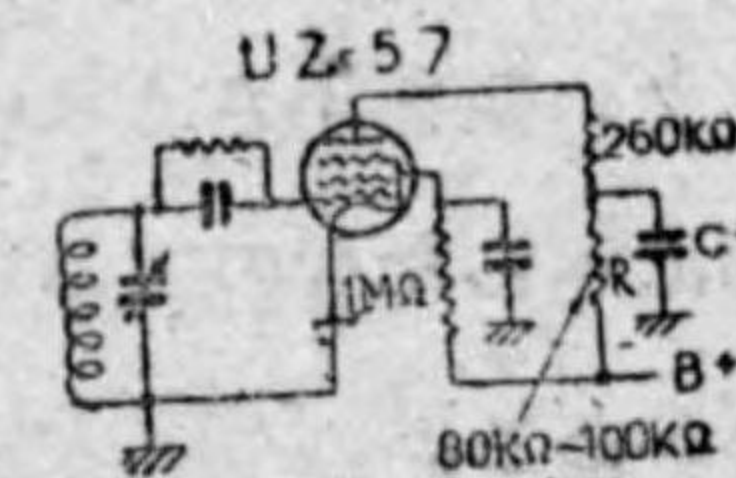
## 6 B電圧降下

主な原因となつて居るものはこれで、ピーといふ雑音が出る。UY56の受信機では、スイッチを入れてから、30秒間程度雑音が出る。UY56は傍熱管で、カソードが電子を放射する迄相當の時間を要する事は明らかであるが、この間UY56

は動作せず、プレート電流が流れないから、プレート回路は、断線も同様になつて居て、若し低周波増幅部分で入力側と出力側が、電磁的或は静電的に結合され、發振し易い状態にあるとすると、低周波の發振を起してピーといふ雑音が出る。防止法としては、第31圖、第32圖を参照の事。

以上で大略原因となる所を述べたが、更に一言附加する事は、検波管プレート負荷抵抗の所に、抵抗とコンデンサーを入れると、ピーといふ音がとまる事である。これを知らないため、随分と苦勞する事があるから、一寸注意をしておく事にする。

第33圖でCとRがそれである。



第33圖

## 第4節 反響の様な雑音

現今の小型ラジオで音量を極度に大きくしたり、電池式で受信機にスピーカーを近づけるとか、或は上に乗せたりすると、よくガーンとかワーンとか反響の様な雑音が起るものである。

これらは、検波管にスピーカーが近づいた爲で、スピーカーがガンガン鳴ると、それによつて起る空氣の振動が、真空管に當り、それがため真空管内の電極が振動し、プレート電流に變化が起つて、聴取出来なくなるのである。次に各箇所について述べてゆく事にする。

## 1 シンギング

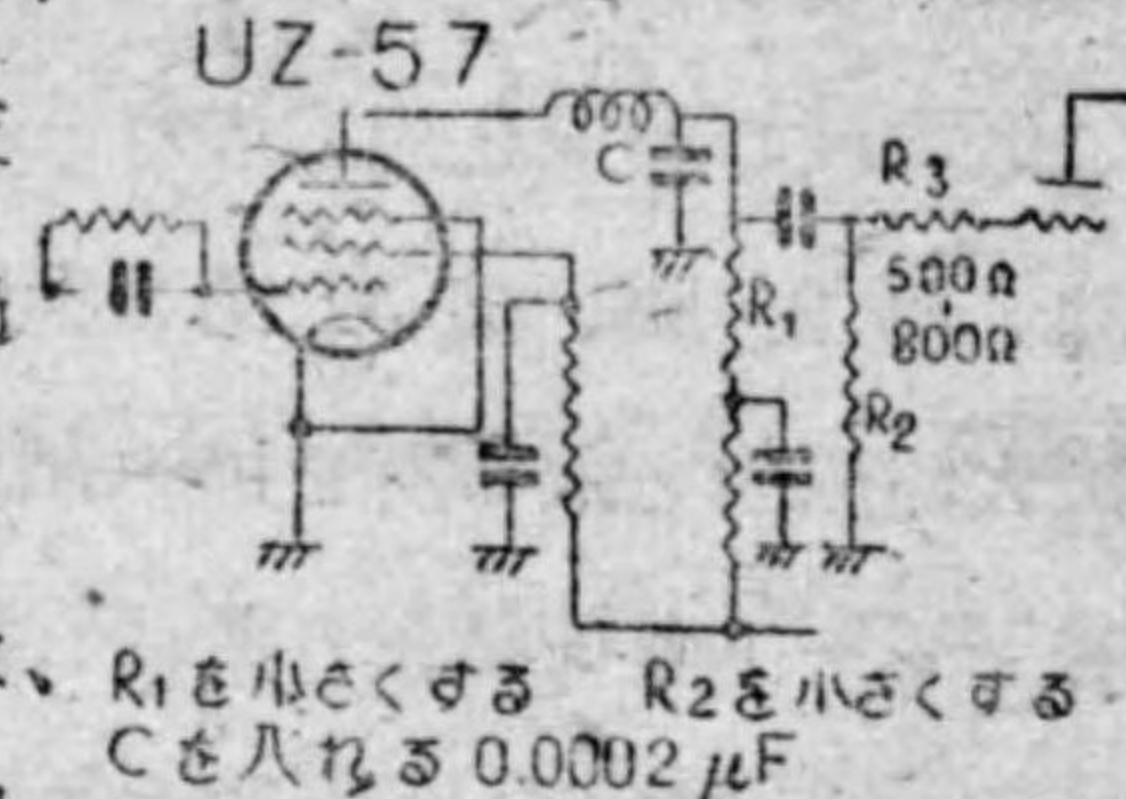
高聲器コードが検波管に接近して居る場合、或はグリッド回路の接続線が長過ぎる場合、

又低周波トランスの極性反対なる時、更に増幅度が過大なる場合等に起り易いも

ので、増幅度過大なる時は、真空管のプレート抵抗を相

當に低くしてやるか、グリ

ッドリークの値を小さくする事によつて償へる。第 34 圖は、これを圖に示したものである。グリッドに低い抵抗を入れるのも良い事がある。



第 34 圖

## 2 ハウリング

高聲器による空気振動が、真空管（主に検波管）の電極を振動させる爲めに生ずるもので、真空管を覆つて振動の傳はらぬ様にするか、スピーカーの取付法を變へるかして調整する。

## 第 5 節 ハム音

ハム音とは交流音の事であつて、此のハムに對する策は、一番大切であり、修理に頭を悩ますものである。小型に組立て様とするので、部分品に無理があり、この爲めに出るのも多い。

### 1 突然起つたハム

イ 低周波トランス、低周波チョーク、電源トランス等

のケースの接地不完全。

ハムの原因となるもので、螺子をよく締めて直す必要がある

ロ バイパスコンデンサーの外れ、

これは交流をパスする爲のものであるから、これがとれると 50 サイクルのハムが出る。

ハ グリッド回路が接地されて居ない場合。

グリッドの歸路がなくなるために、ハムが出るから、グリッドリーク等をよくみてハンダ付をする。

ニ 整流管の感度減退

整流不完全となつて、ハムが出る。

ホ 結合コンデンサー

これの絶縁が悪くなると、次の真空管のグリッドに+電圧が加はり、グリッド電流が流れるため、非常に音質も悪くなるしハムも出てくる。

ヘ ハムバランスの接続不良断線

中性点の一端が切れた場合は、放送の有無に拘らず常にハムが出る。両端が切れた場合は全然聞えない。詳細に述べると、直熱型真空管に於て、ハムバランスの一端が切れると、フィラメントの中性点は完全に失はれてしまひ、熱楕性或は電流電圧の變化に基くフィラメント上の一定部分に於ける熱電子の放射量に複雑な變化が生じて、是れが原因となつて、プレート電流は脈動する様になり、音聲の歪みハム音は盛んに出る。ハムバランスの両端が切れた時は、直熱型真空管でプレート回路

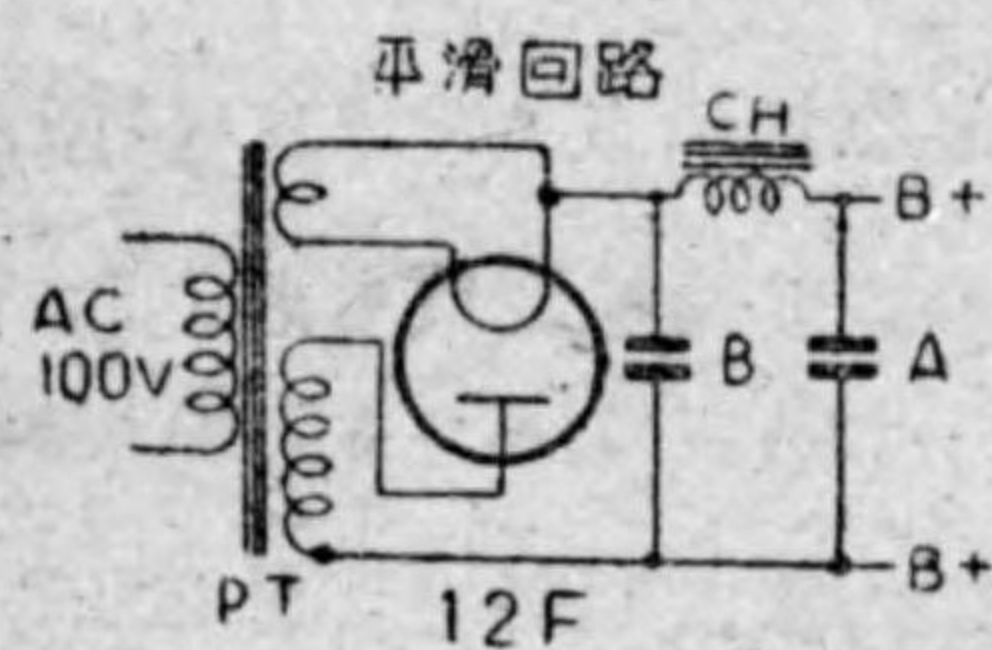


が断たれた事になるから、プレート電流はその通路を断たれて受信機からは何も出ない。勿論高周波回路と低周波回路の場合とは少し状態が異なる。傍熱型真空管では、真空管の材質或はその他の条件に依つて、ハムバランスが切れても何等支障なく聴取出来る場合と、直熱同様ハムが出る場合とがある。

ト パワートランスに低周波トランスが近付いて居る時  
 パワートランスと低周波トランスの位置を直角にするか、遠ざける事である。

チ 平滑コンデンサーの悪くなつた場合

a 絶縁不良又は短絡第 35 圖参照



第 35 圖

この時、平滑コンデンサーには、常に高圧がかゝつて居るから、益々之が絶縁不良となると漏洩電流が大となり發熱を伴ひ益々コンデンサー絶縁を低下させて電圧は下り、音量は小さくならんと共にハムが大なる。コンデンサー B が短絡した場合は、完全短絡に短絡電流が流れるから、整流管のプレートは赤く熱し、場合によつてはグローが発生する。コンデンサーの短絡した場合は、プレートが赤熱しない迄も、整流管全體が非常に高熱となり、その爲他の部分品に悪影響を及ぼすから、ハム音が平滑だと思つたら早く修理するのが良い。

b 内部電極引出線の断線、第 35 圖参照

コンデンサー A が断線した場合、導通各部電圧は殆んど變化しないが、低周波回路に直列して低周波チョーク CH が接続される事になるので、音質が歪み、音量が極端に低下するか、チョークの特性によつては全然聞えない。コンデンサー B が断線した場合は、整流電圧が低下し、音量が小さくなりハムが出る

## 2 モデューションハム

電燈線と空中線の干渉により起るので、此の電燈線の高周波



を遮断するか、その状態を變化する事により、その影響を取る事が出来る。阻止法としては次の様なものがある。

a、電源トランスの一次線と二次線との間を金属板でシールドし、これをアースすれば良い。

即ち、第 36 圖の如くする、こ

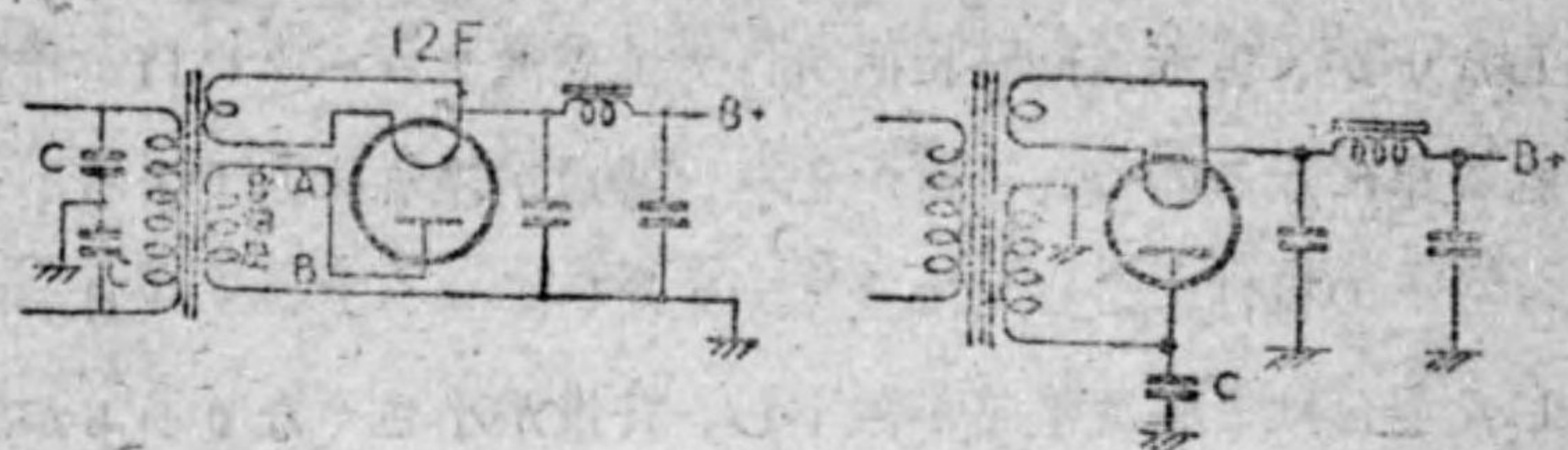
の場合、金属板の始めと終りを短絡しない事が必要である。モデューションハムは、同調バリコンを放送と同調すると出るので、放送のない時は出ないから注意を要する。

b、電燈線に高周波チョークを入れて高周波を阻止する事

c、受信機の電源部に、フィルターチョークと直列に高周波チョークを入れる事。

d、電燈線 一端或は兩端に、それぞれ  $0.1\mu\text{F}$  位のコンデンサーを入れてアースする。第 37 圖の C がそれである。

e、2次側B線輪のAとBを反対に入替へてみる。

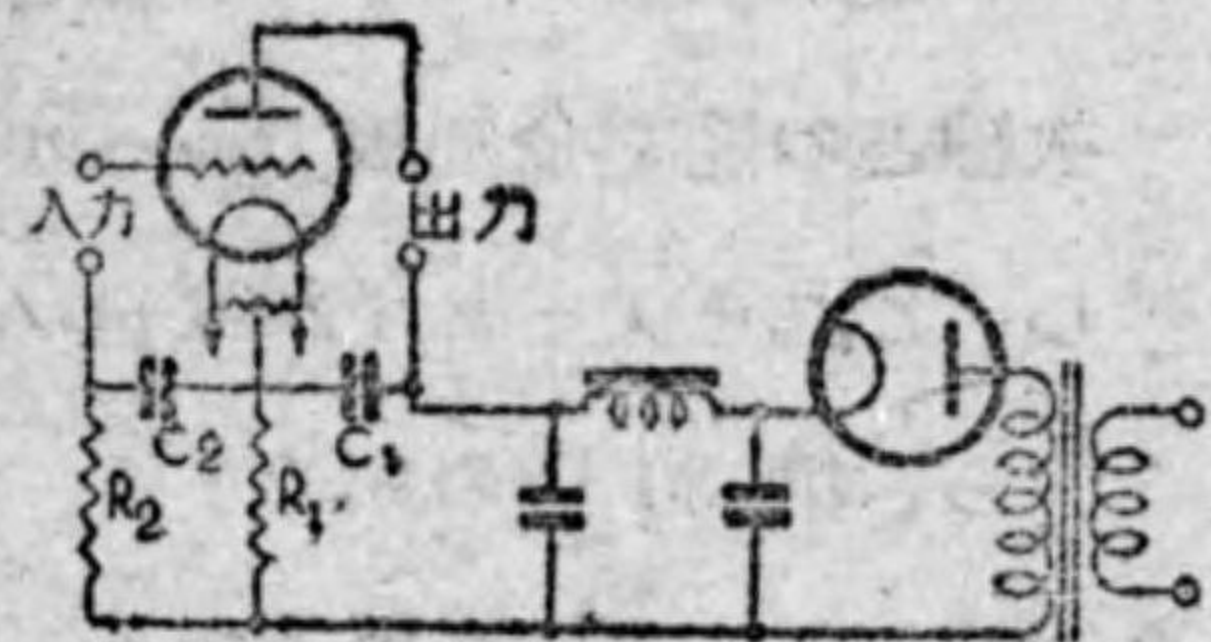


第 37 圖

第 38 圖

f、B電壓の12Fプレートに、 $0.1\mu\text{F}$ 程度のコンデンサーを入れアースする。第38圖Cがそれである。

モジュレーションハムは、プレートリップルのために、バイアスが変化する関係から来るものであるから、平衡の理による第39圖の様な方法も良い。これは、グリッド下回路のリップル



第 39 圖

による交流電圧と、それによりプレート回路に生ずる交番電圧との合成が平衡して除かれるのである。 $C_2$ は $0.5\mu\text{F}$ 以上、 $R_1$ はバイアス用抵抗、

$R_2$ は $500\text{k}\Omega$ 以上である。

### 3 誘導に依つて生ずるハム

誘導によつて起るハムは、電磁誘導による場合と、静電誘導による場合とがある。

電磁誘導の原因となるものは、電源變壓器、低周波チョークである。一體電源變壓器は強い漏洩磁界を持つて居るから、電

燈線からの高周波變壓器自身に生じた高周波が相當大きいものであると、他の部分品との結合を起すし、又平滑用チョークも鐵心の一部に、ギャップを作つて居るから、強い漏洩磁界を起して居る。之等漏洩磁界の爲に影響を受けるものは、第一段目低周波トランス、ピックアップのイコライザー、檢波側のコイル、中間周波變壓器等である。其の内最も影響の大なるものは、第一段目の低周波トランスである。此のトランスの一次側に接続されて居る部分を全然取り去つて、スキッチを入れてみた場合、相當なハムが出る様な時は、試みに此の一次側を短絡してみ、ハムが止る様であれば、電源變壓器と、此のトランスとが、電磁的に結合して居る事は明らかである。斯様な場合は、配置を替へるか、低周波トランスの捲線の角度を色々に替へてみるのである。併し限定された場所に配置する時は、これは簡単に解決出来ぬ問題であるから、スクリングリッドを用ひてある様な増幅度の高い球を使ふのが最も良いと思はれる。ピックアップのイコライザーも、同様配置を考へ、檢波側のコイルも亦適當な方法で、電源變壓器と結合を起さぬ様にすべきである。

次に、各回路間の静電的誘導に依つて起るものがある。整流球のフィラメント回路、プレート供給回路、及び電源變壓器の二次高壓回路等、高い交番電流、脈動電壓のかゝる導體は、此の原因となる、従つて電源變壓器の高壓二次側から整流球に行く線は、出来るだけ短く、他の配線を接近交叉せぬ様にする事

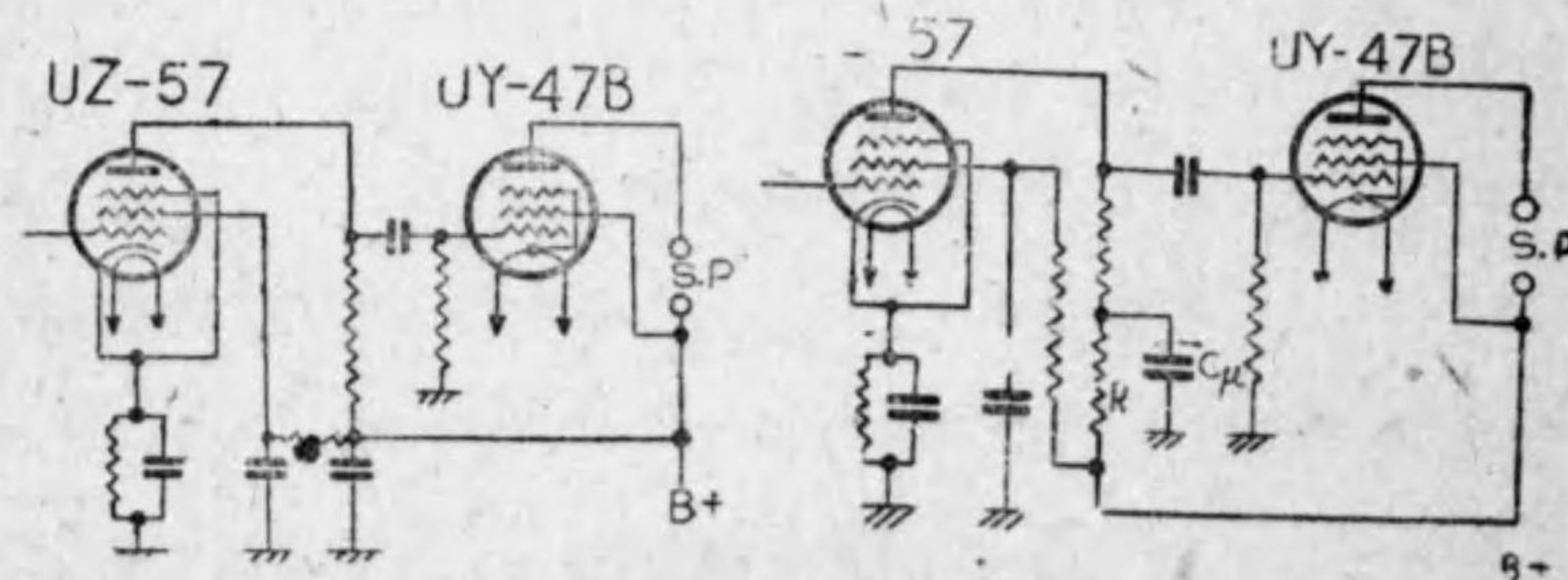
である。B電源供給回路及び、フィラメント回路とグリッド回路、殊にグリッドコンデンサの端子から、ソケット端子にゆく線との交叉は是非避けねばならない。フィラメント配線については、フレキシブルの線を使用し、互に撚り合はせて配線する事により影響を少くし得る。

○ モーターボートイング

真空管のグリッドとプレートが、外部に於て或原因から、キャパシティーにより結合された時、プレートの勢力がグリッドに移されて振動を発生する。又グリッドが自由電位にある時、即グリッドの線を切断した時モーターボートイングを発生する原因をよく調べてみると、大體次の様になる。

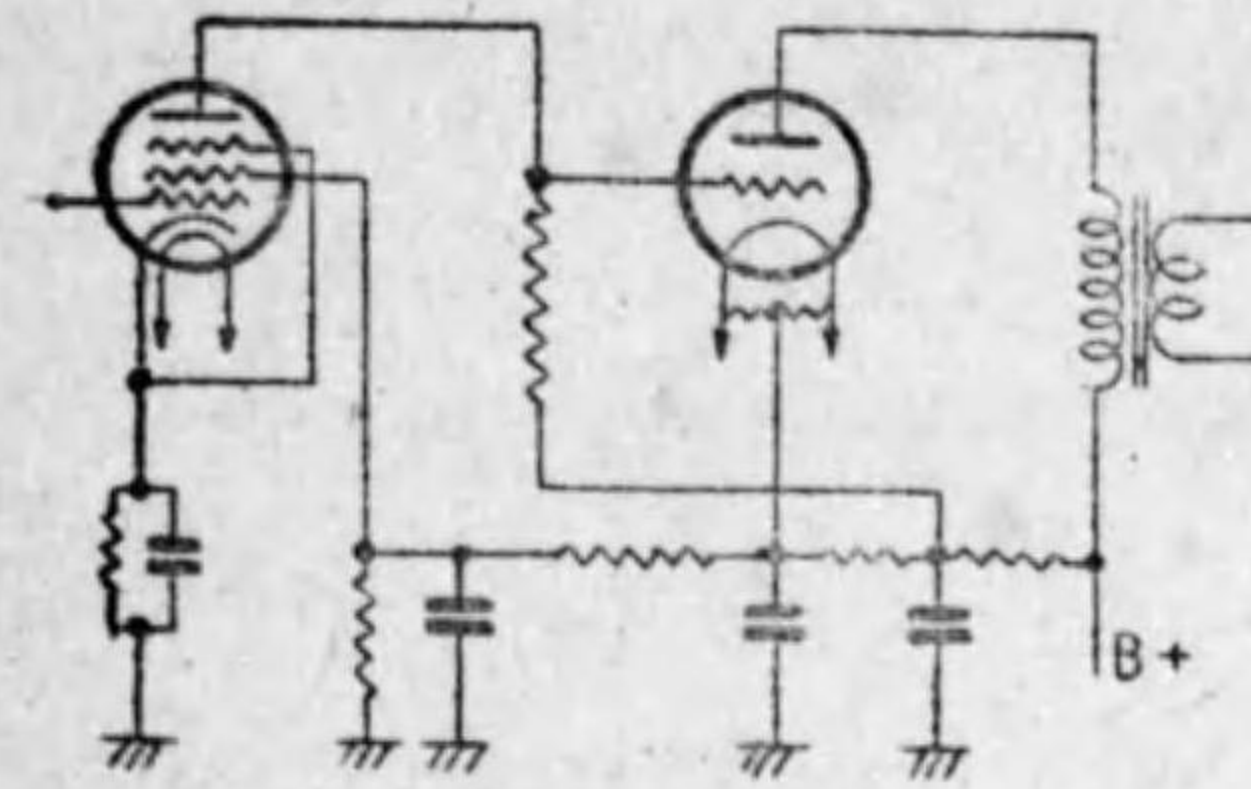
- a グリッドリークの値過大、又は断線
- b 真空管相互が電源の内部抵抗に依り結合し、振動する場合
- c バイアス抵抗過大
- d アースが不完全

この内bは、第40圖Aを第40圖Bの様に修理すればよい。

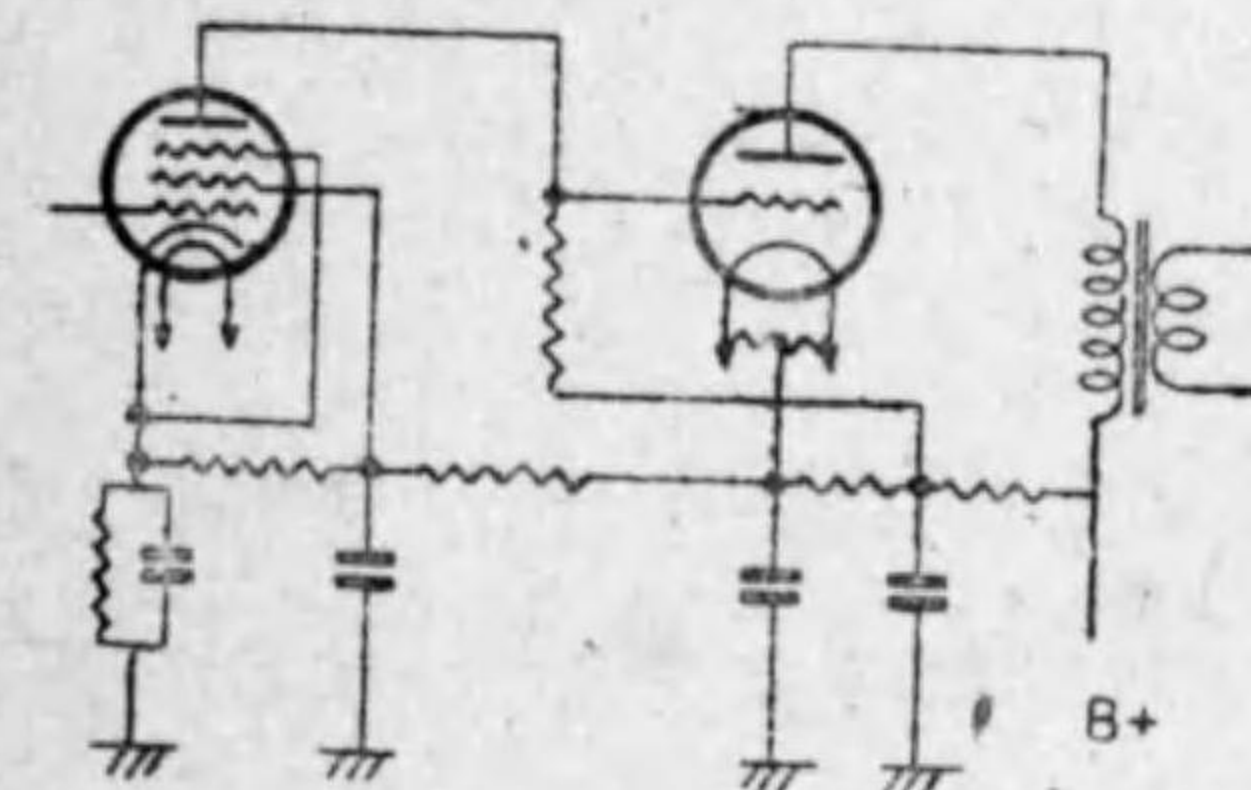


第40A圖

第40B圖



第41A圖



第41B圖

Cの場合は第41圖Aを同Bの様にすればよい。C $\mu$ は0.5 $\mu$ F乃至2 $\mu$ F迄でよく、Rは50k $\Omega$ ~100k $\Omega$ とする。第41圖は直結々合回路であるが、普通の場合は、バイアス抵抗を變へるだけでよい。

第6節 混信ある場合

戦時中の如く放送が第一放送のみの時はよいが、第二、第三放送迄ある様になつてくると、同調用コイルをいい加減に捲いたのでは、混信してしまひ、分離が不完全である。現在の受信機の約70%位迄がこんな状態にある事を考えると、この混信の問題も大きなものであると云へる。次にその各原因について述べてゆきたいと思ふ。

1 アンテナを張らない場合

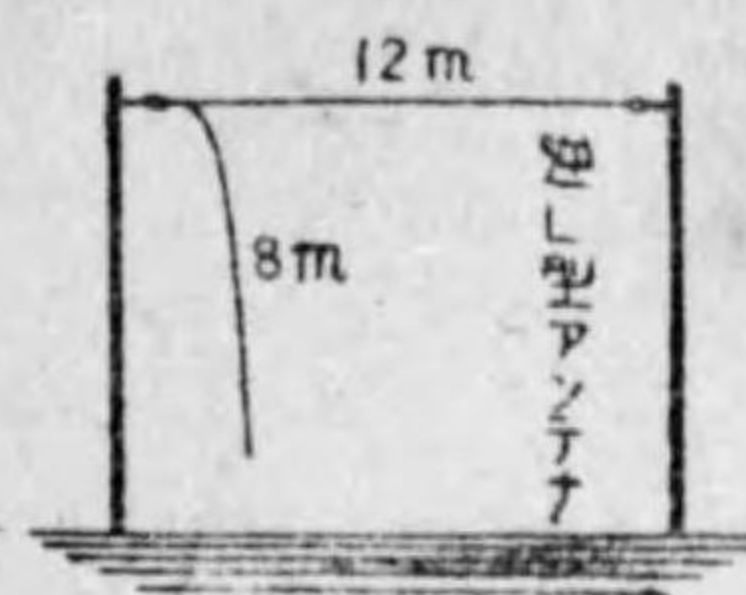
アンテナを張らず電燈線を代用すると、放送波長帯のアンテナとしては長過ぎるから、非同調として使用して居る事になる。従つて撰擇率が極めて悪くなるので混信の原因となる。

## 2 アンテナが大きすぎる場合

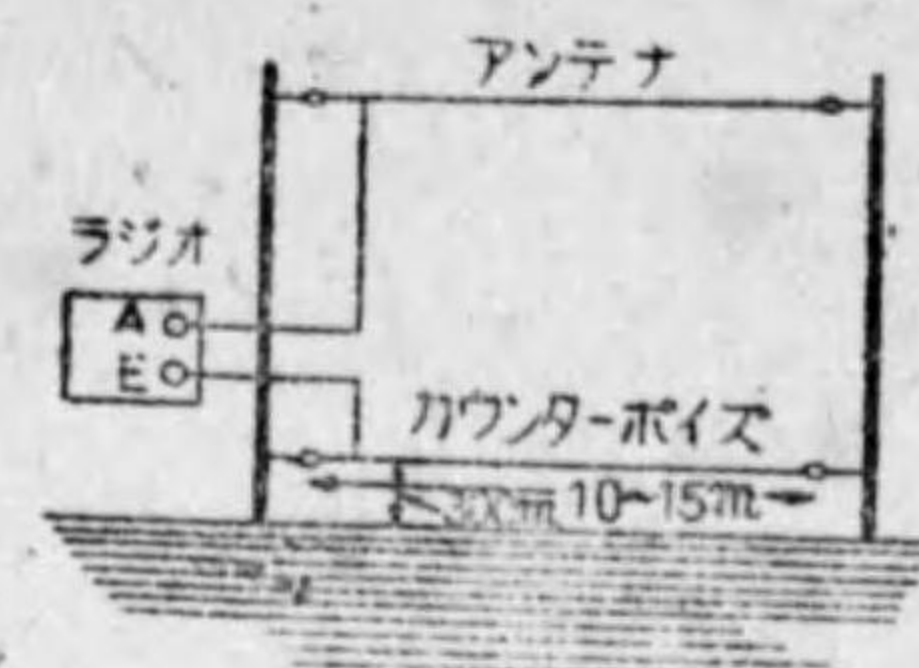
1と同じ状態であるから、線を短かくするか、途中に豆罌子を入れるとよい。理想的なアンテナは設定困難であつて、場所地形費用に制限がある。一般に高さ 5m より 10m 位、水平部分の長さが 5m より 15m 位が普通である。第 42 圖はその一例である。

## 3 アースが不良の場合

アースの抵抗を極力減少せしめる事が必要で、方法としては濕氣ある地面に埋る事、アースと受信機のターミナルの長さを短かくするか、大きな面積を有するアースにする事である。理想的な、アースは空中線の引込線口近くの成べく濕氣の多い所に、面積 30cm 平方位の薄い銅板に 2mm 程度の銅線（撚り線）をハンダ付けして埋め、60cm より 1.5m 位深くするのがよい。又長さ 1m、太さ 10cm 位の銅管にハンダ付けして埋めるのもよく、水道の水口に捲くのもよいが、あまりアース線が長くなる様ならば駄目である。ガス管には絶対に付けてはいけない。引火の恐れが多いからである。こゝで一吋カウンターボイズに付いて一言して置く事にする。カウンターボイズは、特に地質が硬く、又は乾燥して居て良いアースが取れない場合に、アースの代りに使用されるもので、第 43 圖の様なもの



第 42 圖



第 43 圖

である。地下相當深い所には濕氣は有るのであるから、地表に張つたカウンターボイズと、それが一つのコンデンサーを形成し、このコンデンサーキャパシターを通じてアースする事になるので、感度は下るが分離はよくなる。線は 2.5mm 位の銅線又はコード線を用ひる。長さは圖中に記入してある。

## 4 アンテナコイル過大なる時

受信機でアンテナターミナルの二つ付いて居るもの、即ち LA の時は付け代へてみる事である。もし SA の方が分離が良ければ、それよりも回數の少ないタップを出して LA を遊ばせて置くとよい。

## 5 アンテナコイルと同調コイルの近過ぎ

スパイダーコイルならば兩者を遠隔に出来るが、ポピン型では困難である。どうしても混信する時は止むを得ないから、ポピンのアンテナコイルと同調コイルを離す事である。

## 6 高周波増幅のギヤングバリゴン調節不備

トリマーをよく調節するか、アンテナ回路を非同調として、再生コイルを取除くかする。

以上記述したことを表にして一括してみると次表の如くなる

第7節 修理診断表及圖面

1 別表

2 圖面

A 放送が全然聞えず真空管も消えて居る場合

UY-56、又は UY-27A、UX-26B、UX-12A、KX-12F の四球受信機に就いて圖示してある。

B 放送は全然聞えないが真空管の灯いて居る場合

UZ-57、UY-56、UX-12A、KX-12F の圖面で記す。Aの圖の如く低周波トランスが2個ついてゐる時も同様である。現在はハムランサーは付いてなく、フィラメントにタップが出て居るが、圖面にはハムランサーを入れて置く。R=3kΩで低周波チョークの代用とする。尙スピーカーに電流の流れて居る音がする場合も一緒に記した。

C 放送がいつもより急に小さい時

UY-56、YY-47B、KX-12F の圖面にて示す。

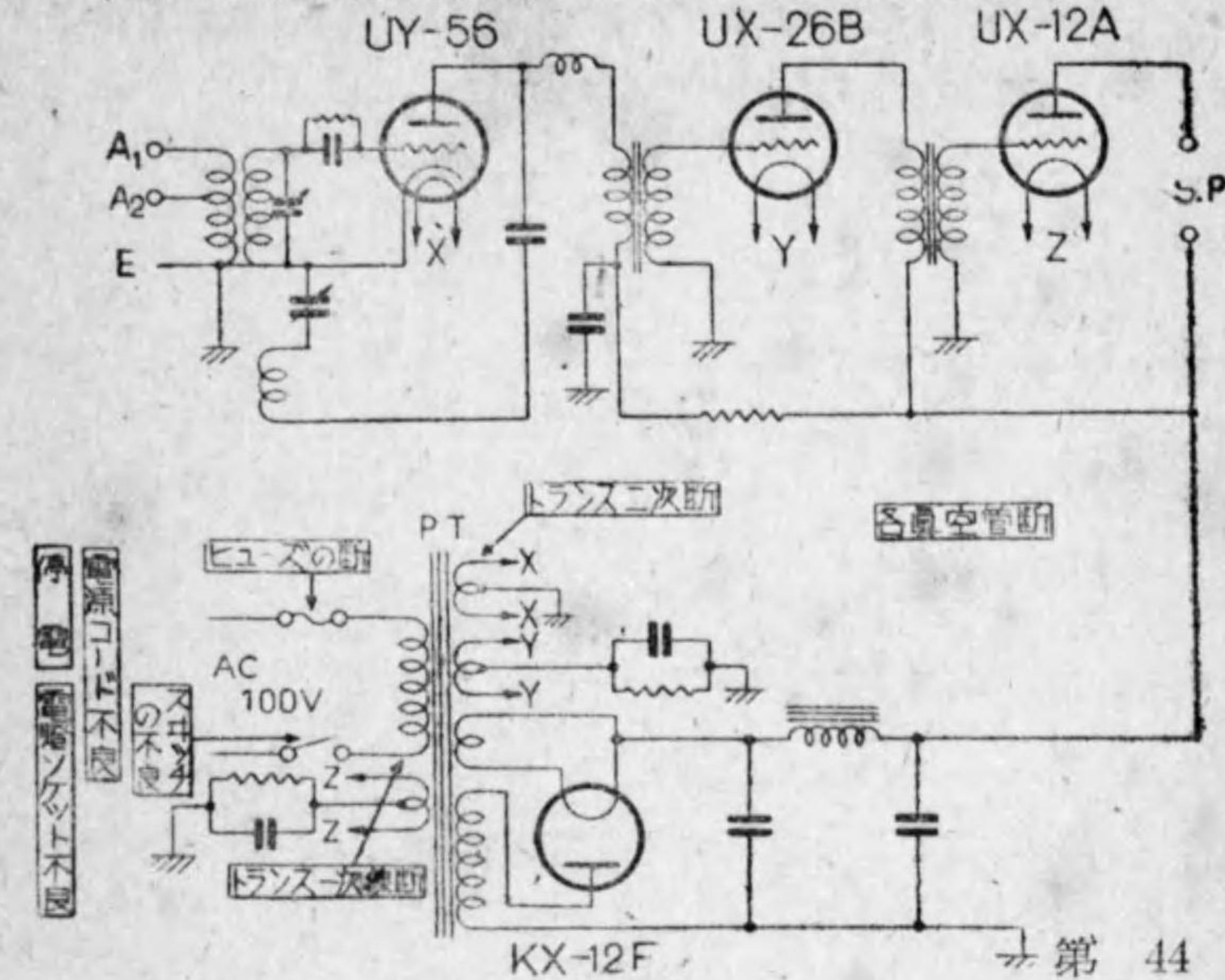
D 放送がいつとはなしに小さくなった場合

UY-56、UX-26B、UX-26B、KX-12F 回路にて解説する。

E 放送音が高低する場合

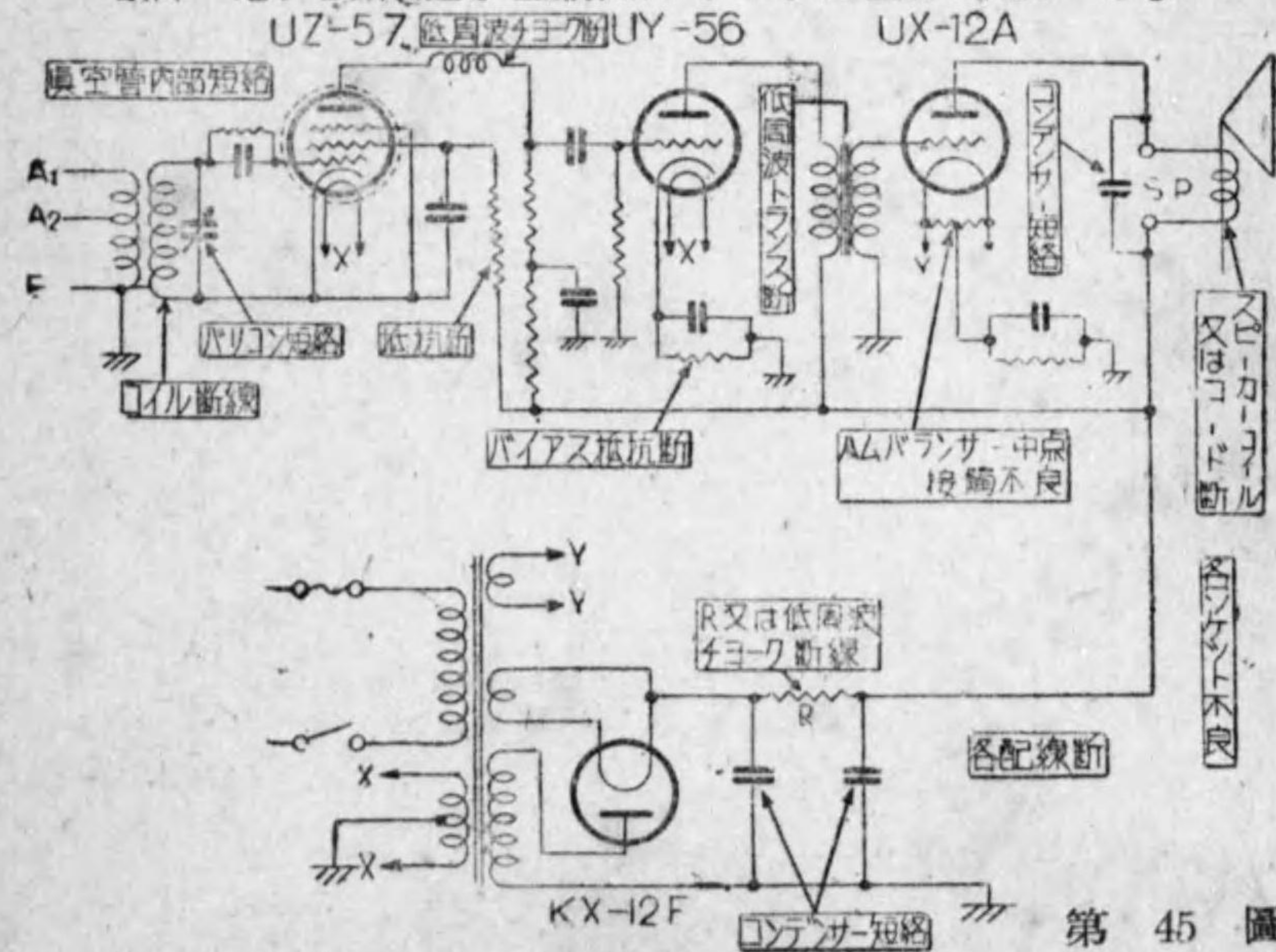
UY-56、UX-26B、UX-12A、KX-12F につき示してある。原因として内部的、外部的兩方ある事は既述の通りである。

(故障-見表A) 放送が全然聞えず真空管も消えてゐる



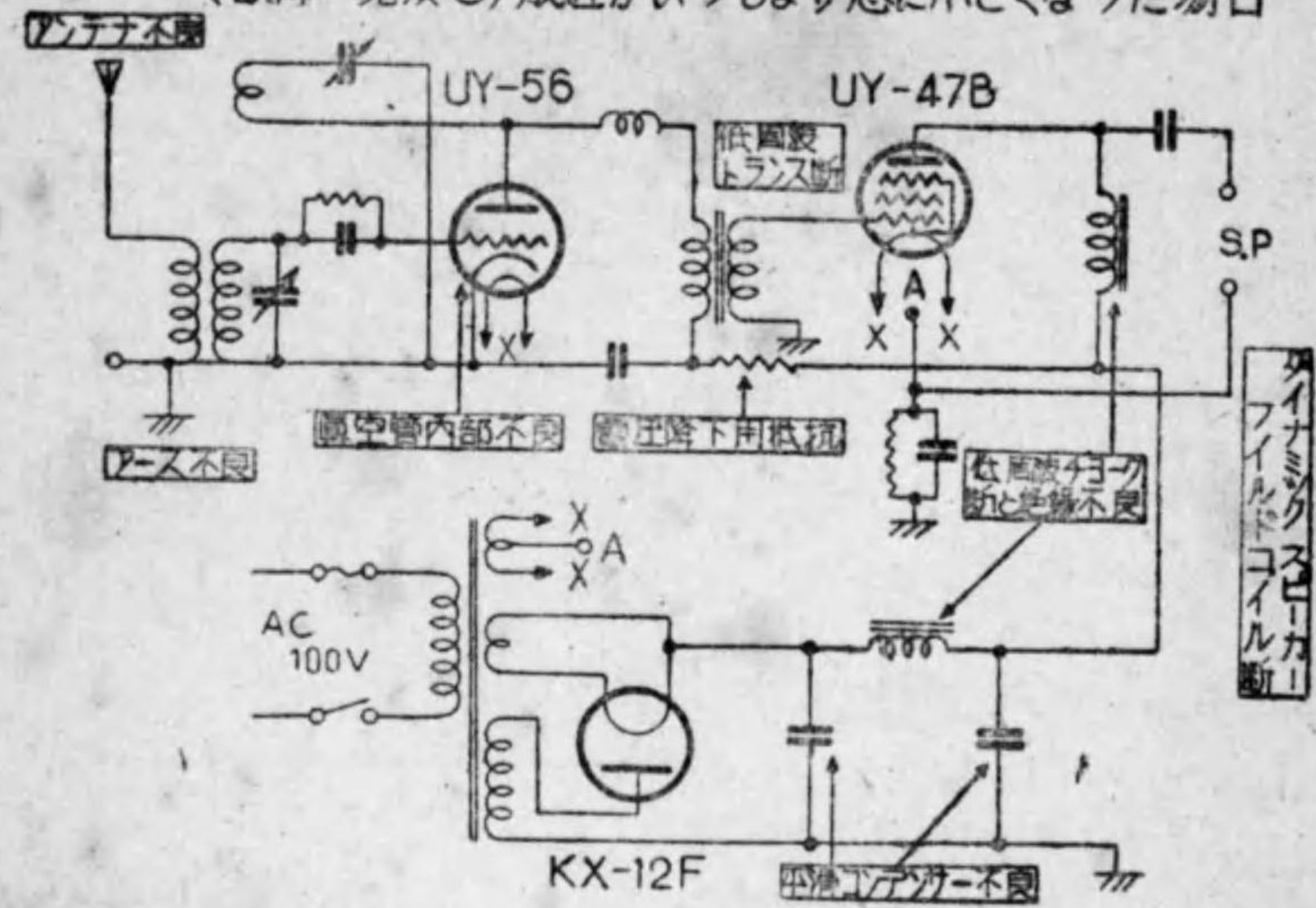
第44圖

(故障-見表B) 放送が全然聞えないが真空管は灯いてゐる



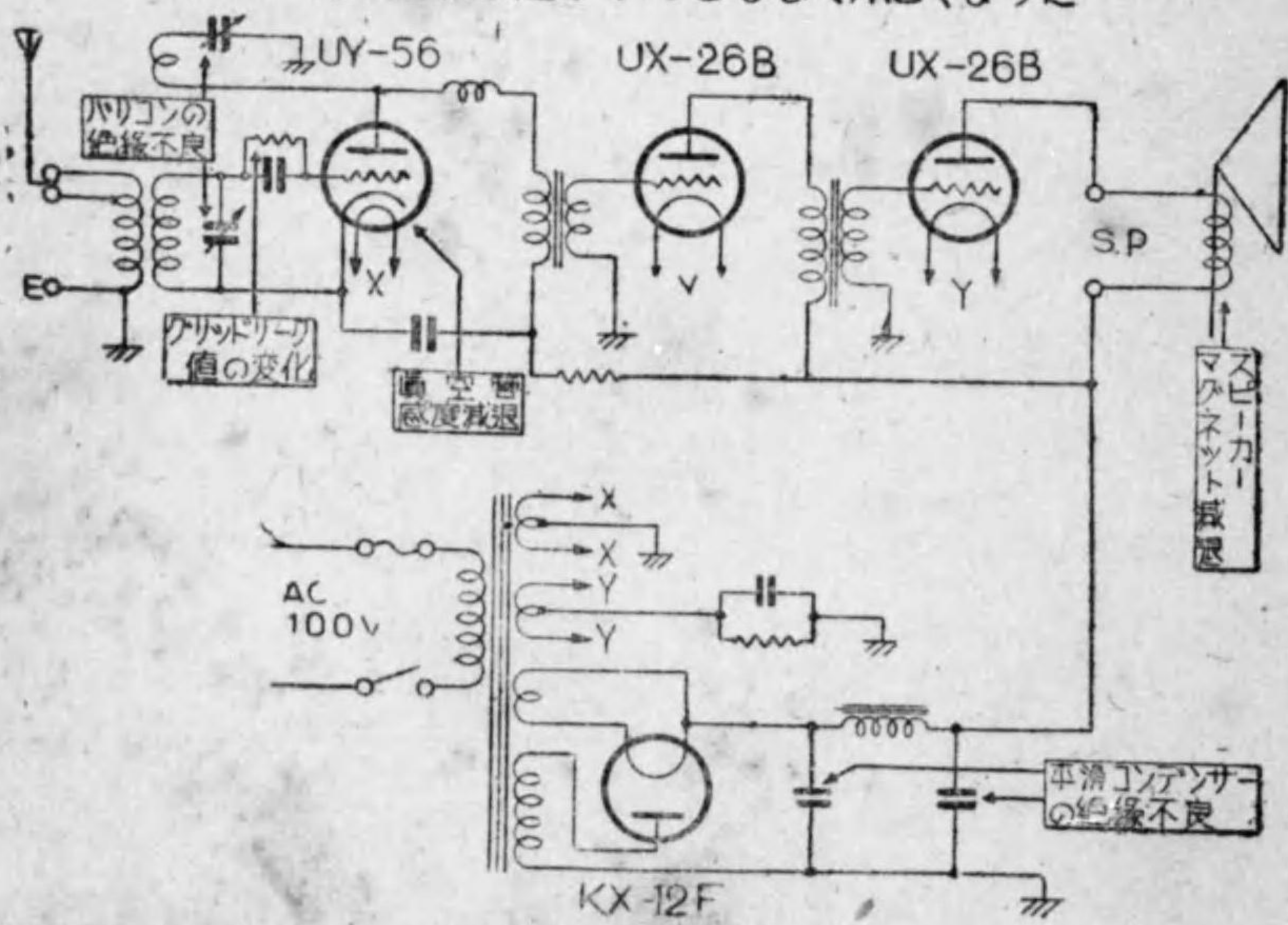
第45圖

(故障-見表C) 放送がいつもより急に小さくなった場合



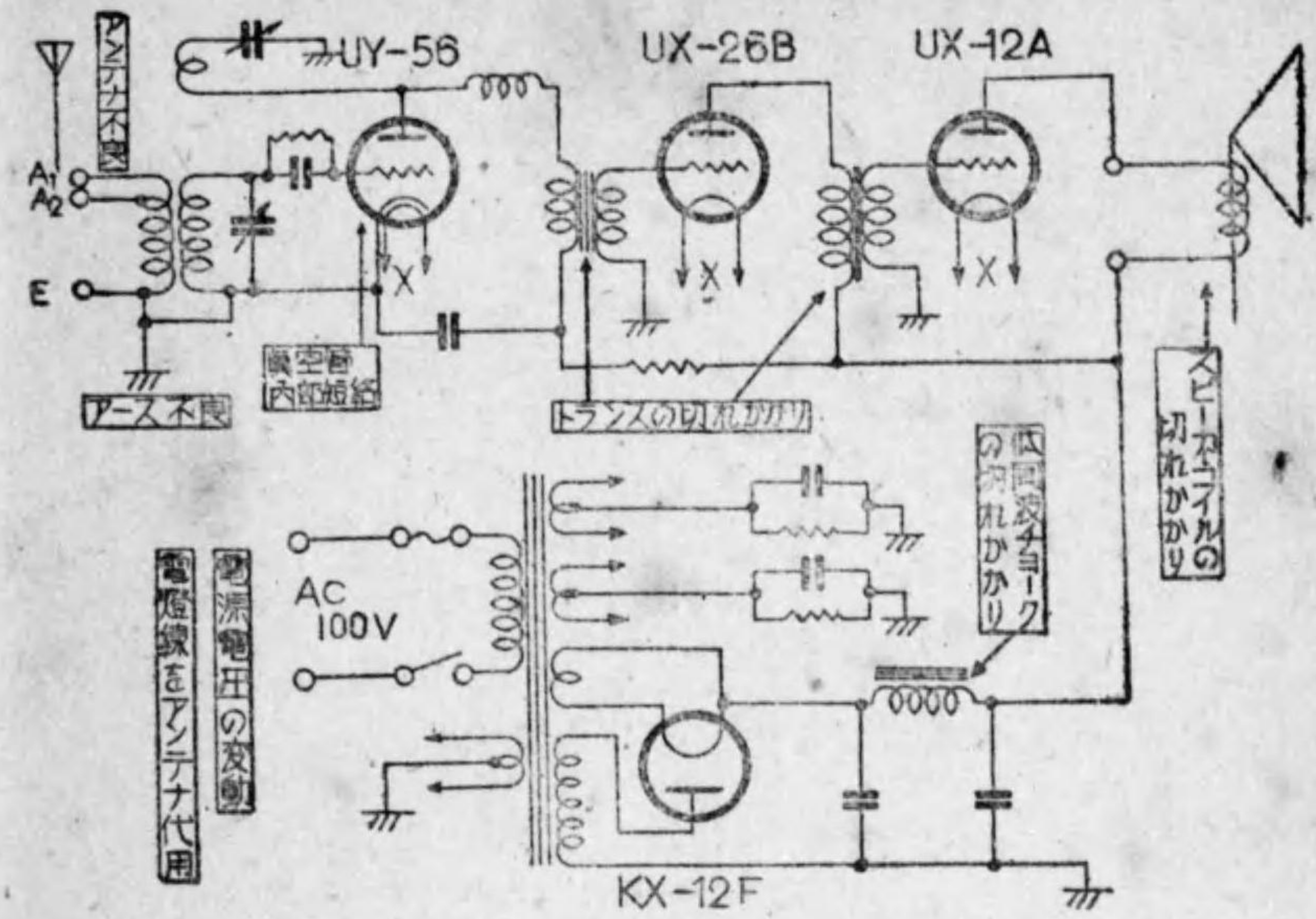
第 46 図

(故障-見表D) 放送がいつもより小さくなった



第 47 図

(故障-見表E) 放送が大小する結合



第 48 図

# 修理診断表及圖面

## 故障診断表

ド……導通ラスターにて試験      新……新品を取換へる  
 デ……電壓計にて試験              修……修理する  
 メ……メツガーにて試験

症 状	全然放送が聞えなかつた。		
	そして真空管も消へてゐる場合。		
原 因	試 験 法	處 理 法	
(1) 電池の接続コードの断線。	ド、で各コードを調べて見る。	断線コードを接ぐ、又は取換へる。	
(2) 停電。	家の中の電燈をつけて見る。	電氣の來るまで待つ。	
(3) レオスタット抵抗線とレバーとの接觸不良及抵抗線断線。	ドをレオスタットの兩端に付けてレバーを廻しながら調べる。	不良箇所を修又は新。	
(4) スキツチの故障	ドをスキツチのターミナルに當ててスキツチを、OFF、ON、にして調べる。	不良箇所を修又は新。	

原 因	試 験 法	處 理 法
(5) 電燈線、コード断線 (プラグ、アタツチング、中間スキツチ)	ドで、プラグ、アタツチング、中間スキツチを調べる。	不良箇所は修又は新。
(6) 電源トランスの故障、フューズ断、一次線二次線を調べて見次コイル断、フキラメントコイル断。	ドで、各フューズ一次線二次線を調べて見る。	不良箇所を修又は新。
(7) 真空管の断線。	ドで、フキラメントの導通を見る。	新品と取りかへる。
(8) B電池の接続コード断線。	ドで、各コードを調べて見る。	断線コードを接ぐか・新。

症 状	全然放送が聞えなくなつた。		
	そして真空管は皆ついてゐる。		
原 因	試 験 法	處 理 法	
(1) 鑽石	良品と交換して試験するか、ドにて電壓の比を計る。	感度のよき點を求む。又は新。	
(2) プラグの短絡。	ドにて試験して短絡箇所を調べる。	プラグ及びジャックは中	

原 因	試 験 法	處 理 法
(2)	(2)	(2) を外して不良箇所を修又新
(3) 真空管内部の短絡。	ド、及び他品と取りかへ。	新品と交換。
(4) ソケットと真空管の足とが離れてゐる	ソケットを調べる。	ソケットのバネを修又は新。
(5) コイル断線、アンテナコイル、グリッドコイル、再生コイル	ド、又はデにて試験して見る。	不良箇所はハンダ付けか捲き直すか新
(6) 高周波チョークコイル断線。	ド、又はデにて試験して見る。	捲き直すか新。
(7) バリコンの短絡	コイルを外して、ドにて、バリコンを廻しながら測る。	一枚二枚なら手で捲き直すことも出来るが、面倒な時は新。
(8) アウトプットの結合。コンデンサーの短絡。	ド又はデにて、プラグの一端とアース間に電圧が出ると不良。	新品と交換

原 因	試 験 法	處 理 法
(9) バイアスロンスターの短絡。	ド、又はデにて試験 (バイアスレヂスターを外して試験。)	新品と取りかへる。
(10) コンデンサーの短絡。	ド、又はデにて試験 (コンデンサーが多くある時は、片方を外して試験。)	新品と取り換へる。
(11) 平滑用低周波チョークの断線。短絡。	ド又はデにて-Bをチョークの両端を測つてみる。	修又は新。
(12) 低周波トランス断線。	磁石を外して、ドにて試験する。	断線は修、又は新。
(13) A.B.C.各回路配線の誤りや、断線不良箇所。	ド、又はデにて配線を調べよ。	不良箇所は直し、断線はハンダ付けか新。
(14) ダイナミックスピーカーのムービングコイルの導入線断線。	ドにて導入線を試験する。	断線の部分は修。
(15) ハムバランスの中點接觸不良、及びバ	ド又はデにて、FPを温つても電圧が出ない。	修又は新。



原 因	試 験 法	處 理 法
(15) バイアスレヂスター断線		
(16) スピーカーのコイル又はコード断線。	ドにて試験。 コードか・コイルか何れかを試験する。	修又は新。

症 状	音量が常より少なくなつた。 そして急に小さくなつた場合。		
	原 因	試 験 法	處 理 法
	(1) 低周波トランス一次又は二次断。	ド又はデにて試験。	修又は新。
	(2) 絶縁不良	ド、メにて試験。	絶縁不良は新。
	(3) 低周波チョークの断、コイルとケース間絶縁不良又は短絡。	ド又はデ、メにて試験。	コイル断は修又は新、絶縁不良は新
	(4) 鑛石検波器感度低下。	良品を入れる。ドにて電圧の比を計る。	感度のよき點を求む。新
	(5) 真空管のソケットの足接續不良。	ソケットを調べる。	修又は新。

原 因	試 験 法	處 理 法
(6) ダイナミックスピーカーのフキールドコイル断線。	ド、マグネットを試験する。	修又は新。
(7) 電壓降下用レヂスター断線。	ド、デ又はメにて試験する。	修、又は新
(8) アンテナ断線及び接觸。	アンテナを調べる。	修、又は新しく張る。
(9) アース断線。	アースを調べる。	修、又は新しく作る。
(10) スピーカー受話器の断線。	前に同じ。	修又は新。

症 状	音量が常より少なくなつた。 そして段々に小さくなつて行く場合。		
	原 因	試 験 法	處 理 法
	(1) 高周波コイルが悪くなつたもの。	他品と取りかへる。メにて試験。	修又は新。
	(2) グリッドクリーク値の變化。	メ、新品を取り換へる。	新。

原 因	試 験 法	處 理 法
(3) バリコンの絶縁不良、又は短絡。	メ、又はコイルを外して通しながら、ドにて試験。	修又は新。
(4) 平滑コンデンサの絶縁が段々悪くなつたもの。	メでチョークの両端と、B <sub>1</sub> を測る。	新。
(5) レオスタット接觸片の接觸不良。	ド。デ。	修又は新。
(6) 真空管の感度減退。	テスターで試験。	復活する、新。
(7) 鑛石検波器の感度減退。	ドにて電圧の比。良品と取り換へ。	良品を求む。新。
(8) 受話器、スピーカー、感度減退。	マグネット試験。良品と取り換へる。	修又は新。
(9) アンテナ、アースの不良。	アンテナ・アースを調べる。	新、新しく張る。
(10) A電池放電。	デ。	充電する。新。
(11) B電池放電。	デ。電球で試験。	充電する。新。
(12) C電池放電。	デ。	新。

症 状		ハム音(ブーンブルブル)の雑音	
原 因	試 験 法	處 理 法	
(1) 検波管のグリッド配線亂雑によるもの	配線を直す。	配線を直す。	
(2) グリッド回路とフキラメント回路の近づき。	配線を直す。グリッド回路に、シールドワイヤを冠ぶせる。	配線を直す。	
(3) 整流管及び増巾管感度低下。	テスターで試験。良品と取りかへる。	復活する。新。	
(4) ハムバランス接触不良。	配線を外してド。調節を直す。	修又は新。	
(5) (同じく調節不良) 断線。	断線はド。	修又は新。	
(6) 各電圧の高過ぎ低過ぎC電圧の不適當	デにて試み、適當なものを入れる。	各電圧を適當にする。	
(7) 低調波トランス低周波チョーク等のコアのアース不完全。	接地してみる。	接地してみる	
(8) 低周波トランスの極性反對。	トランスのFGに指を當て止つた方を逆にして見る。	センスを逆に接ぐ。	

原因	試験法	処理法
(9) 平滑コンデンサ容量不足	追加してみる。	少ない方に追加。
(10) 電源トランスの絶縁不良。	メにて試験。	修又は新。
(11) 電源トランスに低周波トランス近づき。	電源トランスとの方向を變へるか、遠ざけてみる。	少ない所で止める。
(12) -B側をアースにとつてない時。	アースをとつて見る	アースをとつて見る。

症状	ガリガリブツブツの雑音時々止んでは起る。		
	接觸不完全		
原因	試験法	処理法	
(1) フキラメントスイッチ、電源スイッチ、レバー、その他のスイッチ類の接觸不完全。	デ。ド。	接觸點の修理又は新。	
(2) プラグとジャックの接觸不完全。プラグとスピーカーのチップ金物との接觸不完全。	良品と取換へる。 ドにて試験。	接觸點の不完全を修理。	

症状	ガリガリブツブツの雑音時々止んでは起る。 配線中緩んでゐる場合を含む。		
	原因	試験法	処理法
(1) レオスタット、ハムバランス等の摺動片と抵抗線との接觸不良。	ド。デ。	接觸點の不完全を修理。	
(2) 真空管の足とソケットの接觸不良、ソケットのバネ緩みネジの緩み。	ソケットを調べる。	ソケットを調べる。	
(3) ターミナル、ナット等の緩み配線中不完全な箇所ある時。	ド。ネジ類を調べる	ターミナルナット等のゆるみを修理。	

症状	ガリガリブツブツの雑音が時々止んでは起る。 線の切れかかる場合。		
	原因	試験法	処理法
(1) スピーカー受話器電池等を接ぐコードの内部導線の切れかかり。	ド。デ。	コード、修又は新。	
(2) 高周波コイルの切れかかり	ド。デ。	ハンダ付するか、別線を繼足するか新	

原 因	試験法	処 理 法
(3) 低周波トランス一次線、テ ヨークコイル、スピーカー、受話 器のコイル切れかかり。	ド、デ。 メで試験。	不良箇所修 又は新。
(4) バイアスレヂスターの抵抗 線切れかかり。	ド、デ、 メで試験。	不良箇所、 修又は新。

症 状	ガリガリブツブツの雑音が時々止んでは起る。 接触すべからざる所が接触して短絡する場合。
-----	--

原 因	試験法	処 理 法
(1) バリコンの可動板と固定板 との接触。	コイルを 外してドで 調べる。	一枚二枚な ら手で直すこ とが出来ると 中にはネヂを 締めかへるか 新。
(2) 配線の接触不良。	ド、配線 を調べる。	短絡箇所、 新又は修。
(3) 真空管内の電極接続不良。	ド、良品 と取り換 へる。	新°

原 因	試験法	処 理 法
(4) A, B, C電池の不良。	デ。	充電出来る ものは充電。 乾電池は新。
(5) グリッド、クリークコンデ ンサー、絶縁不良。	メ、コン デンサーが 底板に取付 てある爲に よること もある。	配電に注意 及び新。

症 状	笛聲の様な雑音	
原 因	試験法	処 理 法
(1) 再生コイルの結 合過大。	コイル結合を疎とす。	調節を直す
(2) 再生用A, B電 圧高過ぎる場合。	Bはデにて、Aは、 レオスタットあるもの は、加減して見る。	Bを、抵抗 によるものは 抵抗を増す。
(3) 高周波コイル相 互の結合不良。	向を直角にするか、 シールドするか、距離 を直す。	向を直角に するか、シー ルドするか、 距離を直す。

症状	ピューピューピュー、キューキューキュー。		
	ポーポー、ギヤギヤ、の雑音。		
原因	試験法	処理法	
(1) ニュートロンの調節不良	調節を直す。	調節を直す。	
(2) 再生用コイルの捲数過多。	捲数を少くする。	コイルの捲数を少くするか、距離を遠くする。	
(3) 27Aグリッド検波の時、プレート電流の流れるまで、ピューといふ音が出る。	一段目のトランス二次側に、0.001~0.002のマイカコンデンサーをつける。	試験法に同じ。:	
(4) 近くに發振する受信機のある場合。	アンテナアースを外してゐたらぬ。	出来るだけアンテナを小にするより外止むを得ぬ。	

症状	ピューといふ音調子の一定した雑音。		
	原因	試験法	処理法
(1) 鑽石不良。	良品と取り換へて見る。	鑽石に振動を與へて付けて見るか新。	
(2) B電池の電壓低下。	ヂ。	充電出来るものは充電、乾電池は新。	
(3) 真空管の感度低下。	テスター又は良品と取り換へて見る。	復活させるか、又は新。	
(4) グリッド配船と、プレート配船の接觸。	配線を通す。	配線を直すか、グリッド回路にシールドワイヤーを用ふる。	
(5) スピーカーのコードと、グリッド導線の接近。	スピーカーを遠ざく。	スピーカーを遠ざける。	
(6) 低周波トランスの絶縁不良	メカ、ド	簡単な不良は修理出来るが、難物は新	

原 因	試験法	処 理 法
(7) 低周波トランスの相互干渉	トランスをアースするか位置を變へる。	トランスをアースよるか位置を遠くして直角に置く
(8) C電池不適當。	デ。	適當な電壓に變へる。
(9) 低周波トランスの外箱、又はシールド板などの絶縁不完全。	ド。	不完全な箇所を修理し、完全にアースする事。
(10) トランスのPB, 又はGFの接續反對の場合。	センスを逆にする。	センスを逆にする。

症 状		反響のやうな響き音。	
原 因	試 験 法	処 理 法	
(1) スピーカーと檢波管が餘りに接近してゐる時。	スピーカーを遠ざけるか、檢波管にシールドチューブを冠せる。	スピーカーを遠ざけてみる。	
(2) プレート回路とグリッド回路と近接してゐる時。	配線を直すこと。グリッド回路にシールドワイヤを冠せる。	試験法と同じ。	

原 因	試 験 法	処 理 法
(3) 檢波管の振動。	檢波管にシールドチューブを冠せる。	檢波のソケットにシールドチューブを冠せると止る
(4) 整流管と、檢波管とが近よつた時。	シールドチューブを冠せる。配線を直す。	試験法と同じ。

症 状		ポツポツといふ如き音。	
原 因	試 験 法	処 理 法	
(1) グリッド回路の斷線。	ド又はデにて、GFを測る。	斷線箇所を修理。	
(2) Cバイアスレヂスター斷線。	ド、ヌはデにて、F、アース間を測る。	斷線箇所の修理又は新。	
(3) 配線斷線。	ド、又はデ。	修、又は新	
(4) C電池がターミナルから外れた爲。	ド、又はデにて、G、Fを測る。	外れた箇所を結ぶ。	
(5) トランスの二次斷線。	ド、又はデにて、G、Fを測る。	新。	

症状	ブーンといふ音。		
原因	試験法	処理法	
(1) 電燈線の誘導。	電燈線を調べる。	アンテナ、アース等適通にかへて見る	
(2) フェーディング	近くの放送局の電波を受けて見る。	簡単に出来ぬ。	
(3) チョーク等のコイルの切れかかり。	ド、又はデ。	不良箇所を修、又は新。	
(4) 受話器スピーカー低周波トランスの不良。	ド、又はデ。良品にて試験。	不良箇所を修又は新。	
(5) ハンダの取れかかり。ナットの締め方の悪いもの、配線の切れかかり、接触等。	ド、又はデ。	不良箇所を修理。	
(6) 真空管の足の接触不良。	ソケットを調べる。	ソケットを修、又は新。	
(7) ダイアルを廻した時、急に聴えなくなる。	ダイアルを極く細かに廻す。	受信音の最大を求める。	
(8) 電燈線をアンテナ代用にする時。	屋外アンテナに換へて試験する。	外のアンテナにかへる。	

原因	試験法	処理法
(9) スピーカー、受話器のコード切れかかり。	ド。	コードを取りかへる。
(10) 交流電圧の降下	デ。	電源トランスの一次線を切りかへる。

原因	混信する場合	処理法
アンテナを張らずに聴取するとき。		アンテナを張る大體 8m-12m
アンテナの過大。		アンテナを短かくするか途中豆碍子をつける。
アース不良。		良きアースを設ける。
アンテナコイルの過大。		回数を減ずる。
アンテナコイルと同調コイルの近過ぎ。		スパイダーなれば間隔をはなす。

## 第六章

### 部分品の故障及修理

受信機は部分品が結合されて出来て居るものであるから、特殊な物を除いて、一般的な故障は部分品の故障であると云つて過言ではない。換言すると、部分品が完全ならば大抵の故障は起らないで済むのである。良い部分品を使ふ事、部分品を完全に修理し得る事は、この意味で重要となつてくるのである。

#### 第 一 節 同調コイルの修理及設計

同調コイルが焼けてしまふ事はよくあるが、この場合唯圖面をみてそのまま作らず、自分で設計して作る事である。殊に最近の様に放送波の多い場合、仲々全部をカバー出来ない事がある。又昔の型のラジオを新型のキャビネットに組直す時、スパイダーコイルをボビン型にしなくてはシャシー内に入らぬ事もある、一體同調コイルの切れた時は、その所をハンダ付けする事によつて直るものはそれで良いが、捲直す時はどうしても圖表が入用となる。圖表なれば一つ一つ計算せず一見して分るからである。今参考迄に計算式を出してみると、同調コイルのインダクタンスを計算するには、受信周波数範囲と使用されるバリコンのキャパシターから算出するのである。

共振回路の共振周波数は

$$f_{(ck)} = \frac{160}{\sqrt{L_{(\mu H)} \times C_{(\mu F)}}} \dots\dots\dots(1)$$

故に  $f^2_{(kc)} = \frac{160}{L_{(\mu H)} \times C_{(\mu F)}} \dots\dots\dots(2)$

$$L = \frac{160^2}{f^2_{(kc)} \times C_{(F\mu)}} \dots\dots\dots(3)$$

受信機では、或範圍の周波數に共振させるためキャパシターを可變として、インダクタンスを固定にするのが普通である。(鑛石ラジオでは逆のがある)

$L$  = 同調コイルのインダクタンス( $\mu H$ )

$f_{max}$  = 受信周波最大値(k c)

$f_{min}$  = 受信周波數最小値(k c)

$C_{max}$  = バリコンキャパシター最大値( $\mu F$ )

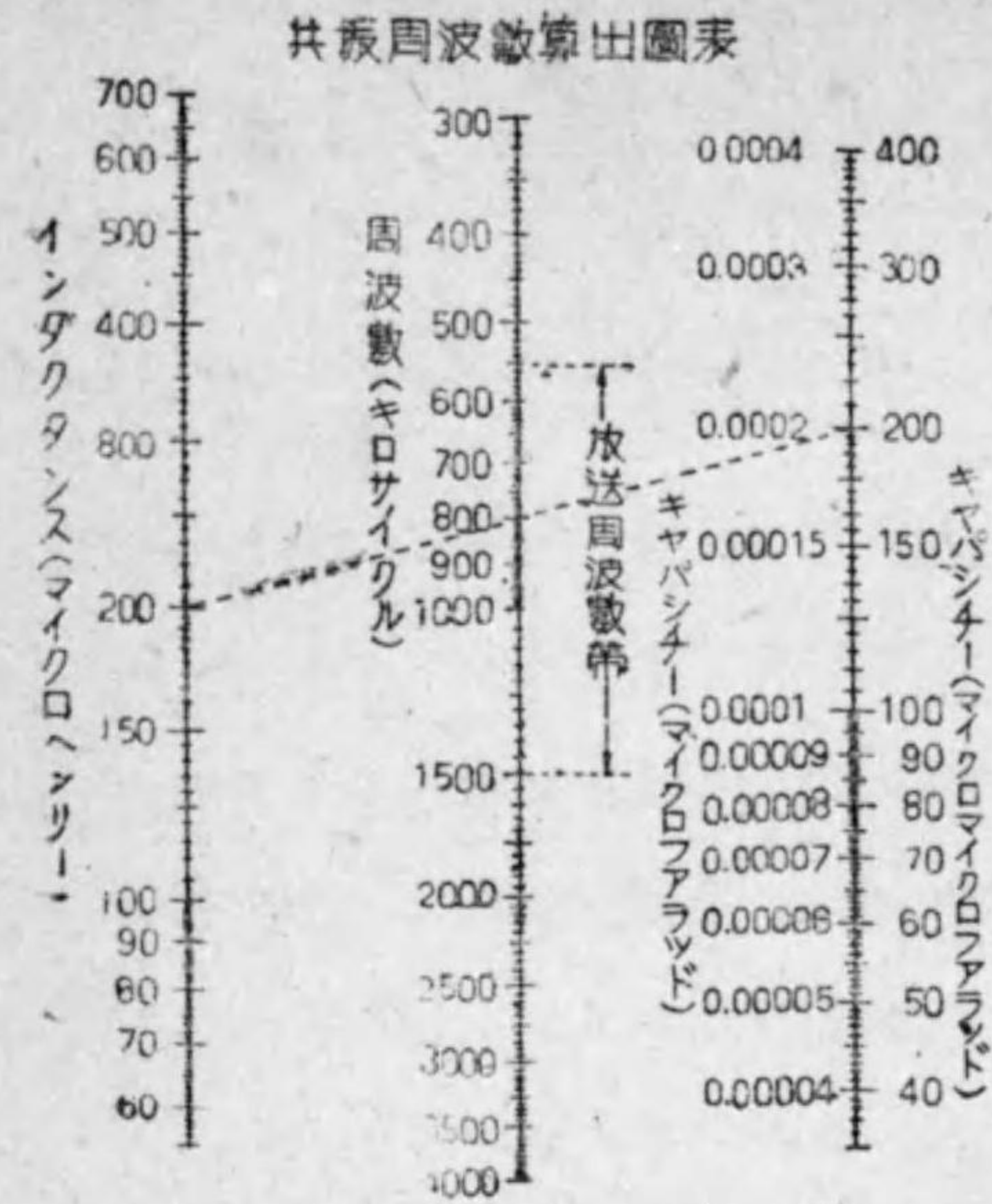
$C_{min}$  = 同 最小値( $\mu F$ )

とすると

$$\frac{160^2}{f^2_{min} C_{max}} = L = \frac{160^2}{f^2_{max} C_{min}} \dots\dots\dots(4)$$

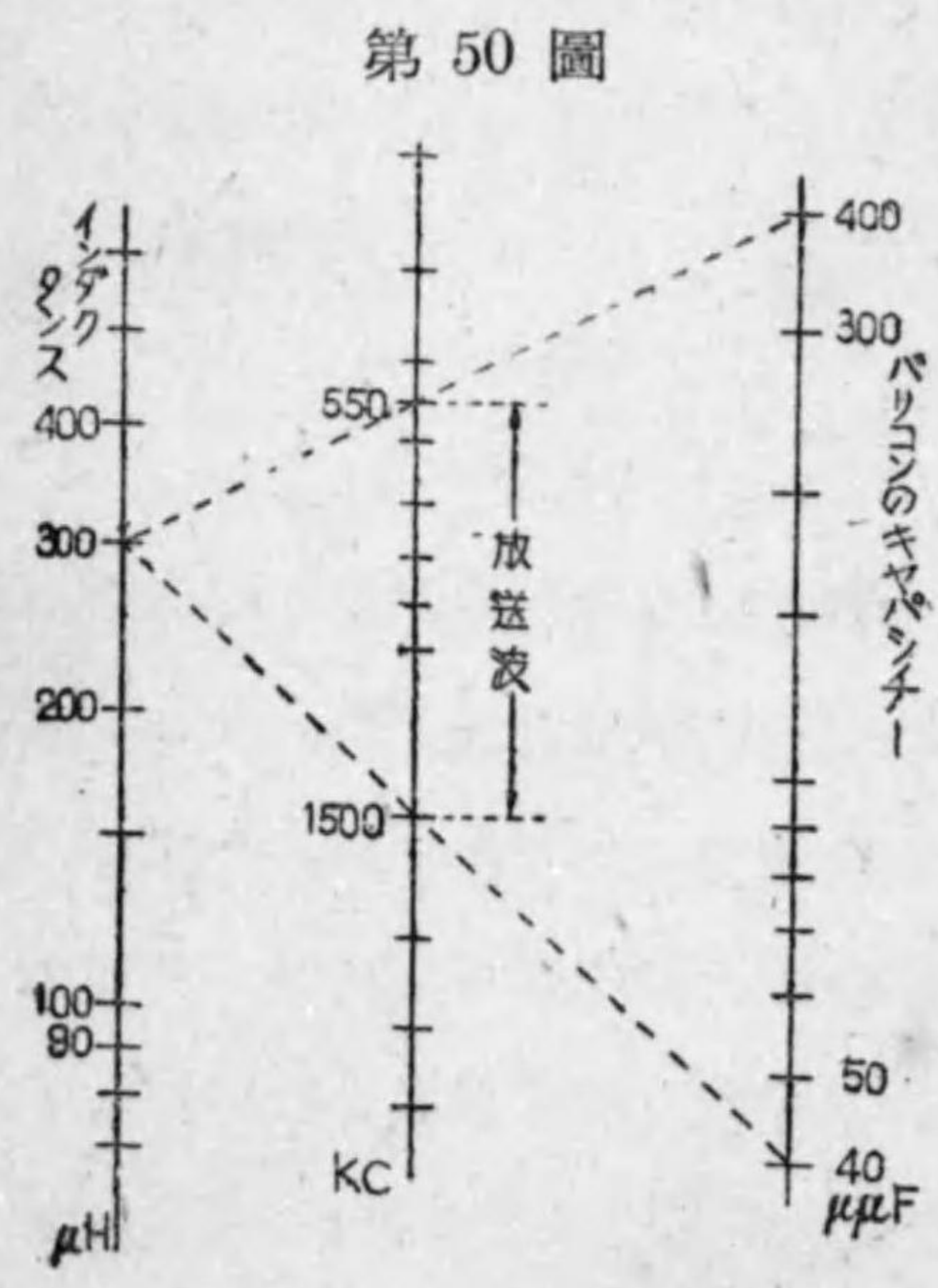
これらの計算の(1)式を圖表にしたものが第49圖である。この圖表の使用法は、最低の受信周波數と最大のバリコンのキャパシターを直線で結び、左側のインダクタンスの線との交點を読み、次は最大の受信周波數と最小のバリコンキャパシターを直線で結びインダクタンスの線との交點をよむ。これが前の數と一致すれば、それが求める同調インダクタンスである。





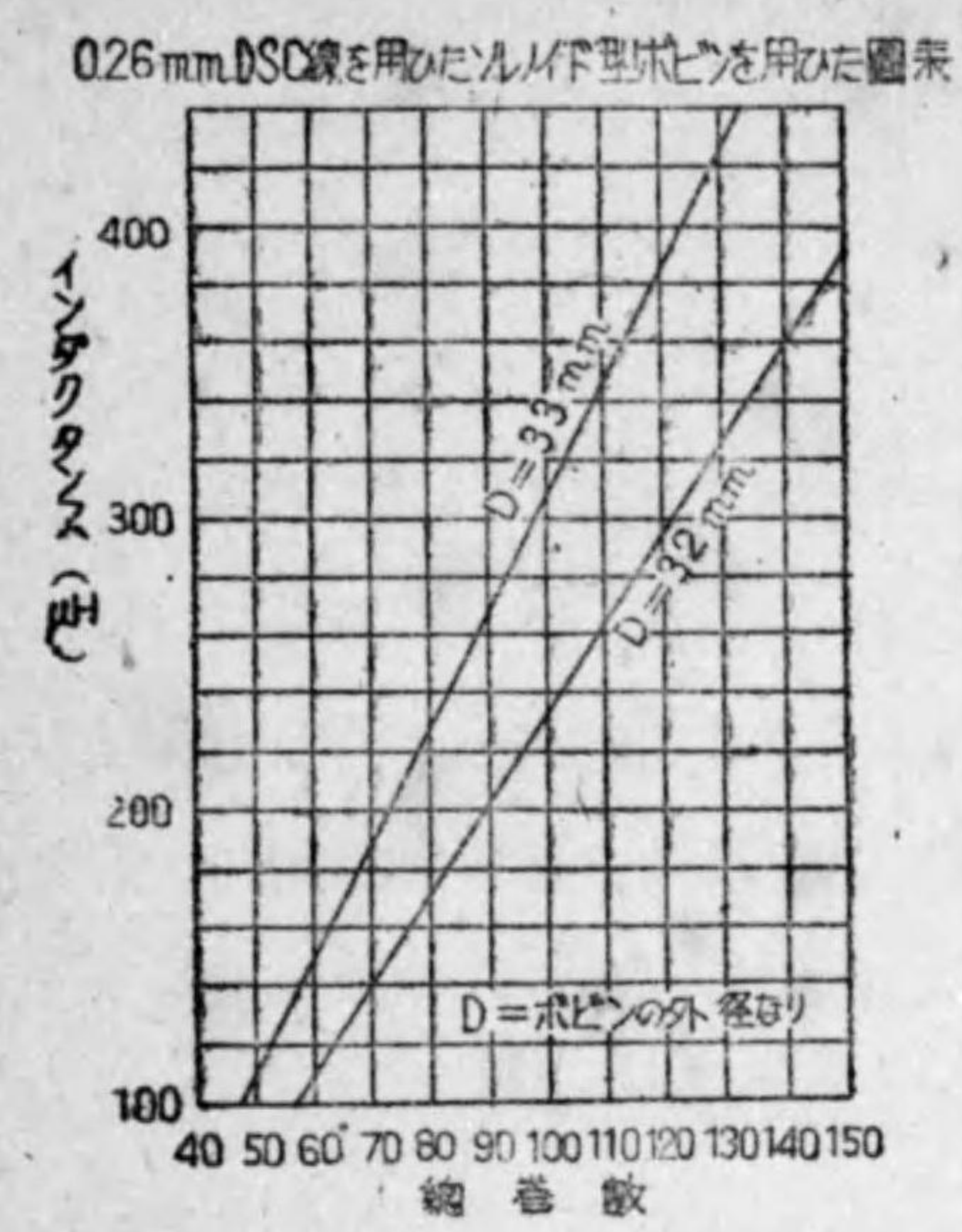
第 49 圖

これを分り易く述べる、第50圖にてバリコンのキャパシターが最大400 μμF 最小40 μμF とすると、先づ右側の400 μμF の所から放送最低周波数

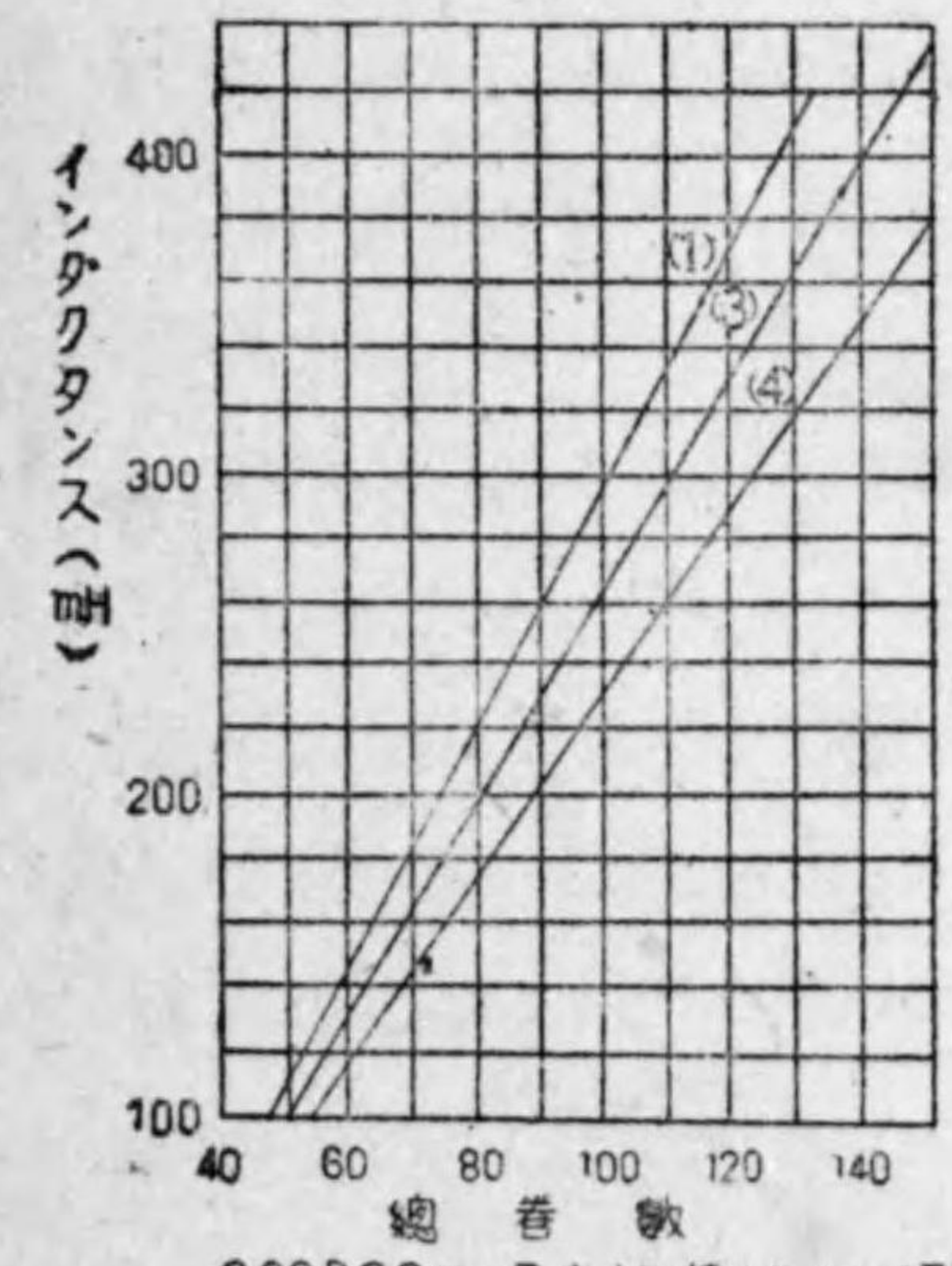


(94)

550Kcを結んで延長するとインダクタンス 300 μHの所に至る。又同様 40μμF と 1500kc とを結ぶと 300μHの所に來る。即 300μH が求

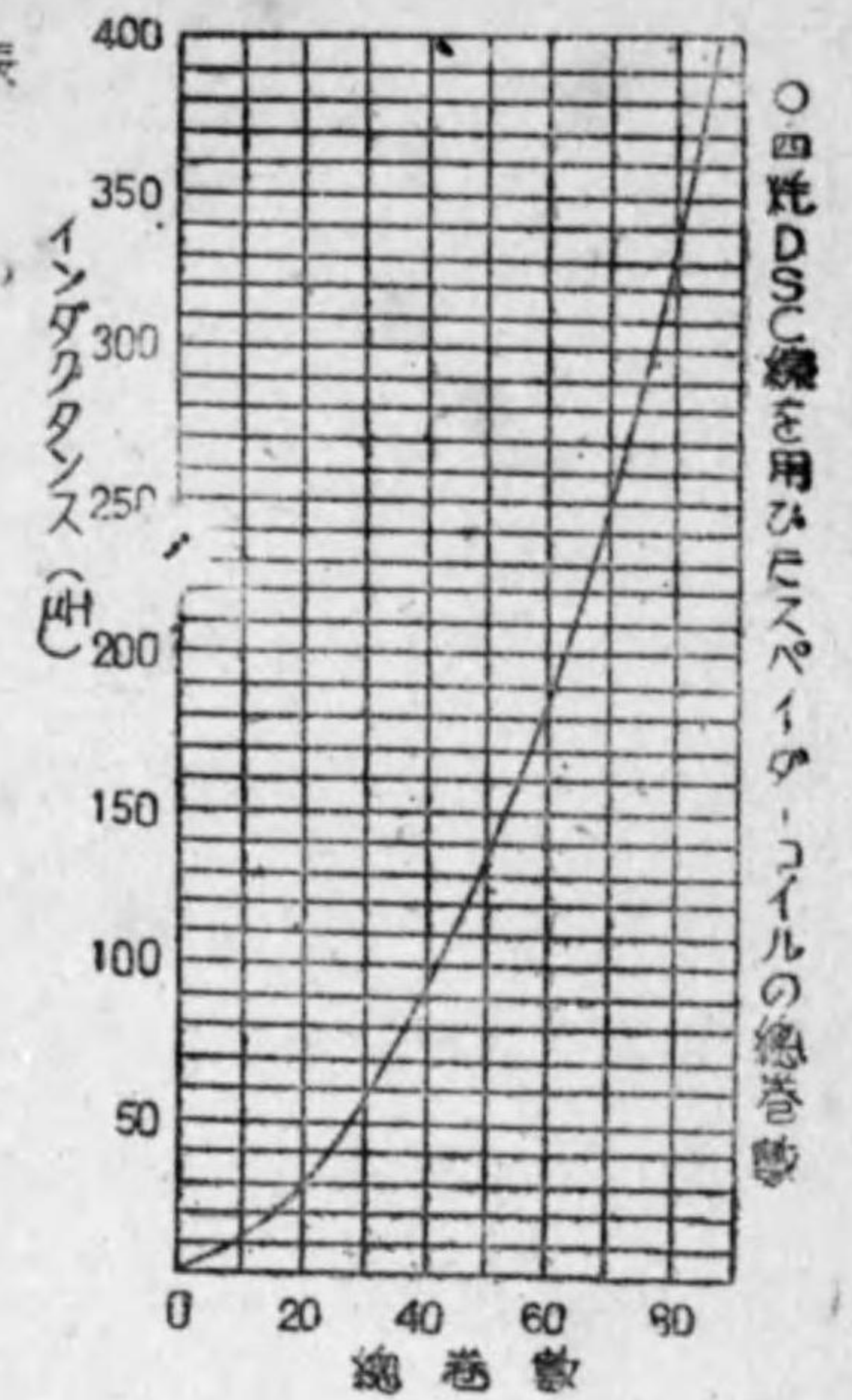


第 51 圖



0.82DSC及びIナール線ルネイド型 (ボビン) 使用 D=ボビンの外径  
 (1) D=43mm DSC線 (2) D=38mm ITナール線  
 (3) D=38mm DSC線

(95)



第 52 圖

めるインダクタンスである。バリコンは、現在市場にあるのが最大375μμF、最小50μμF程度である。これは23枚合はせのものであるが、21枚では350μμF 19枚のは315

第 53 圖、

枚大型は  $280\mu\text{F}$  である。次にインダクタンスとボビンに巻く總捲數との関係を圖表で示して置く。第 51 圖、第 52 圖、第 53 圖参照)

## 第 2 節 低周波トランス修理

### イ 低周波トランスの斷線の理由

低周波トランスは普通 40 番線位の細いエナメル線を數千回捲いてある。エナメルは電氣を容易に通さない絶縁物であつて又、濕氣を絶対に吸収しないものであるから、このエナメル線は理論的にも實際上にも絶縁の良いものである。併し製作上不備な點即小孔(ピンホール)が多く出来て、こゝから水分が出入し、長年月の間には化學作用の結果斷線する事がある。この防止法としては、トランス類には排濕操作といふものがある。これはトランス内部に含まれて居る水分を取除く作業であるが、どうしても完璧を期し難く各層内の絶縁體に含まれる残留水分及び外部よりピンホールを通して入る水分のため、低周波トランスの一次線の様に直流が通つて居る所では、色々のものを觸媒として水の電氣分解を起す。これが長い間に銅線を腐蝕させるのである。この場合二次線は通常切れなない様であるが、これはGF間に殆んど電流の流れないためであると思はれる。尙電解は交流では起らないから、交流の流れる所は良い。スピーカーコイル、低周波チョークも同じ理由であるから説明は省略する事にする。

ロ 低周波トランスの一次側インダクタンスと周波數特性  
低周波トランス一次側のインダクタンスの少ないものは、周波數特性にどんな影響があるかといふと、低い周波數の電壓を増幅する事がむづかしくなつてくるのである。一體低周波トランスの使用する増幅器の増幅度は、 $2\pi f L/R_P$  が大となる程よいのであるが、一次側のインダクタンス  $L$  が少ないと此の値が小さく、特に周波數  $f$  が低い時に於て甚しくなる。其の爲低周波では増幅度は極端に減少するのである。

ハ 低周波トランスの二次側の回數が増加したる時  
捲數比を多くすると、二次側の回數が増加する事になる。その結果各線間に存在して居るキャパシターが増加してくる爲、高い周波數にこのはキャパシターの影響を受けて大きな電壓は出ない事になる、即高い周波數では増幅度は下る。

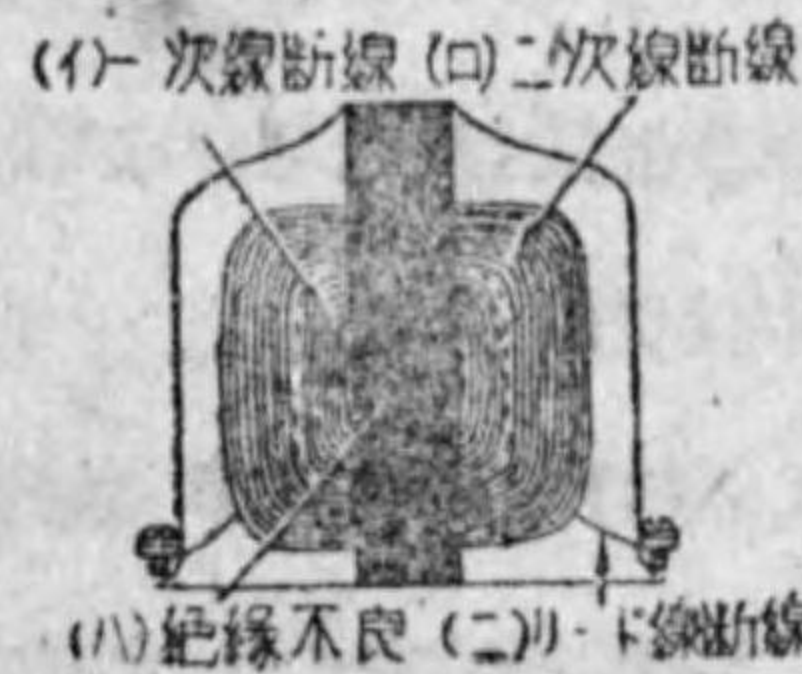
ニ 四極管五極管には低周波トランスは使用せず  
これらは普通の三極管に比しプレート抵抗がずつと大なので  $2\pi f L/R_P$  を大きくするには(特に  $f$  の所では)  $L$  を極めて大にする必要がある。併し事實この場合  $L$  の大きいものは使用出来ない。

次に以上の事を参考にして低周波トランスの修理に入る事にする。

ホ 一次線の斷線したる低周波トランスの修理  
ケースに入つて居るトランスは、ハンマーで下の方を軽く叩くとピッチが少し出てくる。次に一次線と二次線の引出線をタ

ーミナルより取り、又軽く叩くとトランスが出てくる。もし一次線が切れて居れば（但しこの場合先に引出線を一應調べてみる事）一次線二次線を暖めた上で、別々に離す。さうして一次線の方を 0.08mm 程度のエナメル線で捲替へる（通常 3000 回）、捲く際一層毎にパラピン紙を入れる事、又捲替へを全部行はず切れた部分をつないでも良い。もしコアとコイルに間隔が 3mm 程度あるならば、切れた一次線はそのまゝにして、二次線の上に捲けばよい。この方法の方が通常行ひ易いものである。

へ 二次線の断れて居る時



第 54 圖

この場合は、一次線より簡単で、プレスパン（一番上に捲いてある紙）を取り他のボビンに捲替へ乍ら切れて居る所を検べ、切れて居る所を見付けたら其處をつなぎ、プレスパンを捲いて直す捲く時にはハンドドリルを用ひるとよい。参考迄にトランスの内部を圖示して置く。第 54 圖

第 3 節 低周波チョークの修理

イ 低周波チョークに空気間隙を要する理由

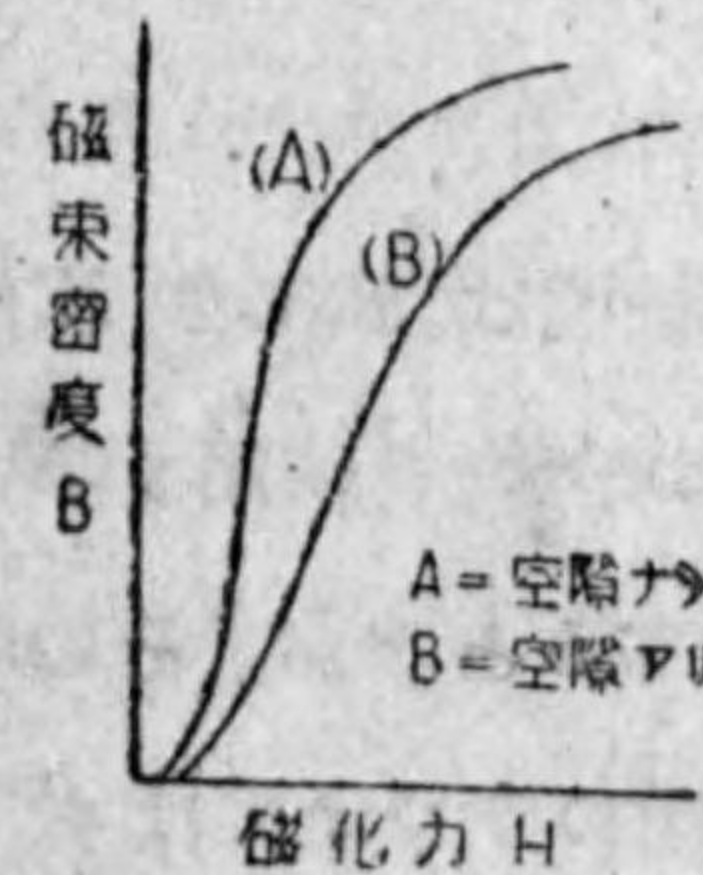
低周波チョークの鉄心中に空気間隙がないと、コイルを流れる直流が増せば、インダクタンスが減ずる。これを防止するの

に間隙は必要なのである。今低周波チョークのインダクタンスの基本となる式は

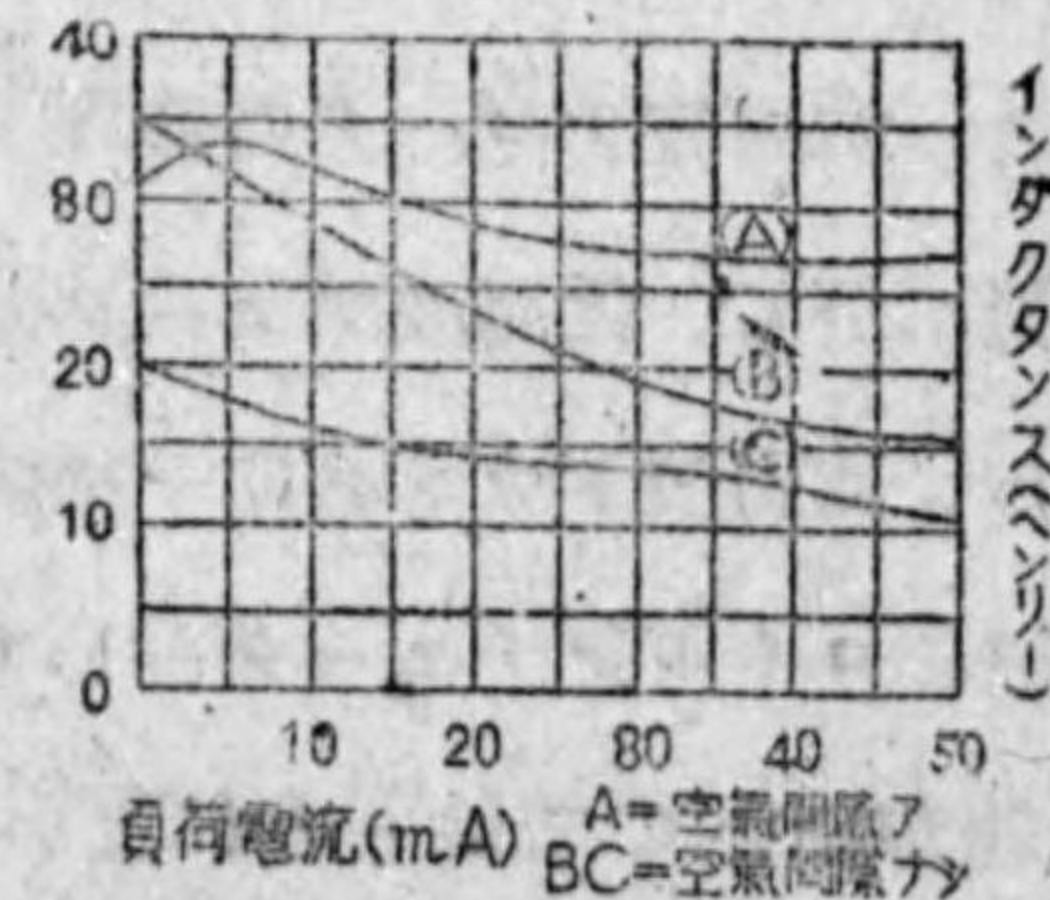
$$L = \frac{4\pi n^2}{\left(\frac{l}{\mu A} + \frac{l'}{\mu' A}\right)} \times 10^9$$

- n = コイルの捲回数    A = 鉄心の断面積 (平方糎)
- l = 鉄心の磁気回路の長さ (糎)    l' = 空気間隙長 (糎)
- $\mu$  = 鉄心誘磁率 (鉄心の材質で違ふが通常 300~500)
- $\mu'$  = 空気の誘磁率 ( $\mu' = 1$ )
- L = インダクタンス (ヘンリ)     $\pi$  = 圓周率 = 3.1416

以上の式よりこの理由を詳細述べてみると、このコイルに直流が流れれば鉄心に磁力線が通る事になる。しかし或限度迄達すると如何に電流を増しても磁力線は増加しなくなる。これを飽和状態と云つて居るのであるが、この場合鉄の誘磁率は小さくなる。それ故直流が増せば上式に於ける  $\mu$  が小さくなり L が小さくなるわけである。鉄心の飽和を防止する爲に結局空気間隙が役立つのである。第 55 A 圖は、空気間隙のない時と有る時



第 55 A 圖



第 55 B 圖

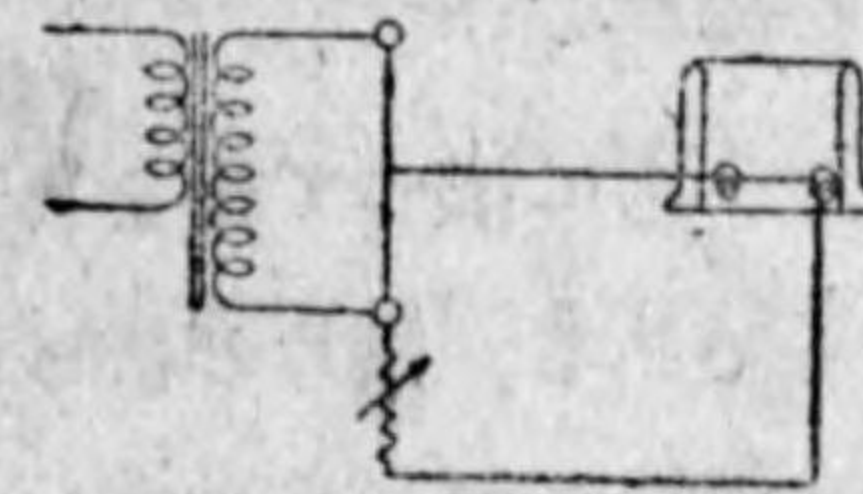
の實例圖である。フィルターチョークやスピーカー結合用チョークの様な直流分の大きな脈流を通ずるものでは、一層明らかな事で、鐵心に適當な大きさの空隙を設けないと直流によつて飽和し、目的とする交流に對してはリアクタンスが減少する。

又磁化力と磁束密度の關係が、飽和の爲めに直線的でなくなるのである。即歪を生じてしまふ事になる。圖表で説明すると第55 B圖に於て、鐵心を有するコイルは磁化力と磁束密度は比例して居ない。Hの大なる値では飽和して居るのである。空隙のない場合には、BH曲線の傾斜は急であるが比較的小さい直流電流で飽和して交流に對してリアクタンスを示さない(即ち一定振幅の磁化力の變化に對して、磁束密度の變化が少ない)空隙あれば同じ Bを得るには一層大なる Hを要する事は明らかであるから、すぐに飽和せず、従つてインダクタンスも大である。然し空隙が大きすぎると、飽和はしないけれどBH曲線の傾斜が緩くなり、インダクタンスは減少してしまふ。即ち或鐵心コイル及び電流に對しては最大のインダクタンスを示す適當な大きさの空隙がある事になる。

#### ロ 低周波チョークの修理

大體に於て、低周波チョークの直流抵抗は  $3000\Omega$  程度であるから、低周波トランスの一次線の切れた物を使用する。即ち二次線のコイルをチョークとして使用するとよい。その時電流は、線が細いので餘りとれないが普通のラジオには差支へない。低周波チョークをその儘修理するには、切れて居る所迄捲

取り、其の所をハンダ付けして又元通りに捲けばよい。この際ベストは用ひず松脂を利用した方がよい。新しく作る時は、 $0.1\text{mm}$  エナメル線位のを 6000 回より 9000 回位捲く、絶縁不良の時は、低周波トランスの時も、チョークの時も、コア



第 56 圖

ーを取り、コアの入る所もよく調べて、其處へボール紙でも入れるとよい。又切れてゐる方のターミナルに高電壓をかけてスパークせしめ、それによつて電氣熔接して修理する事も出来るが、確實な方法ではない。第

56 圖はその方法であつて、電壓にはトランスの B 線輪を使用する。

## 第 4 節 スピーカーの種類

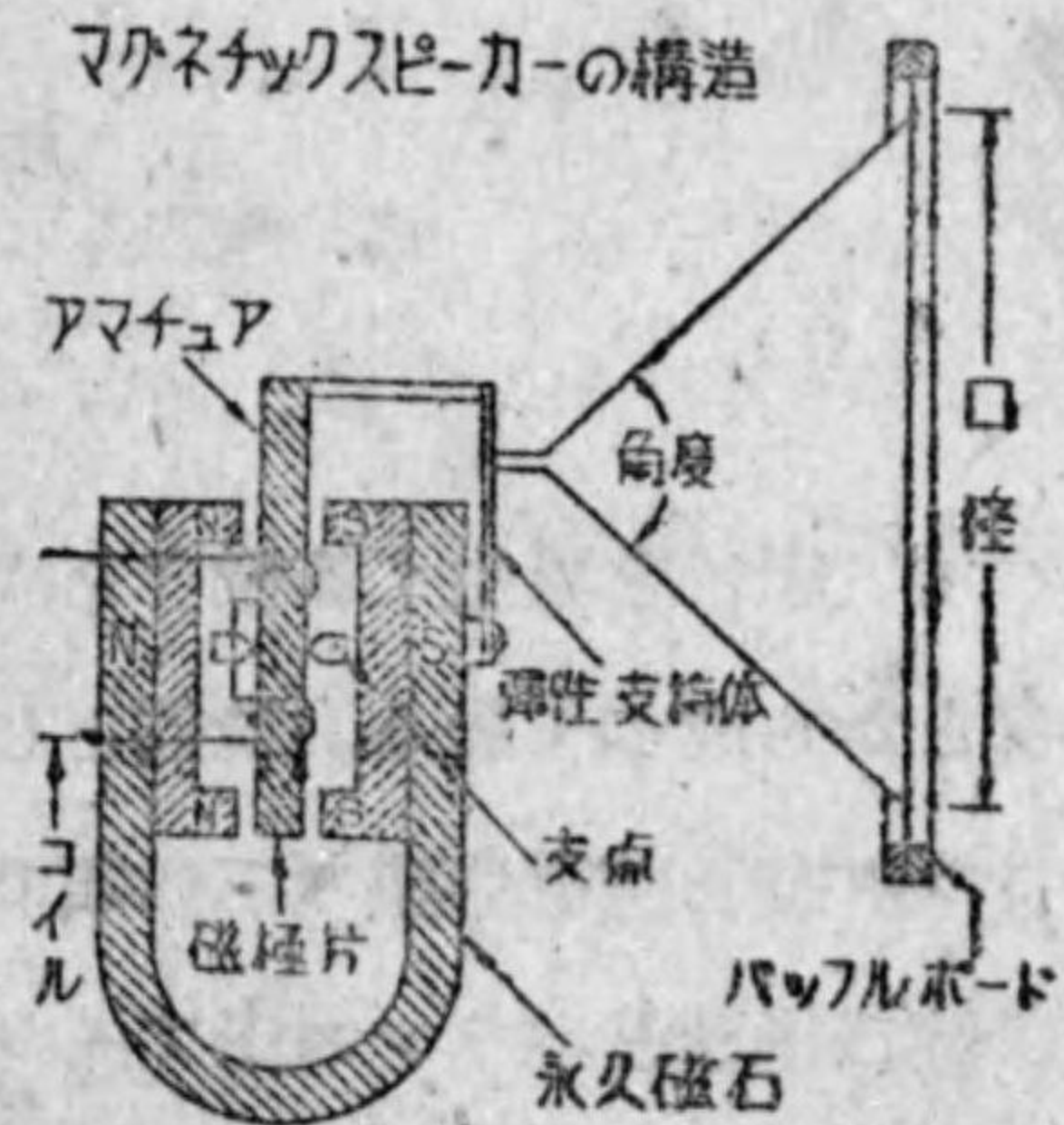
### 1 スピーカーの種類

スピーカーは音響電流によつて、原音を再生する働きをするものであつて、原動部と放音部とから成つて居る。種類としては、マグネチック型とダイナミック型と蓄電器型の三種類である。更にマグネチック型には単純二極型とバランスドアーマチュア型とがあり、ダイナミックにも可動線輪型とリボン型とがある。単純二極型は音を放射するにホーンが用ひられるのでホーン型スピーカーと云はれ、バランスドアーマチュアにはコーンが用ひられる所から、マグネチックコーン型或はマグネチッ

クスピーカーと云はれる。現今はホーン型は殆んど用ひられて居ない。又ダイナミックもコーンを用ひる爲ダイナミックコーンスピーカーと呼ばれる事がある。蓄電器型は振動板が蓄電器の一方の電極として働く爲めに、蓄電器型といふのであるが、現在餘り使はれて居ない。

## 2 マグネチックスピーカーの構造及動作

磁石を利用して機械的運動を行はせ、之に依つて音を再生させる様作られた可動鐵片型スピーカーである。鐵片の機械的振動は紙を圓錐形にしたコーンに依つて音を放射せしめられる。即コーンが振動板となつて音を發生せしめるのである。可動鐵片の驅動装置は種々あるが、一番代表的なのは、第 57 圖である。圖はその構造を示めす。これは、馬蹄形の永久磁石の夫々



第 57 圖

の極に [ ] 形の軟鐵製磁極片を向ひ合はせて置き。間隙の中央には一點の支軸で支へられたアーマチュアがある。アーマチュアにはコイルがきて居り、常に中央に保持するために

相當弾性の強い支持體に一端が付いて居る。さうして他の一端から細い棒が出てコーンの頂點に續いて居る。用ひられて居るコイルは、0.06 乃至 0.08mm 程度のエナメル線を 5000 回から 6000 回捲いたもので直流抵抗は 1000Ω 内外である。(500~200Ω のも時にはある)。アーマチュアをコイルの中心に置く様調節するのに螺子の付いたものもある。第 58 圖は、その一例である。コーンは主に紙製で厚さは 0.4~0.8mm 位で、その角度は大體 110 度附近が多い。動作は、音聲電流により、アーマチュアが磁化され、磁極片の磁力と作用して支軸を中心に振動する。これがコーンに傳はつて音を出すのである。

## 3 修理法

スピーカーを修理する事は仲々困難な事で、相當の熟練を要する。先づコイルの切れた場合から述べてゆくと、アーマチュアと弾性支持體の細い棒のアーマチュア側を、ハンダ鋏で取り次にリードを除き、スピーカーよりコイルだけを抜きとる。さうしてコイルは、切れてゐる事が分る所迄他の棒に捲き取り修理する。それからコイルを元の様にし細い棒を付ける。(この際アーマチュアに棒の入る穴があるから、其の穴をハンダ鋏で明けて置く事)。次に磁極片を入れゆるい時には永久磁石と磁極片の間にコアかブリキを入れてゆるみをなくし、アーマチュアを中心にして棒とハンダ付をする。その時中心にゆく様に、磁極片とアーマチュアの所に紙を入れ、ドライバーでア

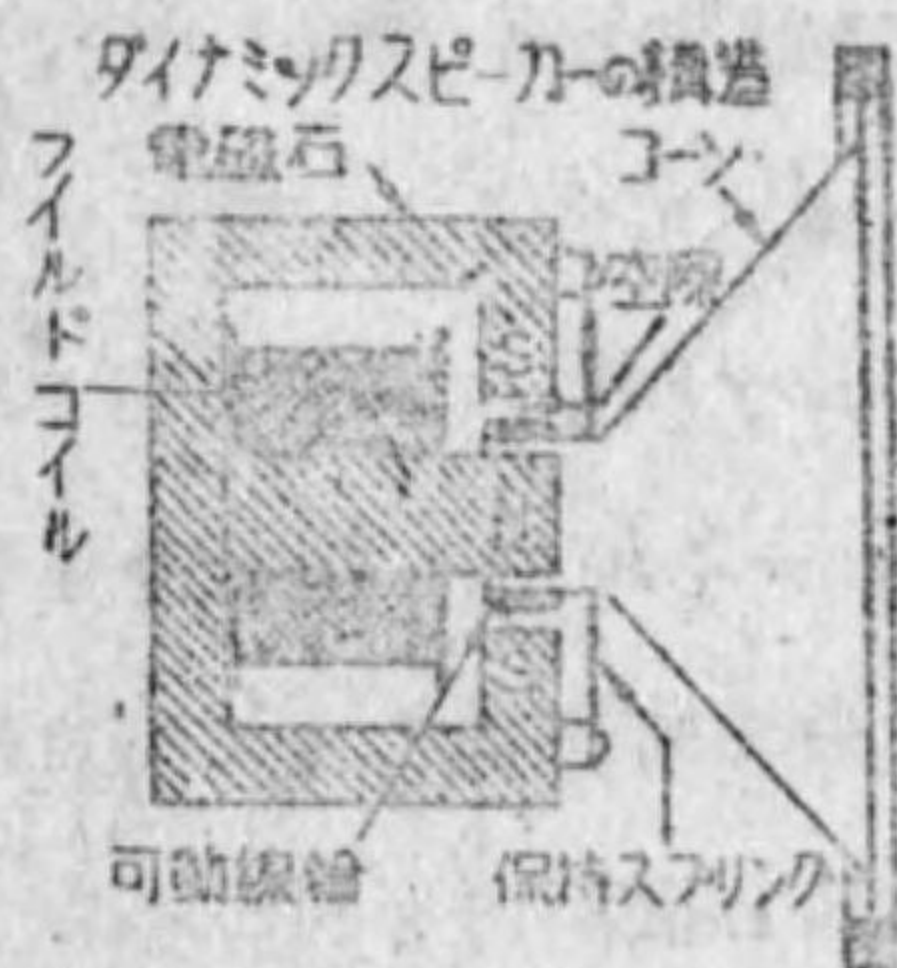


第 58 圖

アマチュアを紙の入れた方に押へて置き、ハンダ付けをする  
と中心にゆく、これにリードを付ければそれで完了である。尙  
スピーカーに觸れてビリビリするのはハンダ付の不完全であつ  
て、これはよくある事である。コイルが切れては居ないがビリ  
ビリする時は、ハンダ付を調べ、それがよければ、ボビンの内  
かコーンが破れて居るからである。コーンもよい時にはアーマ  
チュアの支點が悪いのであるから、コイルを捲取り支點をハ  
ンダ付けする。以上大體であるがマグネチックの修理法を終り  
とする。

#### 4 ダイナミックスピーカーの構造及動作

第 59 圖は、そのダイナミックスピーカーの構造を示すもの



第 59 圖

である。コーン型のコーンはマ  
グネチック型と同じであるが、  
コーンを駆動するには、コーン  
の頂部に環状可動線輪を取付  
け、之を環状直流磁気空隙の中  
に置いてその可動線輪に音聲電  
流を流し、その時生ずる相互の  
方に依つて直接コーンを振動さ  
せるのである。従つてダイナミックにはマグネチックの時の様  
に色々の駆動方法は無く、全部コーンの頂部に取付けてある  
環状可動線輪によつて直接コーンを振動せしめて居る。ダイナ  
ミックは構造上マグネチックより良好な周波数特性が得られる

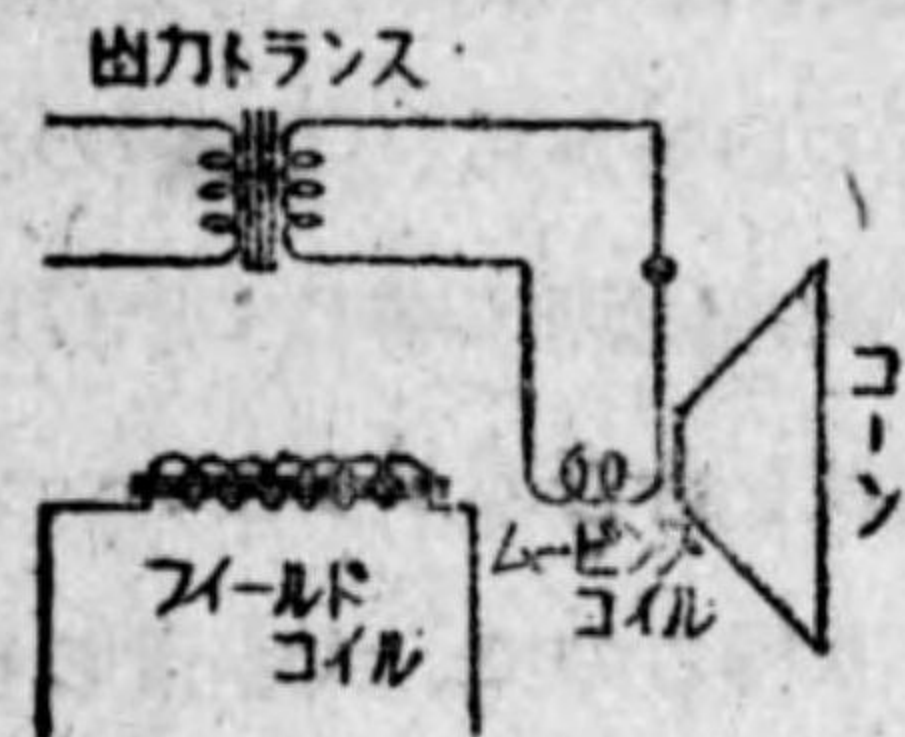
のでコーンの形も色々工夫されて居る。材料の紙も色々良質  
のものを用ひ、襷を付けたり塗料を使つたりしたものが多い。

参考の爲にこれの特徴を述べて置く事にする。可動コイルは  
軸と直角の方向には動かす軸の方向に容易に動き得る様に、柔  
軟なスプリングで支へられて居る。コーンはコイルも大體同様  
な振動を爲し得られる様に取付けられて居る。此の固有振動數  
は 70 サイクル前後と云ふ様な低い所にあるから、低音域の再  
生に優れて居る。可動コイルは軸上を入力電流に應じて忠實に  
振動するため、超小型を除いては高周波を含む事が少ない。又  
振動振幅を相當大きくしても容易に作り得るので、大容量のも  
のが出来る。こゝにパーマネントダイナミックスピーカーの説  
明を除く事にする。

#### 5 修理法

コーン型ダイナミックスピーカーに取付けられた環状可動コ  
イルは、直徑約 2.5~4 cm で B-S28 番乃至 36 番のエナメ  
ル銅線を數十回單層又は二層に捲いたものである。その直流抵  
抗は 1Ω 程度の低いものから 20Ω 位のもの迄ある。コーン頂  
部の可動コイルの所には、コーンの中心を定め且つこれを正し  
く磁気空隙に保つためスプリング支持器がある。但しこれはマ  
グネチック型の可動鐵片とは異り、音聲電流の流れぬ時には力  
が加はつて居ないからスプリングは弱くてよい。電磁石を利用  
して居るが、このフィールドコイルには、勵磁電流を高壓電源  
より得る場合に使用する高抵抗のものと、低電壓電源より得る

場合に使用する低抵抗のものがある。高抵抗のものには、BS3乃至四番前後(0.23mm)のミナメル銅線を20000回位捲いたものが用ひられ、直流抵抗は約2500Ω程度のもが多い。低抵抗のものは、BS18番前後(1.3mm)のエナメル銅線を用ひ、直流抵抗10Ω程度である。ダイナミックスピーカー



第60圖

イ フィールドコイルの断線

普通フィールドコイルを受信機の平滑チョークの代用としたものが多く、この時は放送が入らない事は既述の通りである。

先づ電磁石の両側のネジを取つてコイルを引出し、他のボビンに捲き乍ら故障箇所を発見修理する。

ロ ムービングコイル(可動線輪)とセンターポールとの接触

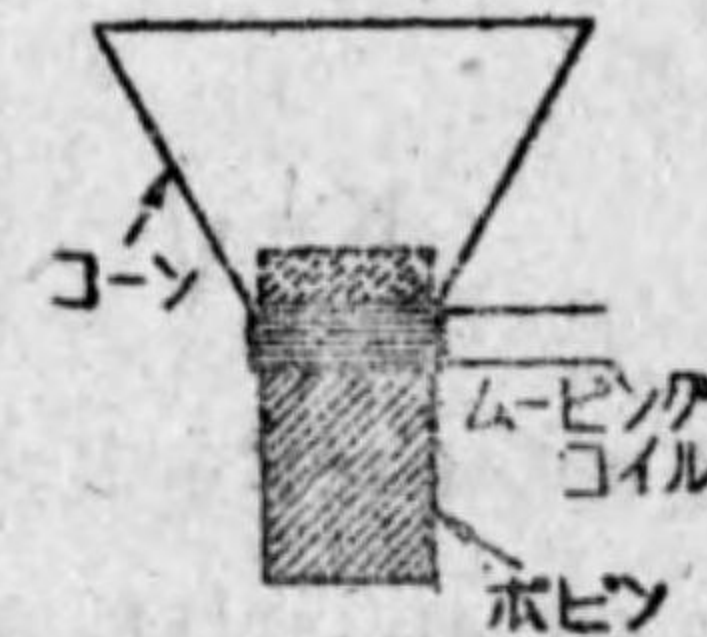
ムービングコイルの位置の変化は、製作不良のものによく起る事で、コーンに湿気を含んだ時に現はれるものである。この場合修理は仲々困難であるが、電磁石がずれたときとか、ムービングコイルとセンターポールが接触した時には、ビスをゆるめて位置を調整すれば良い。コイルとセンターポールが接触して

居ると音量小さく音質が悪く、ビリビリした音になる。

ハ ムービングコイルの断線

この時は音量極めて小となり或は全然聴えなくなる。

最終段のプレートに電圧がかゝり、フィールドコイルにも電圧がかゝる時(DC型の場合は、フィールドコイルを電源チョーク代用にして居るから、プレートに電圧が加はればフィールドコイルは切れて居ない事になる)には、出力トランスの二次側か、ムービングコイルかと云ふ事になる。ムービングコイルの断れる時は(ロ)の故障の後に起る事が多い即センターポールとの摩擦により断線するのである。



第61圖

この断線を知るには第60圖の黒點の所即出力トランスの二次線の一端を切つて検らめる必要がある。断線の場合には一般の時と同様エナメル線で捲き

替へれば良い。二層の場合には一層目を終つたら、ニスかメンダインで固めてから二層目にかゝる。捲く際電磁石と取つて出来れば良いが、出来ぬ時が多くこの時にはコーンを取り、ボビンか竹でも挿してコイルを固くまくのがよい。第61圖にそれを示してある。

二 出力トランス断線

低周波トランスの時と同じである。二次線が切れる事は少ない。一次線の切れた時は一次線の引出口よりよく検べる事はフ

イールドコイルの時と同様である。焼けて居る時は、二次線を取去つた後、糸鋸かナイフで、下迄切つてしまひ、一層（紙と紙の間）の大體の回数と絶縁紙の枚数を調べて捲数を判定する他に捲数を求める方法は些か手数がかゝる。次に述べる。

今出力トランスの捲数の比は

$$N = \sqrt{\frac{R_L}{R_c}} : 1$$

$R_L$  = プレート負荷抵抗  
 $R_c$  = ムービングコイルのインピーダンス

例へば 45 の真空管の時は、負荷抵抗 3500Ω で、コイルのインピーダンス 6Ω とすると

$$N = \sqrt{\frac{3500}{6}} \approx 24 : 1$$

コイルのインピーダンスはスピーカーに示してあるのが普通であるが、無い時は型録で調べればよい。併し大體 6Ω 位であると思つて居てよい。Nが以上の様にして求むれば、二次線の捲数より一次線は求むる。

## 第5節 電源トランス修理法

### 1 電源トランス

100V 又は 200V の電燈電壓線より、真空管のフィラメント電圧 1.5V とか 2.5V 等を取つたり、又 200V、500V 等の電壓を得る時にトランスを使用するこのトランスを電源トランスと稱し種類構造には色々あるが、故障に於てはすべて同様

である。

### 2 電源トランスの故障

故障としては、一次側一次線断線。二次側フィラメント線断線、B電源コイル断線、各コイル間及コイルと鉄心間の絶縁不良又は短絡等がある。一次線の時も、二次線 B コイルの時も、電流の流れ過ぎか、絶縁不良の爲に断線を起すのである。フィラメント電圧用コイルは殆んど切れる事がない。尚一次線コイルの切れた時には引出線を調べてから中をみる。ピッチの入つて居るものは、既述の如くハンマーでそれを取りコアを出して調べる。

#### イ 一次線コイル断線

導通テスターで調べて（ヒューズの良否を見る事）切れて居る時は各配線を取り、トランスをシャシーよりはずす。コアに一次線のコイルの空隙だけある時は、切れた一次線コイルはそのまゝにして、一番上にある二次線コイルの一つの捲回数を調べる。又 57 のフィラメント電圧ならば 2.5V であるから、2.5 回捲いてあれば 10 回 1V となり 100V では 1000 回となるので、2.5V コイルを前の通りに戻して其の上に 100V コイルを捲く。この時のコイルの太さは前に捲いてあるのより少し太い方がよい。又後述の設計法で述べる太さでもよい。捲き終つたらパラピンで煮るのがよいが出来ない時は捲し込んでも差支へない。もし一次線コイルの空隙ない時は、全部捲直しであるが、後述の設計法でやればよい。これは相當に手間がか



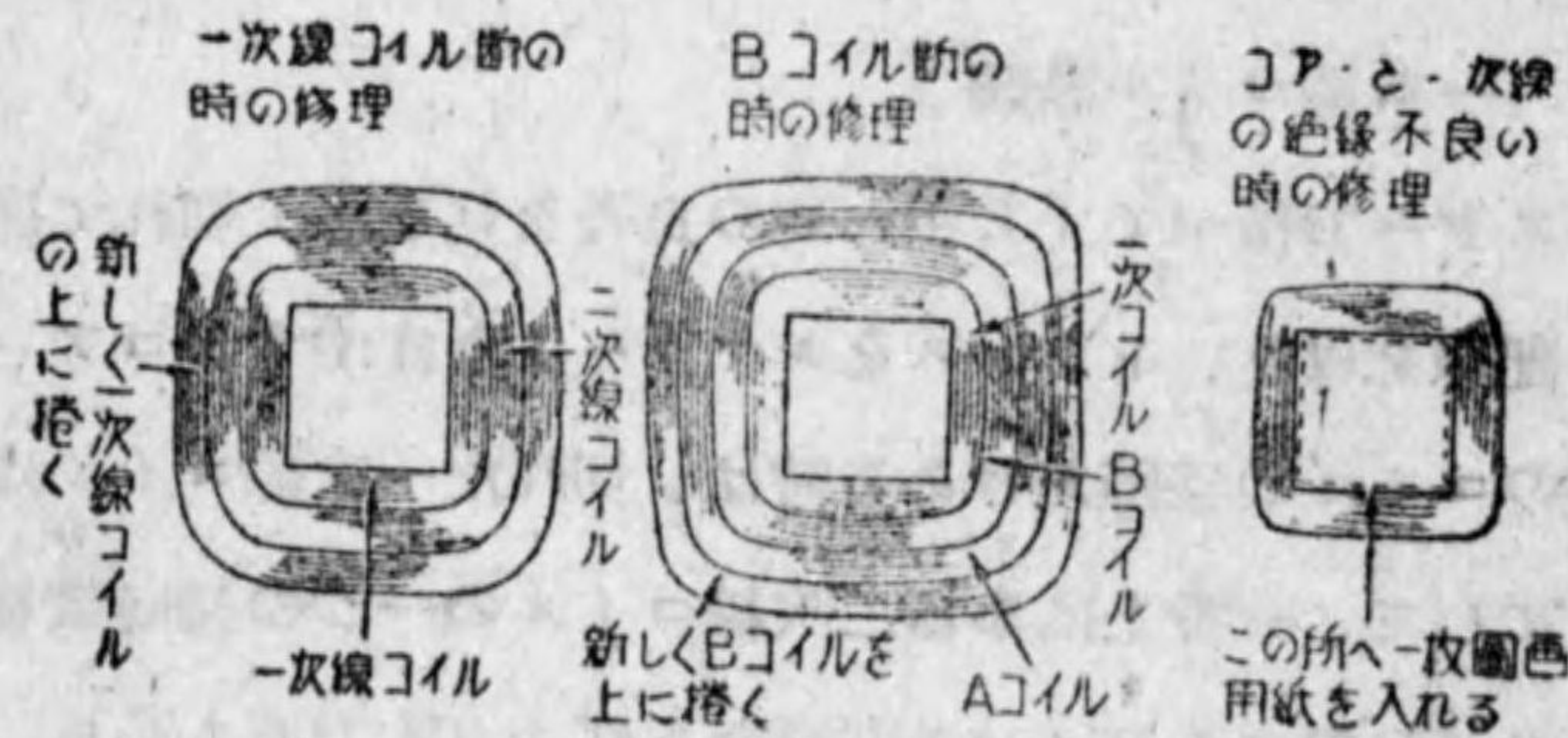
よるので素人の場合にはコイルを買つて来た方が早い。

ロ B電源コイル

一次線コイルと同様なる故説明を省略する。

ハ 絶縁不良及び短絡の時

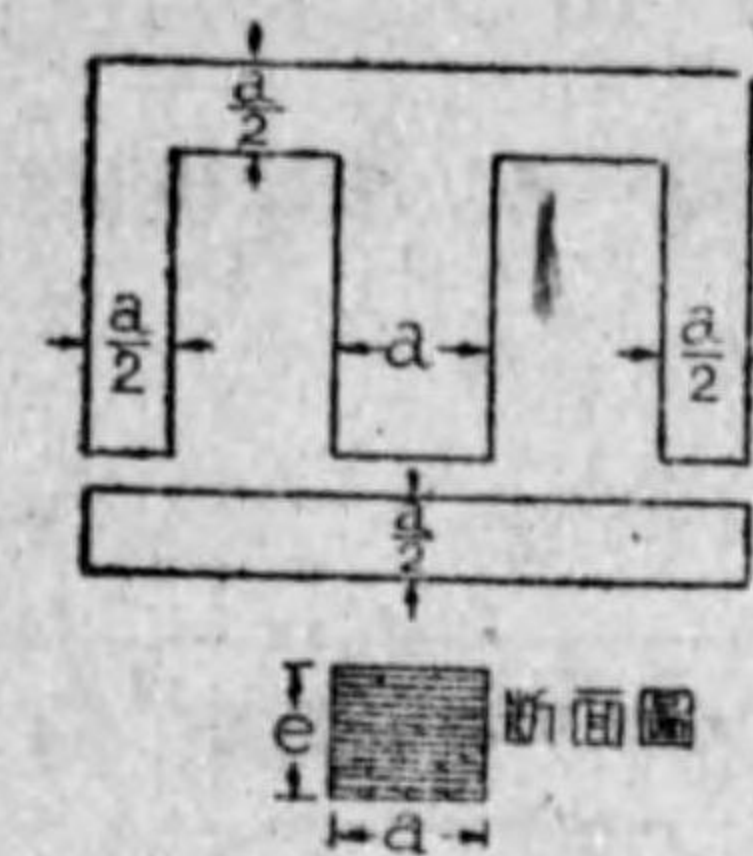
絶縁不良の時は関係のないコイル同志の一端をメーターで測ると振れが出るから、其所をよくみて直せば良い。コアとショートしてゐる時もあるがこの時は、コアを取り、一次線コイルとコアの入る所をよく見て、その間に畫用紙でも入れて置くのが良い。圖で今迄の所を示すと第 62 圖ABCとなる。



第 62 圖

二 設計法

方法としては、コアのワット数を 1V 當りの捲数との関係で出すものと、コアの断面積を先づ計算して次に 100V 當りの回数を出すものとあるが、これからは良く使はれる後者について述べてゆきたいと思ふ。先づこのコアは何W迄使用出来るかを豫め見當つけて置く必要がある。さもないと一次線の



第 63 圖

捲数を非常に多くしなければならぬ事がある。次の表は電港トランスの出力とコアの大きさである。鉄心の断面積は第 63 圖に示した如く ( $a \times l$ ) である。

出力W	鉄心断面積 (平方厘)	鉄心の體積 (平方厘)
15	6.2	100
20	7.2	120
25	8.0	140
30	9.0	160
40	10.0	180
50	12.0	210

(a) 容量の決定

トランスの容量を決定するには、使用する真空管の種類、個数が必要である。今次の様に真空管の場合について計算してみる事にする。

高周波一段増幅 UZ-58

プレート検波 UZ-57

低周波増幅 UY-47B

先づ真空管規格表により種々定数を調べる。表は後記の事とする。

型	陰極 (V)(A)		プレート電流 (mA)	スクリーン電圧	備考
UZ-58	2.5	1.0	8.2	2.0	プレート検波の場合
UZ-57	2.5	1.0		陰極電流 0.97	
UY47B	2.5	0.5	20.0	5	
KX12F	5.0	0.5	交流最大電圧(V) 300	直流最大電流 (mA) 40	

この真空管の特性表に依つて、供給すべき電力量（ワット）を計算すると、フィラメント側より UZ-58、UZ-57、UY-47B は共通フィラメント線輪にすると、2.5V、2.5A となる、故に電力量は  $W = EI = 2.5 \times 2.5 = 6.25W$  となる。少し餘裕をみても 6.3W とすれば良い。次に KX-12F は表で見ると通り 5V、0.5A であるから、 $W = 5 \times 0.5 = 2.5W$ 、以上全部では、 $2.5 + 6.3 = 8.8W$  となる。

次にプレート及スクリーン等に供給すべき電力を求めると、UZ-58、UZ-57、UY-47B のプレート及スクリーン電流は、 $10.2 + 0.97 + 25.0 = 36.17mA$  となる。餘裕を少し見て 36.2mA とし、他にボルテージデバイダー或はバランスフィード方式を採用したとしたら、ブリーターカレント（放電

電流)が流れるので、全部で 40mA とすれば相當に餘裕がある事になる。もし鐵心に餘り空隙がない時は、ブリーターカレントを除いてもよい。それは後述の安全電流表が通常のメーカーのものより線が太目に出て居るからである。負荷電流 40mA、プレート及びスクリーンに供給するもので電源トランスより出る電圧は、200V より 230V 迄であると考へられるから、230V で計算すると

$$W = 230 \times 0.04 = 8.2W$$

以上の電力を總計すると

$$6.3 + 2.5 + 8.2 = 17W \text{ となる。}$$

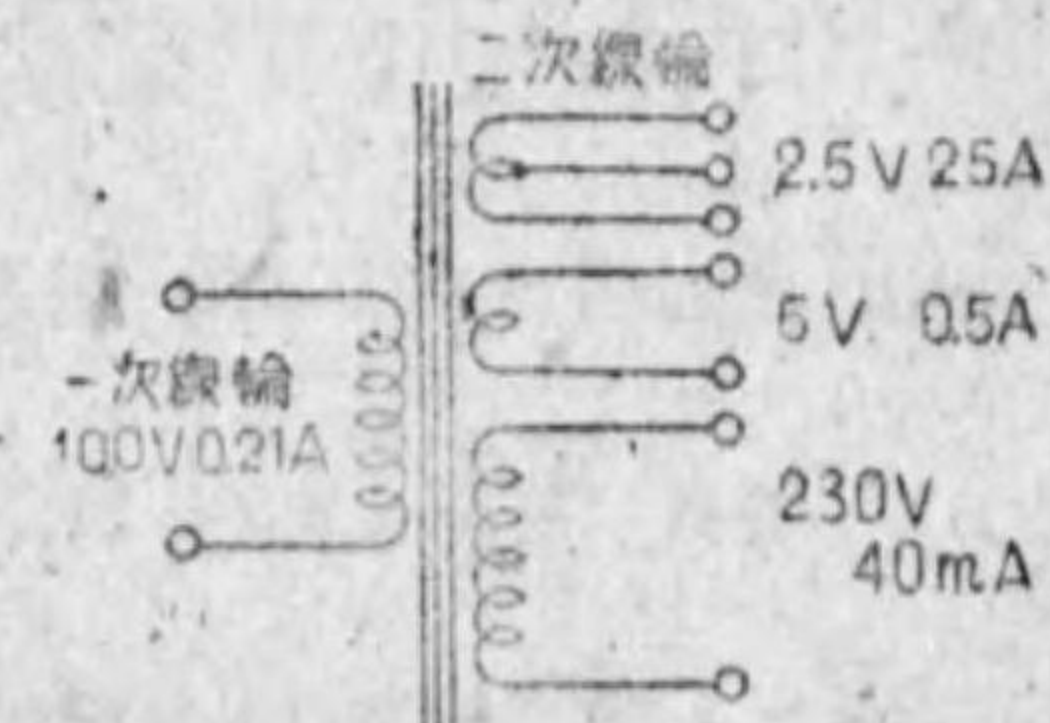
これがこのトランスの全負荷容量で、入力容量は小型トランスで能率約 80% と看做し得るから、大體 21W となる。

$$17 \times \frac{100}{80} = 21$$

供給電圧を交流 100V とすれば、一次線を流れる電流は、

$$21 \div 100 = 0.21 \text{ 即 } 210mA \text{ となる}$$

今圖面に各電圧電流を入れてみると第 64 圖の様になる



第 64 圖

(b) トランス設計

前述の如くコアの断面積の算出が必要である。一次線の捲回数を算出するには通常次式が圖られる。

$$E_p = 4.44 f N A B \times 10^{-8}$$

上式を書直すと

$$N = \frac{E_p \times 10^{-8}}{4.44 f N A B}$$

$E_p$  = 一次供給交流電圧       $f$  = 次入力周波数

$N$  = 一次捲回数       $A$  = 鉄心の断面積 (平方厘)

$B$  = 磁束密度 (毎平方厘宛)

通常  $E_p = 100V$ 、 $f$  は 50 サイクル (東京)、鉄心の断面積は、横 3cm 縦 4cm として  $12 \text{ cm}^2$ 、但し鉄心は薄い物を重ねてあるので、表面の絶縁物や空隙の爲 10% 位減じて考へた方が安全である。 $B$  は一平方厘に 6000~9000 本位である (スターロイ)。中間 8000 本位を取るのもよいが、現在は質が悪いから 7000 本位で計算した方がよいと思ふ。こゝでは正規の 8000 本で計算してみると、

$$N = \frac{E_p \times 10^8}{4.44 f A B} = \frac{100 \times 10,000,000}{4.44 \times 50 \times 12 \times 8000} \approx 470$$

即ち一次線の捲回数は約 470 回となる。そこで二次線の捲回数は、2.5V では  $\frac{470}{100} \times 2.5 = 11.75$  即ち 12 回である。5V の時は 24 回となる。この場合端数なくするために、電圧が降下して居るならば、二次線の方のフィラメントを少し上げてよ

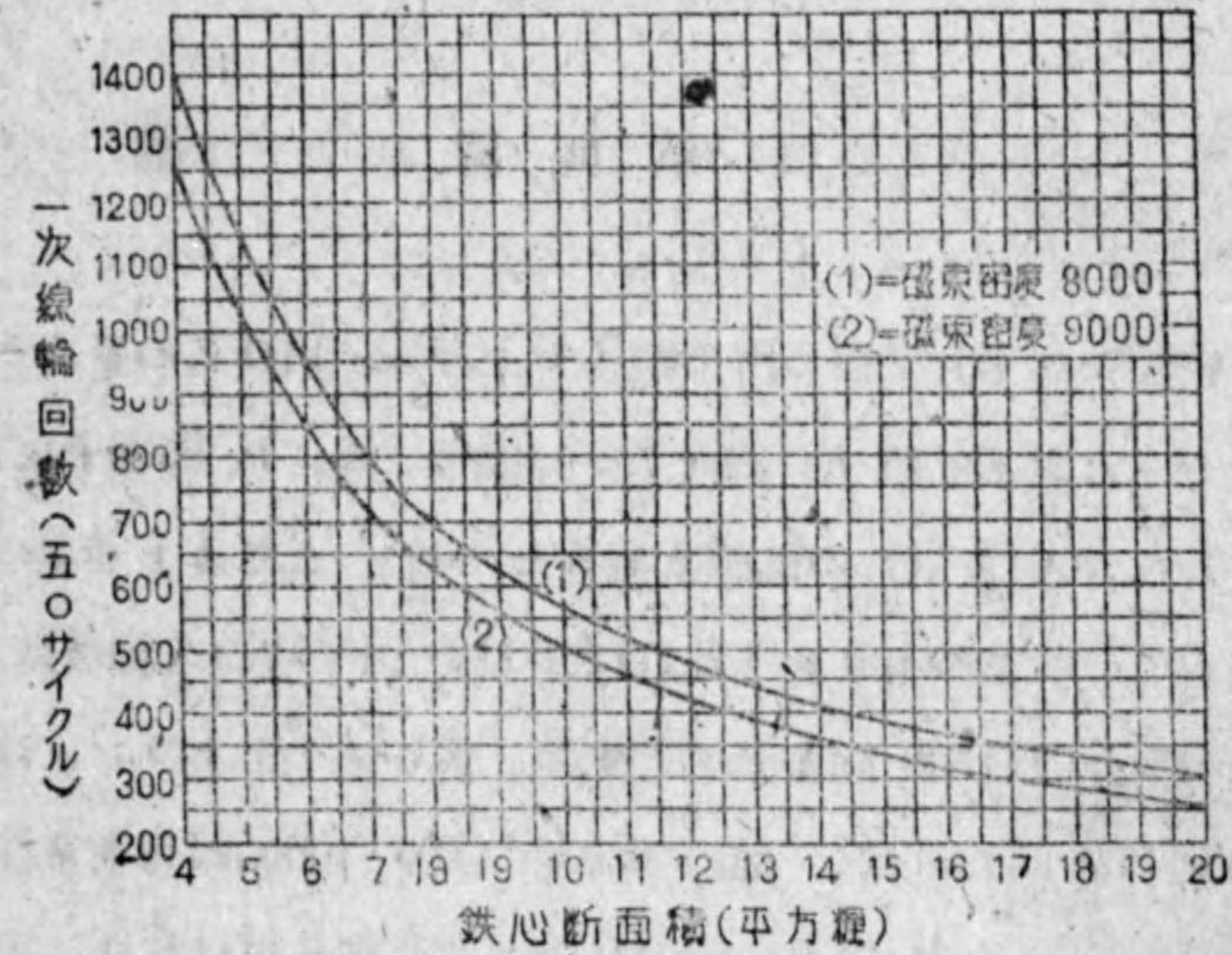
く、電圧降下して居ない所では一次線の回数を適當にすればよい。この場合一次線を 480 回とする事も考へられる。

次に B 電圧の捲回数は

$$\frac{470}{100} \times 230 = 1080 \approx 1100 \text{ 回とする}$$

次は各線輪の太さであるが、表にすると次の如くなる。

2.5V、2.5A はエナメル線 1.3mm 附近となり、5V、0.5A は 0.5mm、B電圧 40mA は 0.2mm エナメル、一次線 0.21A は 0.35mm エナメル線を使ふ事になる。一次線を各トランス断面積毎に計算する事は少々手数を要するので圖表(第65圖)に示して置いた。

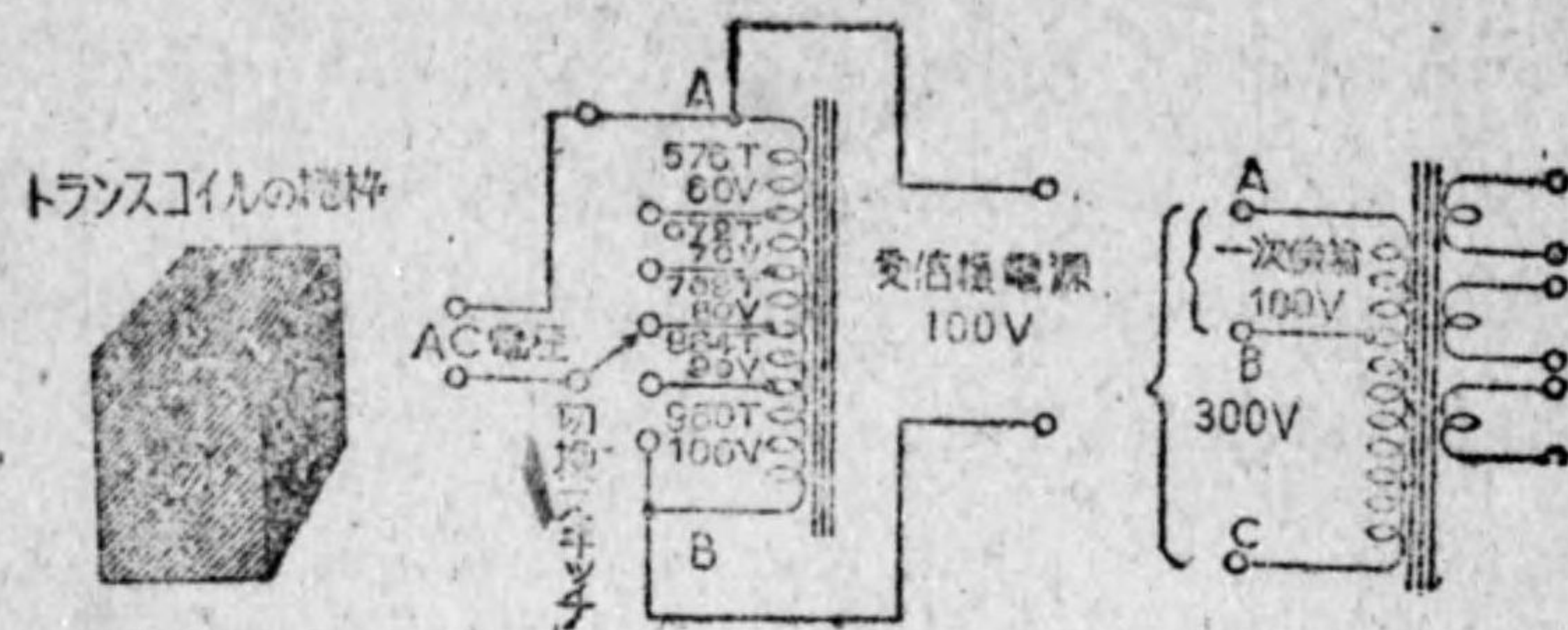


第 65 圖

さて線輪もすべて判り、捲き終へたりパラピンで煮る。これのない時は松脂でもよい。コイルかコアに入らぬ時は萬力で締めれば入る様になる又捲く時は必ず枠の中に木に作つたものを入れる。そうすれば比較的固く捲く事が出来るからである。

第 66 圖がそれである。

直徑(mm)	安全電流(A)	線 番	直徑(mm)	安全電流(A)	線 番	直 徑	安全電流	線 番
0.06	0.008A	46	0.27	0.1 A	32	0.81	1.0 A	21
0.08	0.010A	45	0.29	0.13A	31	0.9	1.253A	20
0.1	0.015A	44	0.32	0.159A	30	1.00	1.521A	19
0.12	0.02 A	40—41	0.34	0.19A	29	1.29	2.0 A	17—18
0.15	0.03 A	38	0.35	0.25A	28	1.41	3.25A	15—16
0.2	0.06 A	37	0.36	0.3 A	27	2.1	6.4 A	14—15
0.21	0.07 A	36	0.4	0.35A	26	2.337	8.461A	13—14
0.22	0.075A	35	0.55	0.6 A	24	2.64	10.3 A	12—13
0.23	0.083A	33—34	0.6	0.65A	23			
0.26	0.09 A	33	0.776	0.76A	22			



第 66 圖

(c) オートトランス

電圧が降下して居る所で電圧を上げるに用ひるのをオートトランスと云ふ。第 66 圖はその一例で、A、B の端子に 100V を入れ、A と C の電圧を測ると 300V となるトランスであつて、通常のトランスなれば 300V 出す時一次線捲数 500 回のなれば 1500 回を必要とする。併しオートトランスは、100V 500 回なれば、他に 200V 分即 1000 回捲きを作り、100V の端子の一端と 200V 捲いた一端を付ければ、それで 300V となるのである。普通オートトランスを捲く時は一次線の 100V の捲きの所のみ本く第 64 回に例をとると 0.21A 流れる線即 A-B 間、次に 40mA 流れる B 電圧の線を A-B の B につなぎ、同じ方向に 200V 分捲くのである。

電圧を上げる爲のトランスは B 圖の様にすればよい。切換スイッチ入力電圧に合わせて受信機は何時でも 100V になつて居る様にする事が必要であつて、AC 電圧が 60V になつて居

る時は、タップを 60V の時へ切換へるとよいのである。此の時注意しなければならぬ事は、晝夜の間差異ある時切換を忘れぬ事である。捲方その他は第 64 圖のトランスと同じ方法でする。今使用する受信機の全負荷受容量を 48W、その能率を 80% とすると、

$$48 \times \frac{100}{80} = 60W \quad 60 \div 100 = 0.6A$$

即安全電線表より 0.6A を流せる線を出すと、0.5m でよい事が分る。鐵心の断面  $6 \text{ cm}^2$  とすると、一次線回数は第 65 圖 (-) で 960 回となる、200V 960 回であるから、1V の捲回数は 9.6 回となる。次にタップを出すのであるが、それは次の様にする。

$$60V = 576 \text{ 回}$$

$$70V = 672 \text{ 回}$$

$$80V = 768 \text{ 回}$$

$$90V = 864 \text{ 回}$$

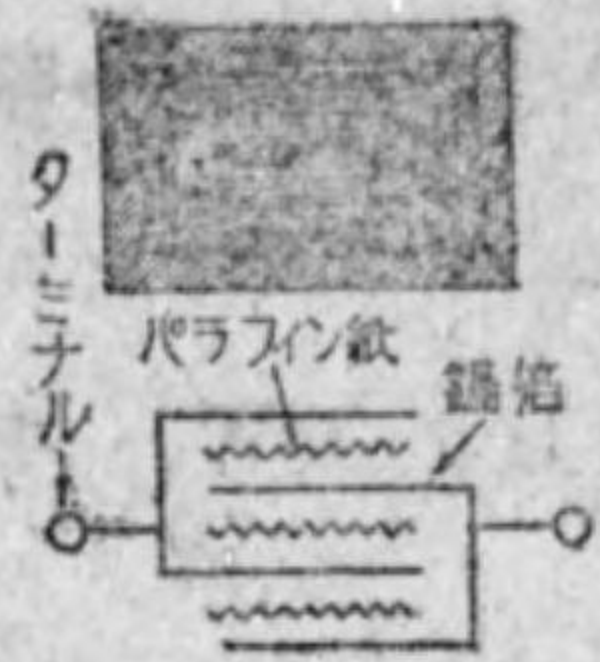
$$100V = 960 \text{ 回}$$

即始め 576 回捲き 後は 10V づつタップを出す。

第 6 節 コンデンサー

イ、ペーパーコンデンサーの不良になる理由

第 67 圖は  $1\mu\text{F}$  のペーパーコンデンサーの構造圖である。これは要するに、金屬電極としてアルミニウム或は錫箔を用



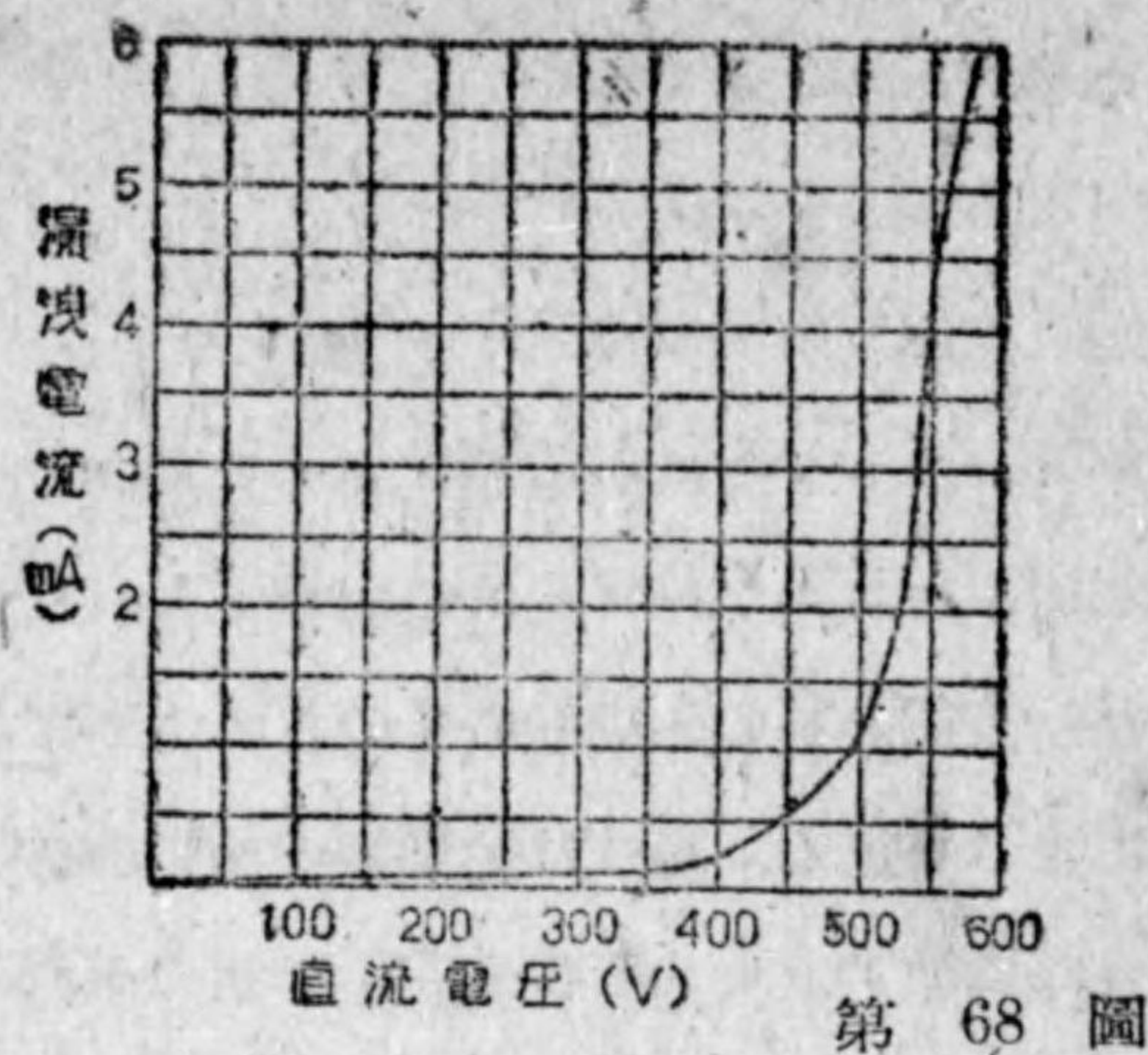
第 67 圖

ひ、箔間に絶縁物を使つたのである。絶縁物としてはパラフィン紙を使ふ、紙のみでも相當の静電容量を有して居るのであるが、薄いため絶縁不確實と吸濕性を有する、更にアルミニウム箔と紙との間を密にする爲、パラフィンその他二、三の混和物を含浸せしめ、全體を一定の厚さに壓縮し鐵又はブリキ箱に入れ間隙をパラフィンで充し加工するのである。ペーパーコンデンサーの良否は、使用材料殊に絶縁物の性能に依るのは勿論パラフィンの含浸操作後の壓縮如何及び残留水分等で定まる。紙の分析によると、溫度 13 度~24 度で 8.5 乃至 10% の水分を含有する。含浸には攝氏 120 度位で長時間乾燥し、次に壓縮して更に眞空として水分を充分に除き去るのである。その中へ溶解したパラフィンを含し、160 度位の高溫に保つて濕氣を取り去り、120 度に降下して適當の壓力を加へる。高溫熱處理と壓縮する爲紙に弱い所があれば、絶縁は劣化し破ける、又残留水分は絶縁低下となる。使用中では直流電壓のため電氣分解して腐蝕等で低下する。ペーパーコンデンサーは室内溫度上昇に伴つて絶縁低下し、朝方は低溫となるので絶縁は高いが夕方高溫となると抵抗は減じて來る。この様に溫度及濕度で相當に影響があるもので、もし低下した物を再びパラフィンの中に入れて煮ると、その適度の熱處理により紙は又含浸され絶縁が良

くなる事がある。通常このコンデンサーの修理を行はず、新品と替へた方がよい。

## 2 電解コンデンサー

電解コンデンサーは高電壓に耐える薬品を金屬製函に充滿させてこの中にアルミニウムの薄板を入れたものであつて、この薬品が液體のものと糊状のものに依つて濕式と乾式との二種類になつて居る。濕式は金屬製の函に硼砂、枸橼酸、アムモニア或は磷酸アンモン等の高電壓に耐える薬品を充滿し、この中にアルミニウムの薄板を入れたもので、乾式は前の薬品を糊状にしたものをアルミの薄板の表面に塗り、之を+とし、又錫板或はアルミニウム薄板を捲いて之を一としたものであつて、その動作は、中央のアルミ電極から電解液へ向つて電流が流れると微少な瓦斯の氣泡が発生して強い絶縁層がアルミの表面に附着する。之は一般に電氣分解を營むものに起る現象で、これは成極作用と云はれて居る。電解コンデンサーでは、成極作用によつて出來た絶縁膜を挟んで電氣の良導體であるアルミ板と電解液とがあるから兩者の間で蓄電作用が營まれるのである。マイカコンデンサー或はペーパーコンデンサーは端子の何れを+にしてもよいが、電解コンデンサーは前述の如く成極作用に依るものであるから、中央に出て居る端子が+で外函が一になる。これに規定以上の電壓を與へて絶縁層が破れても、所定の電壓に戻して暫く使用すれば再び絶縁層に自然に復する。又常に少量の漏洩電流は存在するが、これは電壓により異なり

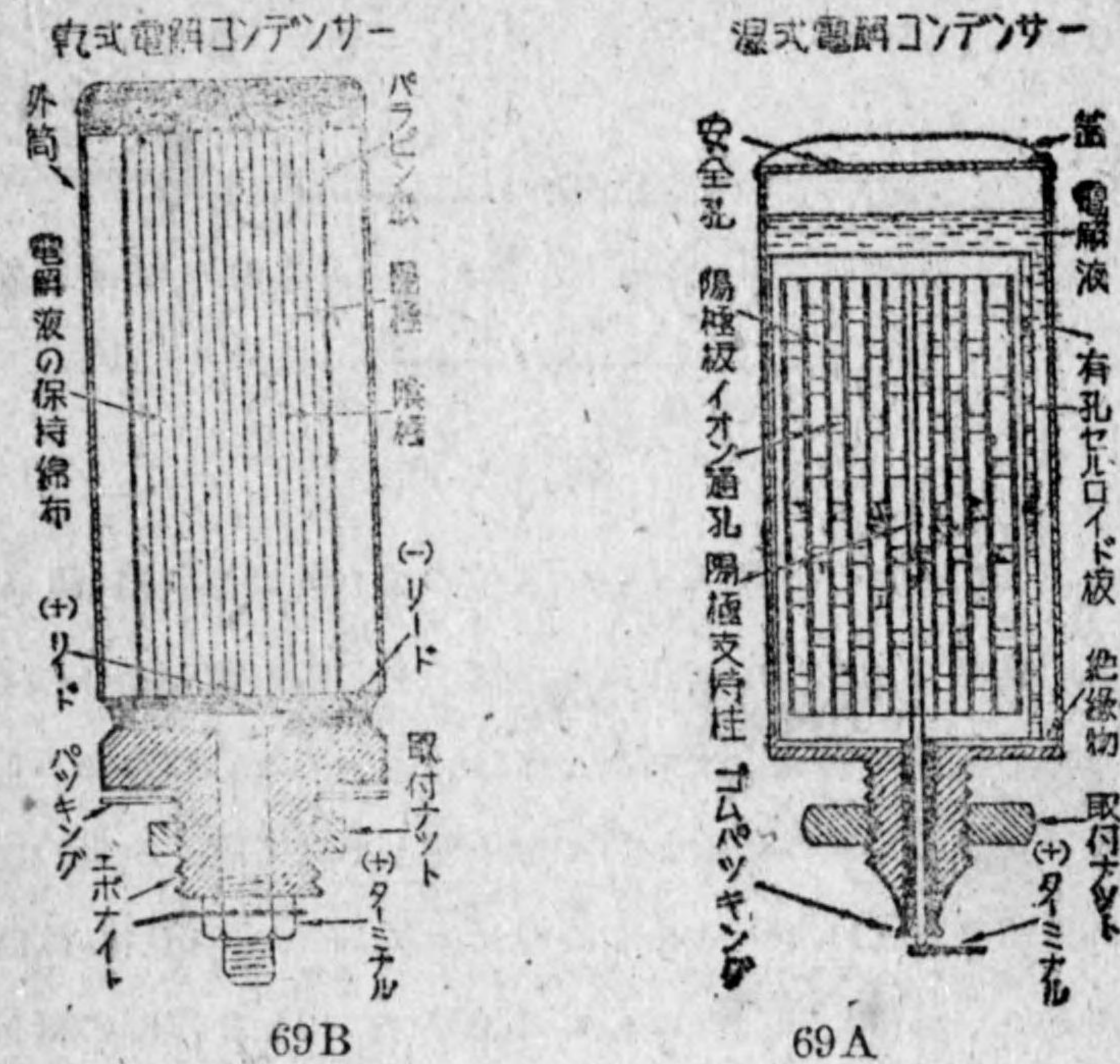


第 68 圖

第 68 圖に示した様になる。こゝで注意を要するのは、400V、500V 間の如く規定電圧以上で使へば寿命の著しく短くなる所があるから、規定電圧以下で常に用ひる事である。今ペーパーコンデンサーと、電解コンデンサーを比較すると次表の様になる。

ペーパー	電 解
極性なし	極性あり
漏洩電流なし	漏洩電流あり
高電圧で一度絶縁を破ると回復せず	湿式のもの自然回復する
容量大にすると大型となる	大容量で小型
値段が案外高い	大容量でもペーパーより安い

使用に際しては以上の様に相違を充分理解しておく必要がある。又最近多く市場にみられる電解コンデンサーは粗悪品多い爲規定電圧より餘程低い所で使用しないとすぐに壊れるから注意を要する。参考迄に湿式、乾式兩電解コンデンサーの構造圖を示すと第 69 圖の様になる。



第 69 圖

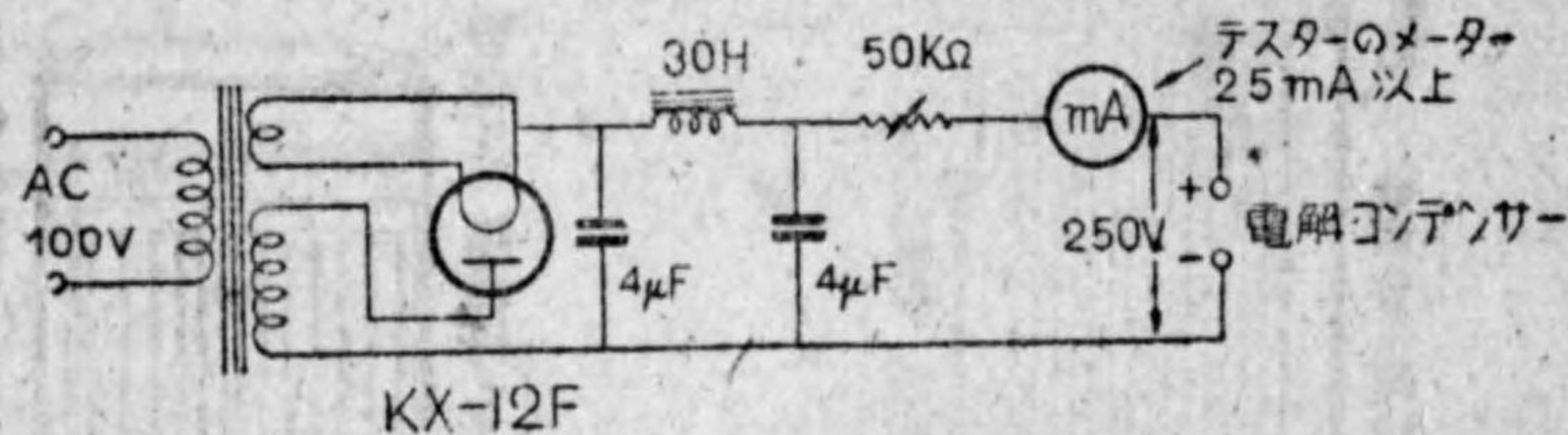
次に、不良電解コンデンサーの再生法に就いて述べる事にす。不良の電解コンデンサーは全部再生が出来るとは限らないが、不良箇所によつては回復可能の時がある。それは外見薬液の浸出、ビツテの噴出は無いが、漏洩電流が多くて使用不可能

なもの或は短絡に近いものは次の様な場合である。

A 今迄使用して居なかつた

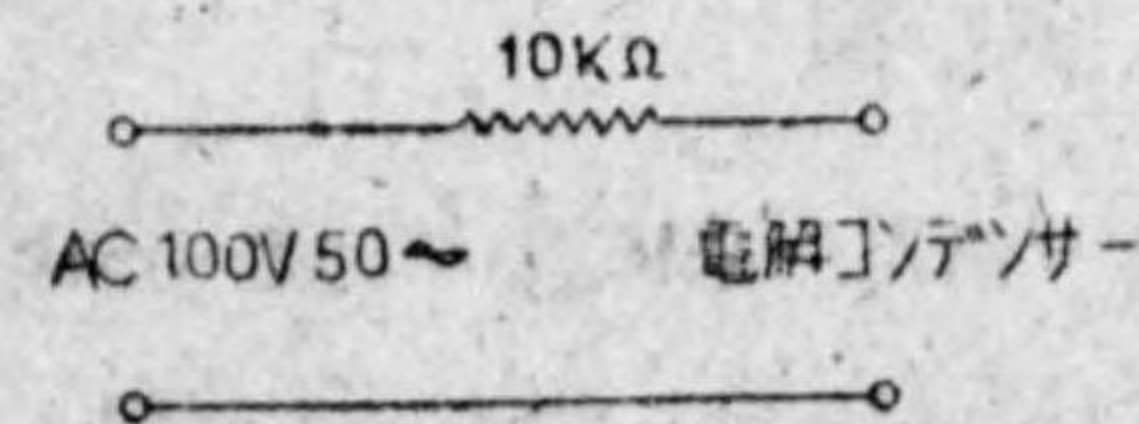
B 使つて居る時不良になつた

Aの場合はB電圧のエリミネーター部分の直流電源を使用して電圧を掛ける事により直す事が多い。再生法としては、第70圖の回路の+-に不良コンデンサーを+-間違へないで付け



第 70 圖

1 $\mu$ Fに對し、0.5mA~1mA位のつもりで抵抗器Rを加減し、定格使用電圧に達したならば、その儘の電圧を保つやうにして、電流が事實上流れなくなる迄置いておけばよい。筒型の時パンクする事があるから錐で小孔をあけて置く。Bの場合は50サイクル又は60サイクルの交流を+-に掛ければ直す事がある、第71圖の様にして100Vを10k $\Omega$ 程度の抵抗に通



第 71 圖

し5,6分経た後にAの時の様にする。もし直らない時はそれを(B回路後A回路)を二、三回繰返す。尙電解コンデンサーはメガー試験が絶対に出来ないから

注要する。

## 第 7 節 真空管復活法

此の交流真空管の復活法は日本放送協會吉田謙二氏に依つて初めて発見されたものであつて、塚原氏田中氏によつて更に簡易化された。こゝにインダクションコイルを使用せるものも發表する事にした。

一體真空管はフィラメント断線、電極短絡等要素の破壊の時には復活不能であるが、出来る場合の球は次の様なものがある

UX-12A、UX-26B、UX-45、UY-47

UY-47B、KX-80、KX-12F

陰極材料としてはトリエーテッドタングステンフィラメントとオキサイドコーテッドフィラメント等がある。トリエーテッドタングステンの方から述べると第一段操作として先づブラッシングを行ふのである。即ちフィラメント規格電圧の約3倍の電圧を30秒乃至1分間點火し、次にエーディングを行ふのである。即ちブラッシングを行つたすぐ後で規定電圧の約1.5倍の電圧にして約15分程點火して、フィラメントが焼き切れない位迄温度を上げるのである。

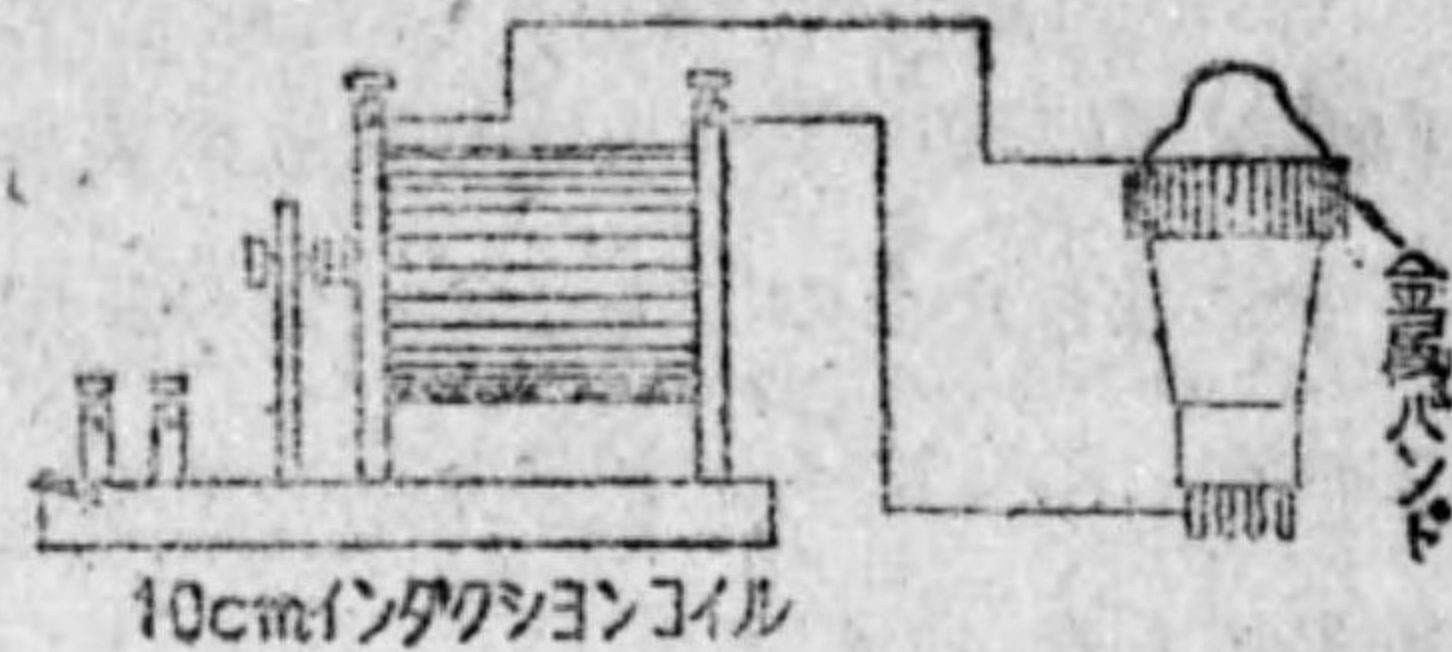
オキサイドコーテッドフィラメントの場合は第一操作として硝子の外部を石油ランプ又はアルコールランプ或はローソクで熱し、硝子の内部についてゐるマグネシウムを蒸發させて硝子内を透明にする。この時一部分を熱せず全部を熱する様、ぐ



るぐる廻し乍らする事が必要である。ラジオに入れると初めは雑音が出るがすぐ元に戻る。(第72圖)



第72圖

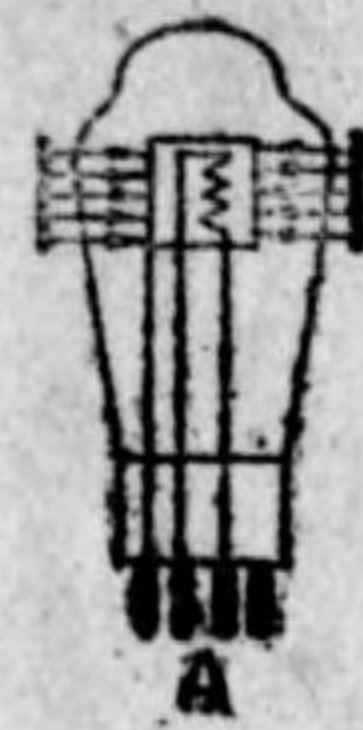


73圖Aの回路



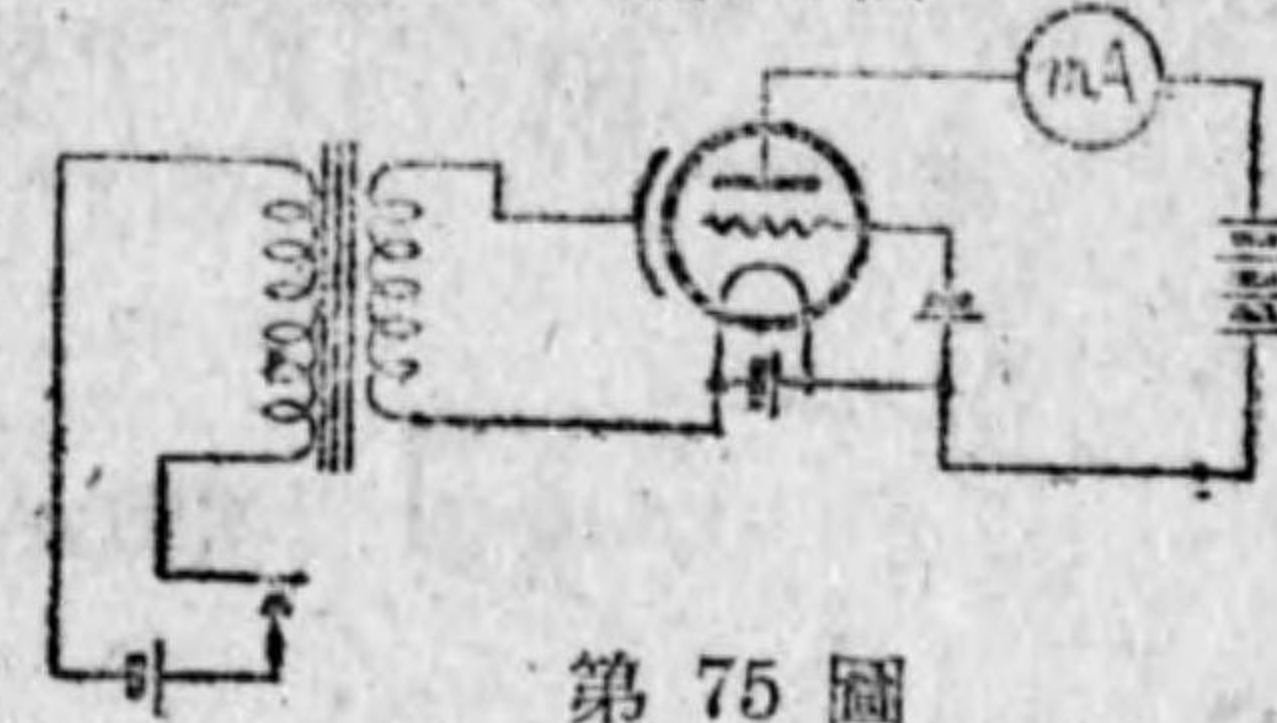
第73圖

塚原、田中兩氏によるインダクションコイル使用の場合は、第73圖に示した如く、真空管の外部に金属板でバンドをし、インダクションコイルで発生した高壓をバンドと真空管内の一極との間に加へるものである。この様にすると真空管内部に碧色の閃光を発生し、1~2分間にして復活する。バンドは第74圖Aの様に取り付けるのでBの様にするのは不可である。時間はUX-26B、KX-12Fのものでは10秒位から3分間位、UX-45、KX-80ならば3分~5分であるが、この場合、試験中隨時受信機へさして試験する事が出来る。これは真空管規格電壓をかけ乍ら直流電流計で規格電流が流れる迄即復活する迄行つて居る事も出来る。真空管のプレート電流は真空管規格表に出て居る。第75圖は今述べた回路である。



第74圖

働作しなから復活する法



第75圖

其の他フィラメントが消へたりする時は導入線と足との接觸不良であるからハンダ付をよくする事が必要である。その他部品としてソケットバリコン等ある。

# 第七章

## 交流受信機の故障

現在一般に使用されて居る受信機の中代表的なものは次の如きもである。

- UZ-57、UY-47B、KX-12F
- UY-56、UX-26B、UX-12A、KX-12F
- UZ-57、UY-56、UX-12A、KX-12F
- UZ-58、UZ-57、UY-47B、KX-12F

以上はマグネチックスピーカーを使用したものであるが、トランスレスのものもある。ダイナミック使用のものは

- UZ-57、UY-47B、KX-12F
- UZ-58、UZ-57、UZ-2A5、KX-80

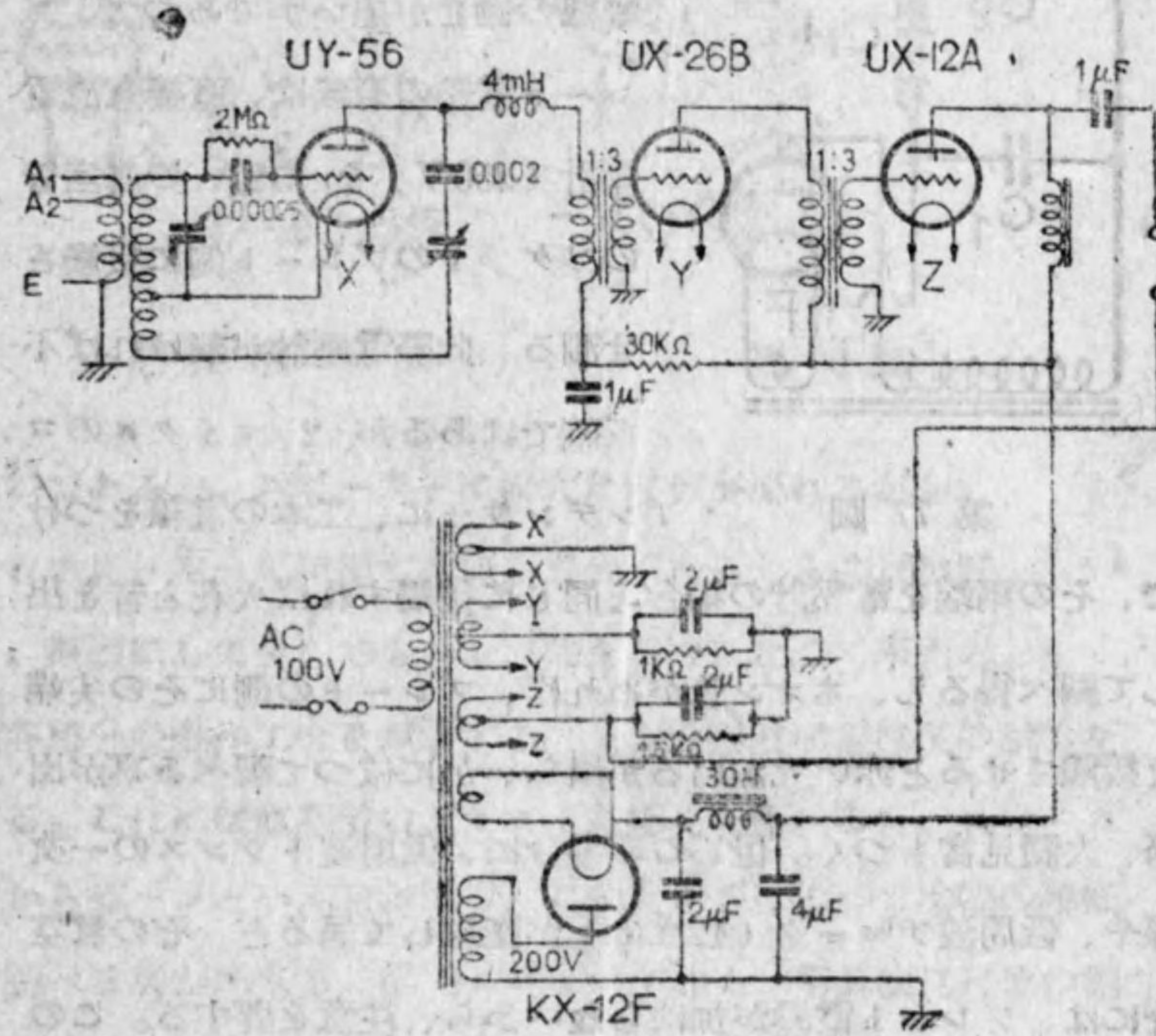
等である。これ等の中から二三の物について説明をする事にするが、重複する所が多くなる事と思れが、そのまま記述する。

### 第1節、UY-56、UX-26B、UX-12A

#### KX-12F、(第76圖)

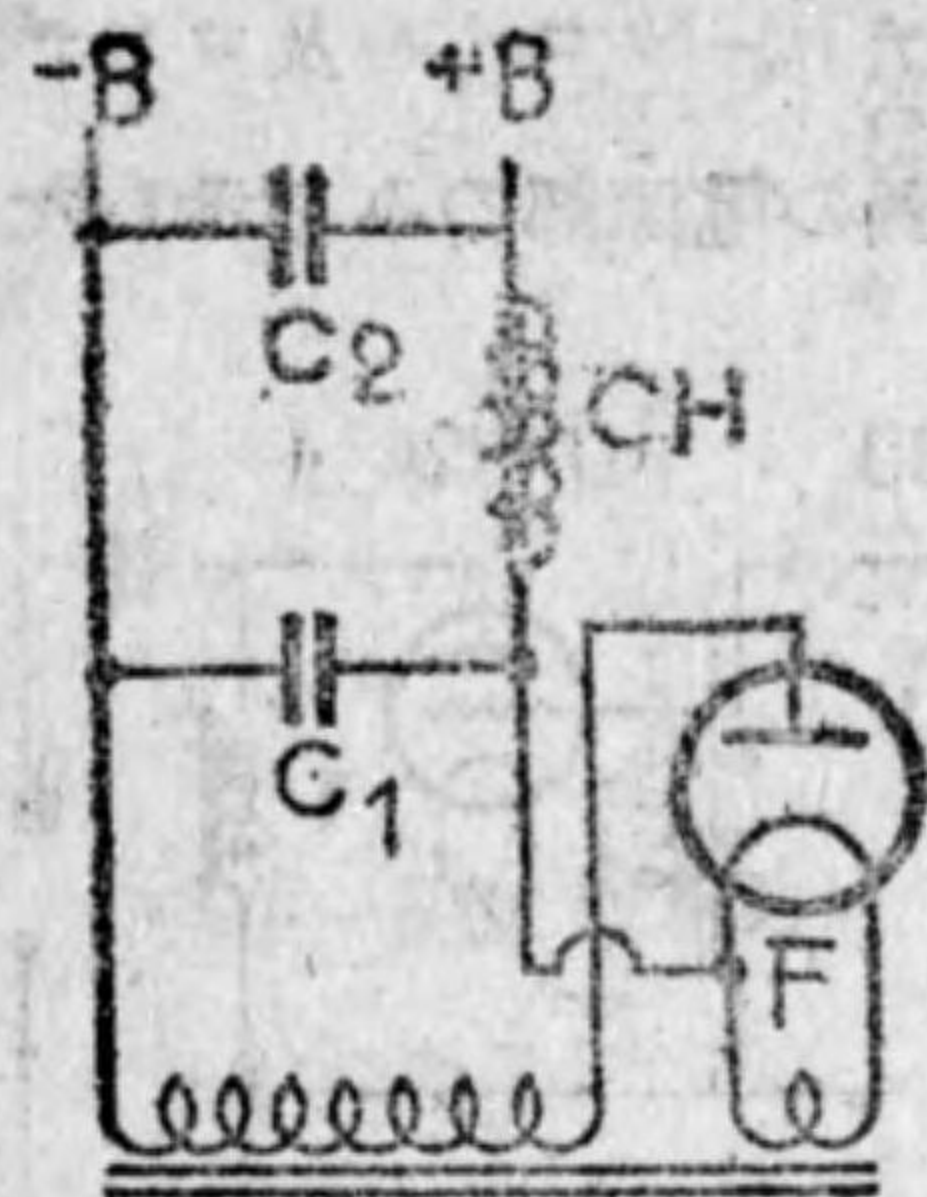
受信機を点検するには、回路の働きの上から三つに分けて試験する。即ち電源部—低周波—高周波部とする。第一に電源部から始めると、先づ停電の有無の調査、ソケット及メート

ル盤の所のフューズ如何、次に真空管が點火したらスピーカーの音で調べる。聞えなければ電源部のチョークコイル及コンデンサーを試験する。第77圖は第76圖の電源部のみを示した



第76圖

のである。電圧計アース棒をシャシーに、+側の棒を+Bの所に付けて振れない時は、その前 C<sub>1</sub> のチョーク側につける、この際メーターは 200V 程度振れる譯である。もし振れが餘り少ない時はコンデンサー及真空管を検べて見る事である。電源良なれば 12A ある時、スピーカーにハムが聞える筈である。からそれにつき調べる。



第 77 圖

次に低周波部の点検としては、ハムが少しも聞えぬ時はプレート電圧が加はつて居ないか、又は増幅部の働きが悪いかであつて、プレート電圧の有無は、直接直流電圧計 (250V) を 12A の真空管のソケットのプレート側に接触させ測る。此際電圧計が無ければ不正確ではあるが 2 マイクロのコンデンサーに、二本の電線をついで、その両端を電圧計の場合と同じに接触すれば火花と音を出して調べ得るし、ネオン管があれば、プレートの側にその尖端を接触させると赤い光が出るか出ないかに依つて調べる事が出来、大體見當もつく。但しこの場合に、低周波トランスの一次線や、低周波チョーク (12A の) が断線して居ると、その真空管には、プレート電圧が加はらないから、注意を要する。この場合には一本の電線を以て、第 78 圖第 79 圖の様にその両端を短絡すると、電圧が出る事になるから直ぐ判る。若しプレート電極が加はつてゐない事が確められたならば、次の故障を調べる。即増幅管と整流管が間違つて居ないかどうかである。これはよくある失敗で、UX-12A と、KX-12F が足の位置及名稱が似て居る關係上、つい間違つて挿込むことがある。この場合若しスピーカーが直接プレート回路に、挿入されて居る

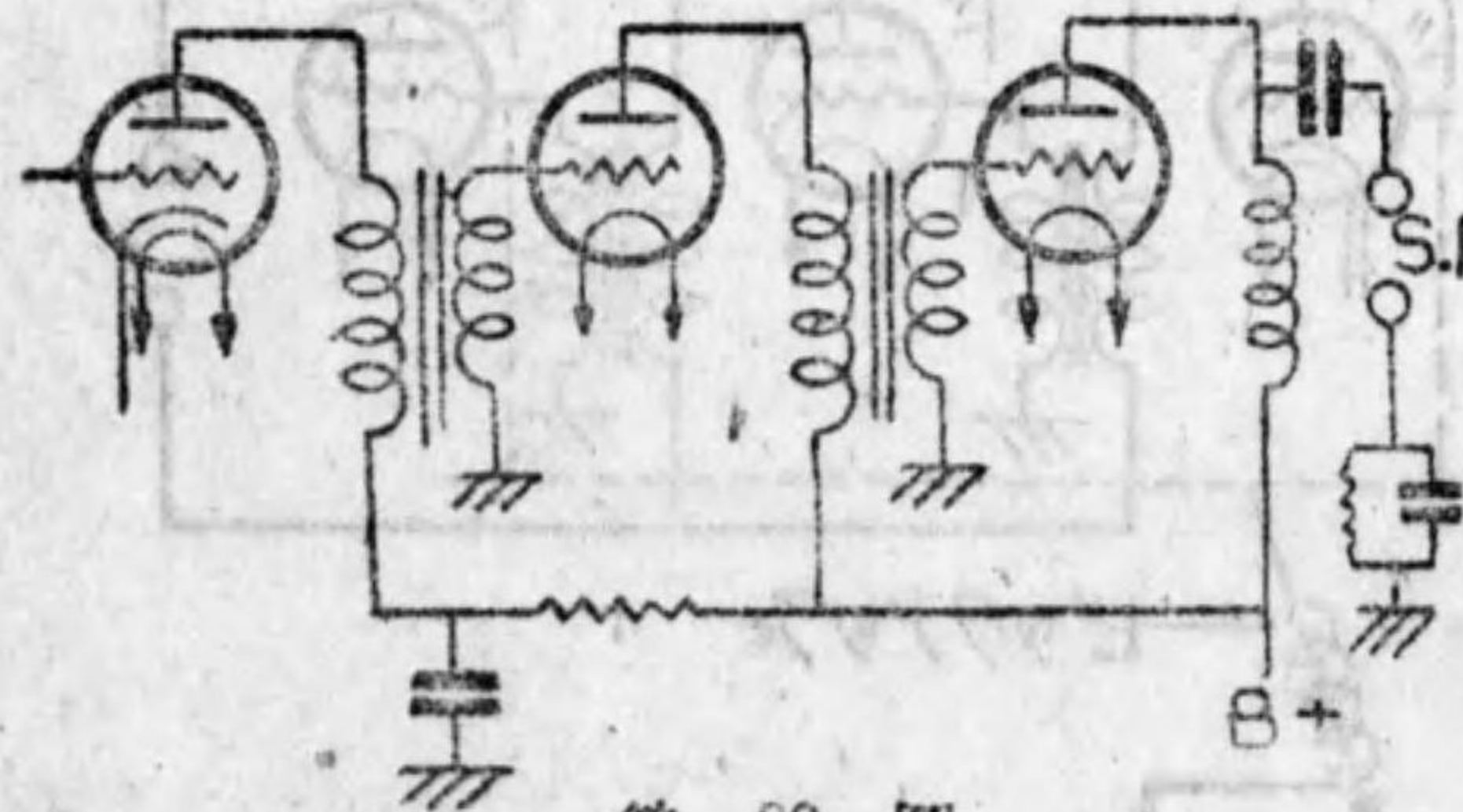
次に低周波部の点検としては、ハムが少しも聞えぬ時はプレート電圧が加はつて居ないか、又は増幅部の働きが悪いかであつて、プレート電圧の有無は、直接直流電圧計 (250V) を 12A の真空管のソケットのプレート側に接触させ測る。此際電圧計が無ければ不正確ではあるが 2 マイクロのコンデンサーに、二本の電線をついで、その両端を電圧計の場合と同じに接触すれば火花と音を出して調べ得るし、ネオン管があれば、プレートの側にその尖端を接触させると赤い光が出るか出ないかに依つて調べる事が出来、大體見當もつく。但しこの場合に、低周波トランスの一次線や、低周波チョーク (12A の) が断線して居ると、その真空管には、プレート電圧が加はらないから、注意を要する。この場合には一本の電線を以て、第 78 圖第 79 圖の様にその両端を短絡すると、電圧が出る事になるから直ぐ判る。若しプレート電極が加はつてゐない事が確められたならば、次の故障を調べる。即増幅管と整流管が間違つて居ないかどうかである。これはよくある失敗で、UX-12A と、KX-12F が足の位置及名稱が似て居る關係上、つい間違つて挿込むことがある。この場合若しスピーカーが直接プレート回路に、挿入されて居る



第 78 圖

第 79 圖

ものであると、スピーカーに過大な電流が流れるから、スピーカーを破損する様な場合があるから注意が肝要である。斯様にして少しでもハムが聞える様になつて來たら、各部分の動作工合を試験する。先づ低周波増幅程度の試験をする。これには真空管のグリッドを指先で觸れると、スピーカーからボンといふ音が出る。この大きさに依つて増幅の様を調べる事が出来る。第 80 圖に示す如く、用具は二尺位の銅



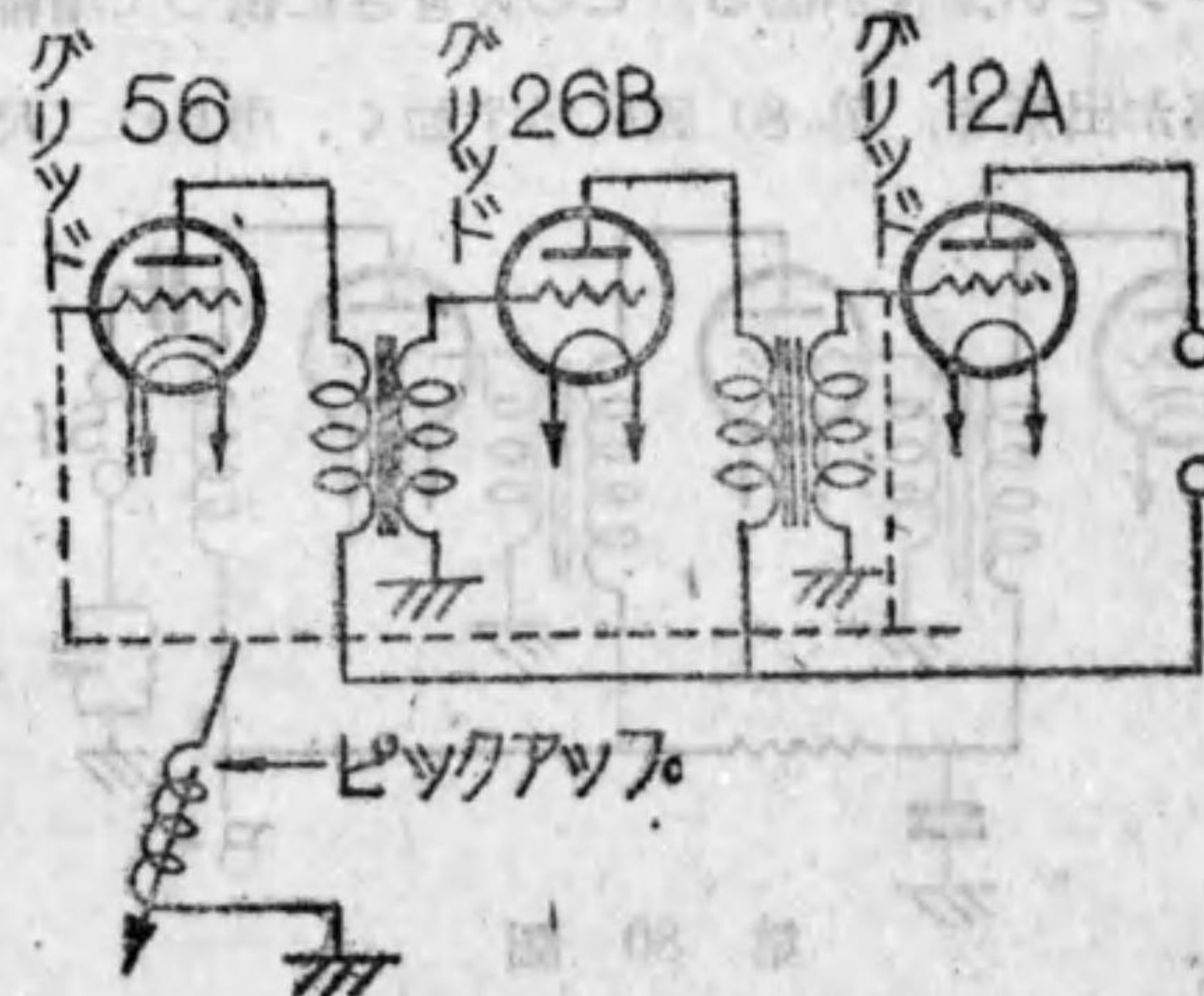
第 80 圖

線二本を電池 (4.5V) に接いで、その一端(-)側を接地、他方

して、その時々スピー  
 ーを聴いて比較するのである。又此  
 ーを用ひてもよい。若し故障がなければ

- .....最も大きい音
- .....中位の音
- .....小さい音

順調に行はれて居る事がこれにより判明する。若  
 26Bの方がクリック大なれば、56の回路に異状  
 なる。又低周波増幅の具合の試験に、第81圖の如き  
 アップを使用し、各段のグリッドへ其の線を接いで、レ  
 ード音の大きさにより見當をつける事も出来る。これは又音  
 質の良否迄調べ得る。何れにしても、増幅作用が不充分と認め  
 られたら、次の諸點を調べたら良い。



第 81 圖

(イ) ソケット不良

ソケットと真空管との接  
 勿論、若し完全に接觸して  
 く聞えて来る。この場合には、  
 れば、その見當が付く事がある。

(ロ) 真空管不良

取替へてみる事

(ハ) 低周波トランス不良

二次線とケース間の絶縁が悪いか、入  
 線とが全然間違つてゐる様な場合もある。  
 るか、又はそれ等の線を付け替へてみる事

(ニ) グリッドバイアスの不適當

グリッドバイアス用のレジスターが断線した  
 抗値が變化すると、真空管に適當なバイアス電流  
 から増幅作用が減る、電圧計でバイアスレジスター  
 を調べて見る。

(ホ) 電圧降下用レジスター不良

56 検波管に適當な電壓を加へる爲に、 $30k\Omega$  度の電  
 用の高抵抗が用ひられるが、此のレジスターに不良品を  
 と、使用中に抵抗値が増し、従つてプレート電壓が非常  
 なつてしまふ様な事は屢ある故障であるから、この抵抗値  
 化して居ないか、別の抵抗を挿し換へてみるかして、適  
 ターで調べて見當をつけてみる事である。(併し數十  $k\Omega$  の抵

は、1V 當り 100V $\Omega$

ハムは極く僅かで、耳障り

部品品の選擇、配置が不適當で

と兎角このハムは過大となる。

のインダクタンスの過小

程度のもので囲まれて居るが、

非常に大きくなる。

コンデンサーの過量容小

のものが用ひられるが、少くも  $1\mu\text{F}$  以上の

場合が悪い。さもないと急激にハムは増す。

波トランス配置不良

殊に檢波回路に挿入されたものは、出来る丈

必要がある。若し之が、電源トランスやB電源部

ヨーク等と接近して居るとハムが混入しやすい。

配線の不良

回路の配線、殊にグリッド回路の配線は、電源部分や電

配線と引き離さなければならぬ。

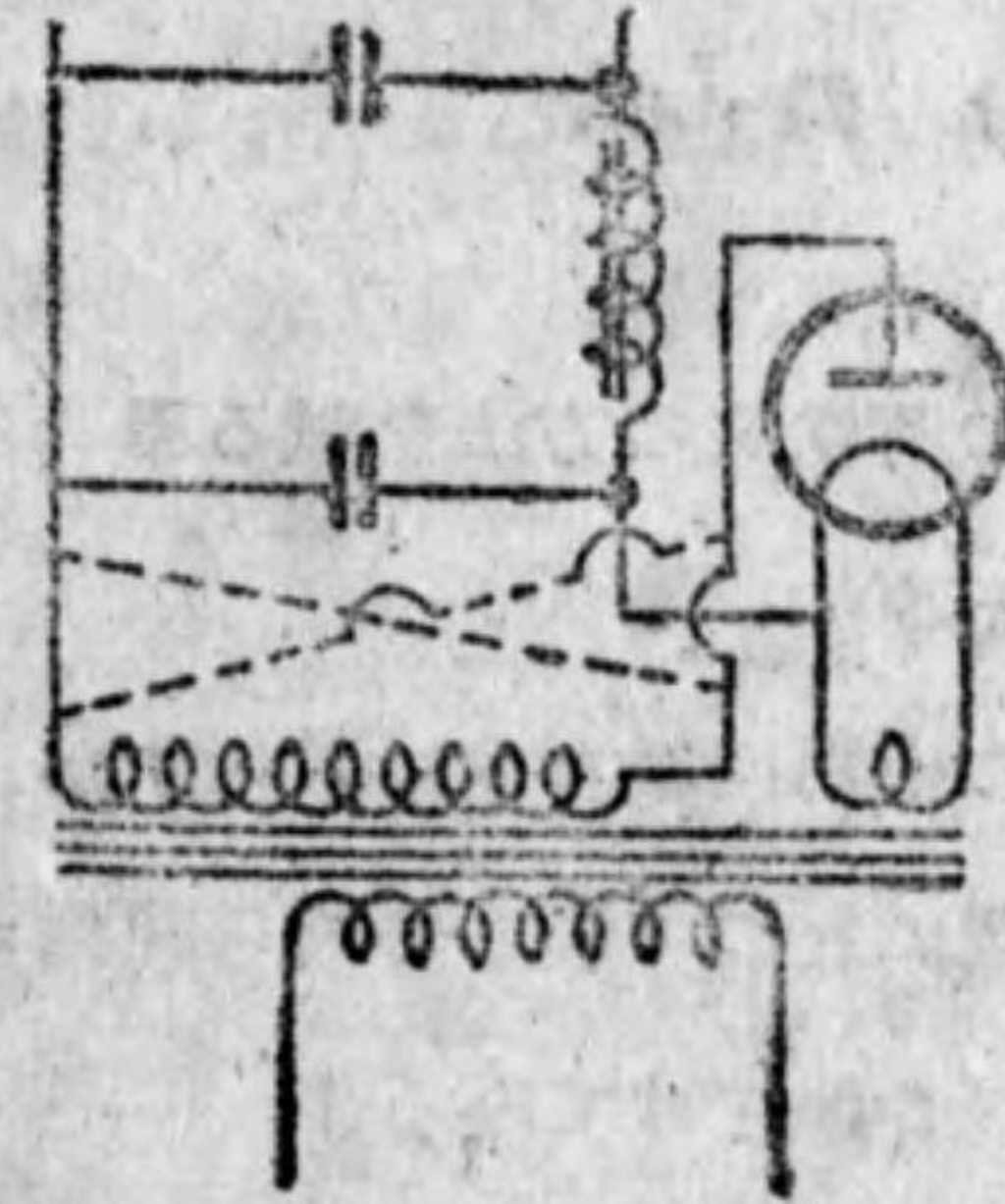
ル) モジュレーションハム

受信機が放送電波に同調した時生ずるハムで、電源ト

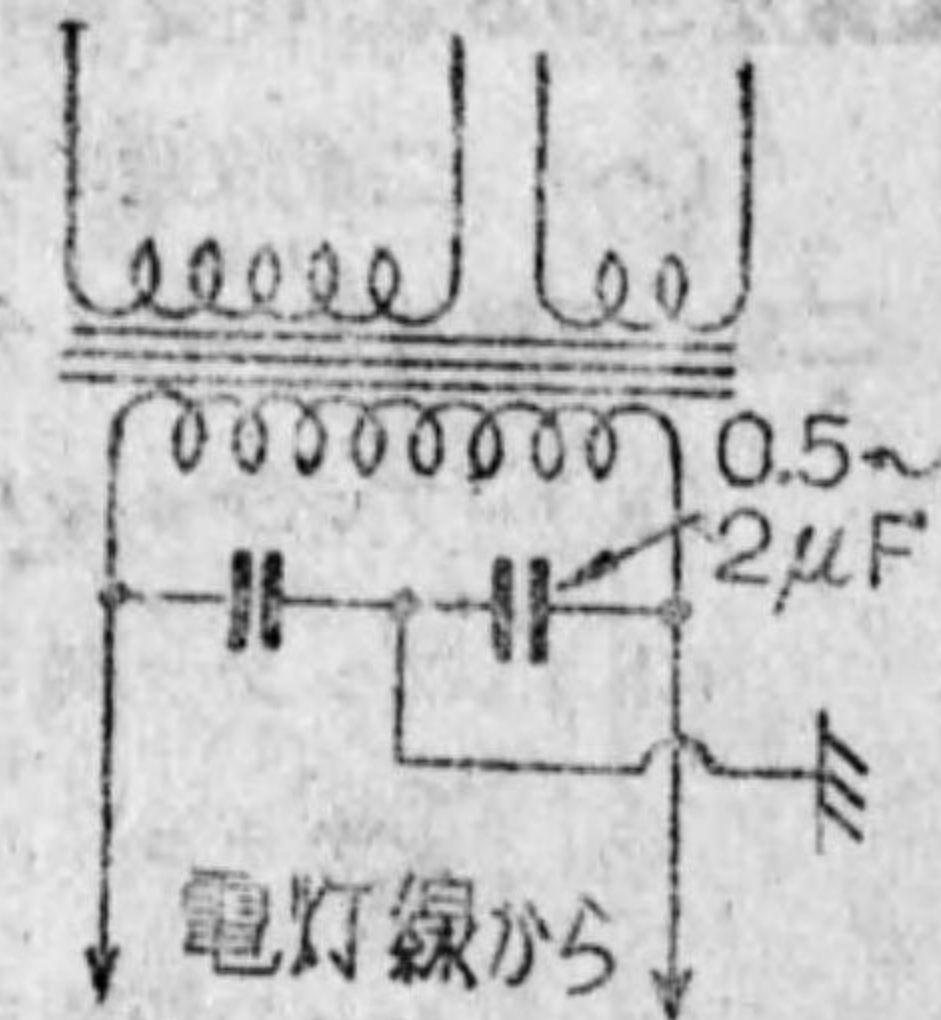
のB側二次線を第 82 圖の如く反對に接続すると、大體之

止める事が出来るが、次の方法によつても止める事が出来る

電源トランスの一次側に  $0.005\mu\text{F}$  程度のコンデンサーを二  
箇直列に入れ、その中央をアースする。又電源トランス高壓側  
(B回路)に  $0.002\mu\text{F}$  程度の小容量のコンデンサーを入れて  
も止まる事がある。第 83 圖がそれである。



第 82 圖



第 83 圖

こゝで高周波回路について述べると、電源部と低周波部とが  
全部完全に働いても、尙放送の聞え方が悪い時には、高周波回  
路の部分を點檢する必要がある。先づアンテナ、アースを接いで  
同調バリコンのダイヤルを廻し乍ら放送を受けてみる。勿論こ  
の場合にアンテナやアースは完全である事を充分確めて置く必  
要がある。

斯様にして放送が聞えれば、今度は 56 檢波に附いて居る再  
生装置の方の調節を行つて、適當な音量にすれば良い。若し放  
送が全然聞えないか、又は聞えの悪い場合、次の各部を調べる  
とよい。

(イ) 同調回路 高周波コイルの断線如何  
誤接続の有無の点検をする事

(ロ) 再生回路  
再生作用の起まない故障としては、再生コイルの逆接続、又は断線が主なもので、稀には再生バリコン、ダイヤルの巻廻り短絡などがあるから之等に就きよく調べる事。

(ハ) 二重放送の分離  
二重、三重放送が巧く分離せぬ時は次の方法を試る事

- (a) アンテナを短くする事
- (b) アンテナ側コイルの使用回数を少し減らすか、アンテナコイルが單獨になつて居るのなら同調コイルとの距離を少しづつ遠ざけてみる事
- (c) 電灯線アンテナの場合は普通のアンテナにする事

## 第2節 UZ-57 UY-56 UX-12A

### KX-12F の場合

第84圖に示す如く、UZ-57 グリッド検波容量再生、UY-56 抵抗結合、UX-12A 電力増幅、KX-12F 整流の四球受信機である。平滑チョークの代りに  $2k\Omega$  の抵抗が入つて居る爲にハムが入る事があるが、平滑コンデンサの容量を大きくする事とデカップリング抵抗 R を使用してある爲に除かれる。各部分の電圧及絶縁を測定することから始めるがこれらの定数は殆んど記憶して居た方が良いでしょうとテス

ターの使用法も各部の更生等もよく調べられる。

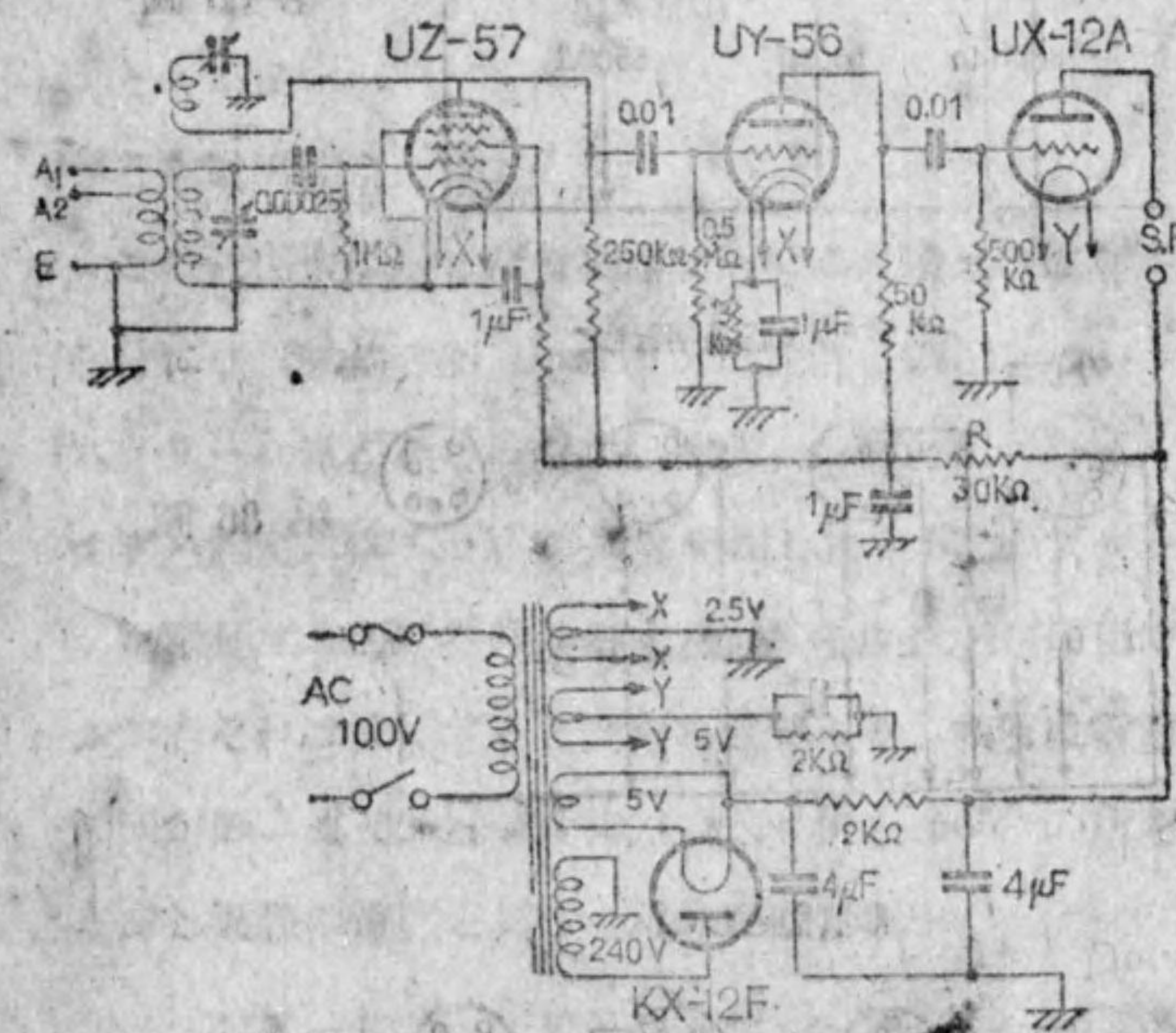
絶縁抵抗……………500V のメガー使用

電源トランス……………一次線とシヤジュー間…………… $50M\Omega$

電源トランス……………一次線と各二次線間…………… $50M\Omega$

各部抵抗

整流管のF即B+を基準として各真空管のB+端子間をオーム計で測定したら第85圖の通りである。

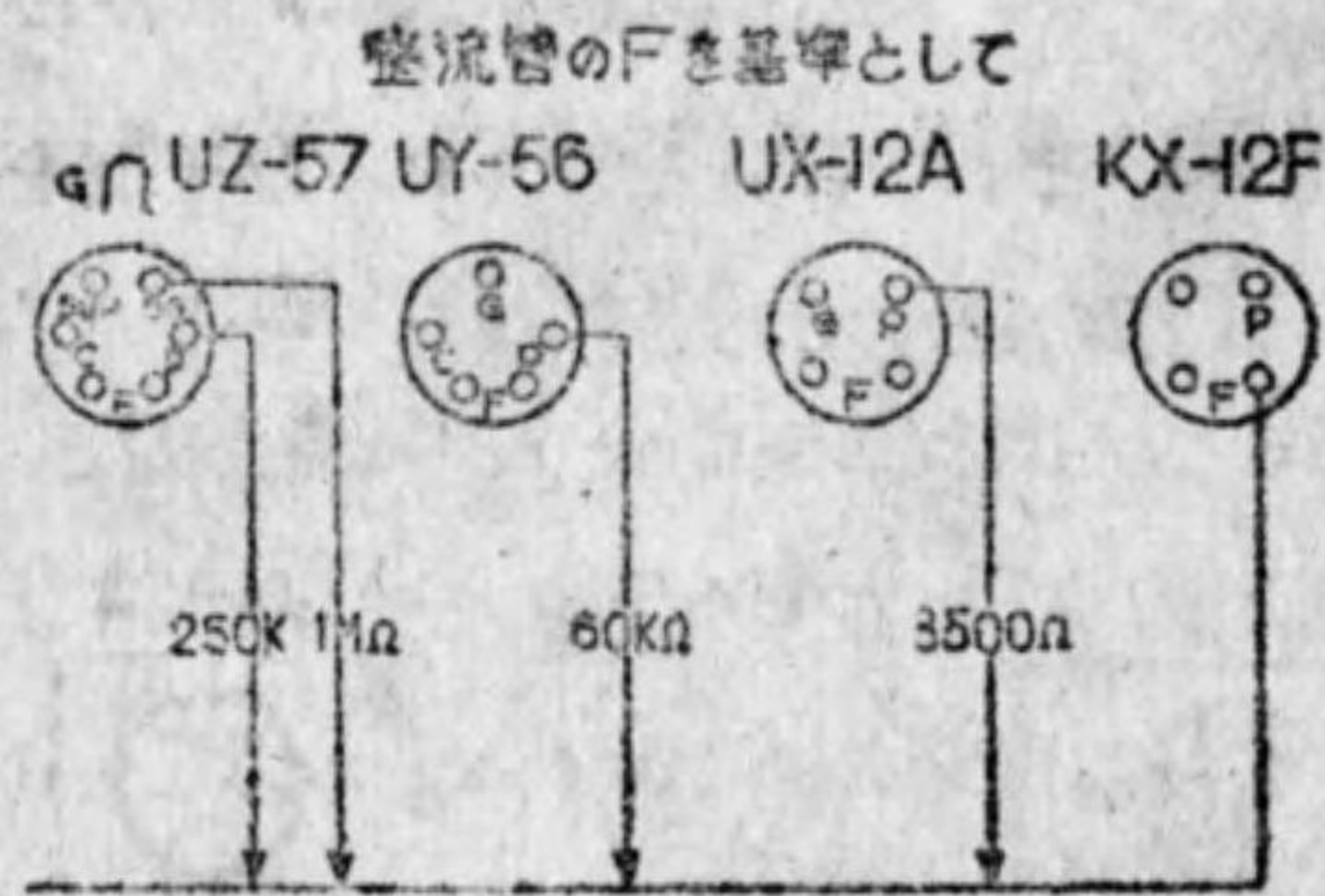


第84圖

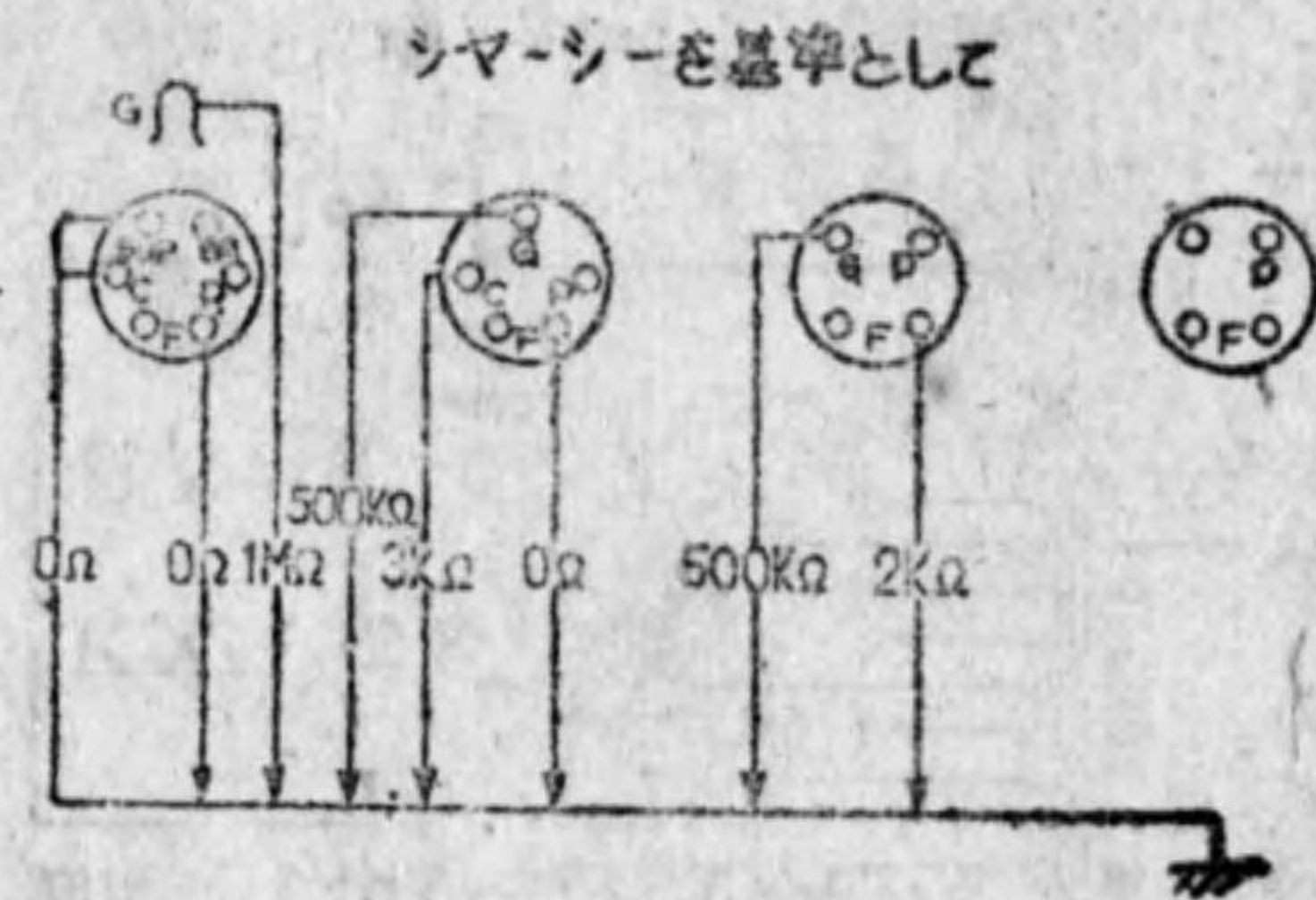
UX-12A	(P)-	12F (F)間	3500Ω
UY-56	(P)-	12F (F)間	60kΩ
UZ-57	(P)-	12F (F)間	250kΩ

UZ-57 (SG)-12F (F)間 1M $\Omega$

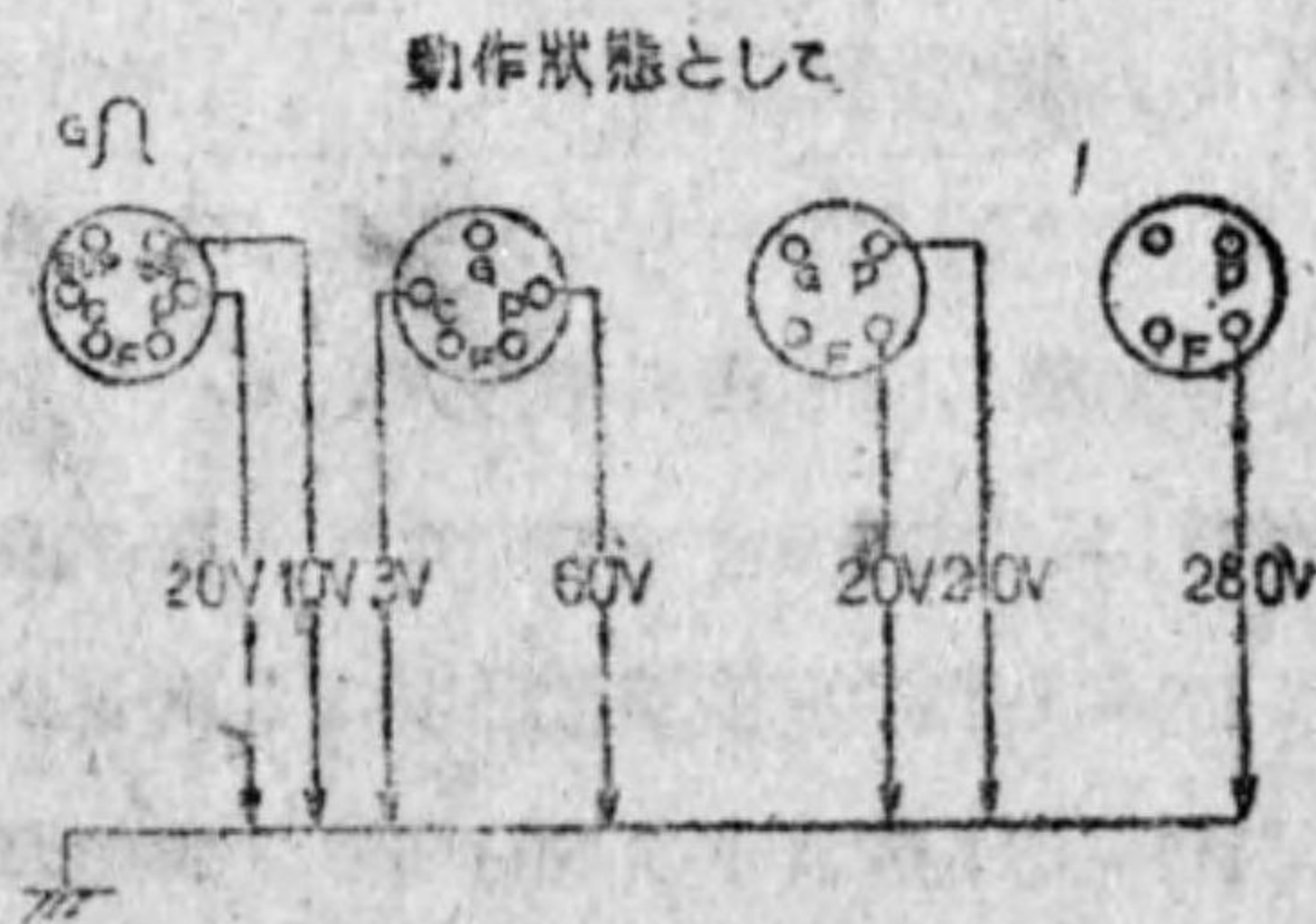
シヤシーを基準として、各真空管のグリッド及カソード間を測定すると、大體次の通りである。1mA のオーム計使用



第 85 圖



第 86 圖



87 圖

シヤシー	UX-12A	(F)間	2k $\Omega$
"	UX-12A	(G)間	500k $\Omega$
"	UY-56	(C)間	3k $\Omega$
"	UY-56	(G)間	500k $\Omega$
"	UY-56	(F)間	○
"	UZ-57	(F)間	○
"	UZ-57	(G)間	1M $\Omega$

以上の様になる(第 86 圖)他の場所に導通ある時は不良箇所とみて良い。

#### 各部電圧測定

この受信機の良好なる動作状態では大體次の電圧が出る。電圧計には可動線輪型 1mA 直流電流計を使用した。プレートスクリーン電圧測定の際は 500V の所を使用し、グリッドバイアス測定には 50V の所を使用した。57 のプレート及スクリーン電圧は 20V 内外なので 50V のタップを使用すればと思ふが、それは使用すると実際の電圧よりも相當に電圧が下がる傾向がある爲 500V の所にした、併し 50V の所を使用しても少し実際の電圧と異なる。第 87 圖参照

KX-12F	(F)	シヤシー間	280V
UX-12A	(P)	シヤシー間	240V
UX-12A	(F)	シヤシー間	20V
UY-56	(P)	シヤシー間	60V
UY-56	(C)	シヤシー間	3V

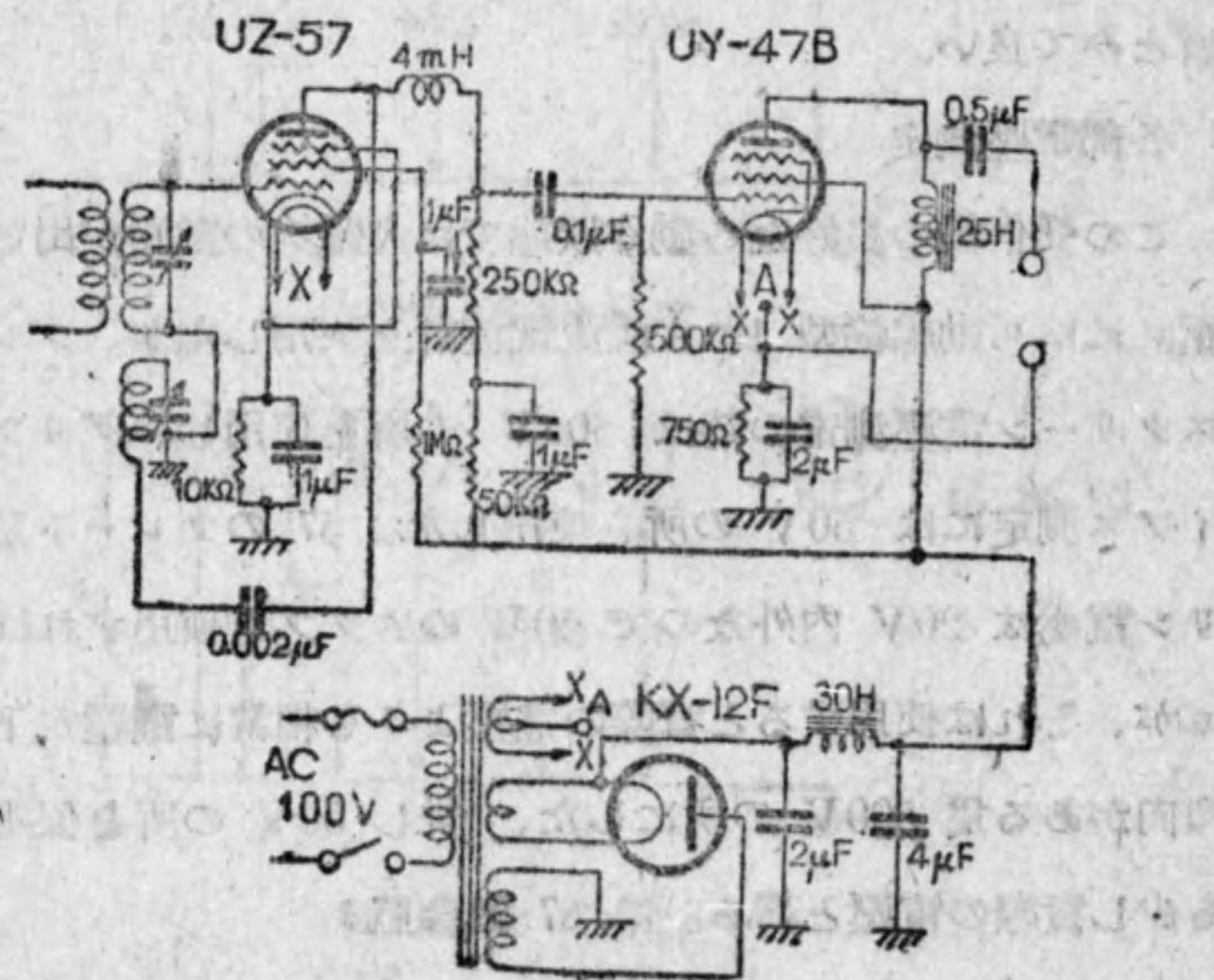
UZ-57 (P) - シヤシー間 20V

UZ-57 (SG) - シヤシー間 10V

以上述べた電圧抵抗は、如何なる受信機でも同様である。電  
壓の掛る所掛らぬ所又導通のある所をよく記憶する必要がある

### 第3節 UZ-57 UY-47B KX-12F

此所で受信機試験の一般的注意を述べ受信機故障の参考に供  
しこの節を終る事にする。第88圖はこの回路を示す。



第88圖

1 常に基本となる配線圖を記憶し、實際の配線に對應し  
てよくその回路の動作を研究して置く事。前述の回路は一般的  
なものであるから是非とも記憶して置かれ度いと思ふ尙ほ自分  
の常時使用する計器は完全に使いこなせる様習熟する事も肝要

である

2 故障は其の機構と良く注意して、症状によりピンと故  
障場所が判る様になるのが理想である。本著第三章邊の熟讀  
を期待する。

3 故障の際は配線をよく調べて、順次その範圍を狭くし  
てゆく事が必要である。斷線、短絡等を発見してから、動作  
試験をする事、殊に電圧試験が最も良く判る。又内部許り調べ  
ず、外部にも相當故障があるから、スピーカーコード、スピー  
カー、プラグ、アース、アンテナ等をもよく調べる事を要す  
る。真空管電極のショートの有無の検査につきこの受信機で  
述べてみやう、UZ-57 を検すると、フィラメントの両端は  
メーターで測つて抵抗なく、メーターは振れる。即〇の所へゆ  
くのである。數〇の所を指した時は不良であると見てよい(其  
の時メーターを一杯振れる様にしてから測らないと判らない)

カソード(C) — ヒーター間。コントロールグリッド(G)  
— ヒーター間とカソード間、スクリーングリッド(SG) —  
サブレッツサーグリッド(SUP)等は導通絶対になし、もしあれ  
ば、不良である。次にスピーカー試験を考えると、これは導通  
テスターによるがよい。前述の如く調整付のものがよく、ア  
マチュアが片方についてしまつたものがあるから注意を要する

4 動作状態でない時は、裏蓋をとリシヤシーの表面でソ  
ケット、端子間の導通試験をする。

電源部分を點檢するが一次側を検べる場合、一次側に使用し



て居る部分はスイッチ、ヒューズ、アダプティングプラグ、コード  
 である。これの導通を一應検べる。次にB+を基準に前項の如  
 く較べるのである。12FのフィラメントがB+である。

12F (F) — 47B (P) 間	1.5kΩ ~ 2.5kΩ
12F (F) — 47B (SG) 間	1kΩ ~ 1.5kΩ
12F (F) — 57 (P) 間	メーターが微動する
12F (F) — 57 (SG) 間	"

以上の如くであるから、これよりも相當に差があつたり、全  
 く振れない時は、不良である。その所は後でよく検する事。

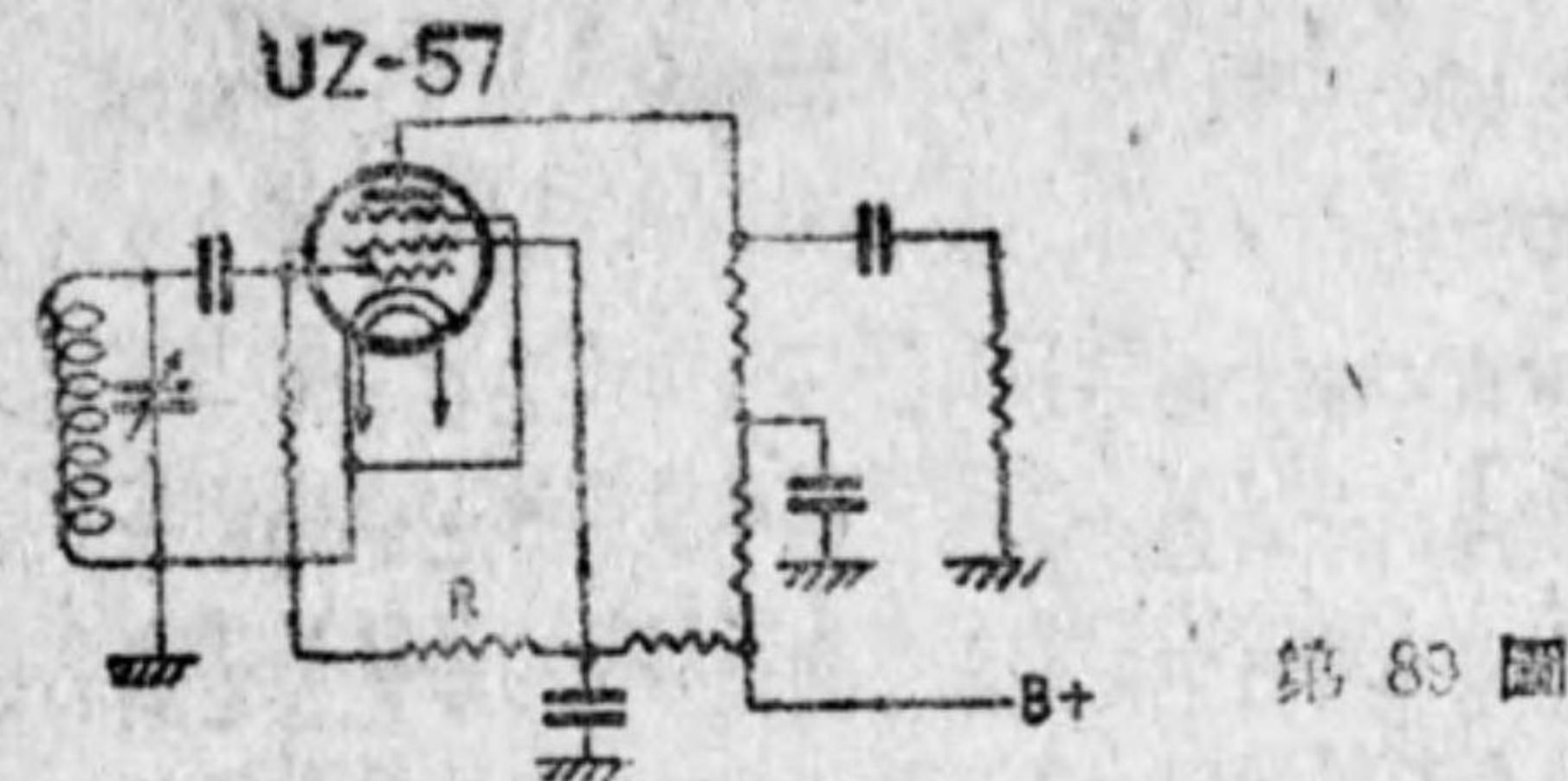
次はシャシー即B-を基準にして各真空管をテストする方法  
 である。大體の値を示すと次の様になる。

シャシー — 47B (F) 間	750Ω
" — 47B (G) 間	500kΩ (微動)
" — 57 (C) 間	10kΩ
" — 57 (G) 間	0

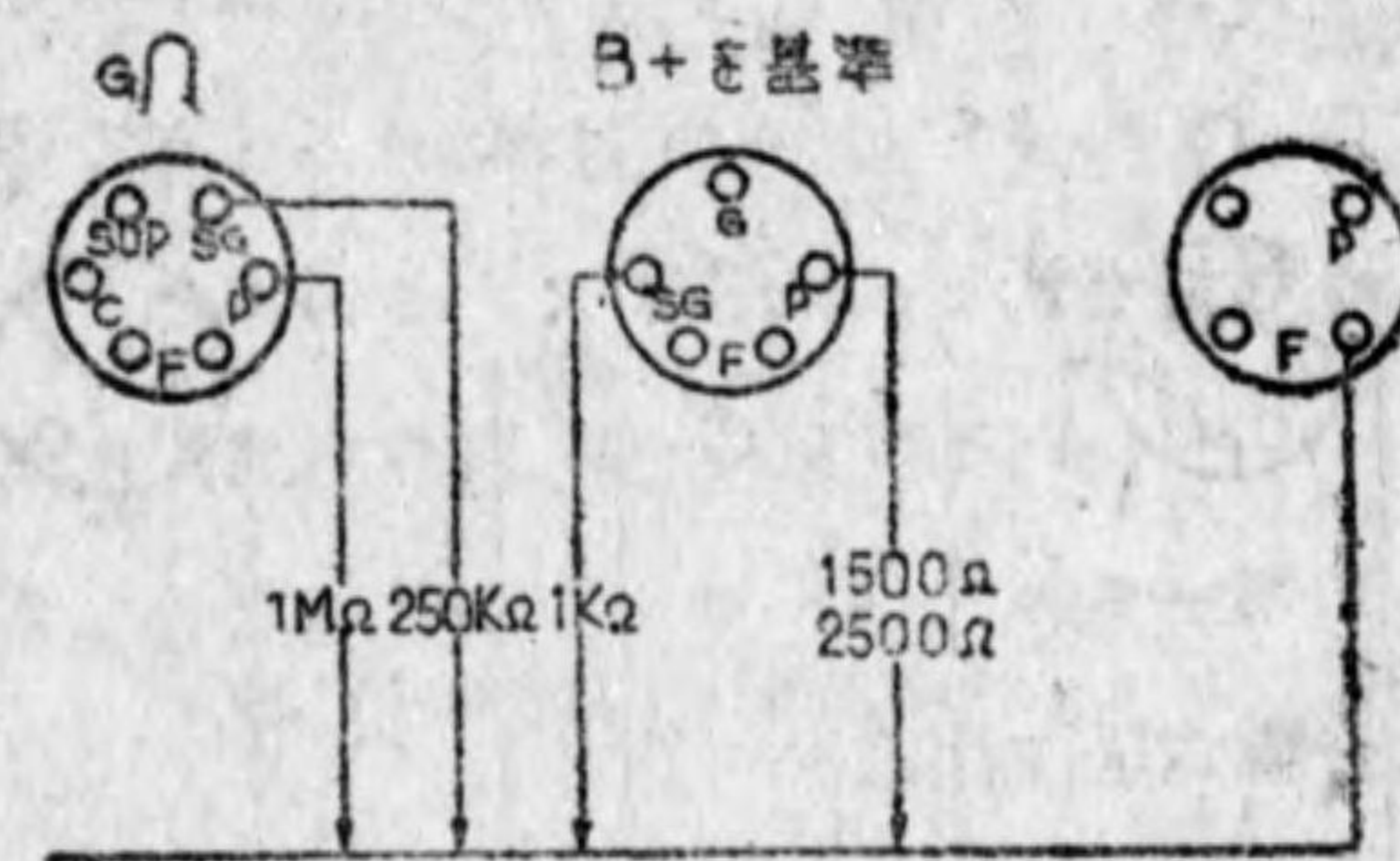
この際グリッド検波とプレート検波とはグリッドが異なるから  
 注意を要する。B+とB-とを導通で測ると一寸振れてもすぐ  
 戻る。戻らないのは第89圖の様な回路か、又は故障があるか  
 である。第89圖はRがアースして居るのである。

以上の如く大體をシャシーの表面で試験したが、これより後  
 は内部の事を述べる事にする。今迄の導通成績を表にまとめ  
 と、第90圖、第91圖の様になる。

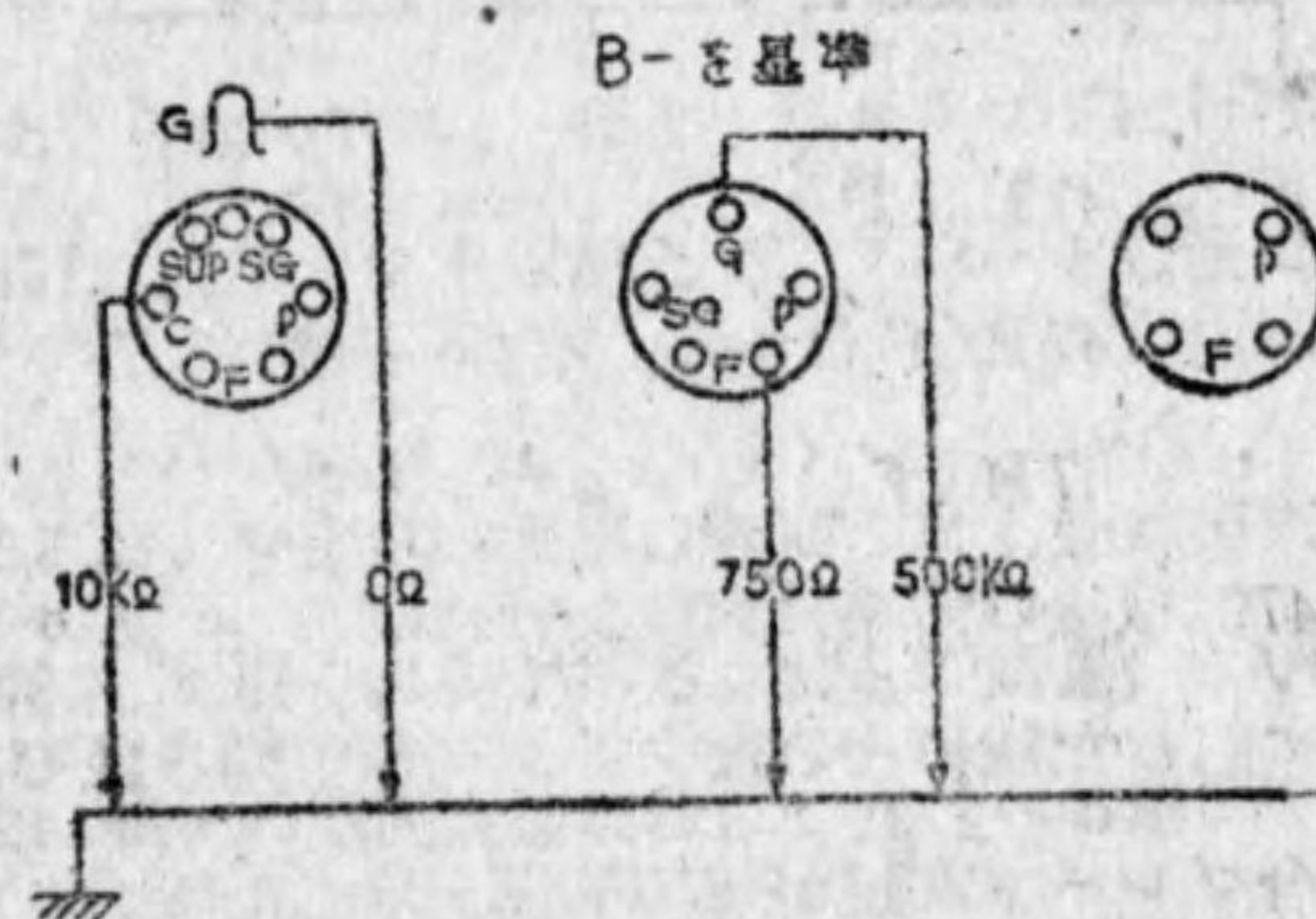
先づ電圧試験について述べると、静止状態に於ける導通試験



第90圖

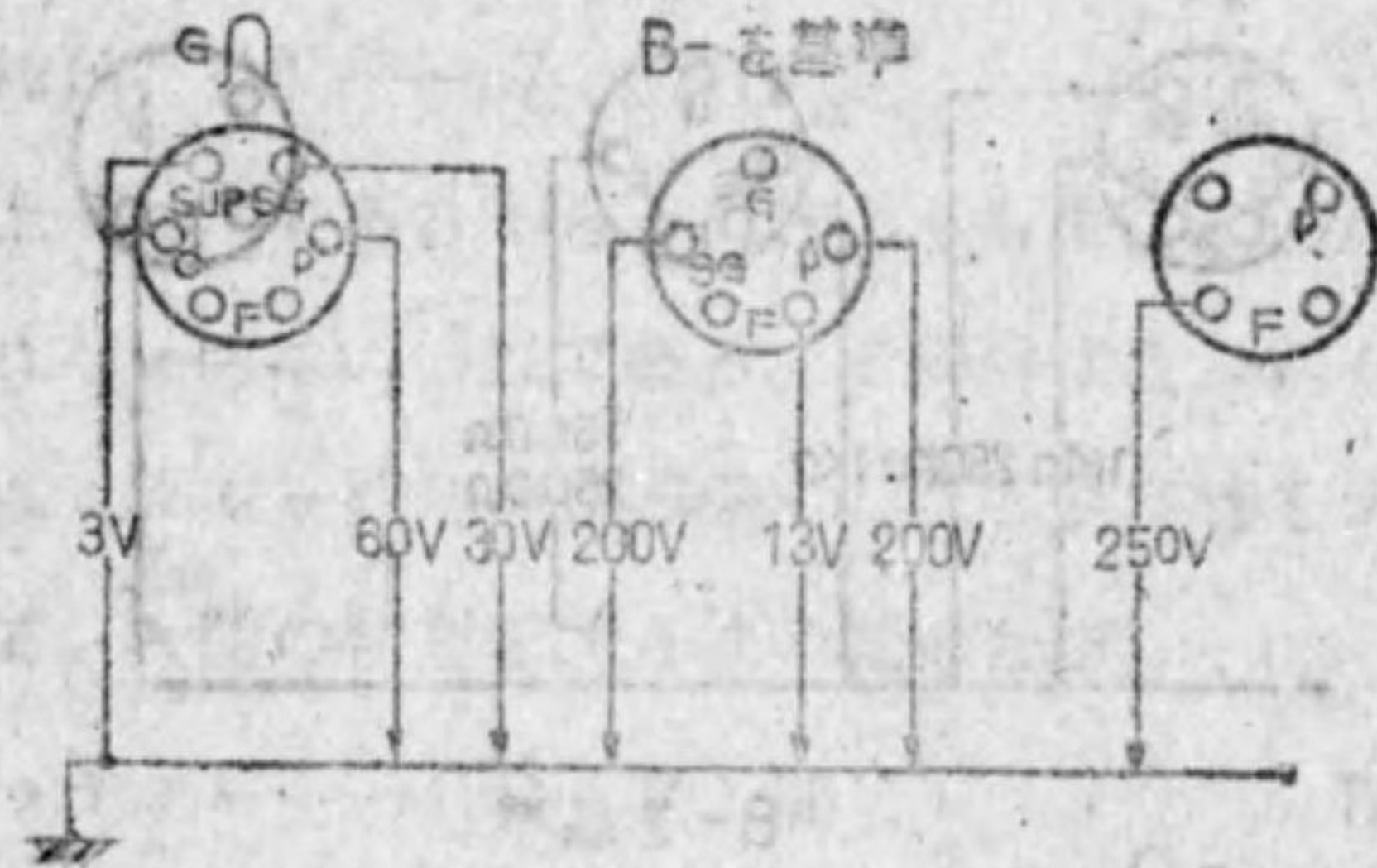


第91圖



は終つたので、動作状態にして、今迄検べられなかつた所を調  
 べるのである。整流回路より始めると、平滑回路の低周波チヨ  
 ークの出力側は良好の時 150V ~ 250V 出る、出ない時及非常  
 に低い時は 12F 不良か、B交流電壓の低下もしくは 12F 側  
 のコンデンサー容量不足又は B+ 回路の短絡である。

47B電圧に就いては、プレート電圧及スクリーン電圧とは一體、真空管のフィラメント、又はカソードとプレート又はスクリーン間の電圧の事であるから、シヤシーと各プレート及スクリーン間を測定しても差支へない譯である。この時はグリッドバイアス電圧も含むことになる。次にグリッド電圧を測つて異常ない時は第92圖の如くである。



第92圖

47B (P) — シヤシー間	130V ~ 200V
47B (SG) — シヤシー間	130V ~ 200V
47B (F <sub>g</sub> ) — シヤシー間	11V ~ 13V

470. 以後の回路に異常なければ、+ のテスター棒をプレートに付けた時に小さなクリック音が響く譯である。もしもこの場合プレート電圧が 250V 以上示した時、グリッドバイアス電圧を測定して見る。2~3V しか出て居ない時は 47B 感度不良である。反対に 20V も 30V もある時は、57 (P) と 47 (BG) を接ぐコンデンサー、ストッピングコンデンサーの電路のために正電圧が加つて居るのである。

次に 57 の各電圧を測定してみる。47B の時と同様にする

UZ-57 (P) — シヤシー間	50V ~ 60V
UZ-57 (SG) — シヤシー間	30V ~ 30V
UZ-57 (E <sub>g</sub> ) — シヤシー間	2V ~ 2V

この電圧は實際のものを示さないから、電流を測つて抵抗値を乗じB電圧（低周波キョークの出力側）から差引けばよい。

この場合もプレートにテスター棒を付けると、前よりも大きなクリック音を發する。これは 57 が不良でも、57 のプレートで出るから、グリッドのキャップを除いて指を付けると相當に大きい音が出る。出なければ 57 不良である。

雑音の出る時は、各真空管のグリッドをテスター棒で、一方をアースへ一方をグリッドへ付けて、今迄出て居た雑音が 57 のグリッドへテスター棒を付けたらとまつた時は 57 以前である。それでも止まらない時は、47B のグリッドに付けてみる。止まれば 47B のグリッド以前と 57 プレート以後である事が分る。

以上で大略終るが、今迄述べた事は各回路にも適用出来るからよく理解し習熟して置く必要がある。實際の回路についてはこの位にして次に個々の原因及修理法につき述べる事にする。

## 第八章

### 故障と修理計算

#### 第1節 基礎知識

##### 1 コンデンサー。極板間の絶縁物は、そのキャパシティーに如何なる影響を與へるか

空気による絶縁の場合がキャパシティー最小で、他の物を挿入すれば増加する。換言すれば、極板間の絶縁物の誘電係數に依り、キャパシティーは倍數的に増大する。

通常よく使用する絶縁物の誘電係數は次の如くである。

ガラス…4~10    マイカ…4~8    ゴム…2~3

紙…2~3    油…2~3

##### 2 同調回路内の抵抗は、同調作用に如何なる影響を供へるか

同調時に於ける電流は、抵抗に逆比例して増加する。次に同調曲線の形は、曲線の裾の方電流の大きさ、コイル及コンデンターのリアクタンスに依つて定つてしまふ。同調回路の抵抗が小さい事は、同調曲線の形を鋭くし、結局受信機の分離をよくする。

##### 3 變調電波

電波を利用して通信する場合、電波に音を含ませて置く必要がある。この様に音を含んだ電波を變調波と云ふのである。

4 遠距離の場合晝間より夜間の方が受信感度が強くなる電波には地表波と空間波がある、地表波は地表を傳はるもので、空間波は送信アンテナより上空に向つて發射され、之が地球上層のヘビーサイド層により反射され地上に戻つてくるものである。ヘビーサイド層の反射能率は晝間より夜間の方が強い爲、晝間は地表波が主として受信される、夜間は空間波が反射されて受信される、従つて遠距離は夜間の方が受信しやすいのである。

##### 5 アンテナを作る注意

なるべく T型型。逆 L型にするのがよい。全長 10m~30mとし、水平部は垂直部の 1~2 倍とする。さうして他の電線より 3m以上離す。又電燈線と平行して置く事はよくない、アンテナを作ると同時に、安全器も同時に設置する事が必要である。雷が餘り近よらない内に早く切換えて置けばラジオにもよく、又アンテナが一つの避雷針になる。(第 93 圖参照)

##### 6 整流管は二極真空管の如何なる性質を利用したのか

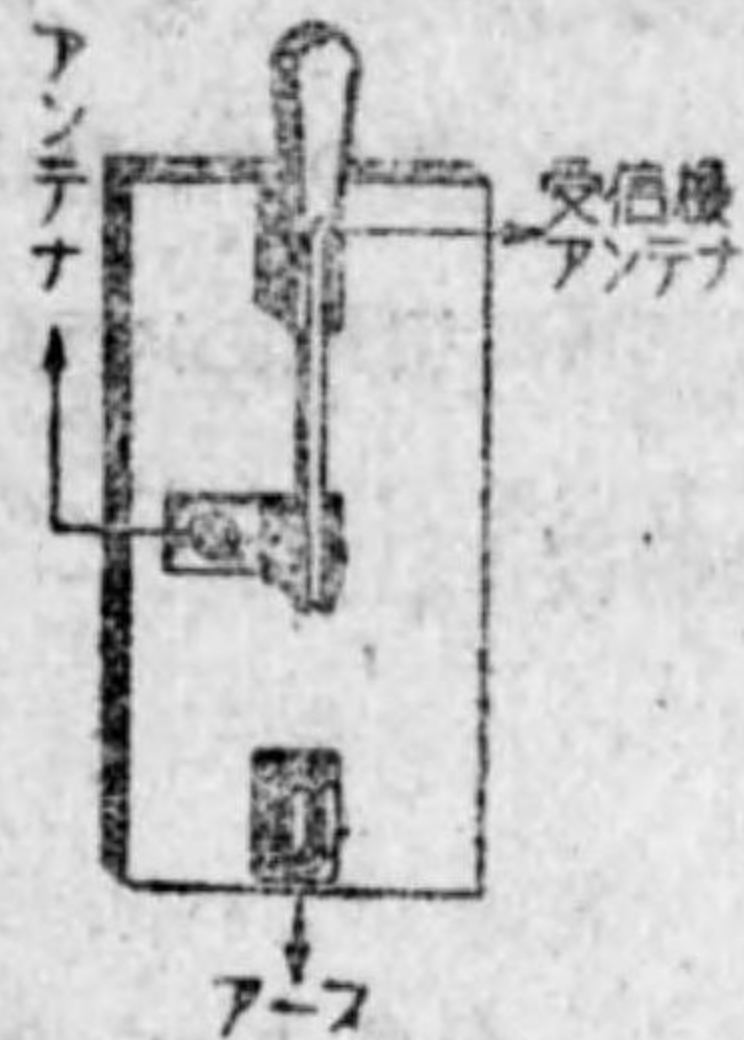
二極真空管のプレート及フィラメント間に加へられる電壓がフィラメントに對して、プレート正の電壓となる様な場合のみ、プレート電流が生じ、反對に負となる時は流れなくなる。

整流管はそれを利用したのであつて、交流をプレートに掛けた時、第 94圖 に示す様になるのである。

##### 7 A級増幅管真空管には、グリッドバイアスは必要である。

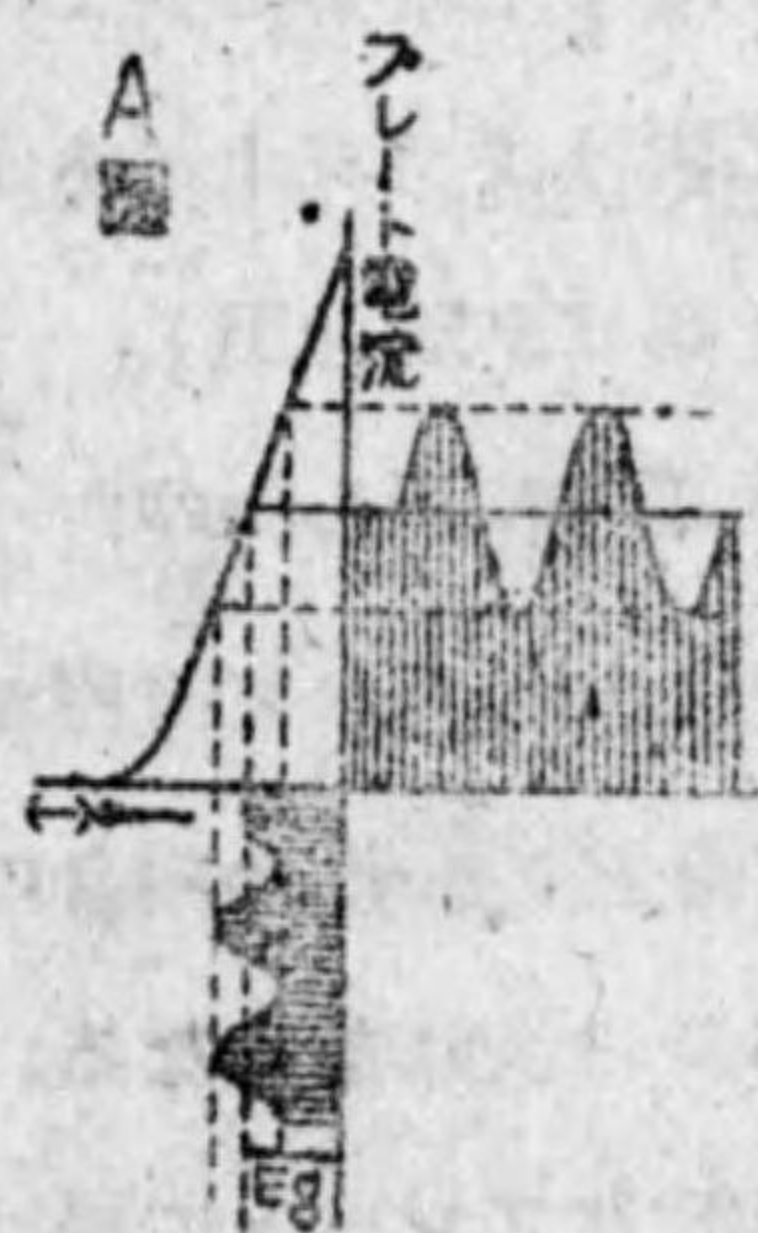
A級増幅には、グリッド電圧對プレート電流特性の直線部分を使用する必要がある為、動作基點を適當に定めねばならぬ。

グリッドバイアス電壓は各真空管により種々異つておるが、

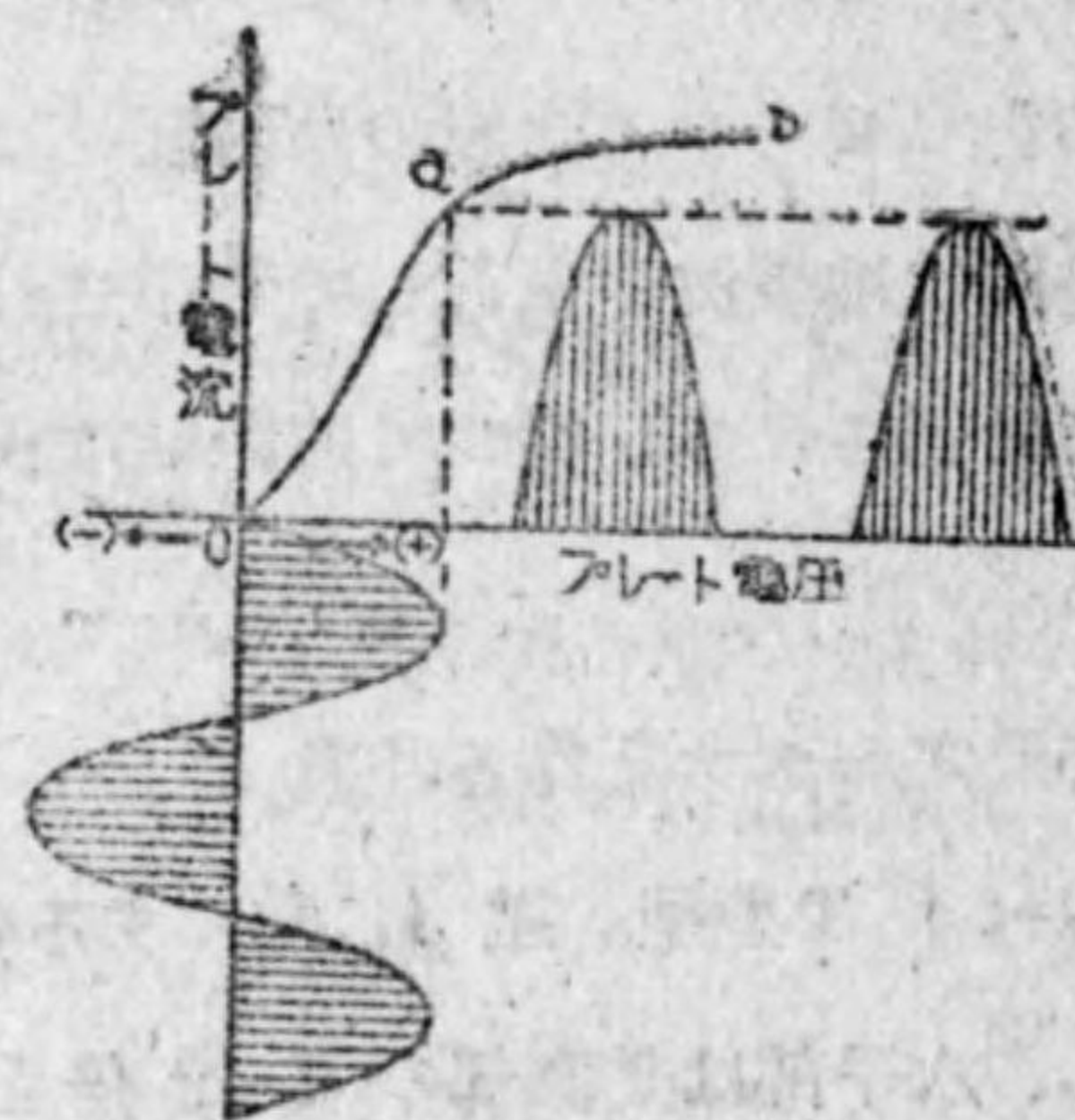


第 93 圖

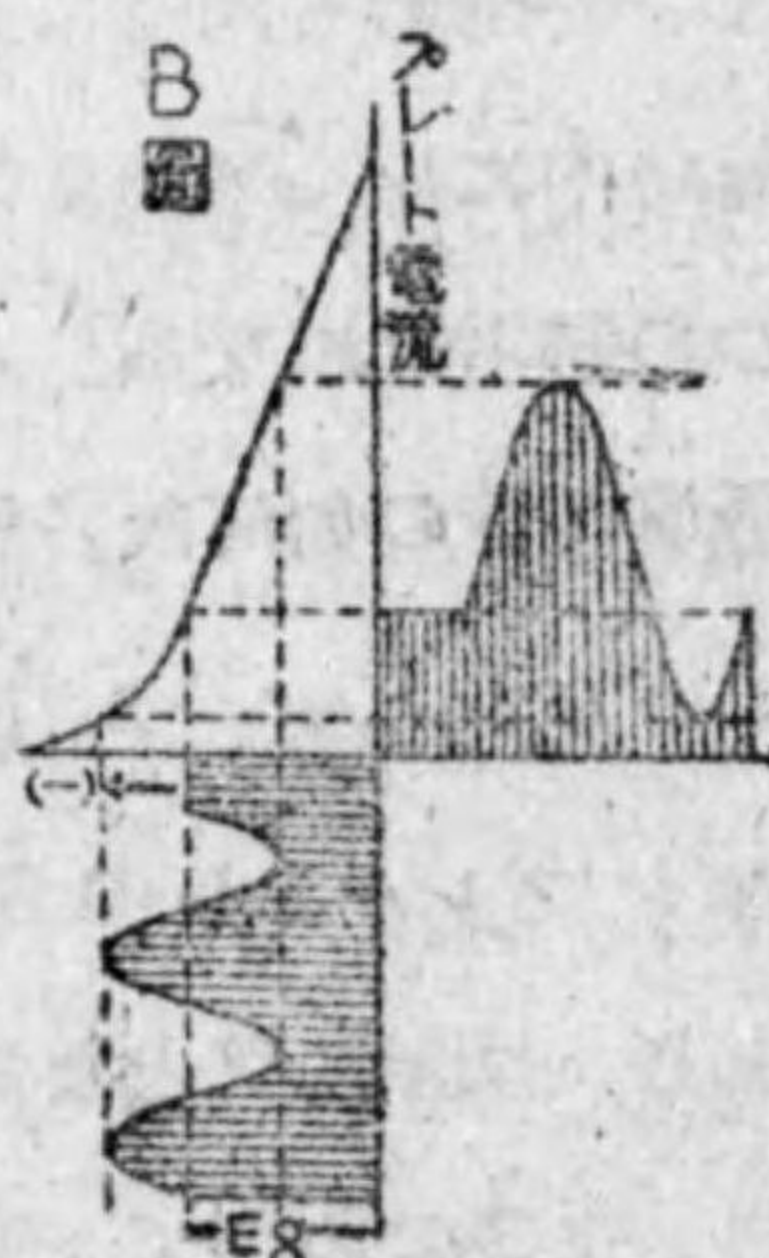
第 95 圖



グリッド電流が流れて、プレート電流に現はれ正しく増幅しない。入力交流電壓の最大振幅はグリッドバイアス電壓よりも小さく、直線部分にある事がある、第 95 圖 A はバイアス電壓良



第 96 圖



57 は 3V、47B は 18V 等である。グリッドバイアスがな

い時、入力交流電壓に依り、グリッド電壓がの範囲に入る時は

の場合、Bは不良の場合を示す。

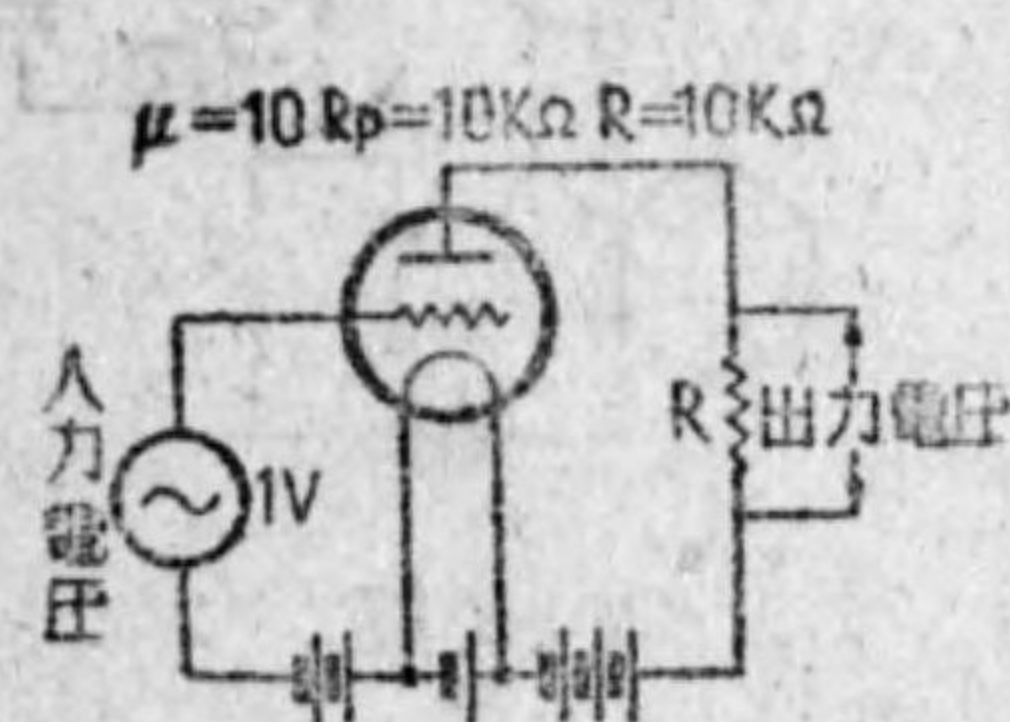
### 8 金屬真空管の特徴

現在市場にメタルチューブが相當にあるので、その大體を述べて置く。

- (イ) 各電極導入線間の容量が小さい。
- (ロ) 振動による雑音が非常に少ない。
- (ハ) 小型である。
- (ニ) 熱の傳導及輻射が良い。

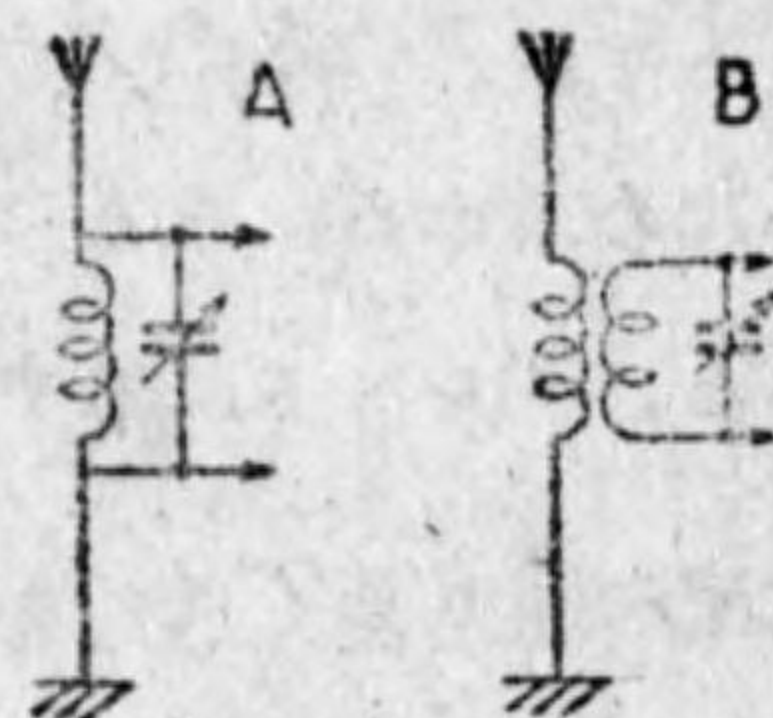
メタルチューブは、導入線封入部が丸い平板であり、その適當な點から導入線を入れる事が出来る爲に、導入線は短かくてよい。又各電極間の靜電容量を小さく出来るのみならず、堅固に作る事が出来るから、振動に對して強い、又シールドが完全なので動作が安定である。

### 9 出力電壓計算法



第 96 圖

第 97 圖



第 99 圖の時の出力電壓は、次の様にして求める。

$$\text{出力電壓} = \frac{(\text{入力電壓}) \times (\text{増幅定數})}{(\text{プレート抵抗}) + (\text{負荷抵抗})} \times \text{負荷抵抗}$$

$$\text{故に } \frac{1 \times 10}{10,000 + 10,000} \times 10,000 = \frac{10}{2} = 5 \text{ V}$$

10 第 97 圖の A、B 感度と分離を比較してどちらがよいか

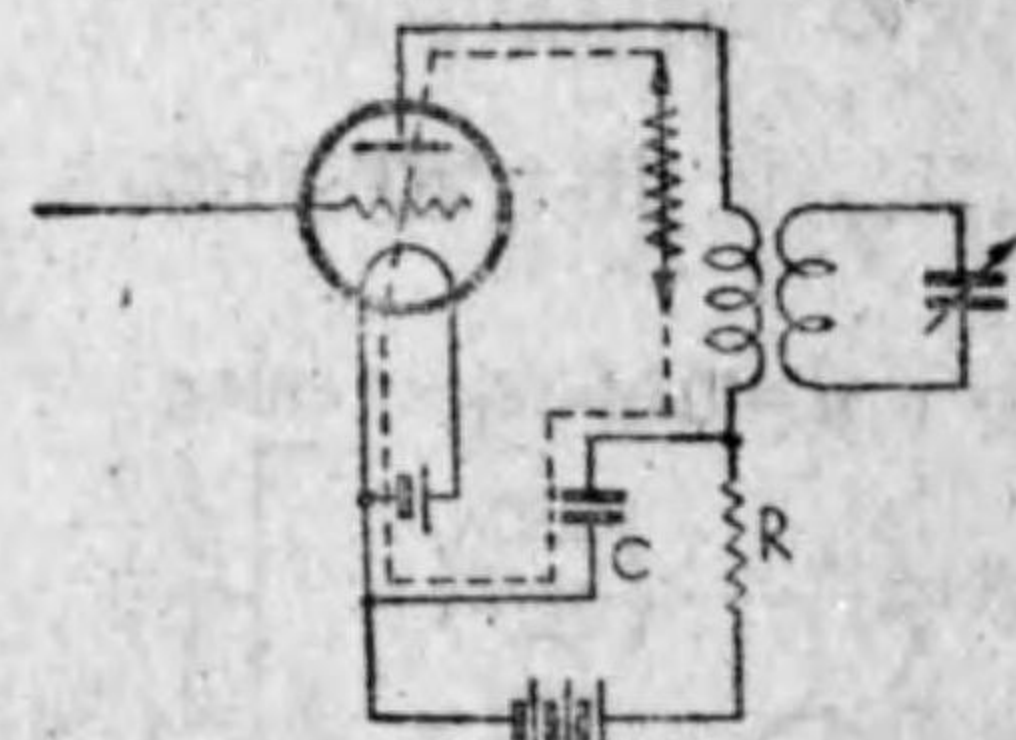
Aの方が感度よく、分離性悪い。

11 高周波増幅器で自己発振を起す事がある。その原因如何

- イ 高周波トランス同志の電磁誘動作用
- ロ 電源内の内部抵抗の結合作用
- ハ 真空管のプレート接続線とグリッド接続線間のキャパシティー結合
- ニ 真空間のプレート、グリッド兩極間のキャパシティー結合

12 第 98 圖の R と C はどうして必要か

B 電源の内部抵抗が仲介となつて自己振動を起すのを防止するためである。R と C を接続すると、プレートに生ずる高周波電流が通り易く C を通つて流れ、B 電源の方へは R がある。



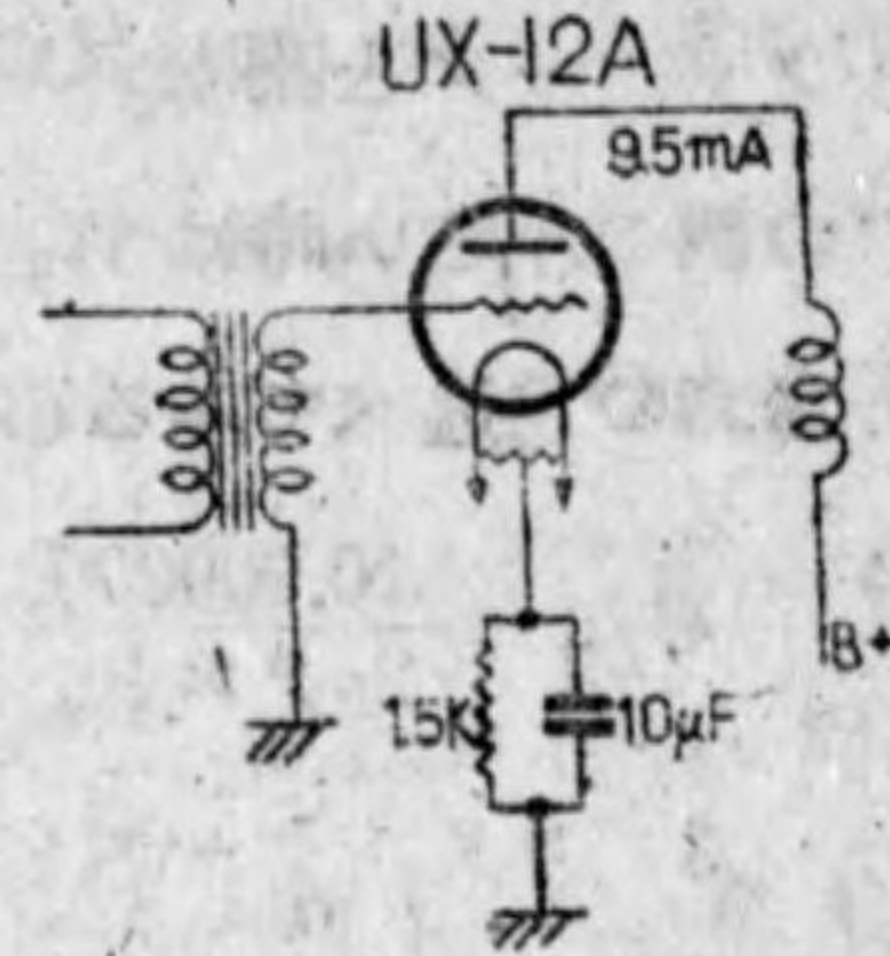
第 98 圖

ので妨げられて流れない。C = 0.01 μF 以上が良く、R = 3 k Ω 前後のものである。

## 第 2 節 交流受信機

1 第 99 圖のグリッドバイアス用抵抗を計算するには、

真空管規格表から出すことが出来る。UX-12A の場合はプレート電圧 180V で、グリッドバイアス用抵抗は、13.5V、プレート電流は 9.5mA である。オームの法則より  $R = E / I$  であるから、バイアス抵抗 R = バイアス電圧 / プレート電流、



第 99 圖

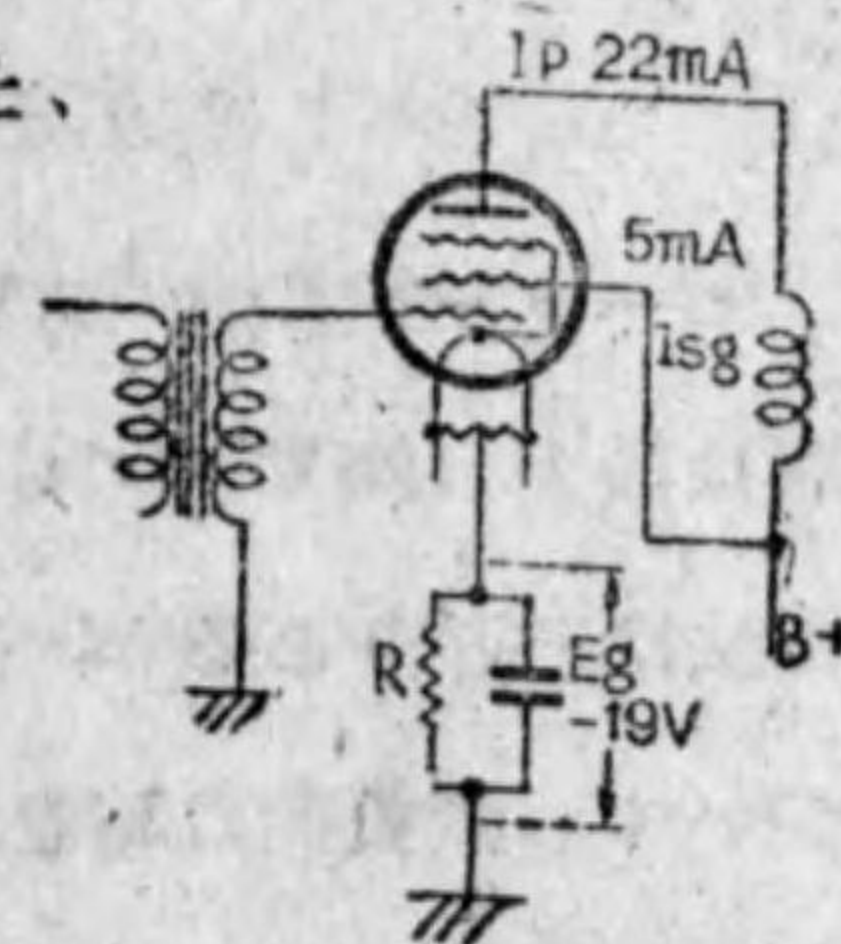
$$\text{即 } \frac{13.5}{0.0095} \approx 1500 \Omega$$

となるのである。次にバイアス用コンデンサーを求めると、1500 Ω 増幅する最低周波数を 100 サイクルとすると

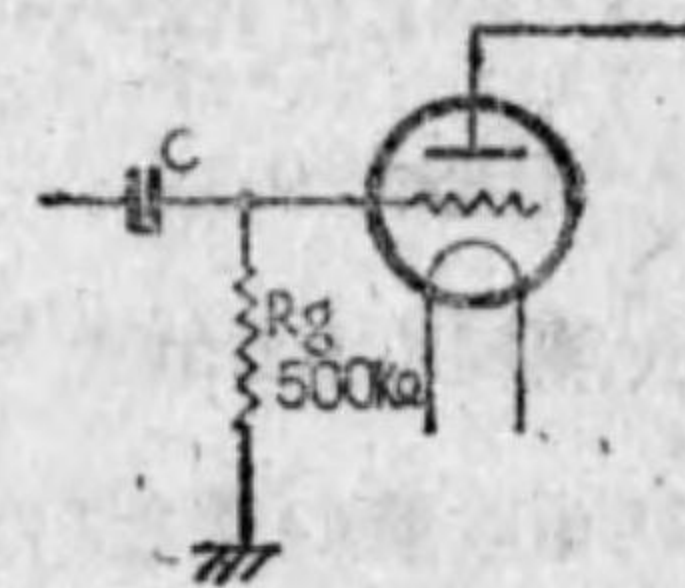
$$C = \frac{1500}{R \times f} = \frac{1500}{1.5 \times 100} = 10 \mu F$$

こゝに C = μF、R = k Ω、f = サイクルとする

今、第 100 圖 47B の時のバイアス抵抗も同様に求めてみると、



第 100 圖



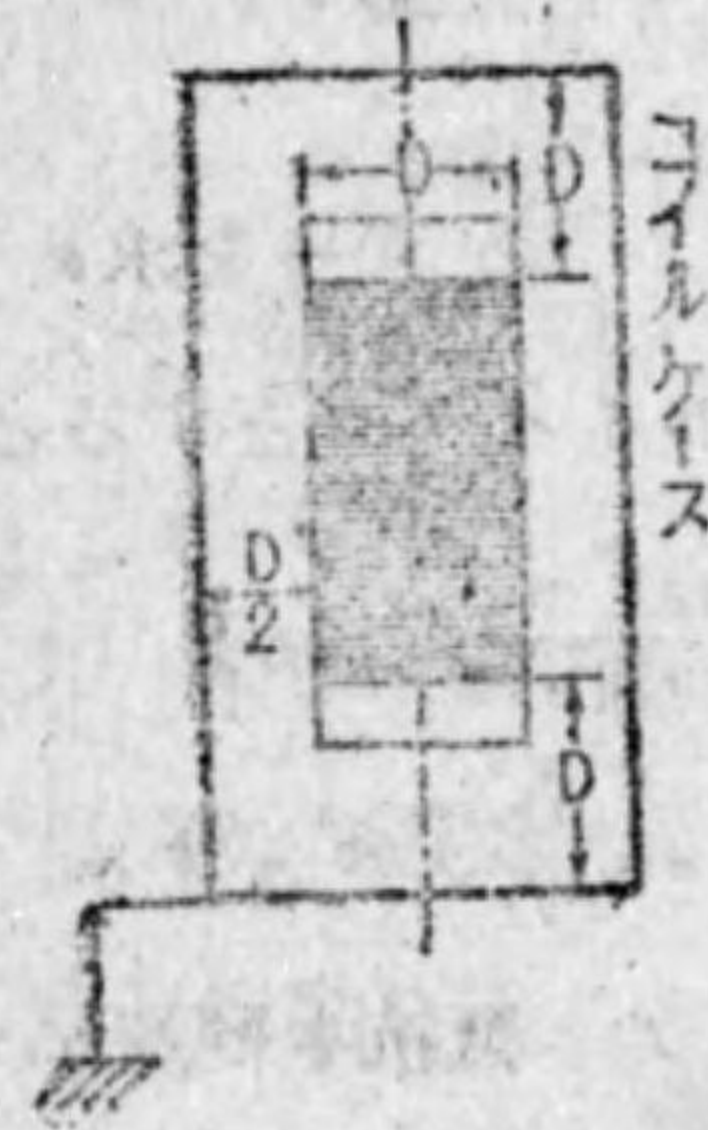
第 101 圖

$$R = \frac{E_g}{\frac{I_p}{1000} + \frac{I_{sg}}{1000}} = \frac{19}{0.022 + 0.005} \approx 700 \Omega$$

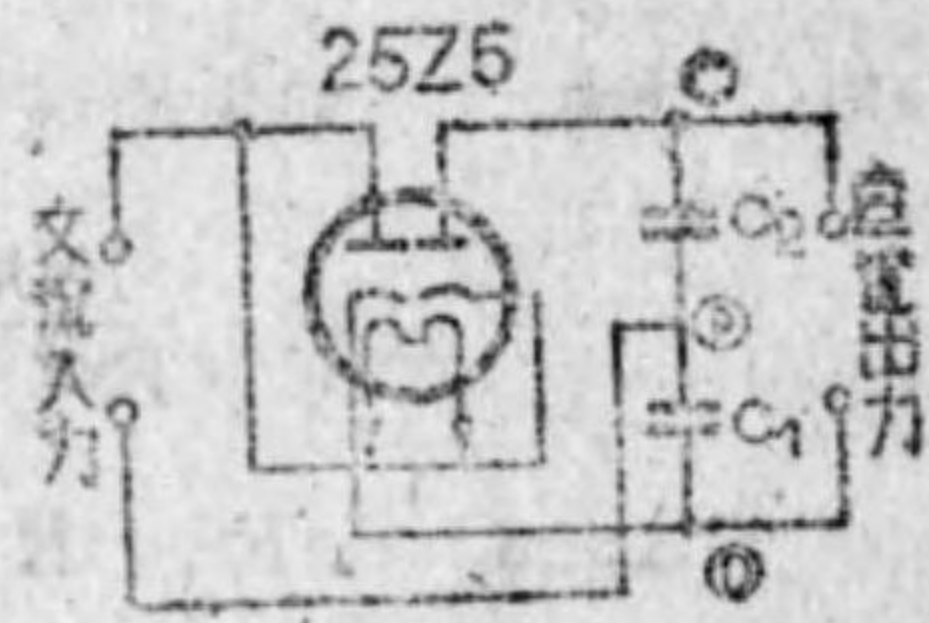
2 第101圖Cなるストツピングコンデンサーは、 $R_g$ のグリットリークと關聯がある。Cの値の大きい時は  $R_g$  は小さく Cの値の小さい時は  $R_g$  の値を大にせねばならぬ Cの求め方を参考の爲述べてみる事にする。  $f = 100C$  (最低周波数) とす。

$$C_{\mu F} = \frac{10.000000}{2\pi f \times R_g} = \frac{10.000000}{3.14 \times 100 \times 500000} = \frac{1}{15.7} = 0.064 \mu F$$

3 コイルケースを付ける時は第102圖の大きさにする事が肝要である。



第102圖



第103圖

4 25Z5 について述べると、ヒーター電圧は 25V、ヒーター電流は 0.3A、プレート電圧は最大 125V、プレート電流最大連結 100mA である。使用法は三通りあるが、その一つの第103圖の様な倍電圧接続について、無負荷の時を考へてみると、I に正電圧が加はれば  $Z_1$  が働き、その整流電流の爲  $C_1$  が充電される。その方向はDに(+), Pが(-)である。次にBの方が正なれば、 $Z_1$  が働くと同時に  $C_2$  が充電される。その方向はPに(+), Cが(-)になる。それ故に D,C 間の電

壓は、和であるから2倍となる。

5 B電源から出るハムを減ずる爲には、第104圖の  $C_1$

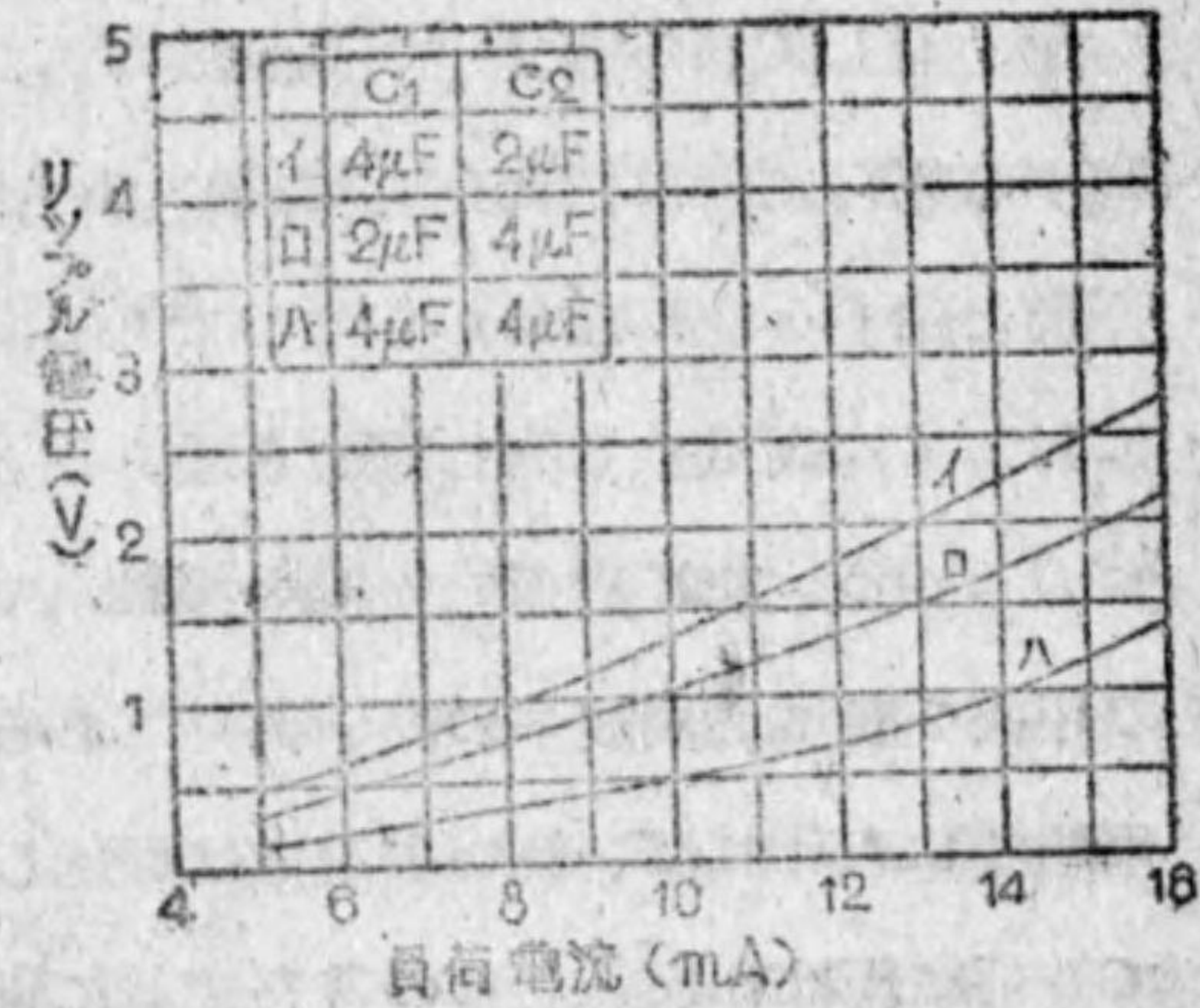


第104圖

を増すか、 $C_2$  を増すかどちらが良いかといふと、 $C_2$  の方を増す方がリップル電圧は小となる。今  $C_1$  を  $2\mu F$  にし、 $C_2$  を  $4\mu F$  にした時と、 $C_1$  を  $4\mu F$  にし、 $C_2$  を  $2\mu F$  にした時を

比較すると、同じコンデンサーを使用して、リップル電圧の小さい方即  $C_2$  を  $4\mu F$  にした方が良い。第105圖によりその事は明らかである。

又電源平滑回路のコンデンサーを増せば、リップル電圧即ハムが無くなる事も曲線表の(ハ)によつて分る。ハムもなくなるが

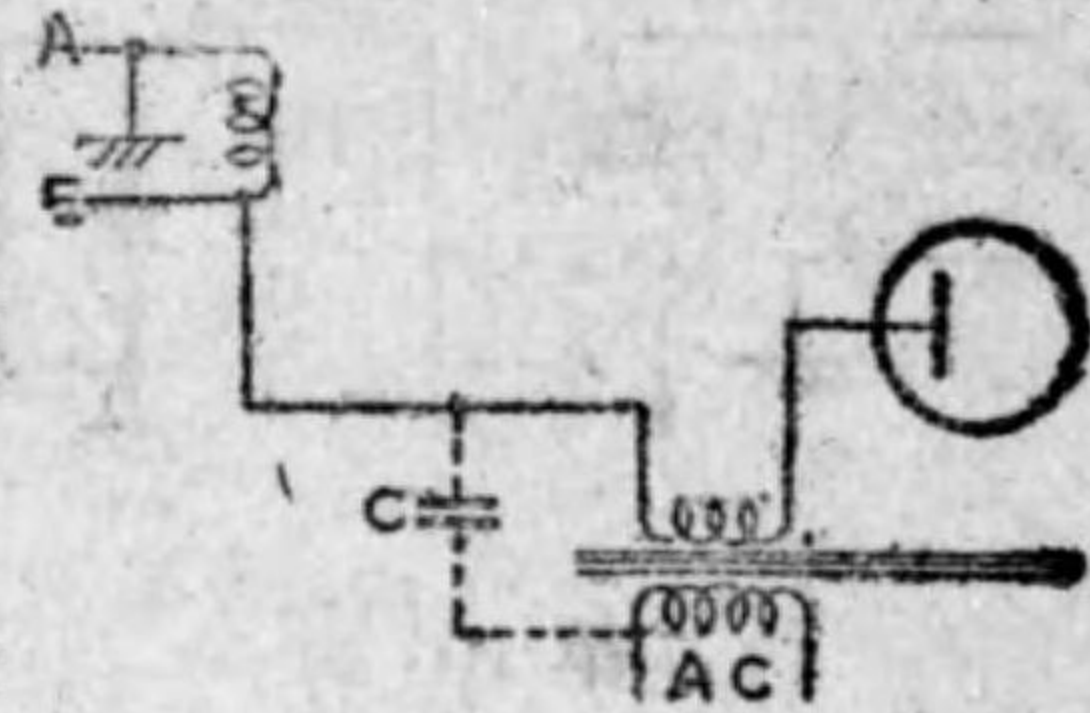


第105圖

電圧も上るのである。電解コンデンサーを使用すると小型で容量大なるものが出来る。

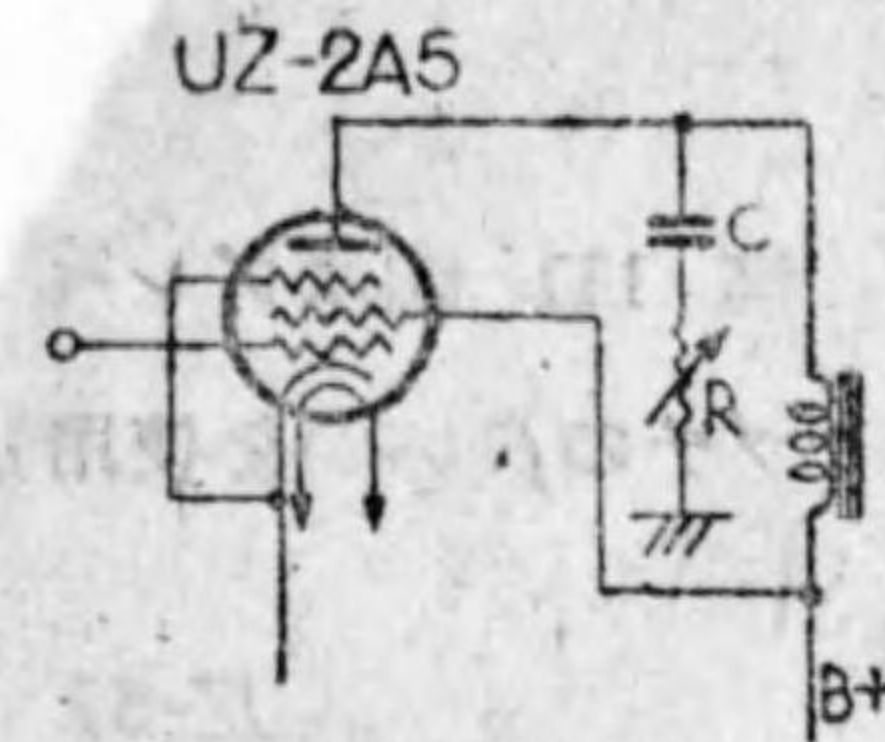
6 電燈線アンテナにして聞えるのは、次の理由によるものである。電源トランスのB側の片端はシャワーにアースされ

て居る一次線と、Bコイルとが一種のコンデンサーを結成して居る事になる。電波によつて起つた高周波電流は、Cを通つてアンテナコイルを経てアースされるので、アンテナコイルを逆に使用したと同様になる。電燈線アンテナにすると、アンテナが長い爲分離悪く雑音も多くなる。(第106圖参照)

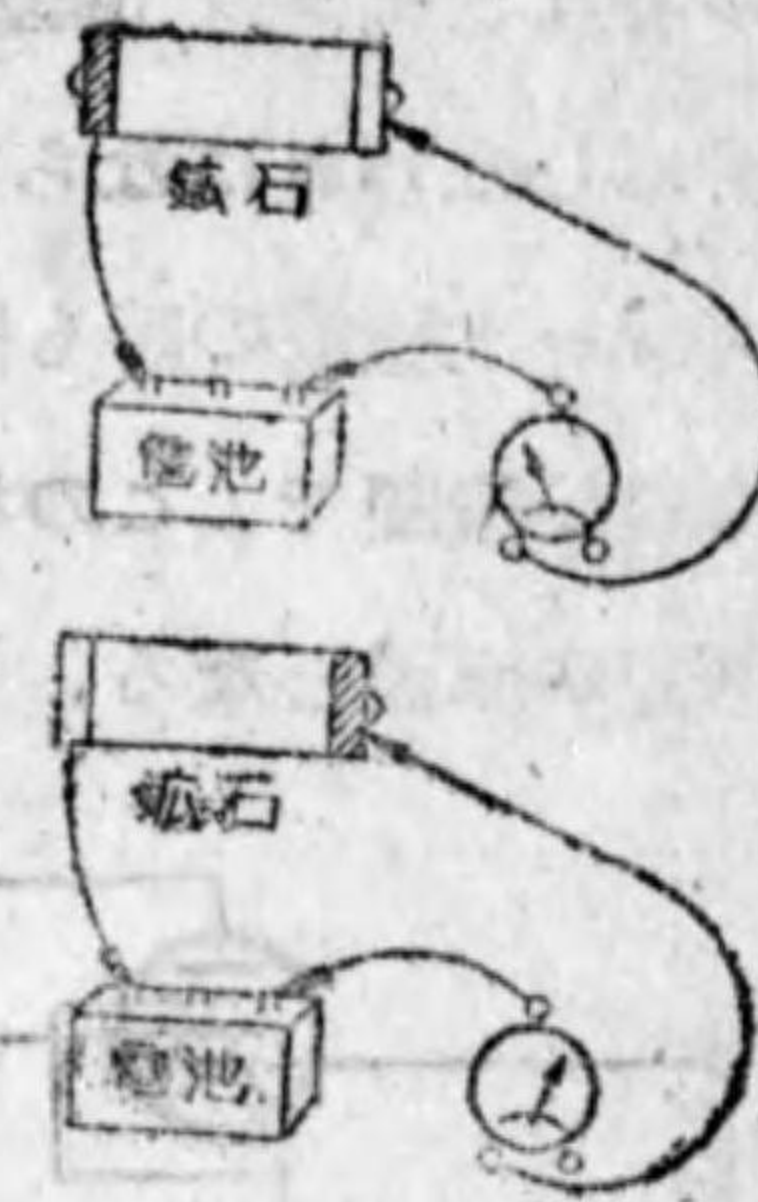


第106圖

7 五極出力管に於て、トーンフィルターを使用して居るが、その理由は五極管のプレート抵抗が三極管に比し非常に高い値を有して居る關係上、高調波(第二)の爲に音聲電流を増幅する場合に低音部に比して高音部の出力過大となり目つ著しく歪を生ずる様になるからなのである。尙コンデンサーは直流に對しては高抵抗を有し電流を通さないが、交流は通す性質を持つて居る。更に周波數が高い程抵抗は少くなる。ペントードの甲高い音は低周波中の高い部分であるから、コンデンサーを兩線間に入れれば、高い周波數は通過し、結局短絡同様になつて外部に現はれない。この音を適當に變へるには、コンデンサーCに直列に可變抵抗Rを入れると高音部の出力を段々と低下させる事が出来る。即希望の音質が出せる。餘り大きなコンデンサーを入れると、高音部は消え低音部のみ出てしまふから、コンデンサーは大體  $0.03\mu F - 0.05\mu F$  程度で  $R = 10k\Omega \sim 20k\Omega$  程度がよい。その接續法は第107圖に示す。



第107圖



第108圖

8 鑛石の良否は、第108圖の如くに導通テスターで測る。其の時メーターの振れに差のある程良い事になる。これから大電力放送になつた時、ポータブルセットには必要であるので述べてみる事にする。感度の悪い時は第109圖の穴の所を針で動かしてみる、その時ラジオに入れてレシーバーで聞き乍ら調整するのである。

9 放送は良く聴取出来るがピックアップを使用すると、音聲が歪んで居る場合がある。グリッド検波の時は一般に歪が多いもので、その原因を少し述べると、検波管は特性曲線のグリッド電位を零の所に選定するのであつて、其の儘でピックアップを用ひると、グリッド回路

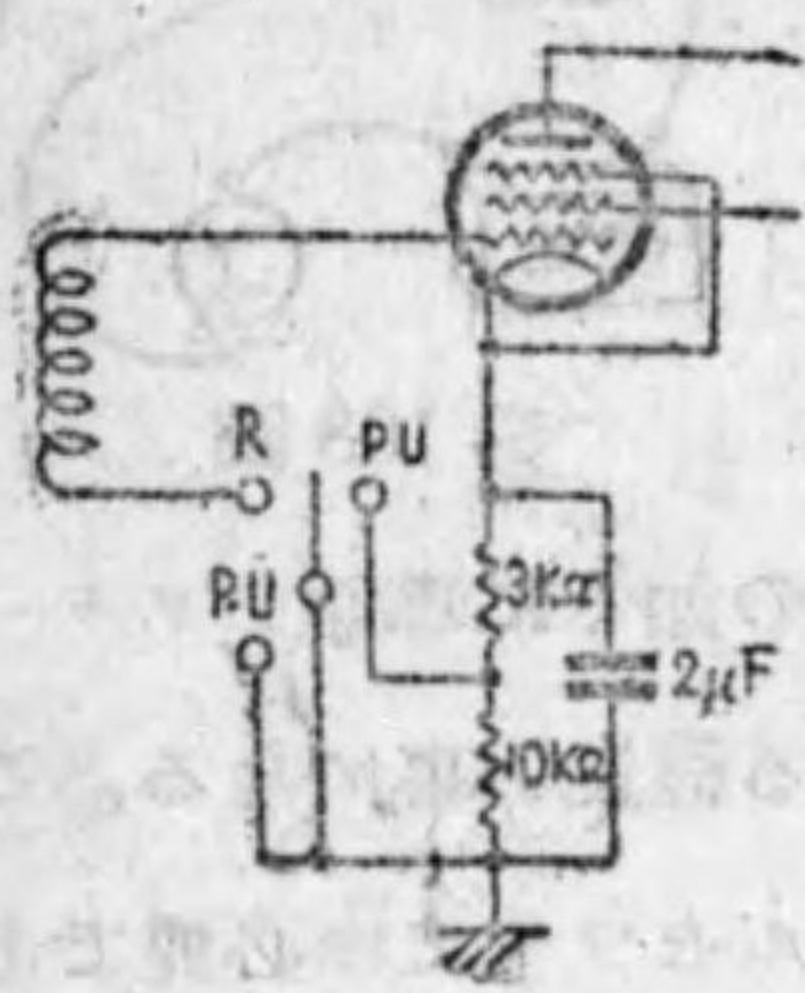


第109圖

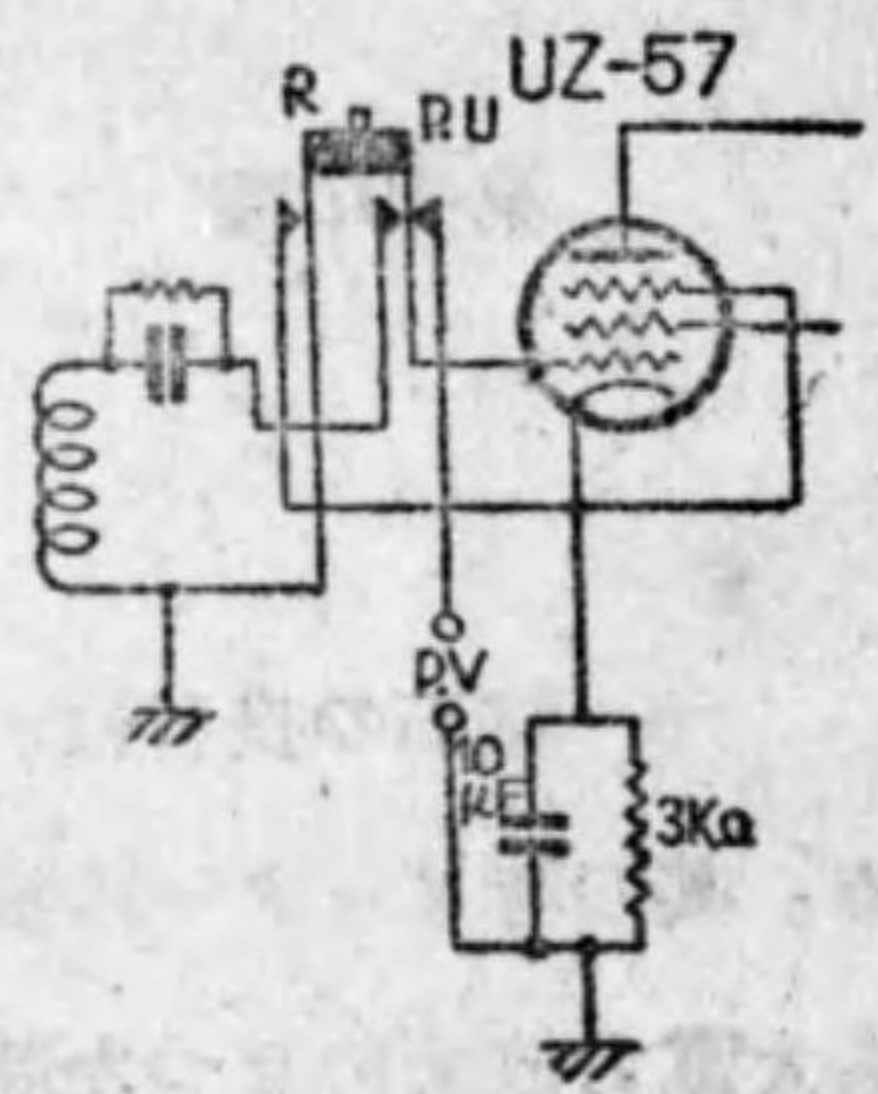
に加へた正の部分にグリッド電流は流れ、負の部分にはグリッド電流なく音聲電流が流れる。其の場合110圖の様に、檢波

管の時は、グリッド電圧を零の所に、ピツクアップの所にしなければならぬ。

プレート検波の時も同様である。第 111 圖はプレート時の接続圖で、この場合切換スイッチの悪いの使用しと雑音の原因となる。



第 111 圖

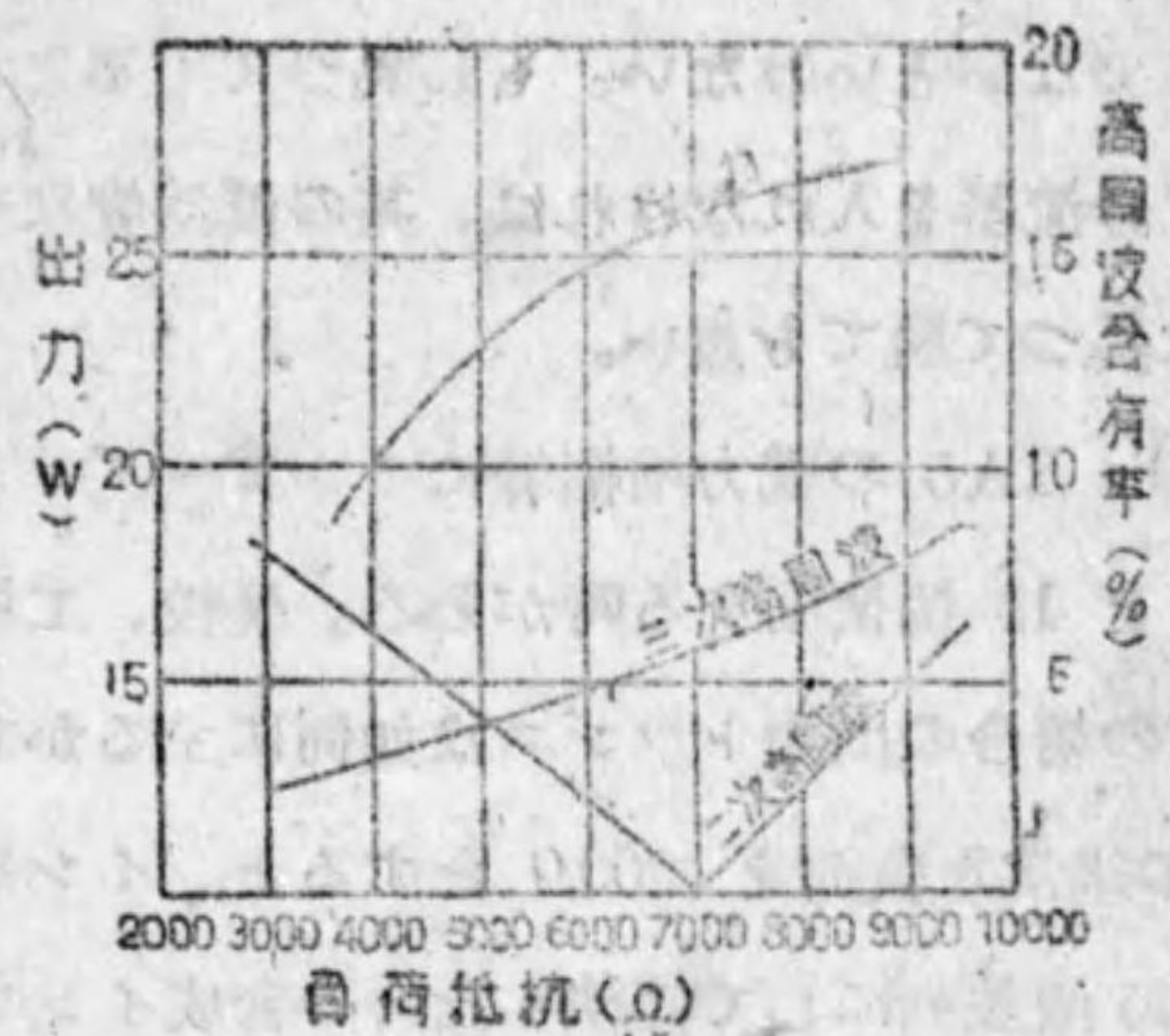


第 110 圖

10 低周波に五極管が多く用ひられて居るが、その缺點とする所を充分に知つて置く事は勿論必要な事である。一體五極管は増幅率の大なる事と入力電圧が小さくても出力が相當に得られる等の特性はあるが、缺點としても相當にある。高調波による歪が多い事は、第 112 圖の様に負荷抵抗に應じて出力も違ふし、又高調波の含み方にも多少がある。五極管では最大出力を得る様に、出力トランス一次線インピーダンスを決定するのであるが、このトランスは誘導負荷であるから、そのインピーダンスは、假へ 1000 サイクルの時 7000Ω あつたとしても、周波数が増加すれば、之に従つてインピーダンスも變化するのである。112 圖で 7000Ω の點だけが、二次高調波帯で、他は

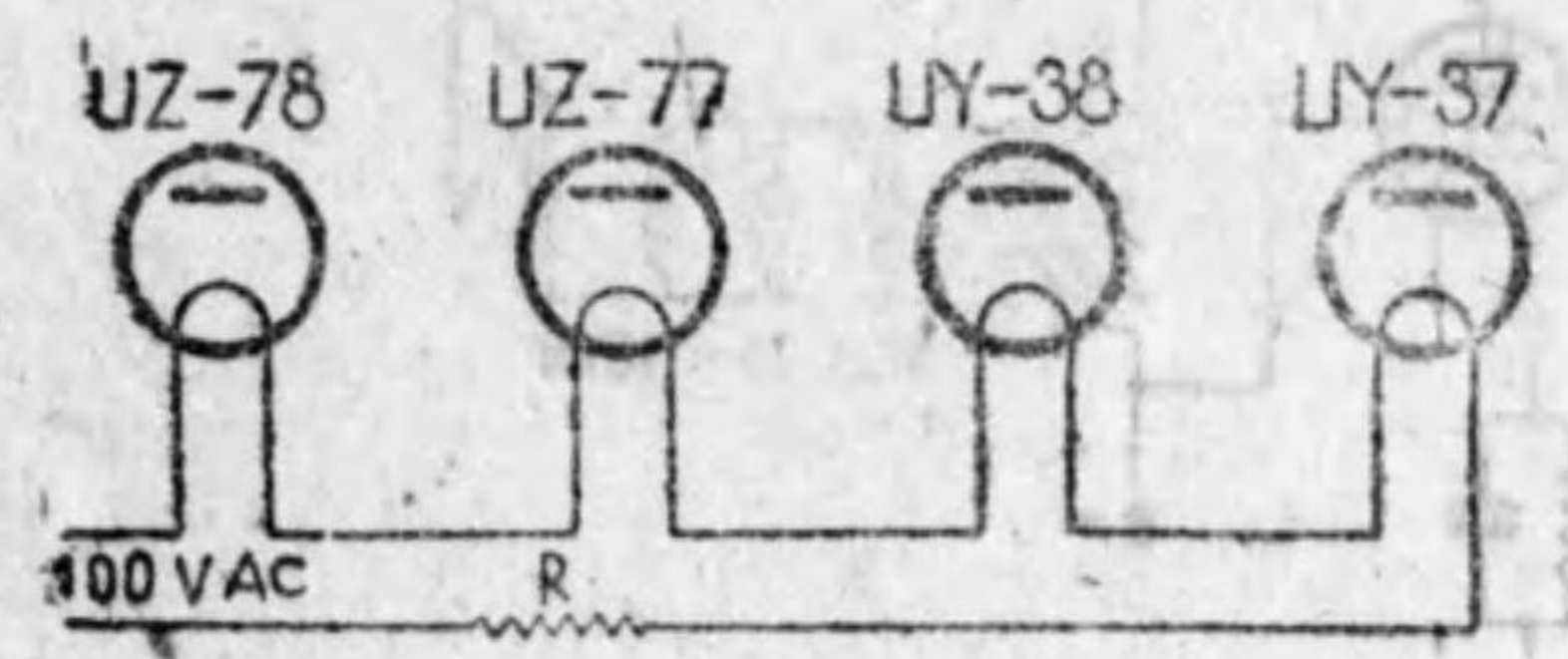
高調波帯に含まれて居るから、各周波数を含む音響電流を増幅する時は歪が多くなる。

周波数特性が悪い點はトーンフィルターを使つて補正して居るのである。



第 112 圖

11 UZ-78, UZ-77, UY-38, UY-37



第 113 圖

を、トランスレス受信機にする時は、第 113 圖の如く直列に接続し

R を算出する。各真空管は、6.3V、0.3A であるから、 $100V - (6.3V \times 4) = 74.8V$  となる。回路に流れる電流は 0.3A であるから、

$$R = \frac{74.8}{0.3} = 249.3$$

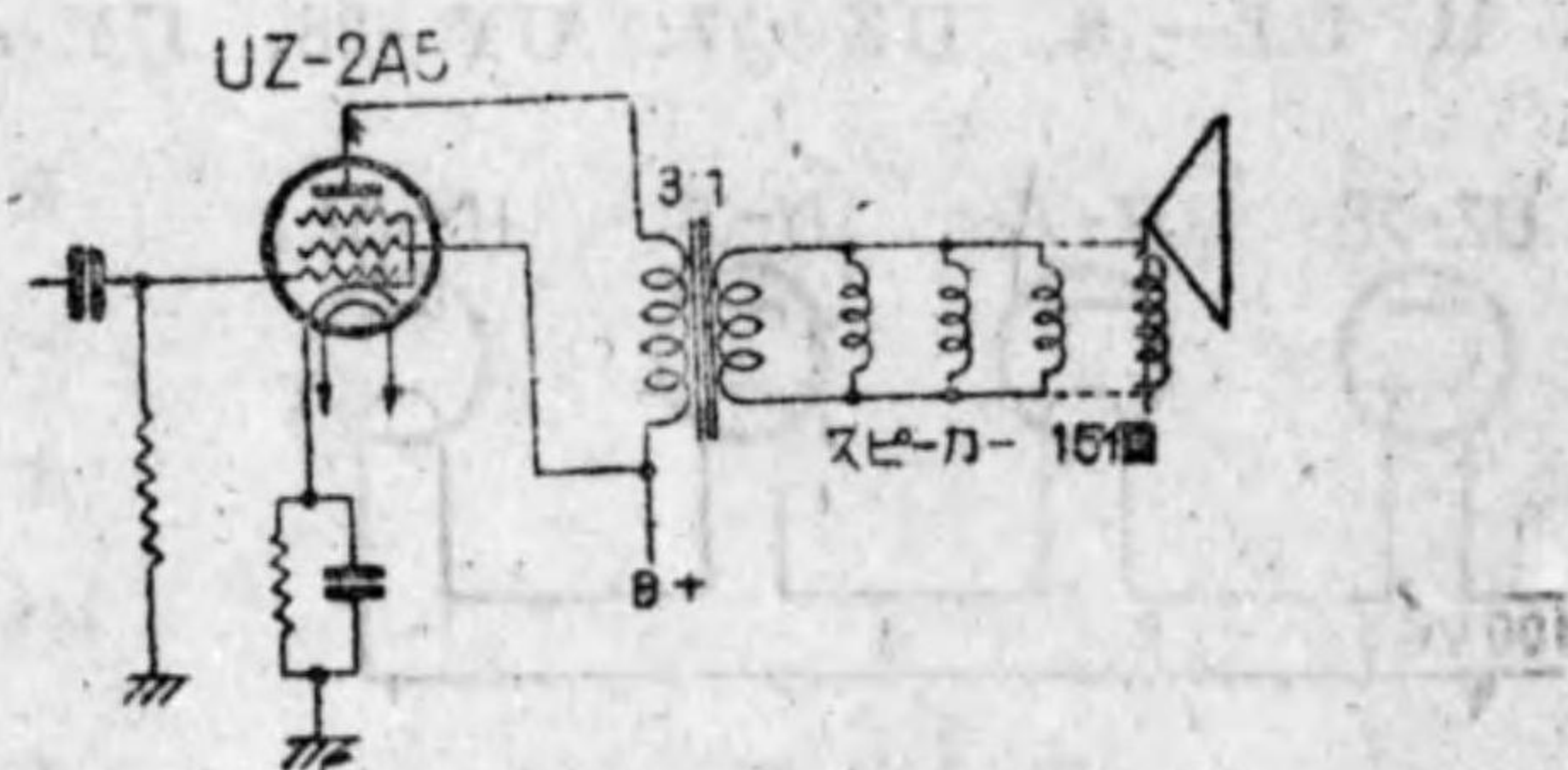
消費する電力は、無誘導負荷と見て

$$100 \times 0.3 = 30W$$



この様にトランスレスにする時は、各真空管のヒーター電流が同じでないといけない。もし異つてくると、電流の少ない真空管に分流器を入れなければ、其の真空管は切れてしまふ。尚電圧は異つて居ても良い。

12 2A5 の電力増幅管にインピーダンス 12000Ω のスピーカーを 15 個使用する時がある。學校、工場等によくある事で、この場合の出力トランスは如何にするか考へてみると、今 2A5 の適當な負荷を 200Ω とすると、インピーダンス 12000Ω を 15 個並列にして接続した時の合成インピーダンスは次の様になる。(114 圖参照)



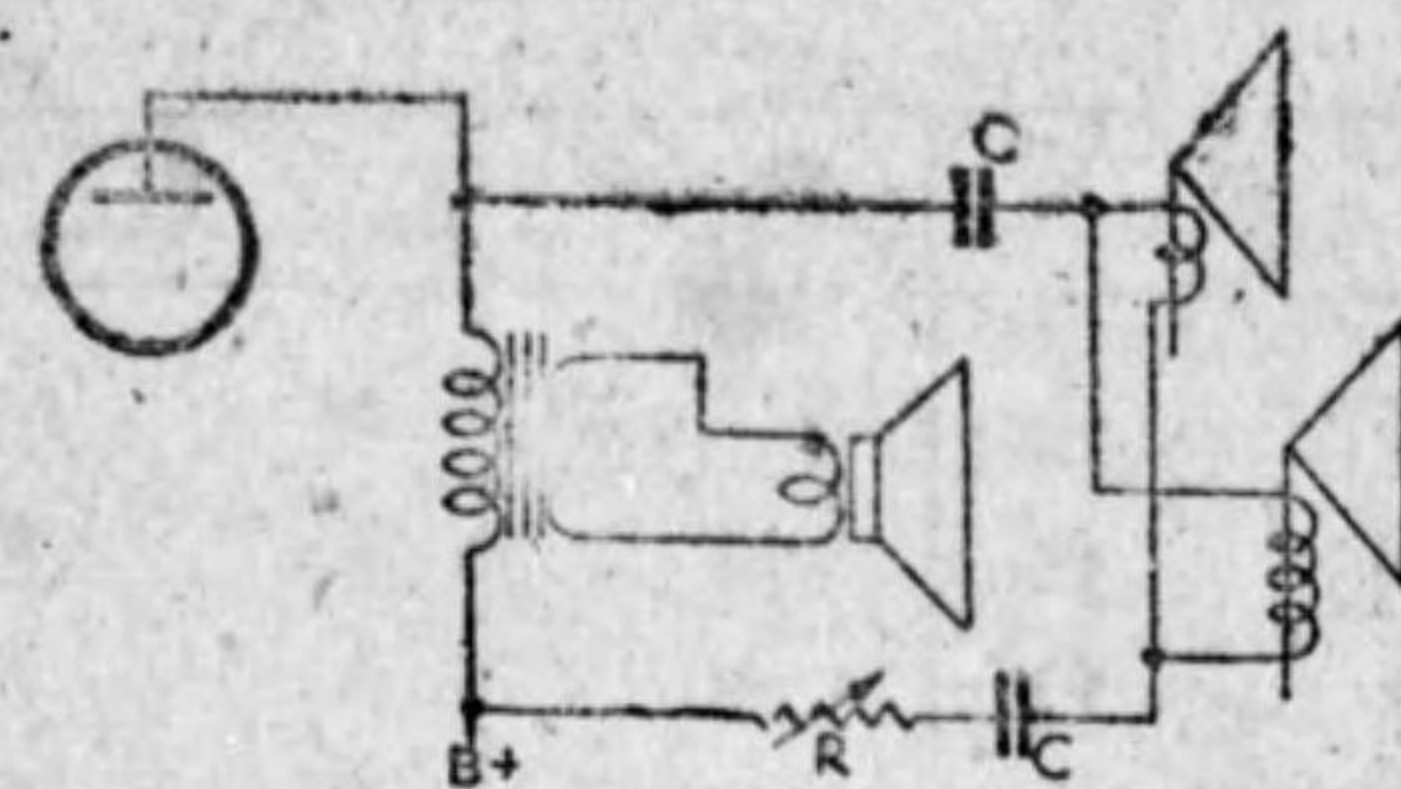
第 114 圖

$$\text{合成インピーダンス} = \frac{12000}{15} = 800\Omega, \quad n = \sqrt{\frac{7200}{200}} = 3$$

即ち出力トランスは 3 : 1 のものを使用すれば良いのである。

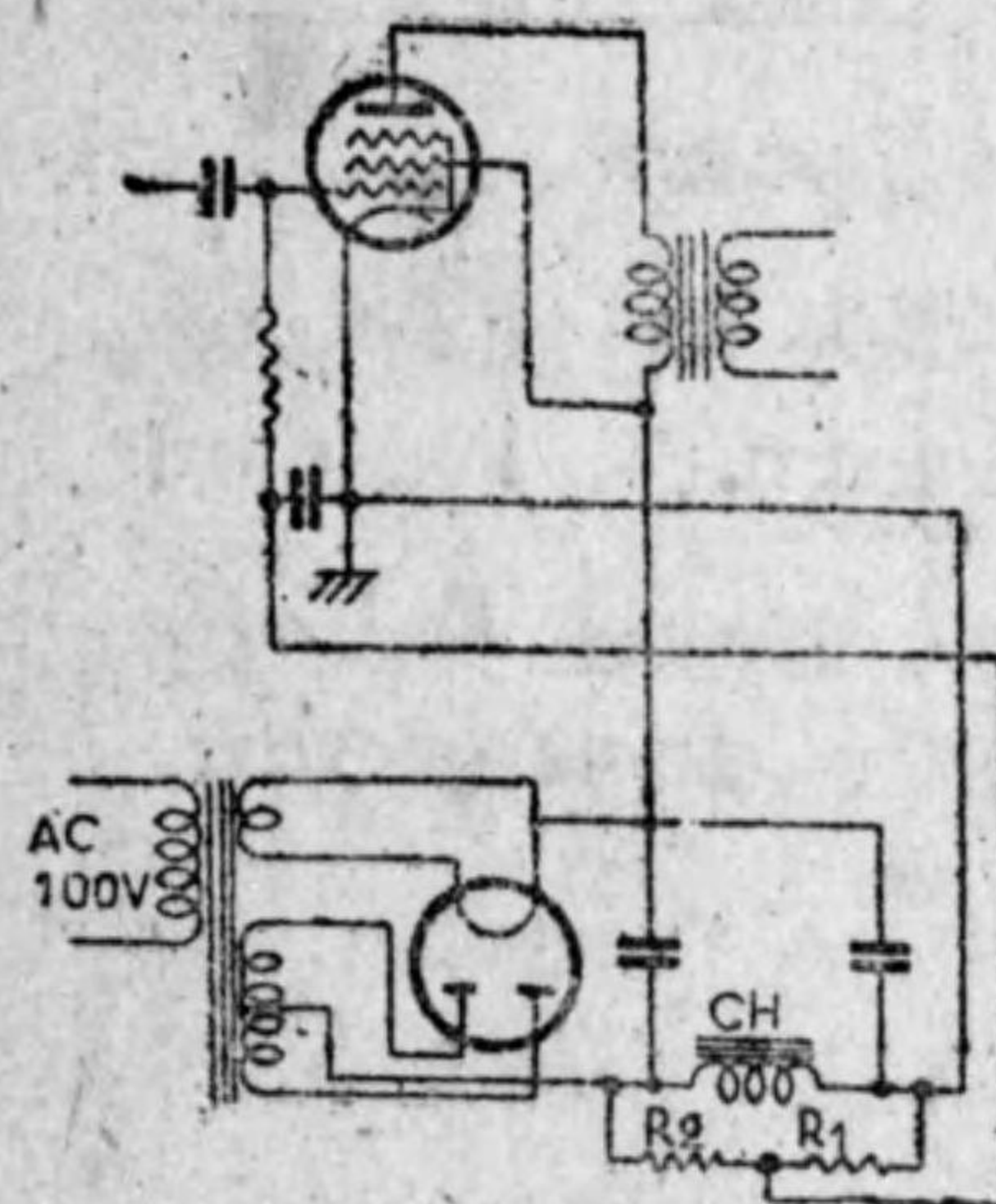
13. 家庭に於て、ダイナミックスピーカーに、マグネチックスピーカー二つを付け、各室で聞く様にしたい時は、出力トランスを其の儘に、第 115 回の様にすればよい。C なるコンデンサーは 1μF より 2μF 程度、R は音量低下を避けるた

めのもので、適當なものでよい。又可變抵抗なれば尚結構である。



第 115 圖

14 第 116 圖の如く、グリッドバイアスを約 20V 得る



第 116 圖

爲には、R<sub>1</sub> と R<sub>2</sub> の抵抗は如何程が必要であるかを調べる必要がある。フィールドコイルの抵抗は 2500Ω 通過する電流 45mA であると、CH で降下する電圧は

$$0.045 \times 2500 = 112.5V$$

今これを 20V と 92.5V とに分壓すればよいのである。故に  $R_2/R_1 = \frac{29.5}{20} = 4.6$  となる。この抵抗に流れる電流を 1mA にすれば、R<sub>1</sub> 及び R<sub>2</sub> は次の様になる。

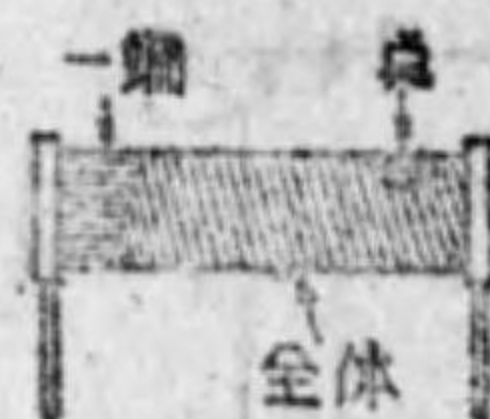
$$R_1 = \frac{20V}{0.001A} = 20000\Omega \quad R_2 = 20000\Omega \times 4.6 = 92000\Omega$$

15 受信機で、よく抵抗を色分けしてあるが、その見方

を次に述べてみる。

色	数字	色	数字
黒	0	緑	5
褐	1	青	6
赤	2	紫	7
橙	3	灰	8
黄	4	白	9

全體の色が示す数字は抵抗値の最初の数字で、一端の示す色は第二数、點の色は、それに續いて組合はされる零の數量を表はす。



(第 117 圖参照)

第 117 圖

例へば全體の色が紫色、一端が綠色、點が褐色であれば、次の如くである。

紫 緑 褐  
7 5 0

即 750Ω である。

次に全體が赤、一端が緑、點が黄の時

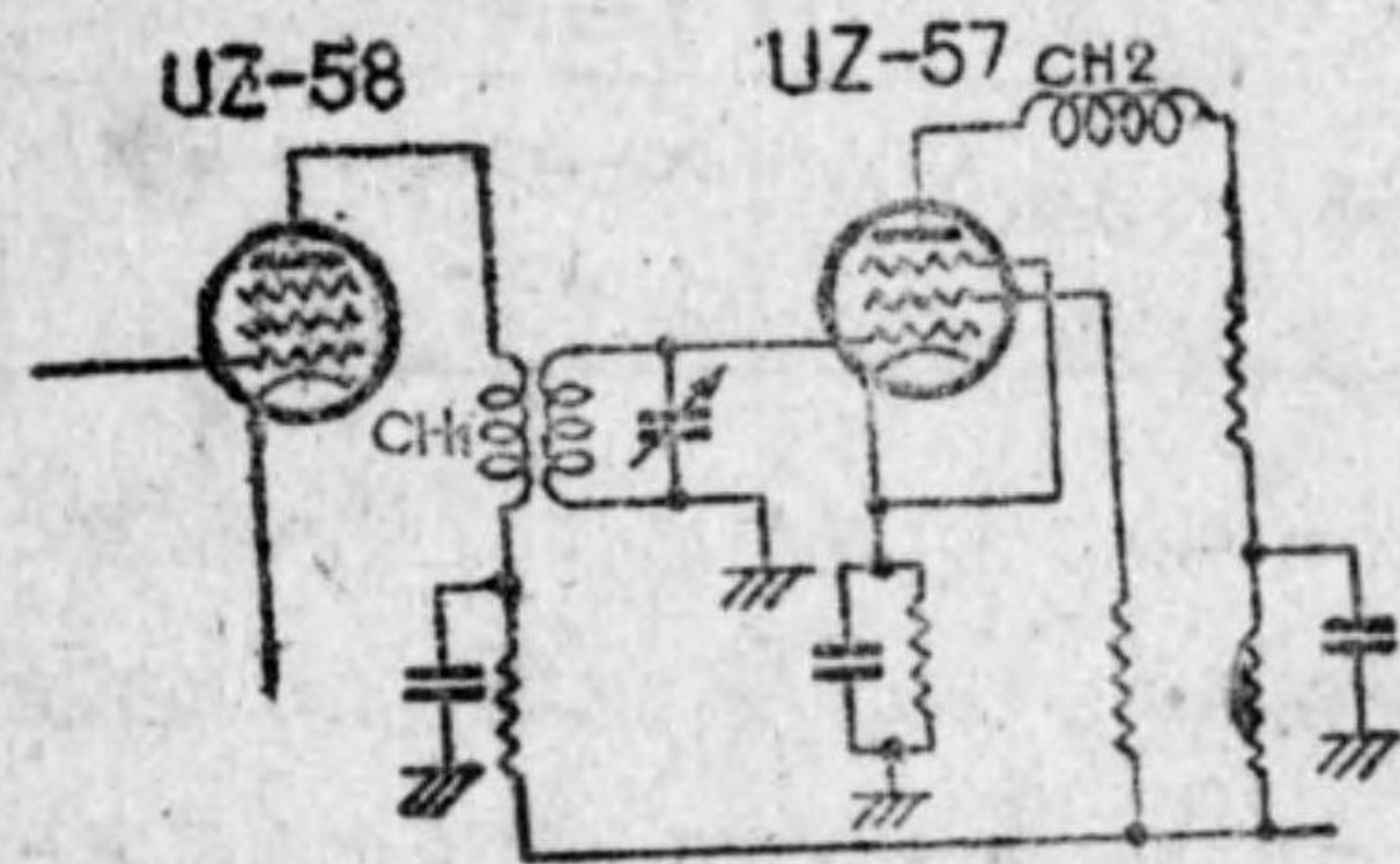
赤 緑 黄  
2 5 0000 即 25000Ω である。

16 どんなラジオが何所に適するか充分に知つて置く必要がある。次表に示す。

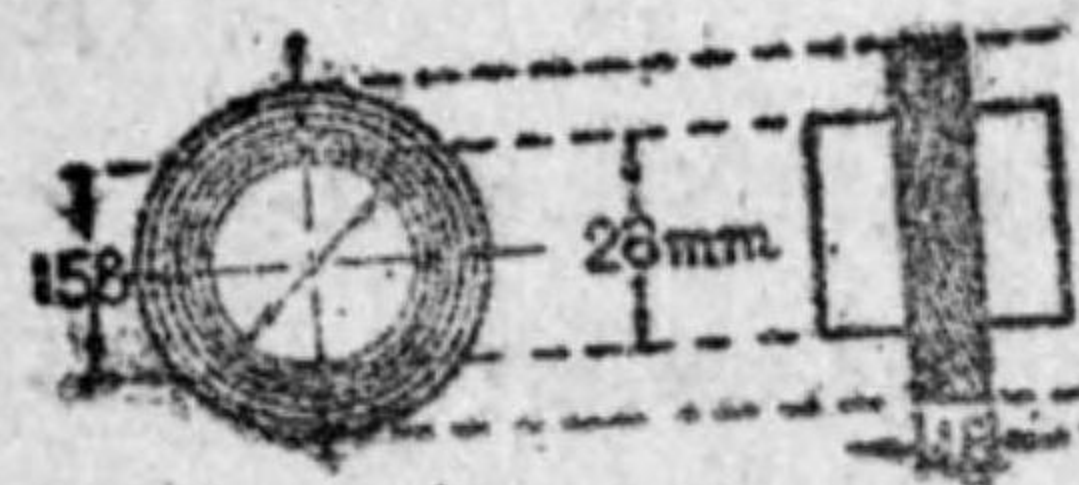
感度階級	空中線入力電壓	適應電界強度	受信機
強電界級	8以上40未滿	10以上	56-12A-12F
中電界級	2以上8未滿	2以上	24B-47B-12F 56-26B-12A-12F 57-47B-12F
弱電界級	0.4以上2未滿	0.5以上	24B-24B-47B-12F 58-57-47B-12F
微電界級	0.08以上0.4未滿	0.1以上	高周波二段増幅 ストレイト受信機 簡単なスーパー
極微電界級	0.08未滿	0.02以上	スーパーヘトロダ イン

17 高周波チョークコイルの作り方を述べると、受信機に高周波チョークコイルを使用するのは、交流に對しては高抵抗として働き、直流に對しては低抵抗を示すので、交流と直流とを分けるために、或は交流の中でも低周波は通過させるが高周波は之を塞流する役目をする爲に、受信機に於ては各場所で使用される。普通チョークは、インダクタンスコイルが使用されて居るが、インダクタンスコイルは大體周波數に比例してインピーダンスが増加するものであつて、此の性質をチョークとして利用するのである。純然たるインダクタンスは作る事が難しい。インダクタンスを大きくするためにはコイルの回數を多く

するので直流抵抗も増大する。又形も大きくなり易く、分布静電容量があるために、或周波数になると共振してインピーダンスは高くなるが勢力の吸収をしたり、或は之が他の回路に影響を及ぼして動作を悪くする様な事もある。テョークコイルとして必要な事は、インダクタンスの大きい事、抵抗の低い事、分布静電容量の少ない事、種々の周波数に共振しない事、他の部品と結合しない事、形の小さい事、さうして價格の安い事である。一番使用される箇所は、第 118 圖の二ヶ所である。この頃は同調コイルにこのハネカムを使用して居るのがある。その中で  $C H_1$  の方は各周波数に對してよく作用しなければならぬ。



第 118 圖



第 119 圖

第 120 圖は 20mH のコイルであるが A と B は直流抵抗は同じで分布静電容量が A は小である。二つのコイルが餘り接近すると一個の

現在高周波テョークにはハネカムコイルが多く使用されて居る

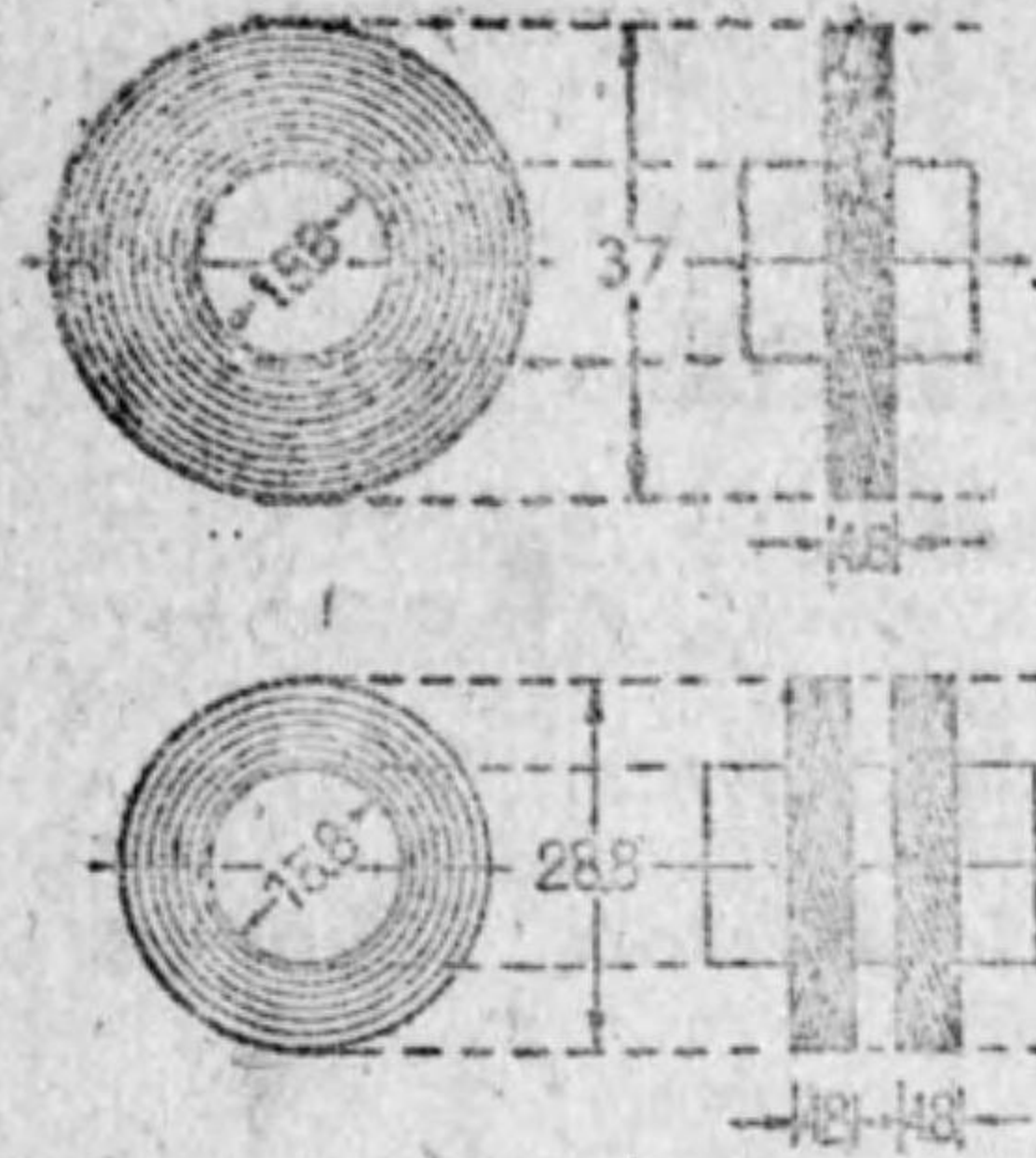
第 119 圖は 4

mH のハネカム

コイルである。

第 120 圖は

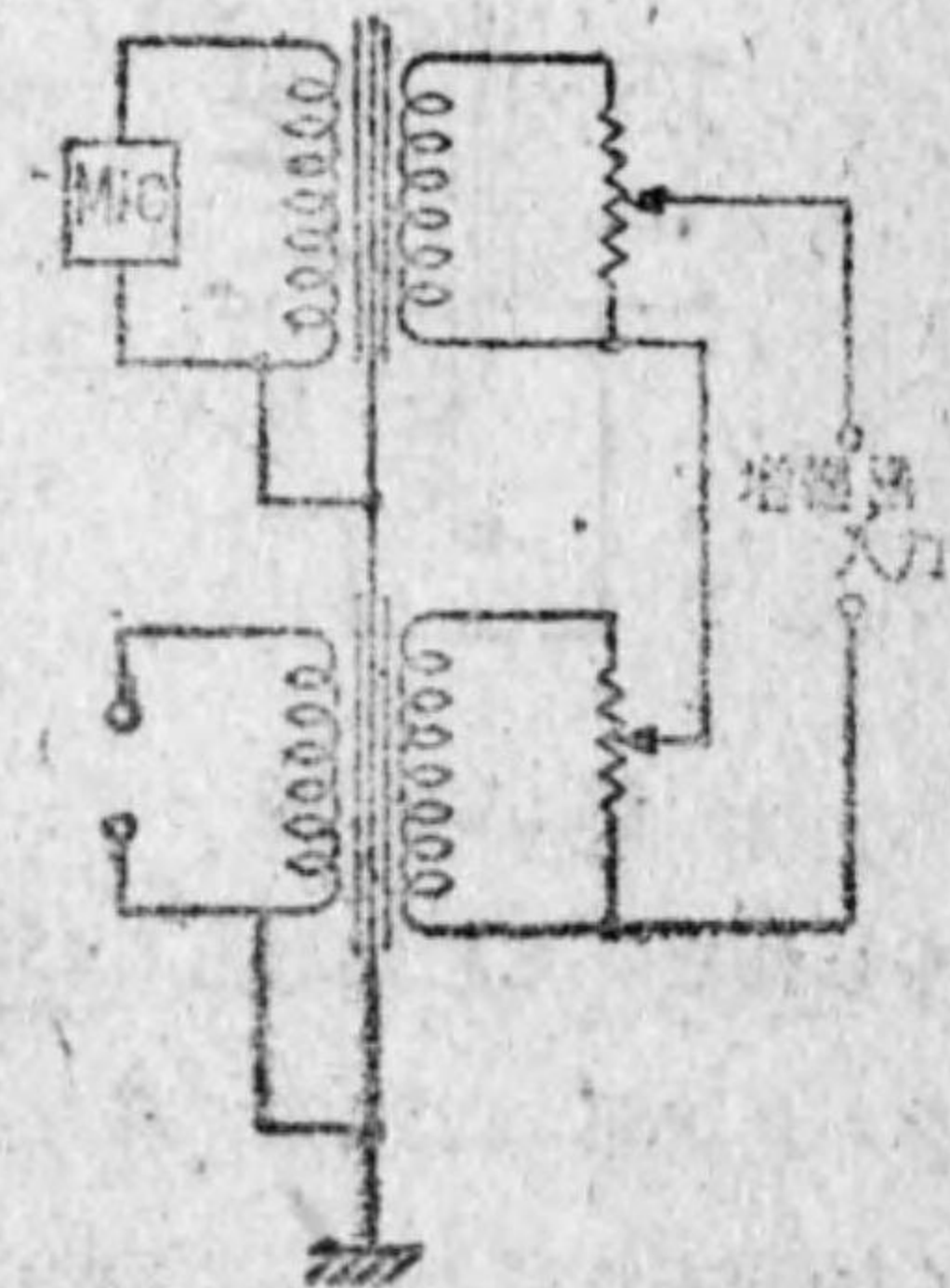
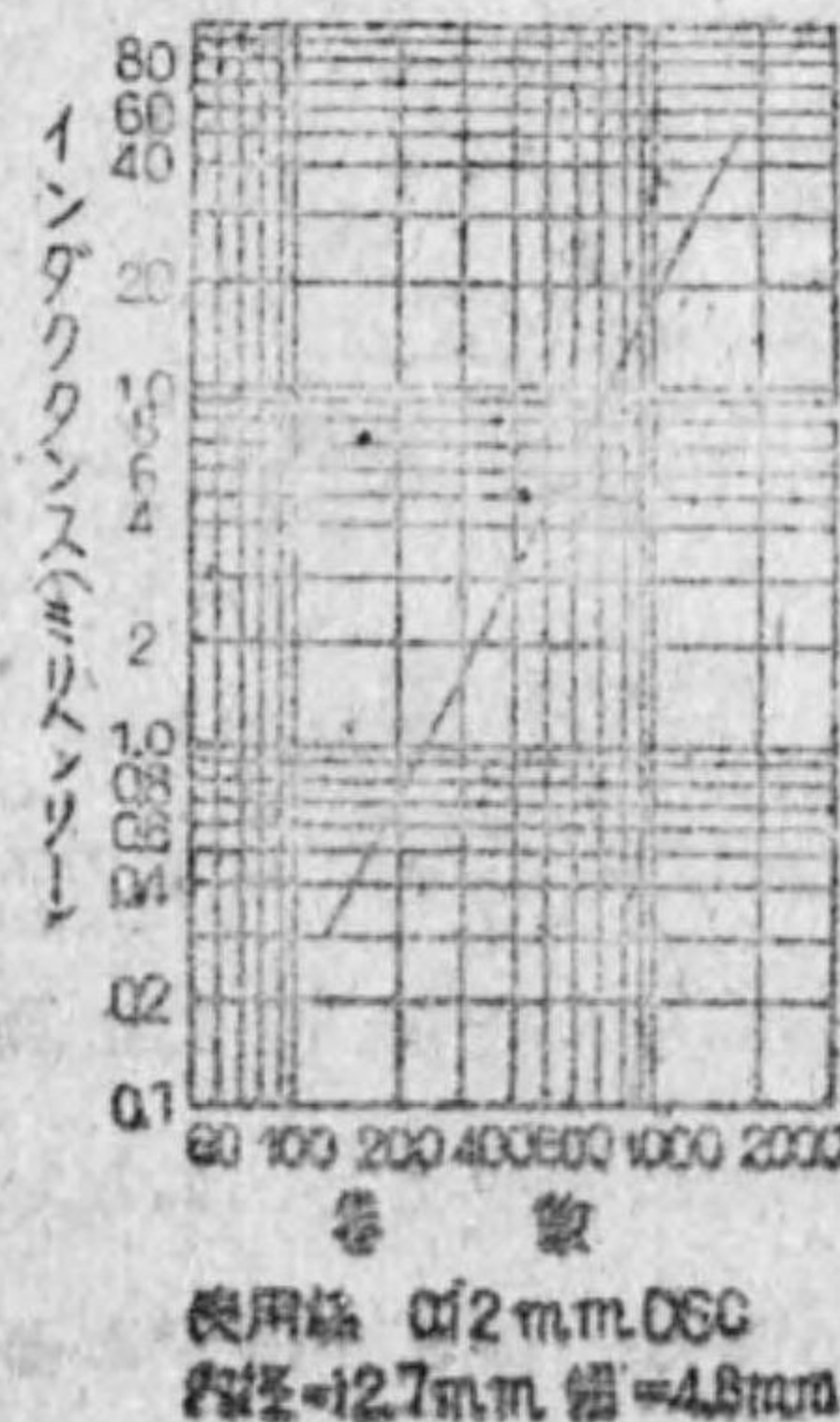
20mH のコイルであるが A と B は直流抵抗は同じで分布静電容量が A は小である。二つのコイルが餘り接近すると一個の



第 120 圖

18 演藝會等で増幅器を使用するがピックアップとマイクロフォンを同時に使用したい時、本来ならば真空管を二本使用してミクサーをする方法が良いが、手数がかゝるため、簡単に出来る方法を第 122 圖に示して置いた。

第 121 圖



第 122 圖

時よりも増加するから、兩者を 5 耗程度離す事が大切である。コイルを一つ一つ計算する事は大変な事であるが、グラフから出す事が出来るので、多少の差異はあつてもその方が簡単である。第 121 圖はそのグラフである。

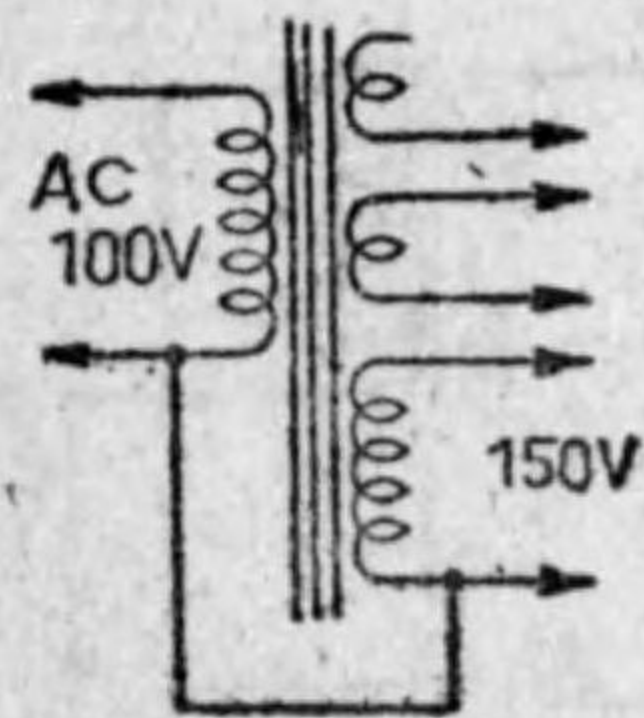
## 第九章

### 受信機改造法

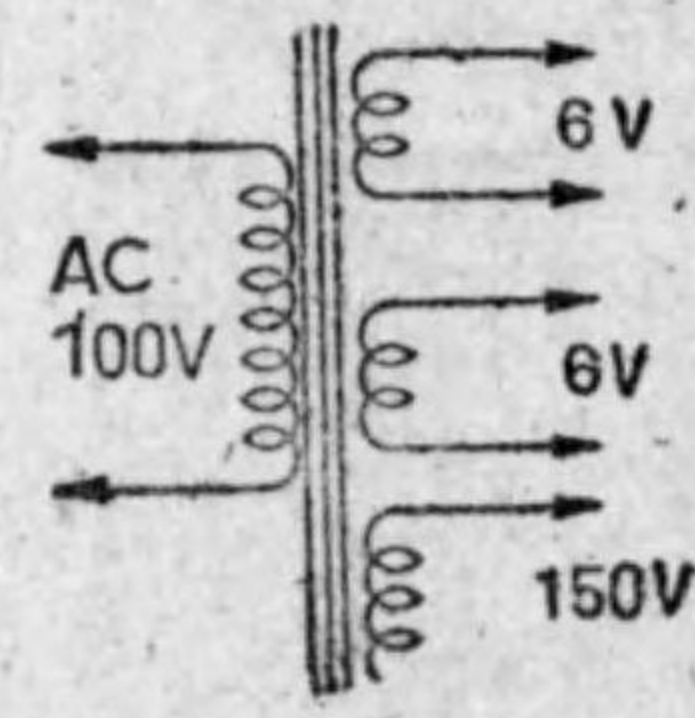
一般に受信機改造といふ事は非常に多いが、殊に現在の如く製品の高價な場合、出来得れば部分品を自ら求めて改造したいものである。應急手當の様になるかもしれないが、以後順次述べてみる事にする。

#### 第1節 レフレックス受信機改造

レフレックス受信機を改造すると、普通三球程度になる。201A を二本、整流管にも 201A を使用してあるのが一番古い型であつて、或は各家庭でどこかに片付けられてしまつたか



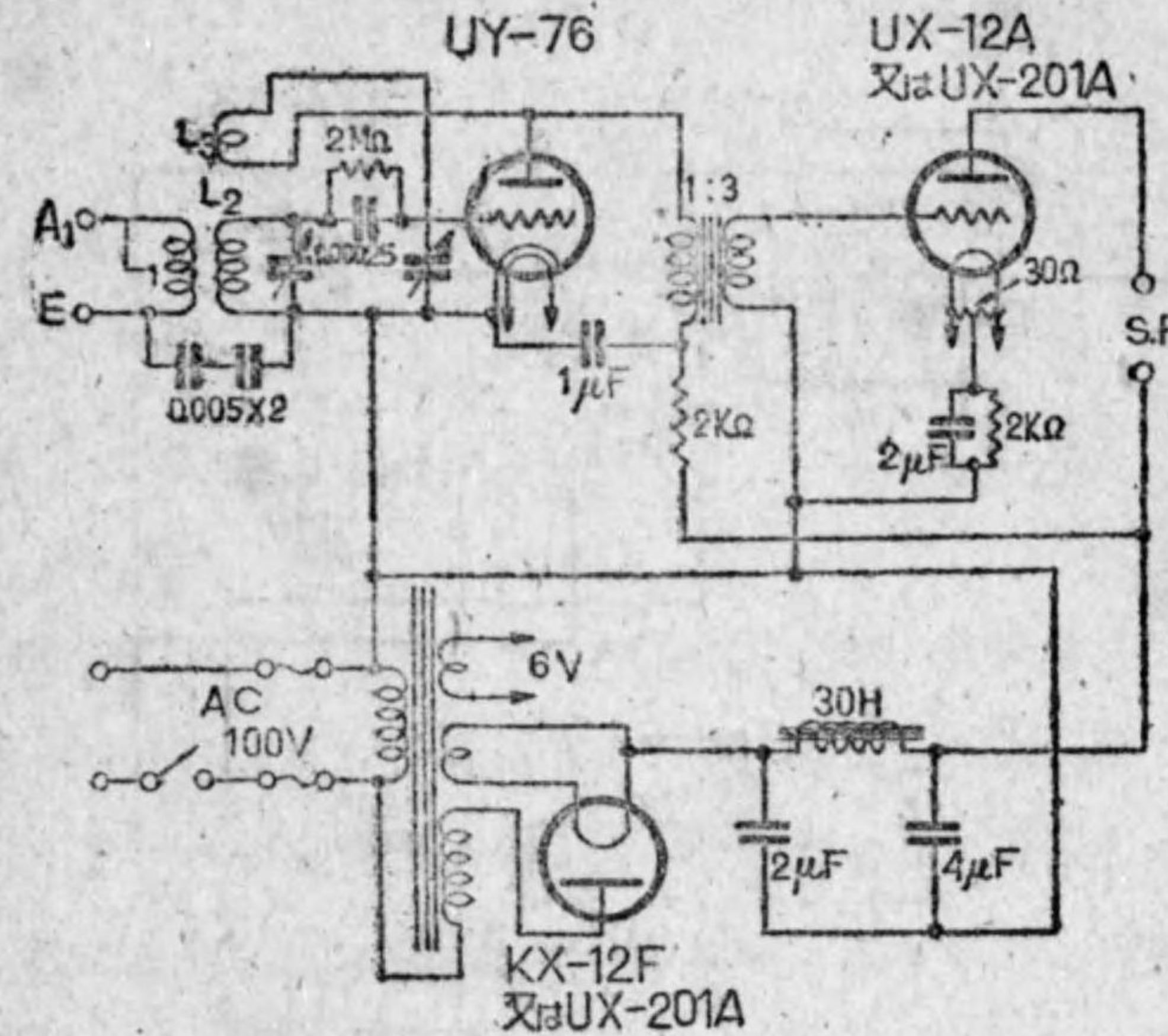
第 123 圖



第 124 圖

もしれないと思はれるものである。201A のレフレックスのトランスは第 123 圖の様な物が多いから、それを 124 圖の如く接続すればよい、この時電圧計で測つてみると、つないだ時電圧が多くならず、逆に少なくなる時は、接ぎが逆であるから

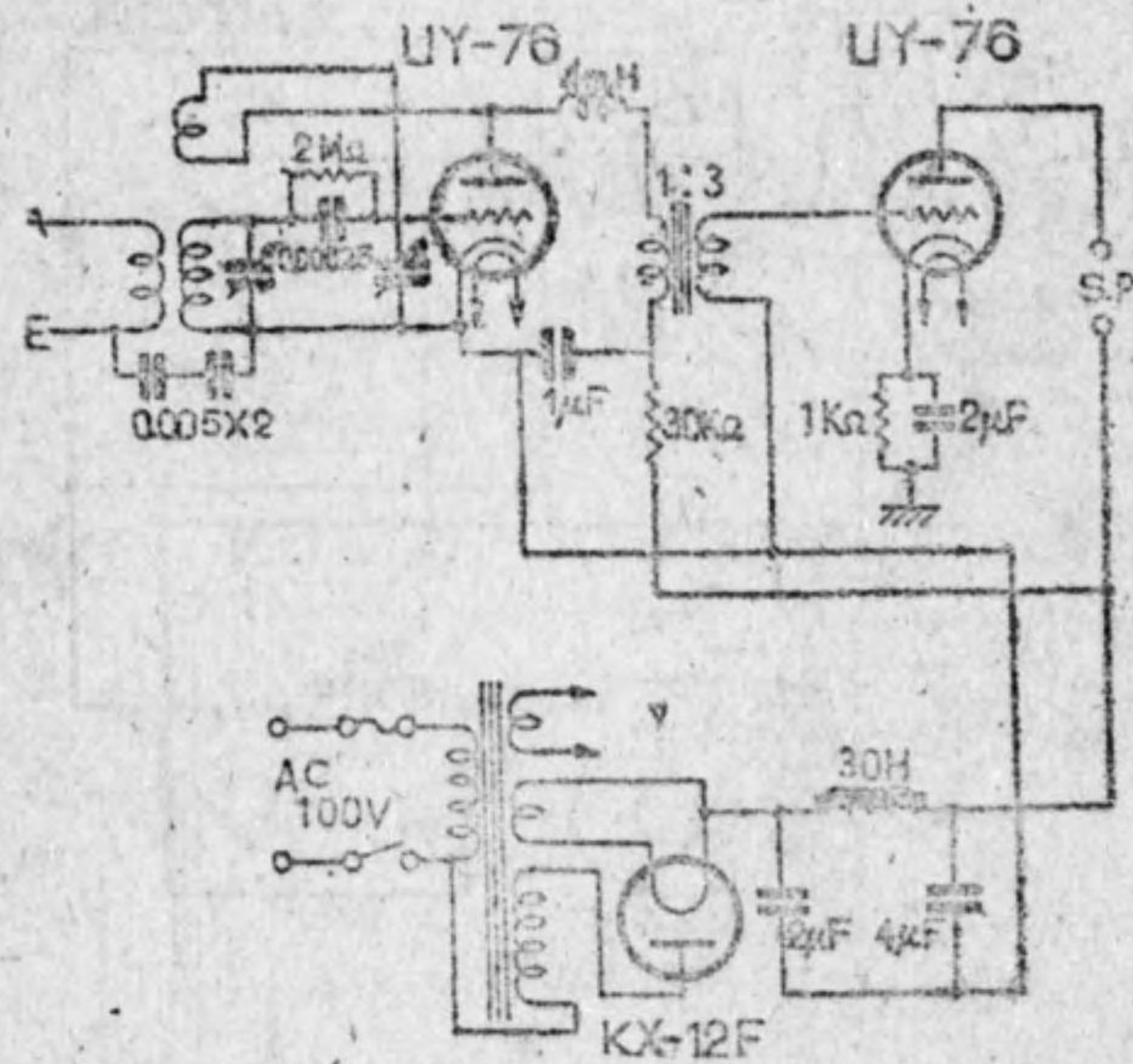
接ぎ替へる必要がある。これにより B 電圧が 250V 出るのである。201A は 5V であるが昔のトランスは 6V 程度出るから、6.3V 級の真空管を使用出来る。價檢は 2.5V 級の半額位である。回路は第 125 圖を参照されたい。最終段に 12A を使用するが、もし 201A が不良でなければ、それを使用する感度が不良となつて居ると思はれるから、ランプで熱する復活法を施してみる。12F の所も 201A が不良でなければ使用出



第 125 圖

来る。B電圧が其の時 12F より降下するが構はない。圖面中の部分品以外は不用になつたが、パネル等に付いて居るのは其の儘にして置く方が綺麗に見える。再生バリコンに大型のバリコンを使用して居るから、再生の回数を減するか、再生用ミゼ

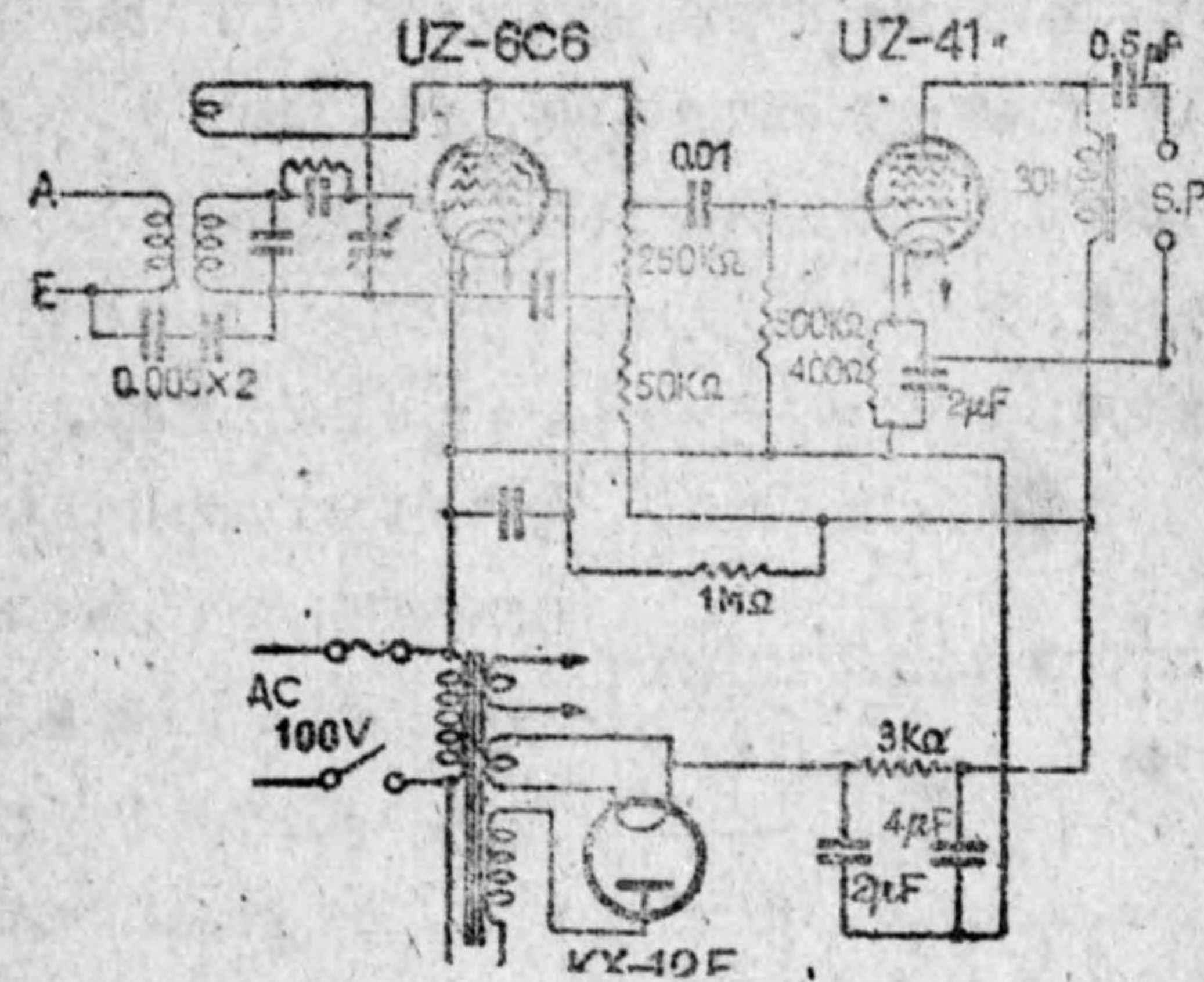
ツトバリコンを買ふかする。同調コイルはスパイダーでも良い。アンテナコイルと同調コイルは、回数を減じて再生に使用する。コイルは三つ一緒にしてビスで付ける。(レフレックスの時は一つか他方に行つて居る)。次に 201A 全部不良の時、又 12A が市場にない時は、UY-76 を二本使用する。筆者は嘗つて、UZ6C6 と UZ-41 を使用してみたが、心配して居た様なトランスの焼けは出てこないし、調子は大部よい様である。参考にその時の回路を示して置く事にする。6C6 に



第 126 圖

はシールドケースを付ける事、又スピーカー(昔のものであるからホーン型かもしれない)を検波管の上に持つて来ない事、等を注意し、126 圖(76 二本使用) 127 圖(UZ-6C6、UZ-41 使用)の様につなげばよい。今迄のはトランスを取替へ

ないで使用したのであつてトランスを取替へたり買つたりするならば、現在ある様な回路を使用すればよいわけである。第



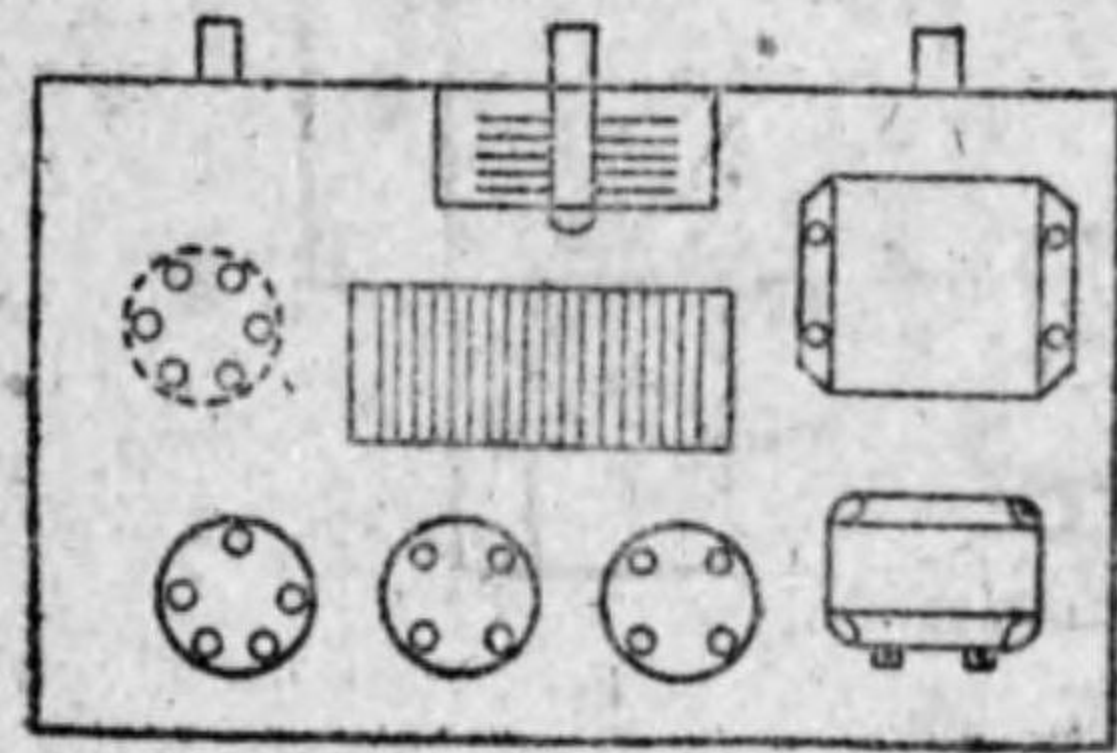
第 127 圖

126 圖の方は、レフレックス回路で 226 を使用して居た時のトランスにて示す。筆者は唯この様に、どんな回路でも、又電源トランスでも使用出来る様になる事をすすめる意味に於いて、改造法を述べて居るのであるから、こゝに示してない事も研究して載きたいと思ふ。

## 第 2 節 UY-27A 検波、UX-12A 低周波、12F 整流、受信機改造

此のラジオは東京では聞えるが、離れると聞えない所がある。又東京でも音量は小さい。これに一球増してやると、現在市場

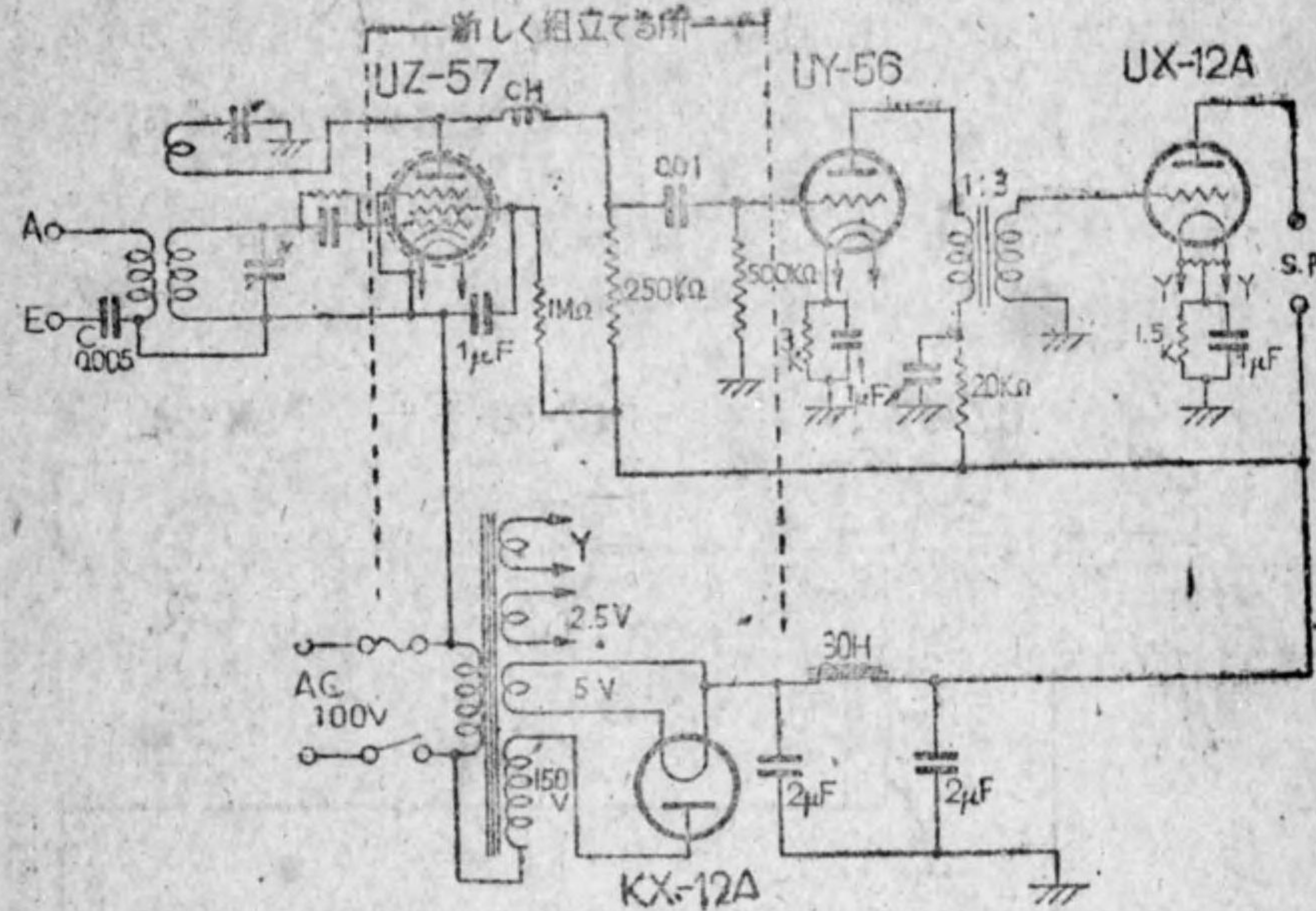
にある普通の受信機となる。UY-27A は今なく、規格として、フィラメント 2.5V、1.75 アンペアであるから、UZ-57 と UY-56 の二本に出来る。即 UZ-57、UY-56、UX-12A、KX-12F の四球受信機となる。電源トランスも四球になつて焼ける事はない筈である。B 電圧が 150V のトランスなれば、オートトランスにして 250V にする。180V なら其儘使用して平滑コンデンサーを大きくすれば電圧も上る。200V のならばそのままが良い。尚 150V のトランスでも、



第 128 圖

その儘使用して良いのであるが音量が少し足りなくなる。次に其の改造の仕方であるが、第 128 圖の様に配線してある受信機なれば、点線のところに一球増せばよい。古い型の受信機なれば、UY-56 の所を今迄使用して居た UY-27A を使用しても餘り無理ではない。UY-56 と UY-27A とは接続及規格も、フィラメント電流を除く外同様であるから、27A を使用して電源トランスが温まらなければよい。回路第 129 圖の如くに配線すればよいのである。UY-27A 以後は其儘にして、UY-27A のグリッド以前を取り、又カソードがアースしてあるのを、除いて其所へ  $2\mu\text{F}$  のコンデンサーと  $8\text{k}\Omega$  の抵抗を並列に付けて、片方をカソードへ片方をアースする。グリッドより取つたグリッドリークとグリッドコ

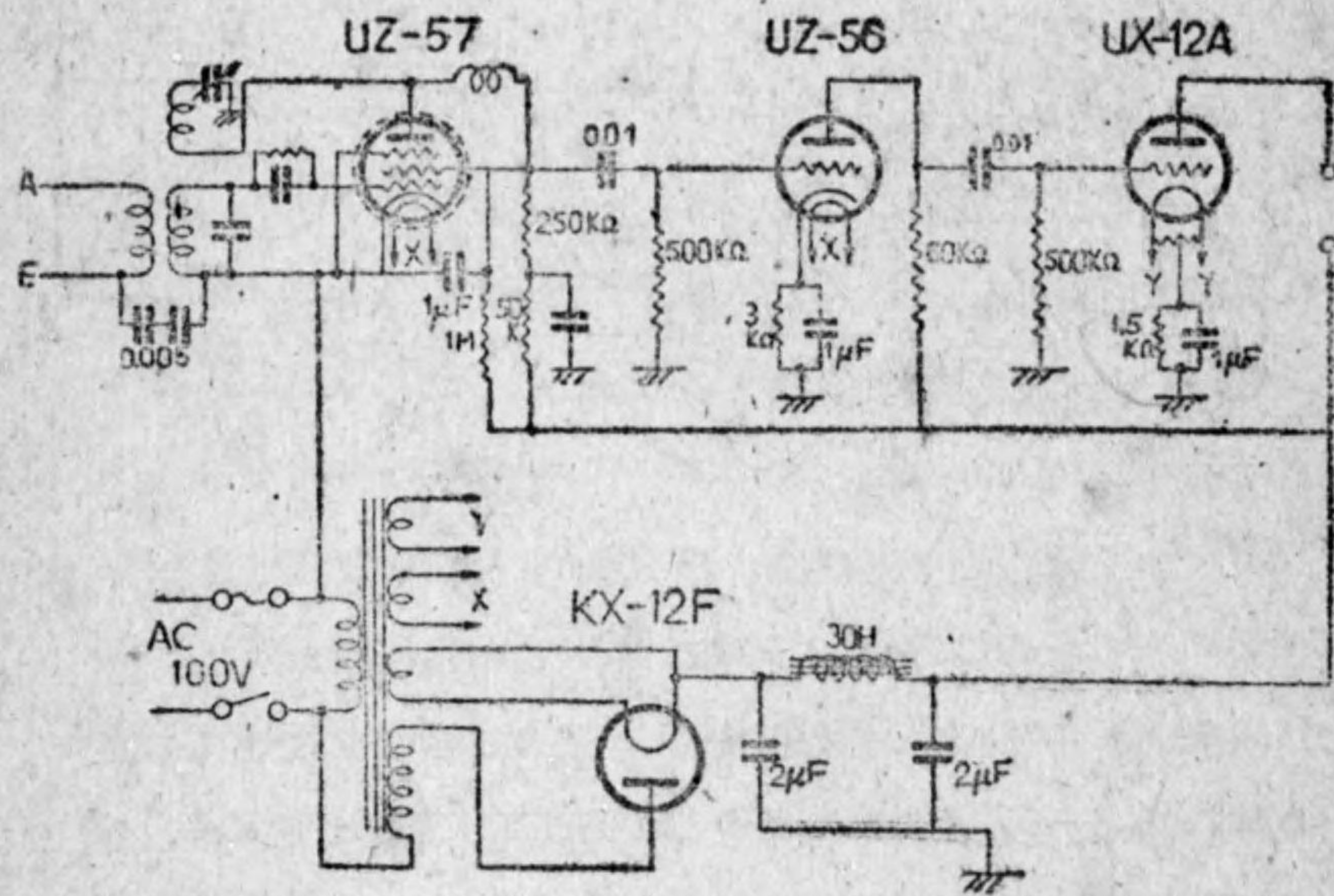
ンデンサーは、リードを長くして、UZ-57 のキャップ迄持つてくるか、バリコンがシャシーの上にあるものなれば同調コイルの付いて居る所よりグリッドリーク及コンデンサーを付け



第 129 圖

て、グリッドキャップに来れば良いのである。其の時 UZ-57 はツールドケースを必要とする。もし木板に組んであるのなら、UZ-57 の検波回路を銅板か、ブリキ板で囲んでしまふ。他の配置の時、即同調コイルの径の大きいボビンを使用して居る時は小さくして、或は他の間を詰めて真空管一本入る様な所を作る様に工夫する。真空管のみで、他は抵抗を二、三本とコンデンサーであるから裏側に入れる。どうしても入らない時には、UY-27A と UX-12A の結合に低周波トランス

或は低周波チョークを使用してあるのを、抵抗結合にする事である。其の方は音は小さいが(大した事はない)故障は少なくなる。更に費用も相當安くてすむ。電氣的から云ふと、周波数特性が良くなる。抵抗結合の時は、150VのB電壓は200Vにする方がよく、B線輪の一端のアースに行つて居る方を取り、一次線のどちらか一端に接ぎ、B電壓が250V出る様にする。さうして其のB線輪を付けない方をアースするのである。同調コイルの方には、第130圖の如くにコンデンサーを入



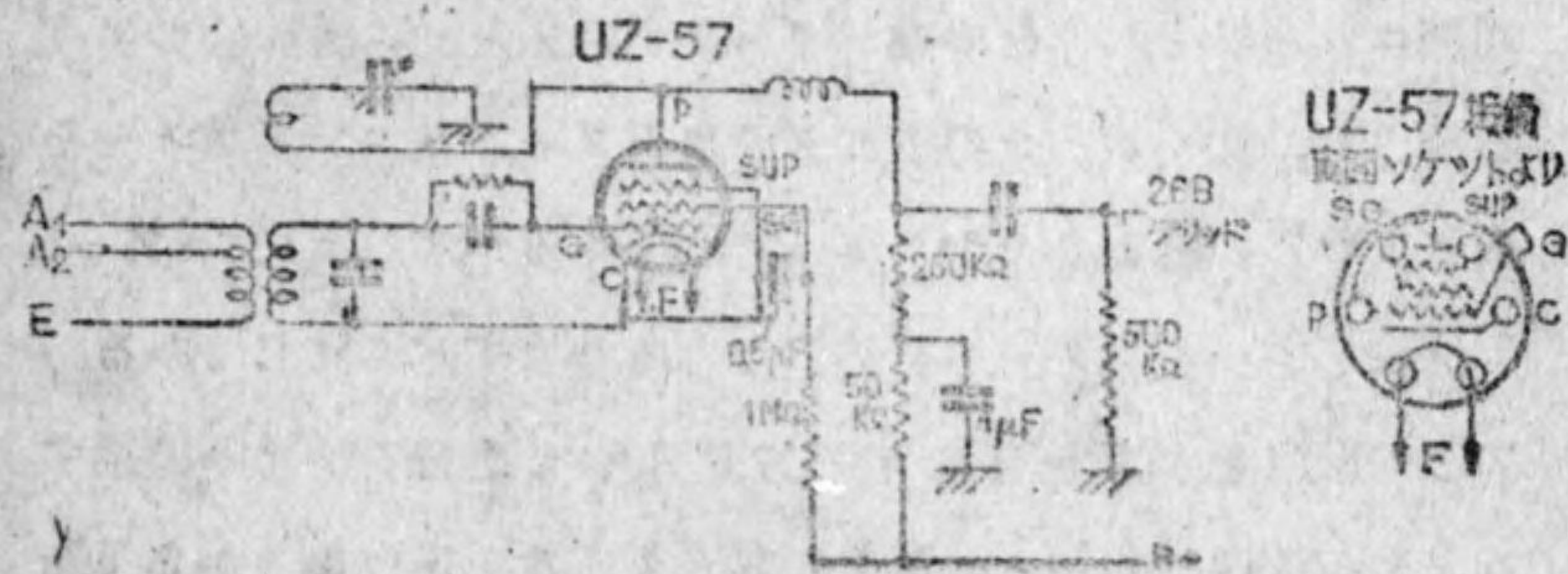
第 130 圖

れる。さもなければアース線を付ける時、パチパチするし、手を觸れるとビリビリ来る。又CHなる高周波チョークをUZ-57のプレートの方へ付ける事は云ふ迄もない。又平滑用低周

波チョークを3kΩの抵抗に代用する様な時は、平滑コンデンサーを増さないとハムが出る事が多い。

### 第3節 27A-26B-62B-12Fの改造

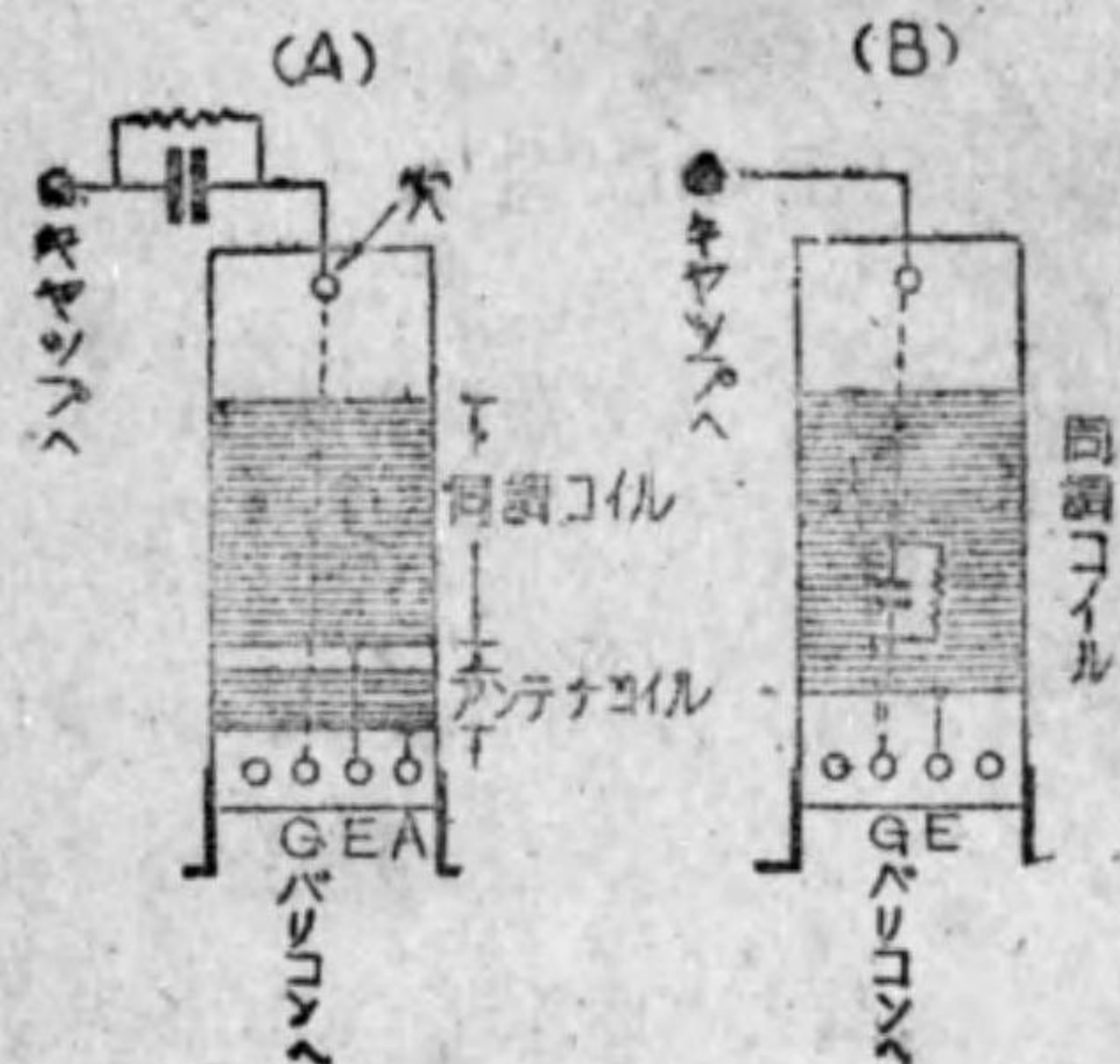
現在この様なラジオは多いのであるから改造の要はないが、27Aの所を56に替へてあり、UY-56-UX26B-UX26B-12Fとなつて居る。唯現在は26Bが餘りなく、あつても相當高價である、又この電源トランスでは餘り改造は出来ないが、唯感度の悪い所で56検波管をUZ57にする程度である。或は一段目の低周波トランスが切れた時に、一段目を抵抗結合にするか、低周波チョーク結合にする法がある。UZ-57にした時は、感度が10kw放送局で35km~80km程度となり、56の時は35km以下である事によつても分る。次にUZ-57検波にした時の事から述べてゆくと、第131圖はその改造圖を示したものである。この時、電源部も低



第 131 圖

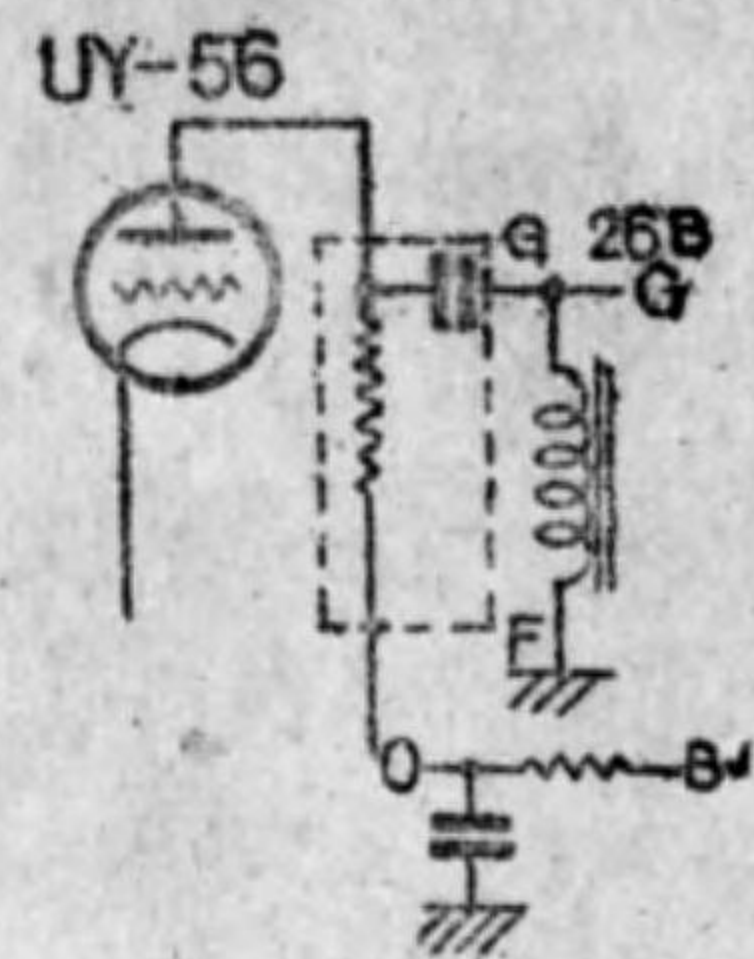
周波増幅部も其の儘でよく、UYのソケットをUZに替へて配

線するのみである。項と同様に、リッドリー コンデン

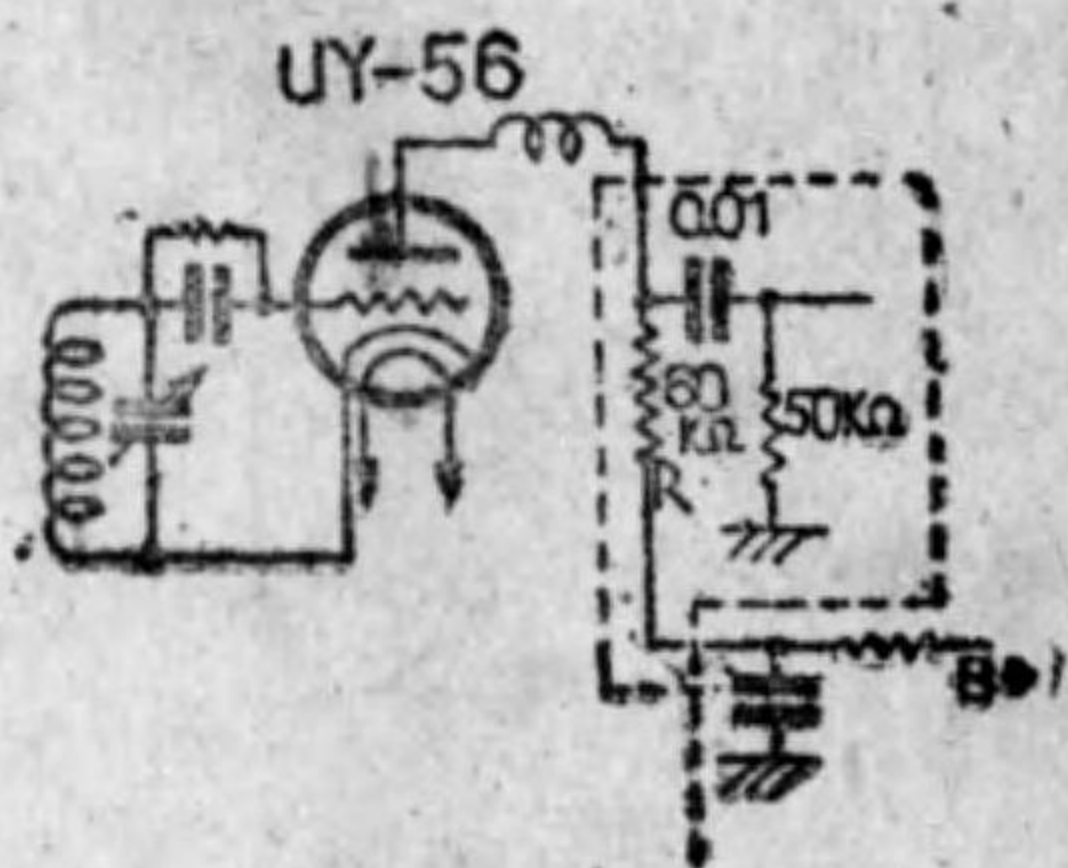


第 132 圖

サーが裏面に付いて居るのを上に持つてくるのである。其の時は、餘り配線を長くすると發振するから(第 132A 圖の如く同調コイルの上に穴をあけ、グリッドの線を穴の所に持つてくるか、Bの如くボビンの中にグリッドリーク及コンデンサーを入れて、穴の所よりキャップへ持つてくるかする。又 UZ-57 には、ワールドケースを必要とする外はすべて同じである。次に一段目を抵抗結合にする方であつて點線の所のみ改造する。Rが適當でない、再生が効かなくなる事があるから 60kΩ ~ 100kΩ 程度を入れるのがよい。次の低周波チョークにする方法は、一次の PB が切れた時、其儘のトランスを使用す



第 133 圖

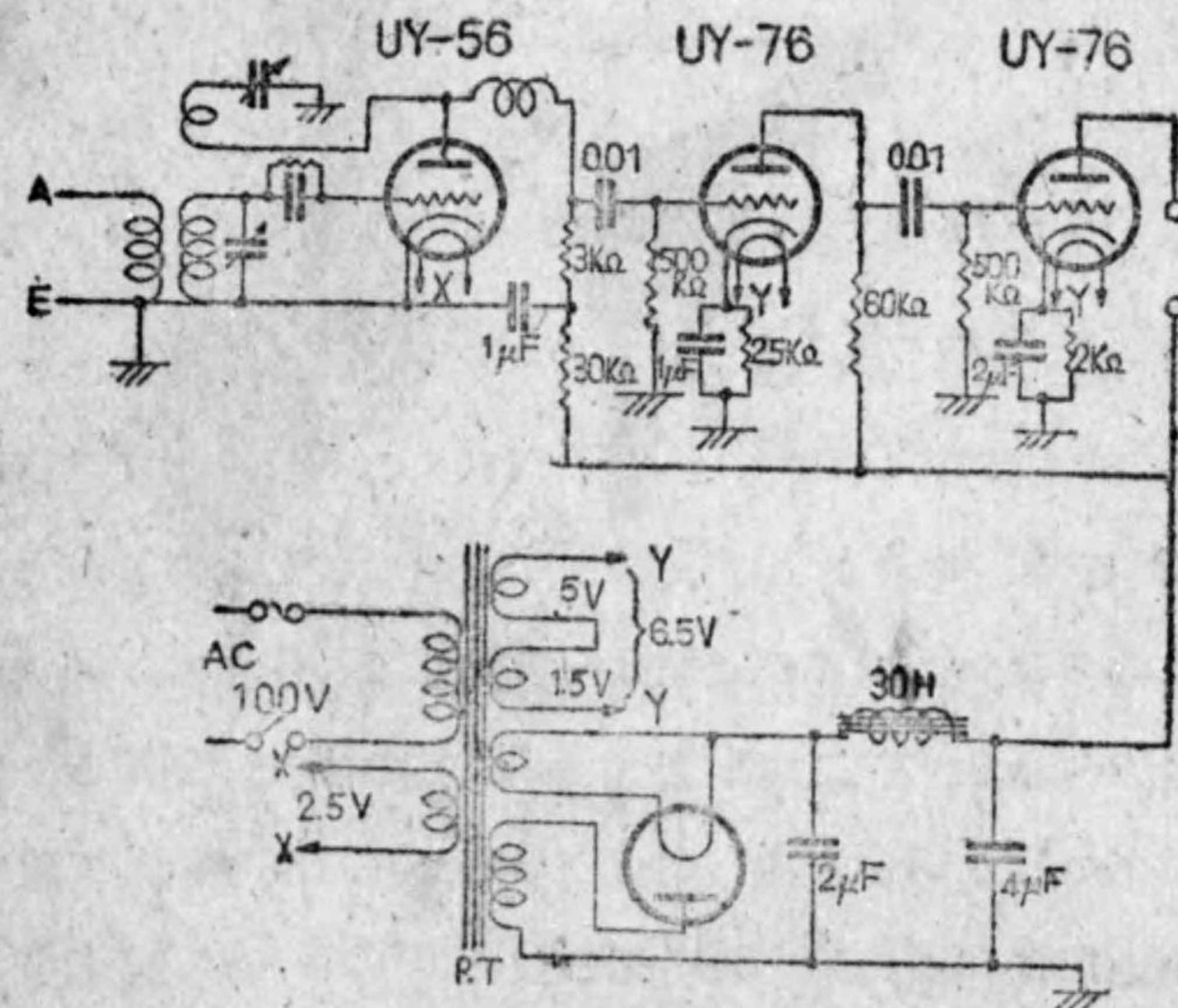


第 134 圖

る即 GF の二次線は其儘にして、トランスの G より 0.01μF コンデンサーを UY-56 のプレートへ、プレートより 60kΩ を接ぎ 30kΩ 程度の付いて居る O の所へ接続する。その圖面は 134 圖である。

#### 第 4 節 56-26B-12A-12F 改造

26B-12A の真空管が入手困難な時、現在市場にある 6.3V 級に改造する方法であつて、UY-56 は其儘でも又 UZ-57 に替へてもよいが、こゝでは 26B-12A を、6.3V 級の UY-76-UY-76 に改造する事にする、12A はフィラメントが 5V であり、0.5A であつて、UY-76 は 6.3V、0.3A であるから其のコイルを使用しても良いが、二本使用すると電



第 153 圖



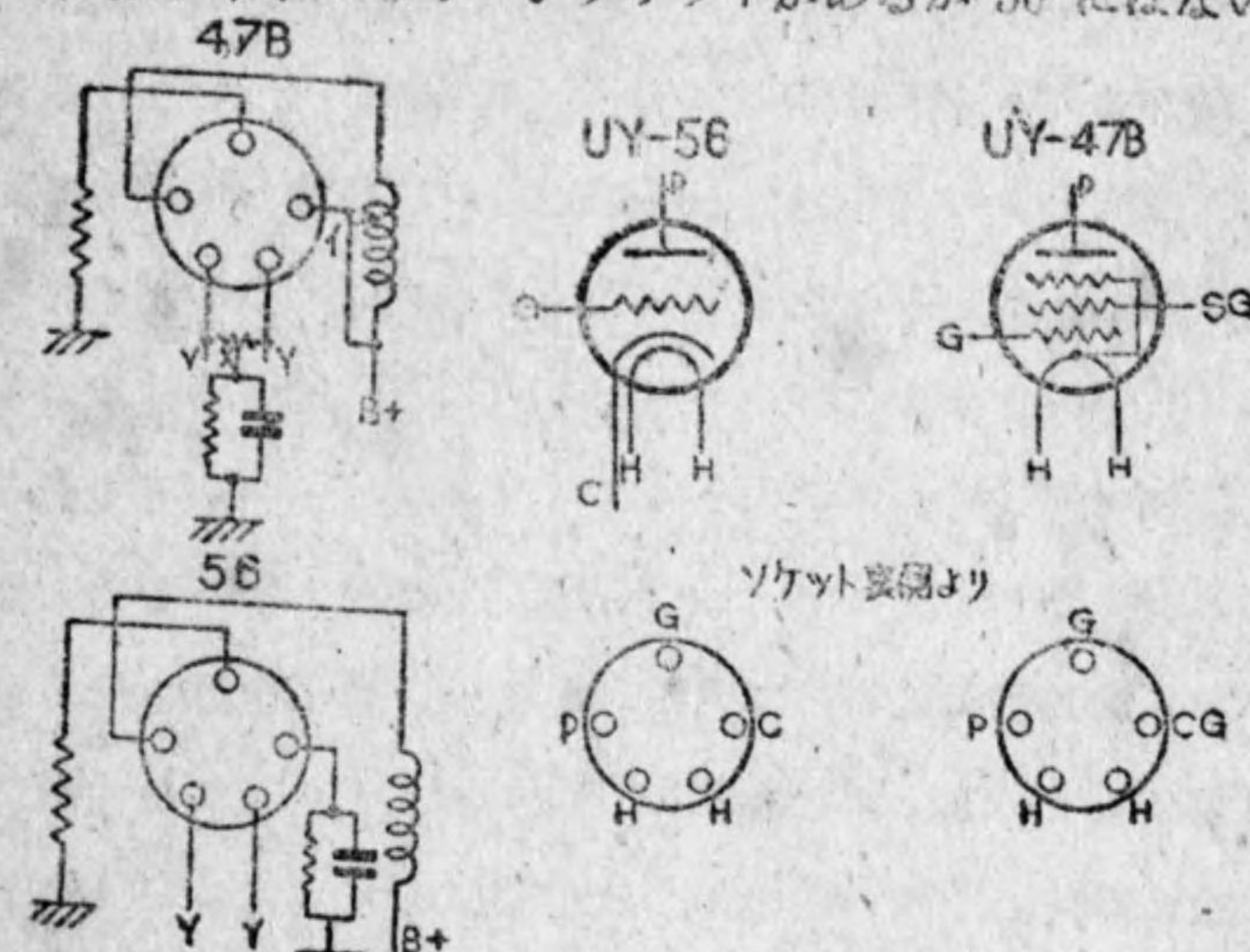
感降下を惹起する事があるので、26Bのコイルを12Aのコイルを直列にして、6.5Vにして使用すれば、電圧が降下しても、6V位になるもので良いと思ふ。終段には76を使用するのであるがこれが相當に長持ちし、音量も音質もよい。

第135圖は其の結線圖である。この場合76のバイアス抵抗は $2k\Omega$ 位とする。この際注意を要する事は、音が太くなり悪く言へば、モグモグした聲となるので前段の76のバイアスコンデンサーを $1\mu F$ 程度にして置く。終段も $2\mu F$ 程度でよい。又56を使用し第二項の如くUZ-57-UY-56-UX-12Aにしてもよい。(26Bの切れて居る時)12Aが切れて居る時は、57-56-26Bとしてもよく、其の時の接続は12Aのヒーター線を切り、26Bのヒーター線を付け替へる。

### 第5節 57-47B-12Fの改造

これは58-57-47Bのマグネチックスピーカ-使用のラジオでも、57-47Bのでもよく、47Bが不良となり手持ちに56がある時、それを用ひるので、音量は少し落ちるが大して小くはならない。又この改造は一番簡単で、修理に56一本と $1k\Omega \sim 2k\Omega$ を二本準備すれば其の場で作れる。尚47Bがあればよいが、少し高價であるから56にして置くのもよいと思はれる。第136圖の如く、UY-56とUY-47Bとのソケット接続が少し異つて居るので、其所を直すだ

けでよい事になる。即56にはカソードがあるが47Bにはない。又47Bにはスクリーングリッドがあるが56にはない。



第136圖

第137圖

これらの相違があるから、47Bのフライメントの中點よりバイアス抵抗及コンデンサーを取つて居たのを、56の時にはカソードより取ればよく抵抗のみを $1.5k\Omega$ にすればよい。第137圖は實際の接続法である。イの所を切り取り其の線をなくす。さうして其所へフライメントの中點の線の部分のハンダ付けを除いて持つてゆくのである。

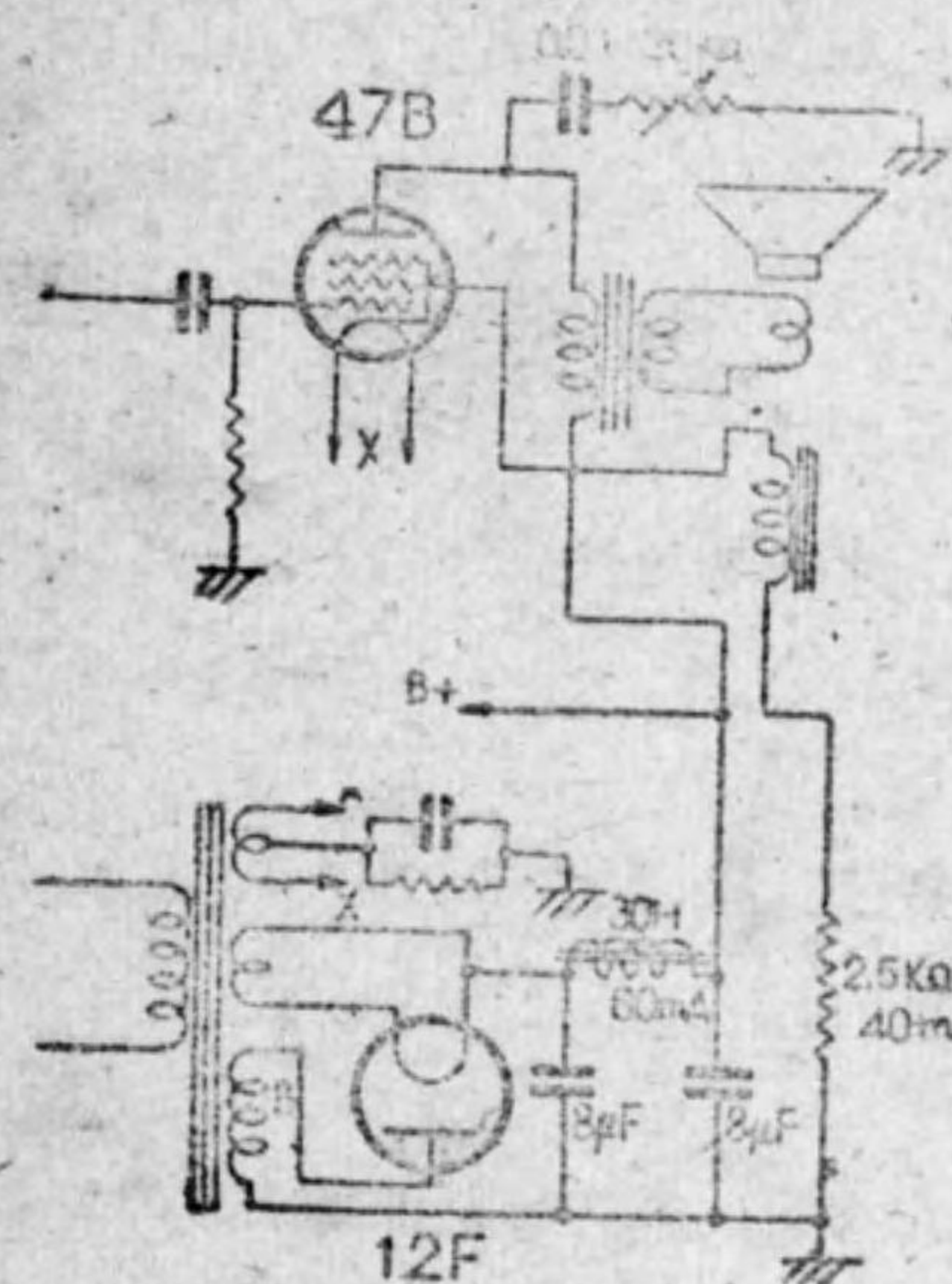
### 第6節 マグネチックスピーカ-受信機をダイナミックスピーカ-受信機に改造

五極管を検波管として使用する時は、三極管より數倍優れ、音質が非常に良くなる事は既述の通りである。又最終段に47

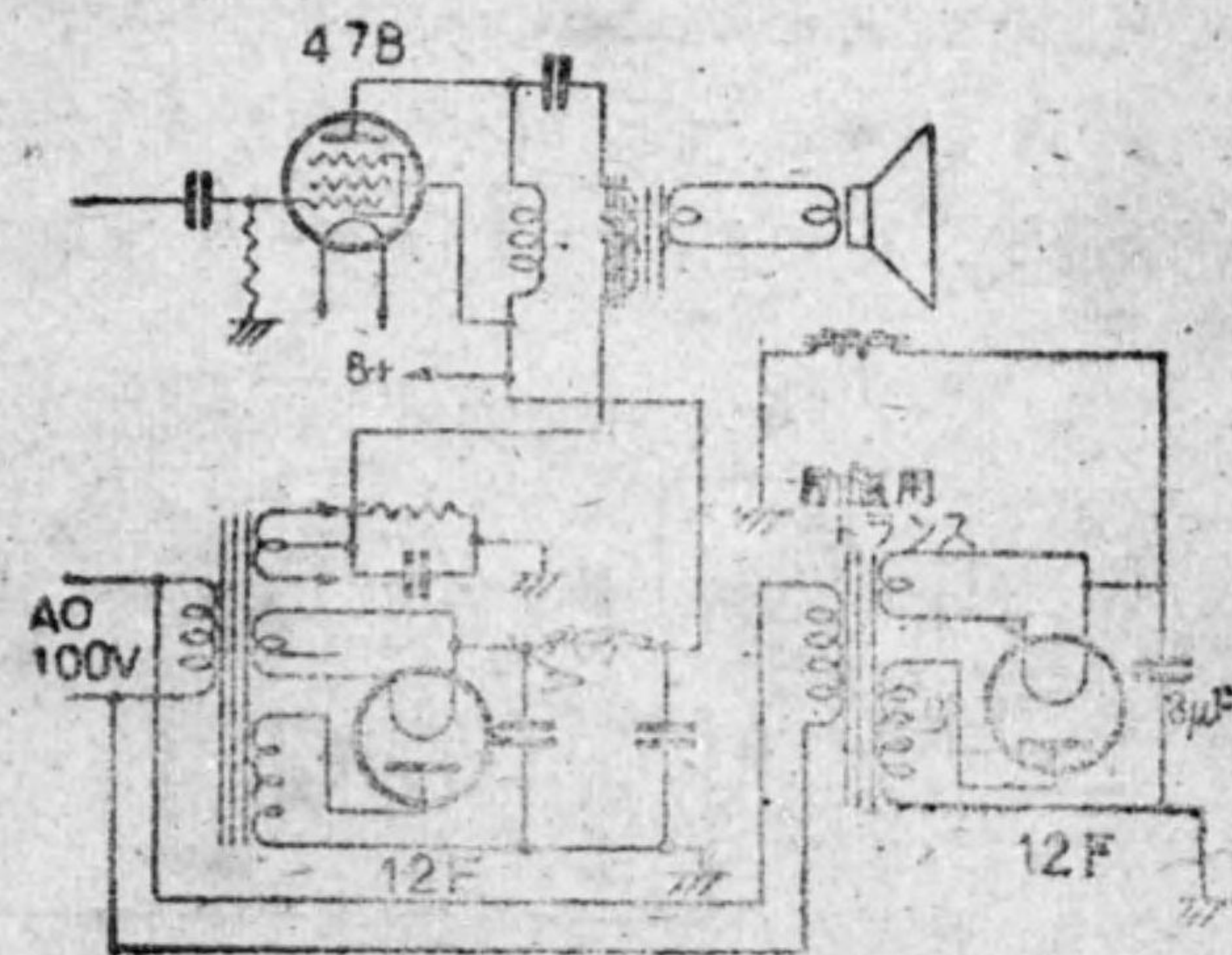
Bを使用してあるので音量もある。マグネチックをダイナミックにしてみるのも實際上伸々有効な事と思はれる。一般にダイナミックスピーカーは強力出力管即ち 2A5-45 等を使用しなければ動作不能の様に考へられて居るが、必ずしも強力な出力管を必要としないのであつて、強力管なれば大型のダイナミックスピーカーを使用し得るのである。47B 程度のものを使へば大體 6吋~7 吋の中型のダイナミックスピーカーを充分動作せしめ得る。ダイナミックは勵磁電流を必要とするので、電源トランスは其儘では不可で、改造するか、他に勵磁電流をとる電源が必要である。何故なれば、フィールドコイルは大體 40 mA 流れる（高周波一段増幅付受信機）とすると、フィールド抵抗が  $2500\Omega$  で 100V 電壓降下してしまひ、200V 程度の B 電壓では受信機に、100V 以下のプレート電壓しか掛らず動作が非常に悪くなる。又同時に電源トランスにも無理がかかる。B 電圧用コイルを接ぎかへるかどうかなる必要がある。簡単な方法は、フィールドコイルを動作せしめる電源を他に使用する様にする。さうすれば電壓は高くなくてよく、電流のみとなる。勵磁用電源トランスの規格は次の通りである。

定	格
ダイナミックスピーカー.....	6吋~7吋
フィールド抵抗.....	$2500\Omega$ (47B用)
變壓器 (勵磁用) .....	B = 140V (A C 70mA) 230 F = 5V, 0.5A

回路は第 138 圖で、A 圖は勵磁用トランスを使用しない時、第 139 圖は勵磁用を使用した時である。ダイナミックスピーカーにした時に、



第 138 圖



第 139 圖

フィラメント……5V、0.5A

交流最大電圧……300V

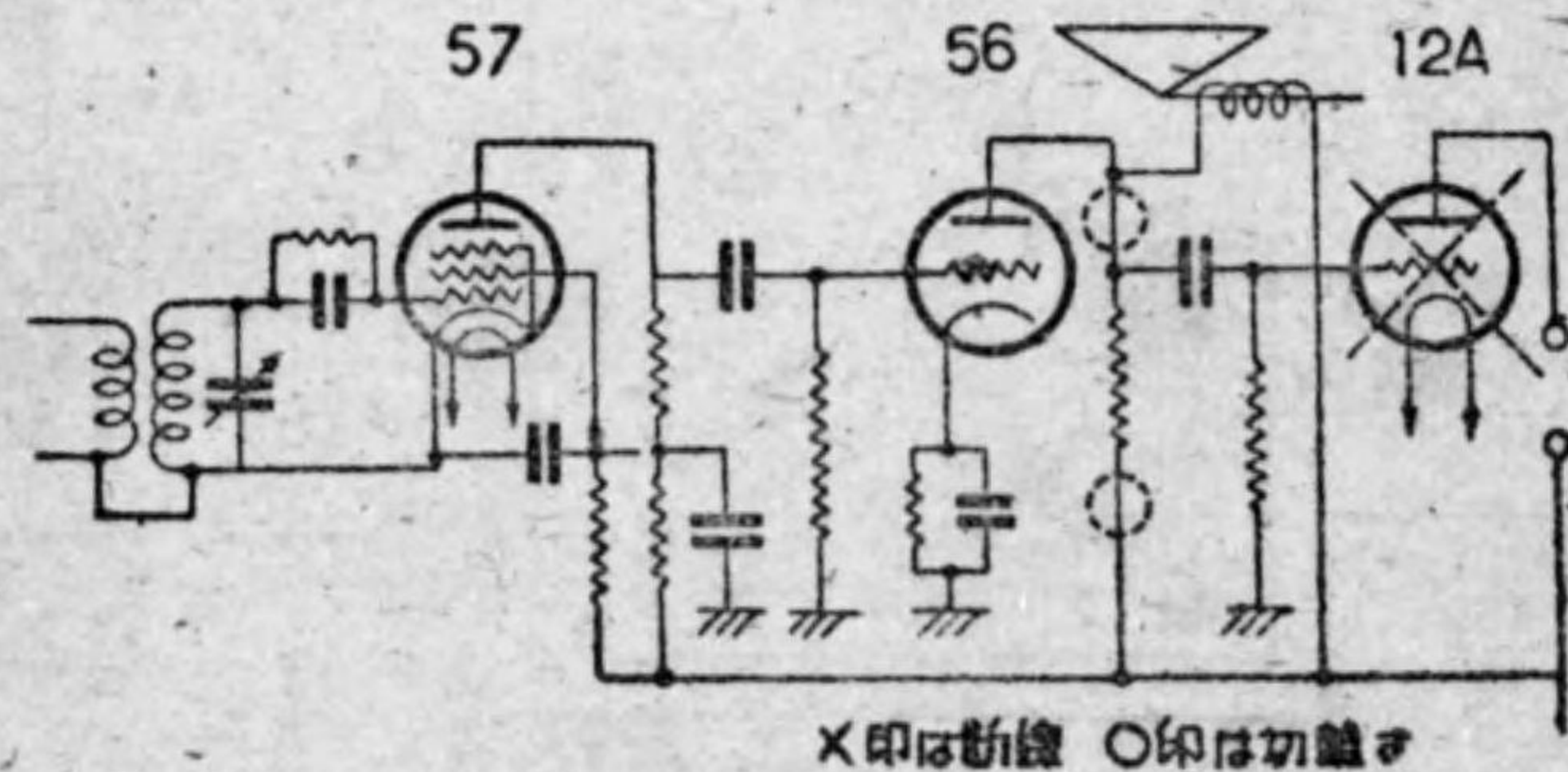
直流最大電流……40mA

であるから使用可能である。

139 圖の時、 $B = 140VAC$ 、 $70mA$  である。この電源はキャビネットの中のスピーカーの所に空地があるので、其所へ組立てる。又  $8\mu F$  の電解コンデンサーは筒型にすると小型に出来る。

### 第7節 57-56-12A-12F 及 56-26B-12A 12F について

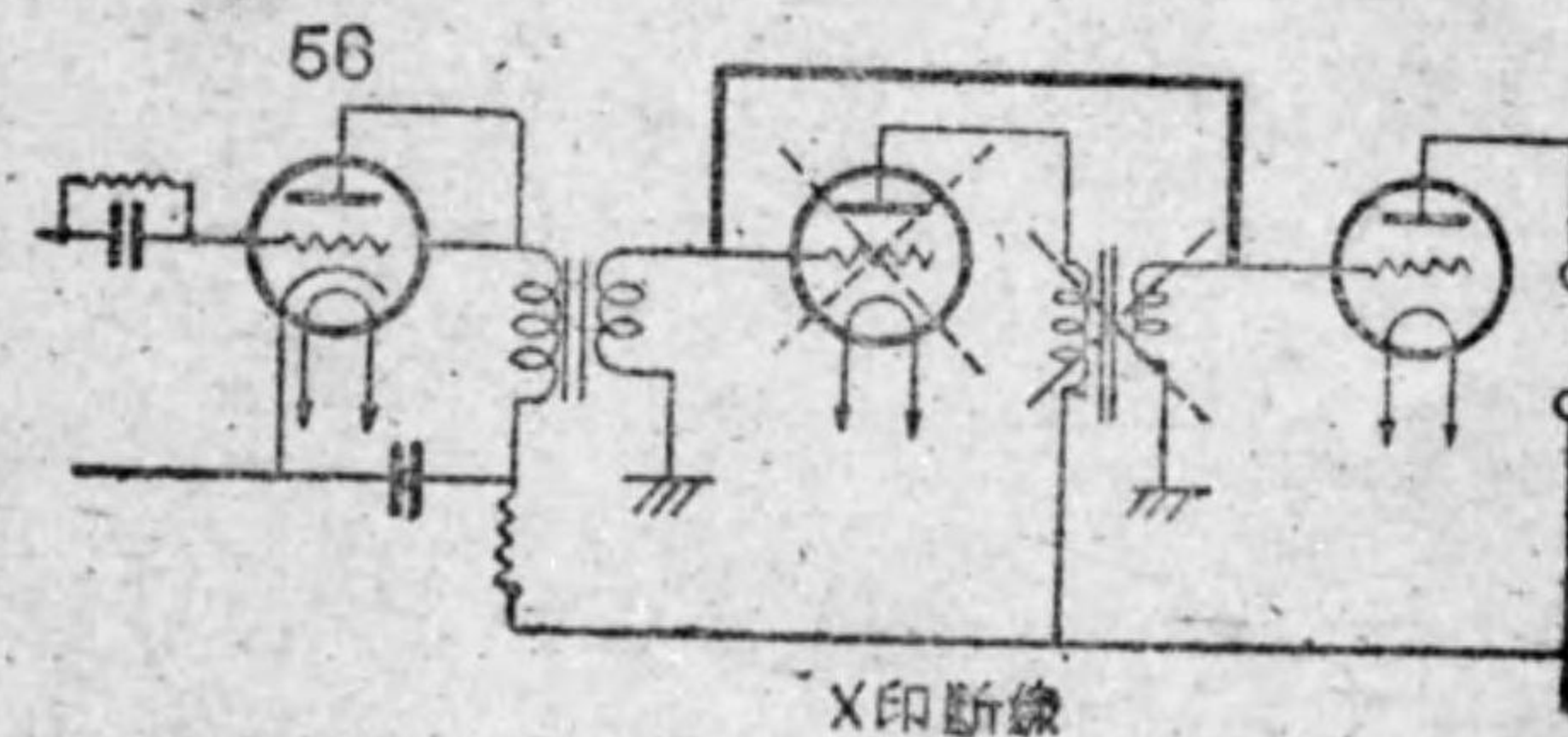
本節 3. 4 で述べた方法に依り他の真空管を使用するのも良いが、急な場合代りがないとか、又放送局に近い所では一本真空管を除いても聞える。相づ 57-56-12A の受信機で 12A の切れた時は、56 のプレートよりスピーカーを取つて聞く事



第 140 圖

も出来る。第 140 圖が其の圖であるがこれは飽く迄應急修理である事を述べて置く。

次に 56-26B-12A の受信機で、26B の切れた時は音は小さくなるが、26B の所の配線は其の儘にして置いて、低周波トランスあるものなれば、26B のグリッドの所より線を出し、一本 12A のグリッドに接ぐだけで、スピーカーになる。第 141 圖は其の修理圖である。12A の切れた時は 57-56-12A の受信機の如く修理すれば、一時は聞く事が出来る。

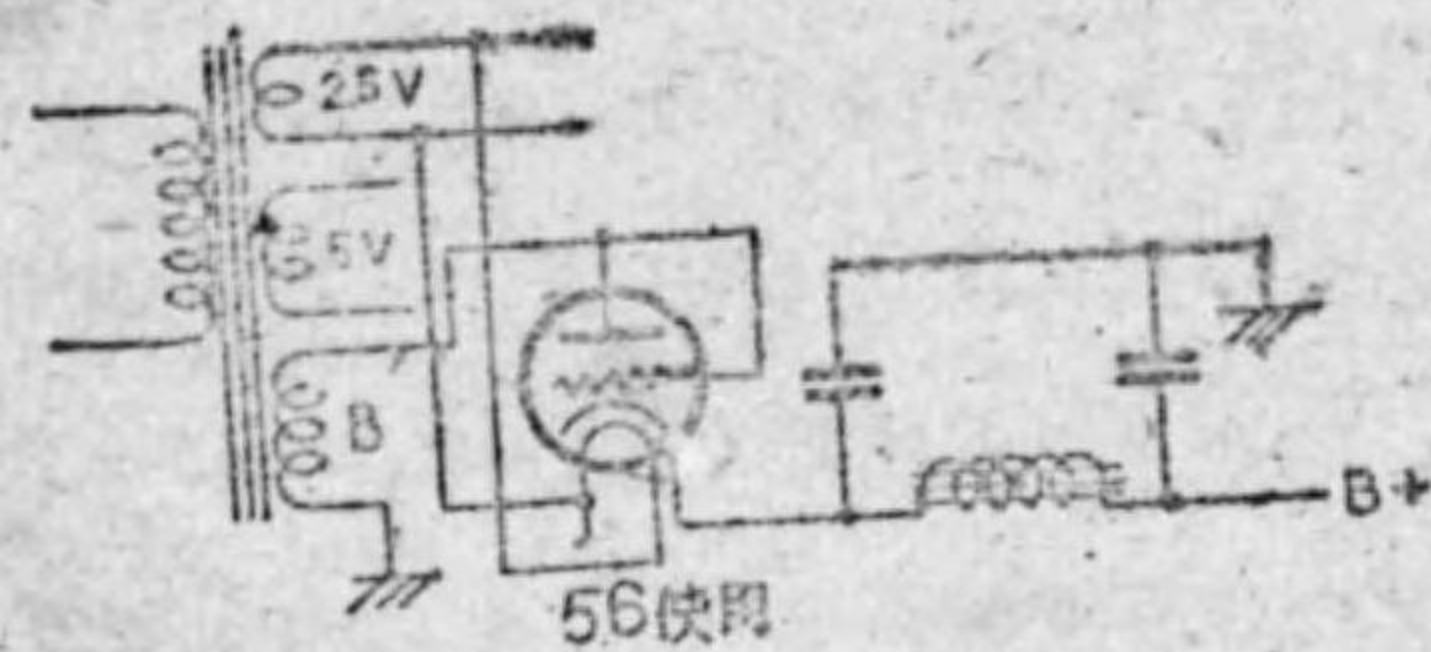


第 141 圖

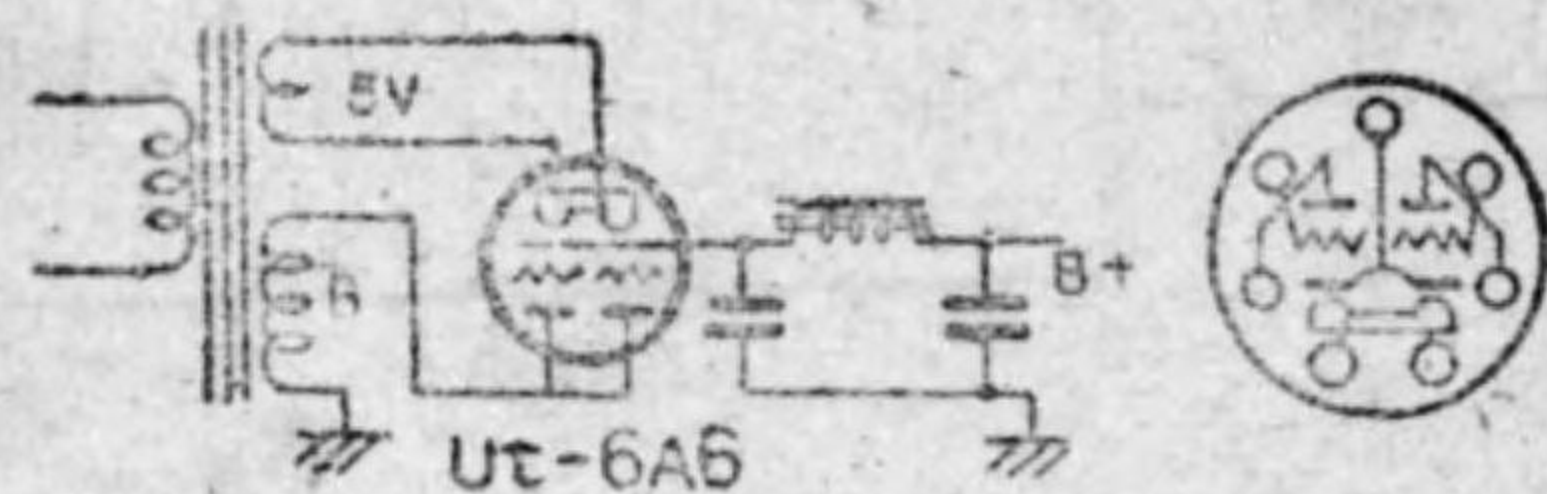
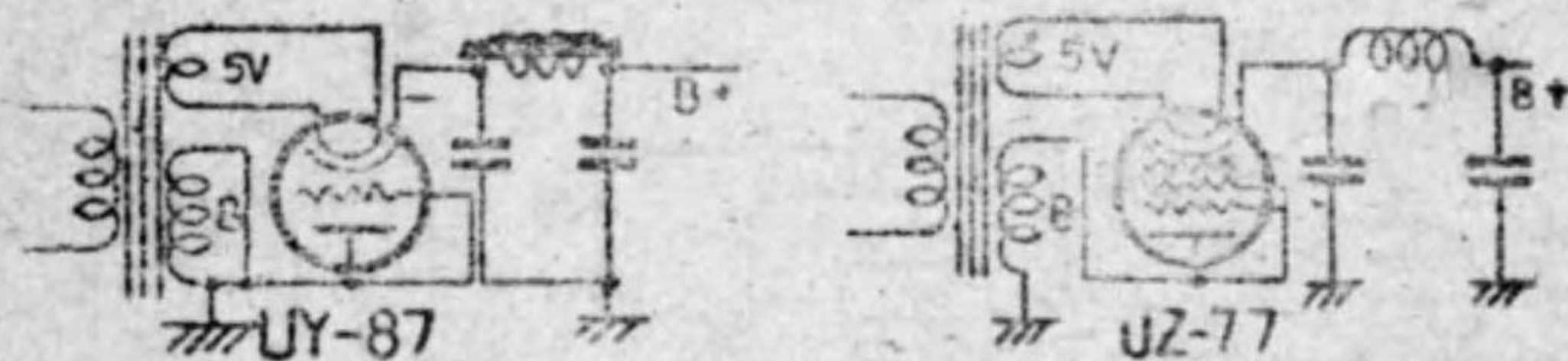
### 第8節 12F 断線及B線輪断線

12F が切れた時は、12F があれば問題ないが、入手困難な所では何等か策を講ずる必要がある。先づその一つとして 56 を整流管に使用する事である。即 56 を二極管にするのである。56 を整流管にする時は、餘り高級の受信機には使用出来ず、大體 57-56-12A 程度の物である。それは、56 が餘り電流を取れず、最大限  $15mA$  迄であるからである。其の使

用方法は第 142 圖の如くにして置く。又其の他有合せの真空管でも整流出来る。筆者は 12F の切れた時、其の 5V の電



第 142 圖



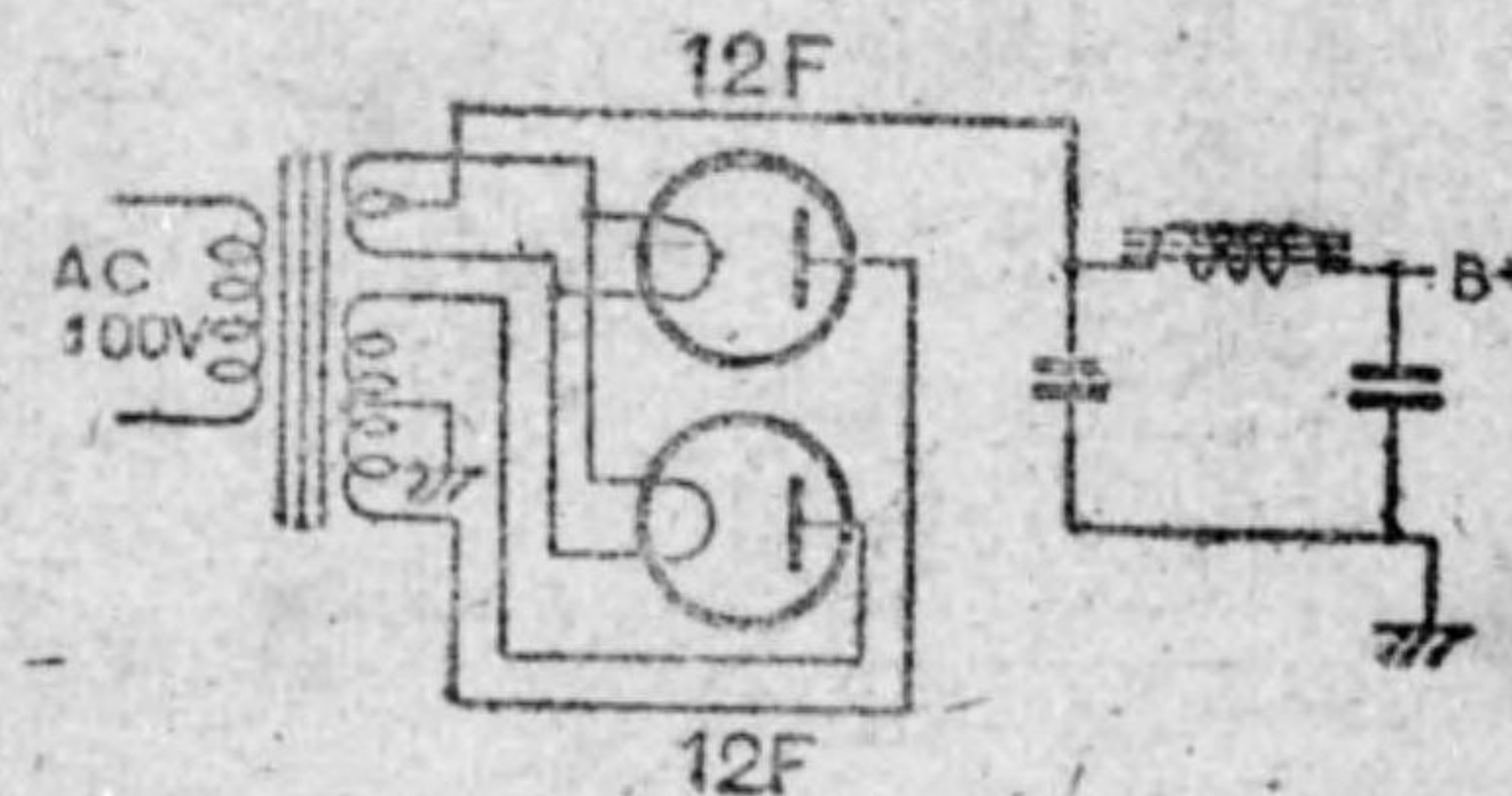
第 143 圖

壓を利用して 77 といふ球と 37 を使用した事があるが案外良い。又 6A6 があると相當に電流が取れる。私の家のは 6D6-8C6-42-6A6 整流で 8 吋のダイオミツクを使用し、二三年になるが非常に工合が良い、次に UZ-77UT の 6A6 整流管代用の結線圖を 143 圖に示して置く。12A、ならば其の儘 12F の所に入れても動作する事を附記して置かう。

56 を使用する時は、12F の時のフィラメント線輪を除き其所へ 57-56 のフィラメント線輪をつける。唯電源トランスに餘裕のない時は、コア-を取り去り、一番上に 25V を捲

けば中分ない。B線輪が一番上に捲いてあるトランスは、其の上に 5 回程度捲いて電壓を測り、メーターが 5V 振れば、1 回 1V であるから、2.5 回捲ければよい事になる。77 及 37-6A6 の時は 12F のフィラメント線輪は其の儘でよいから、ソケットのみを取替へる。80 が切れた時は 5Z3 を使用すればよいが、ない

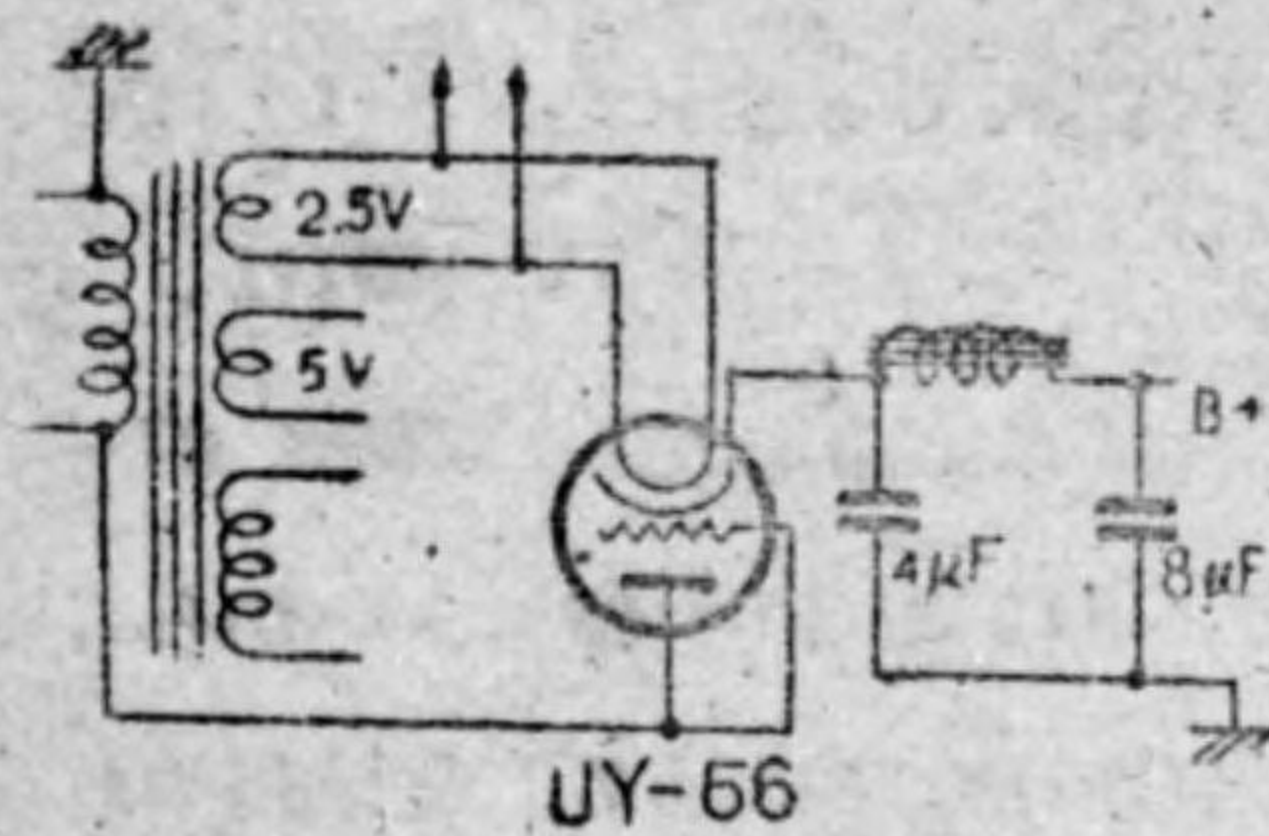
時は 12F を二本使用すればよい。配線は第 144 圖となる。



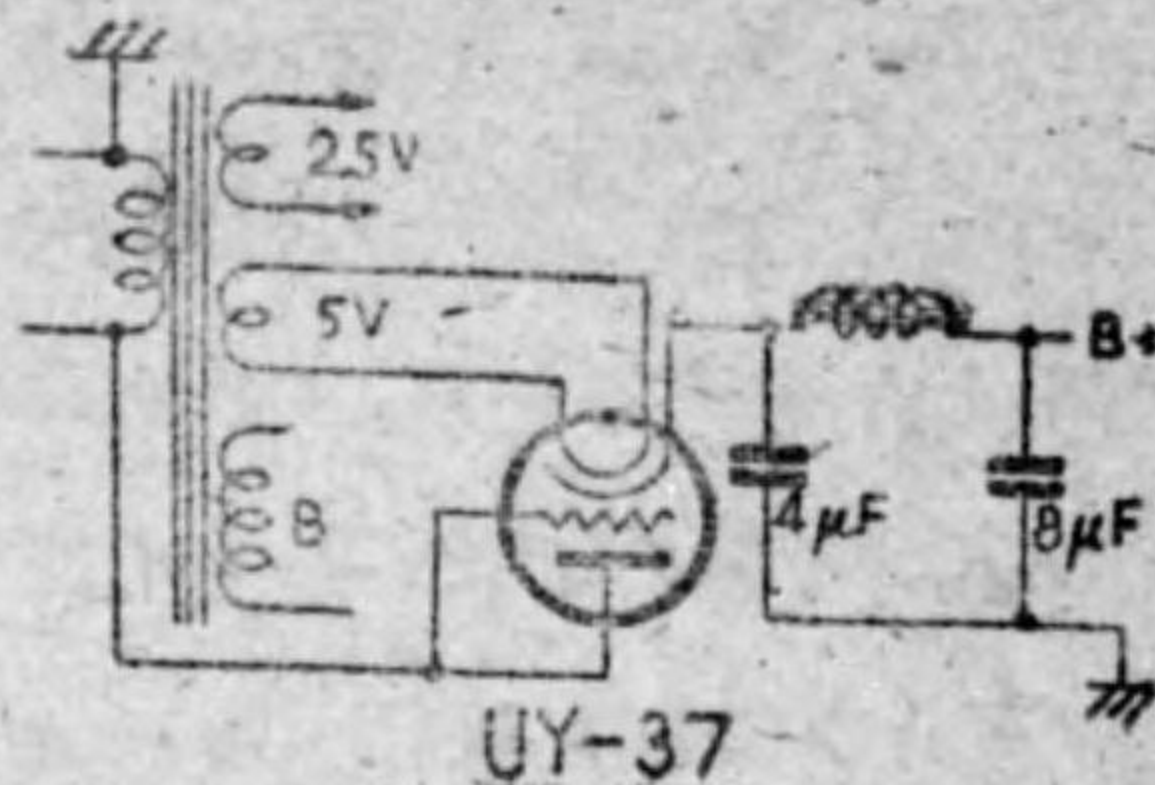
第 144 圖

電源トランスの B 線輪が切れた時は、其の受信機は致命傷を受けて居るので、もし新しく買ふ時同型のトランスがあればよいが、ない時はマヤシ-に工作しなければならぬ。又トランスの全然ない時は、B コイルを使用しないで動作させなければならぬ。B 電壓が低くなるので東京とか、放送局に近い所なれば、前述の 56-37-77 何れを使用してもよい。先づ 56 を使用した時の圖を 145 圖に、37 を使用した時の圖を第 146 圖、77 にを使用した時は第 147 圖に示して置いた。

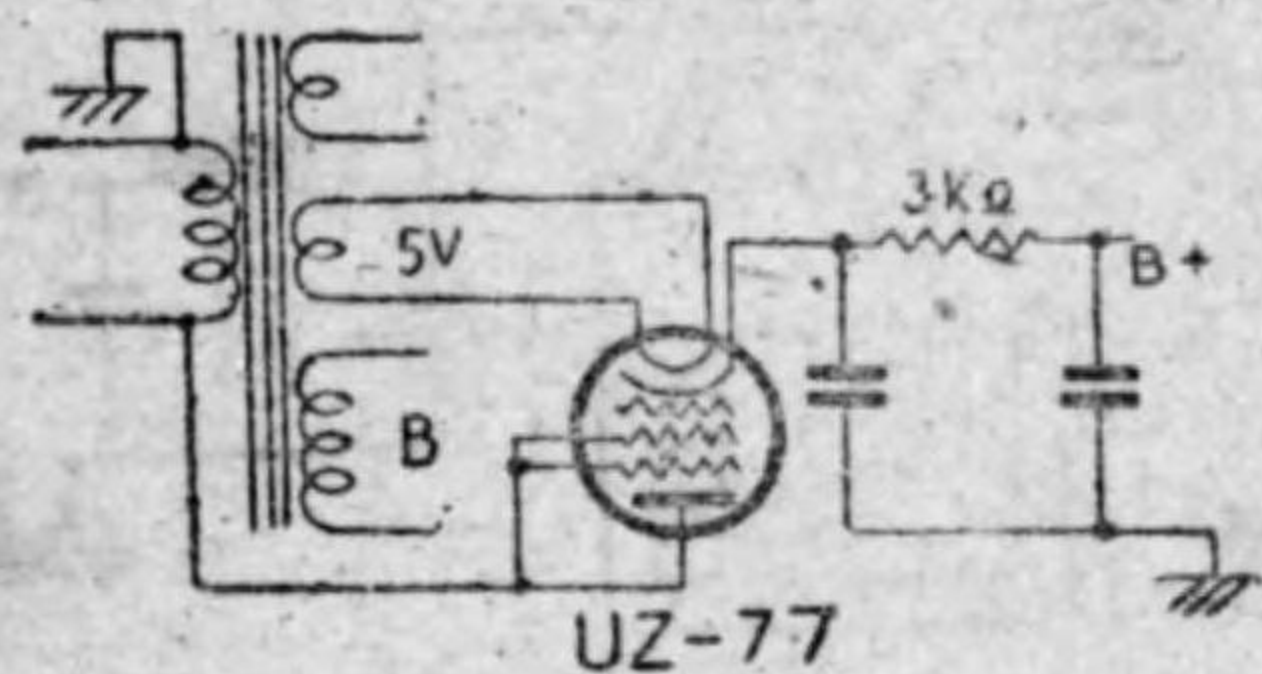
37 と 77 の時は、フィラメント電圧が 12F の電圧でよく、ソケットを 37 の時 UY に、77 の時 UZ に替へればよい。56 の時は 25V を一つ捲くか、2.5V の線輪を使用するかである。以上の方法はトランス購入よりも大分廉價に出来る。



第 145 圖



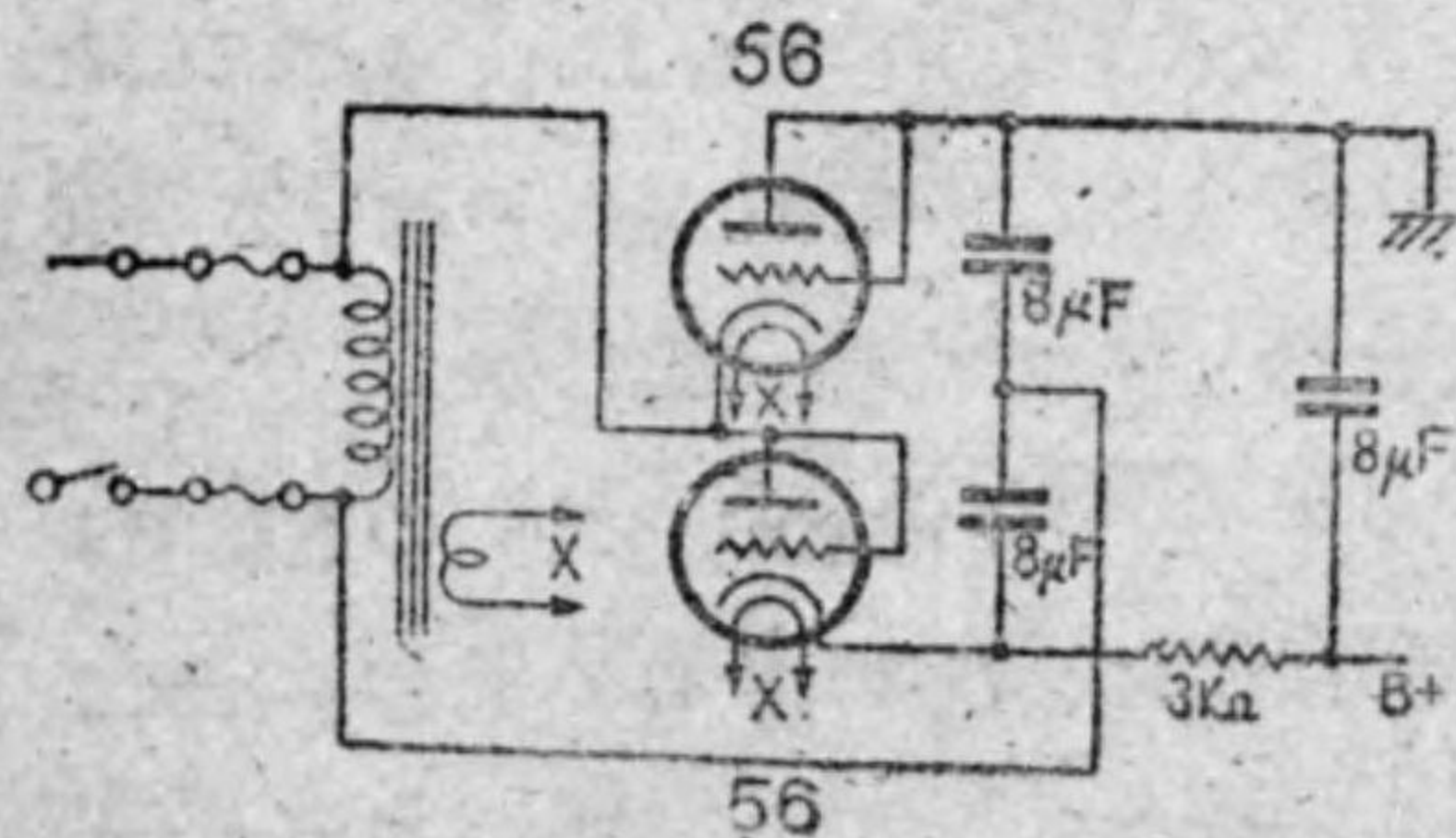
第 146 圖



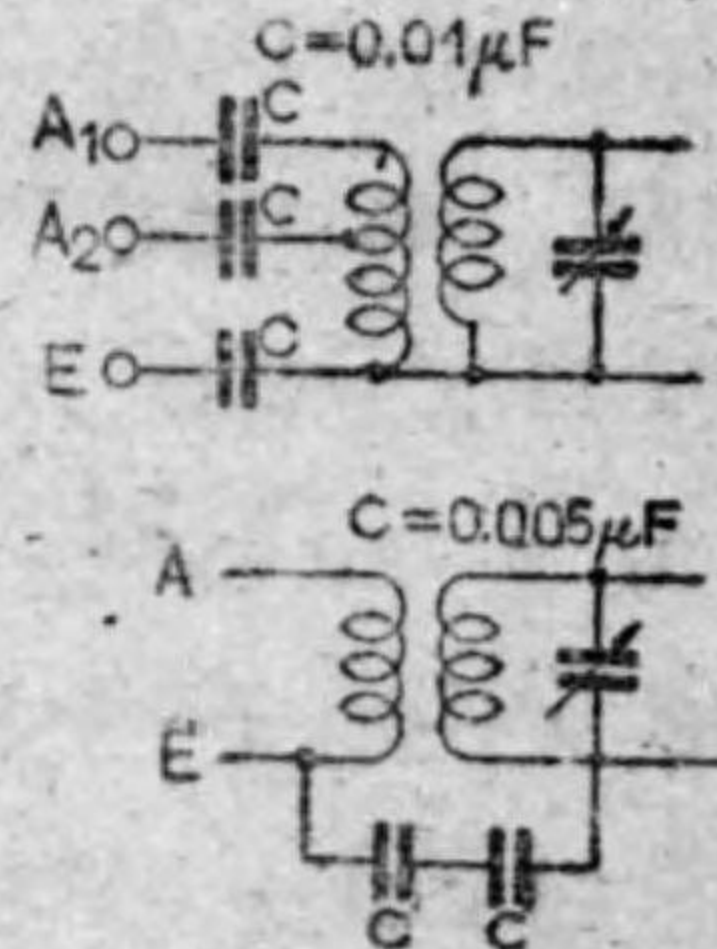
第 147 圖

しかし出来れば  
前述の様にBコ  
イルを捲き直す  
のが一番よいの

である。56 又は 37 等が 2 本ある時は倍電圧法にするとよいが、場所其の他の関係上不可能の事が多いので参考として圖解して置く。12F なしで組立てるにはこの方法がよい。配線圖は 145 圖に示してある、以上の配線の時はアンテナコイルの所を第 149 圖の様にしないと工合が悪い。配線の際は、普通



第 148 圖



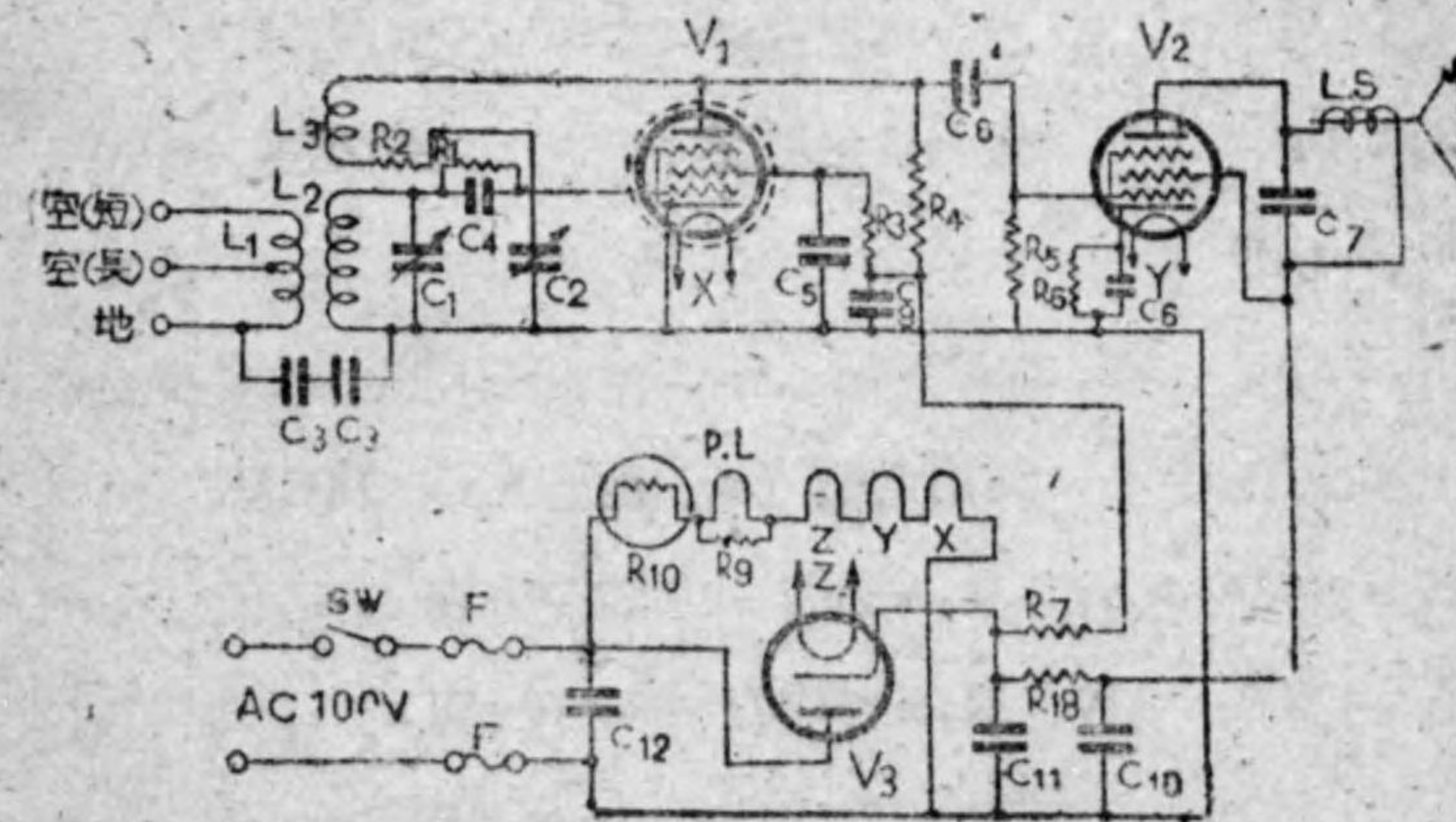
第 149 圖

受信機の組立てと同様、アンテナ及アースのターミナルに付ける時、C を付けてから取付ける。第 148 圖の平滑低周波チョークの代用に、3kΩ を使用する他の回路でも同様である。又 56 の時のみの圖面を掲げたが、今迄の事により 77 の時も、37 の時に應用可能と思ふ。この時のフィラメントコイルは、別に捲く要がある。24Z-K2 とか 25Z5 等がある時は、其れを利用して倍電圧法をすればよい。其の事は次項で詳細に述べる事にする。

### 第 9 節 局型受信機の故障改造

物資節約の戦時統制時代の産物である。トランスレス受信機としては、122 號、123 號等がある。123 號は 122 號に高周波を附加したものであつて、この修理法を述べればトランスレ

3球トランスレス交流受信機



スの修理改造が可能といふ事になる。こゝに三種のトランスレス受信機の回路を掲げる事にする。第 150 圖より第 152 圖迄である。

三球トランスレス交流受信機定数表、(第 150 圖)

使用球  $V_1=12Y-R1$  グリッド検波容量再生

"  $V_2=12Z-P1$  低周波増幅

"  $V_3=12X-k1$  整流

$L_1=20\mu H$   $L_2=260\mu H$   $L_3=15\mu H$

$C_1=15\sim 335\mu F$   $C_2=5\sim 50\mu F$

$C_3C_3'=0.02\mu F$  使用電圧 750V 耐電 AC 1000V

$C_4=0.00025\mu F$  使用電圧 300V

$C_5=0.1\mu F$  使用電圧 300V

$C_6=0.1\mu F$  "

$C_7=0.001\mu F$  "

$C_8=10\mu F$  最大使用電圧 500V 尖頭電圧 60V

$C_9=2\mu F$  最大使用電圧 150V 尖頭電圧 180V

$C_{10}=4\mu F$  "

$C_{11}=6\mu F$  "

$C_{12}=0.05\mu F$  使用電圧 750V 耐電 AC 1000V

$R_1=2M\Omega \dots 1/5W$   $R_2=2k\Omega - 10k\Omega \dots 1/2W$

$R_3=1M\Omega \dots 1/2W$   $R_4=250k\Omega \dots 1/2W$

$R_5=1M\Omega \dots$  "  $R_6=700\Omega \dots 1W$

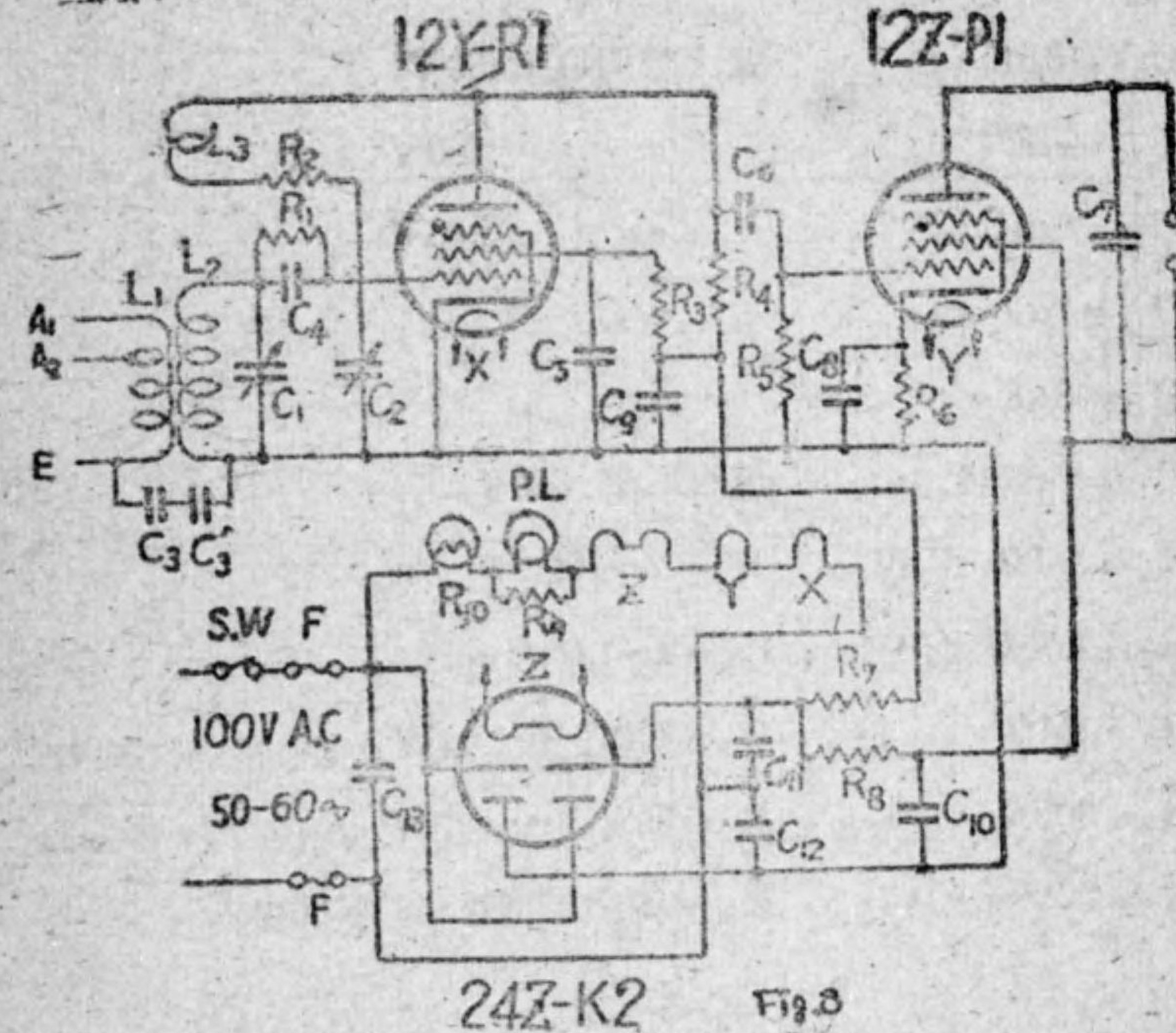
$R_7=20k\Omega \dots 1W$   $R_8=2k\Omega \dots 2W$

$R_9=60\Omega \dots 1W$   $R_{10}$ =安全抵抗管 61V 150mA

$S=20cm$  マブネチツツスピーカ-

P.L.=3V 100mA

三球トランスレス交流受信機(局型 182 號)(151 圖)



第 151 圖

使用球  $V_1=12Y-R1$  グリッド検波容量再生

"  $V_2=12Z-P1$  低周波増幅

"  $V_3$ =倍電圧整流

$L_1=20\mu H$   $L_2=260\mu H$   $L_3=12\mu H$

$C_1=15\sim 335\mu F$   $C_2=5\sim 50\mu F$

$C_3C_3'=0.02\mu F$  使用電圧 750V 耐電 1000V

$C_4 = 0.00025\mu\text{F}$

$C_5 = 0.1\mu\text{F}$

使用電壓 300V

$C_6 = 0.1\mu\text{F}$

"

$C_7 = 0.001\mu$

"

$C_8 = 10\mu\text{F}$

最大使用電壓 50V

$C_9 = 4\mu\text{F}$

"

250V

$C_{10} = 6\mu\text{F}$

"

250V

$C_{11} = 8\mu\text{F}$

"

$C_{12} = 8\mu\text{F}$

"

$C_{13} = 0.05\mu\text{F}$

使用電壓 750V

$R_1 = 2\text{M}\Omega \dots 1/5\text{W}$

$R_2 = 2 \sim 10\text{k}\Omega \dots 1/2\text{W}$

$R_3 = 1.5\text{k}\Omega \ 1/2\text{W}$

$R_4 = 2 \sim 1.0\text{k}\Omega \dots "$

$R_5 = 1\text{M}\Omega \ "$

$R_6 = 700\Omega \dots 1\text{W}$

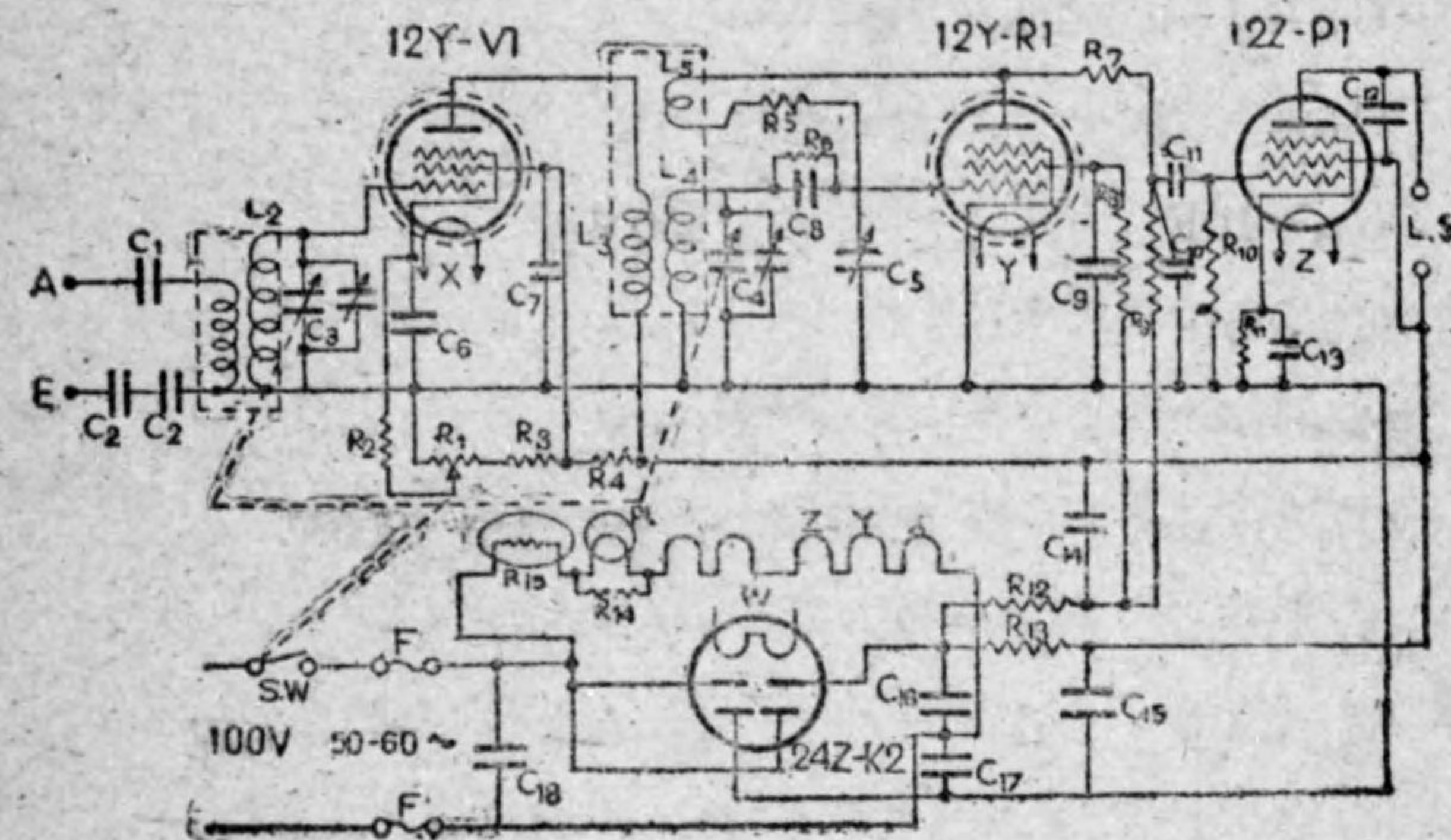
$R_7 = 30\text{k}\Omega \dots 1\text{W}$

$R_8 = 3\text{k}\Omega \dots 2\text{W}$

$R_9 = 60\Omega \dots 1\text{W}$

$R_{10} = \text{安全抵抗管 } 49\text{V}150\text{mA}$

四球トランス交流受信機 (123 號) (152 圖)



第 152 圖

使用球  $V_1 = 12\text{Y} - \text{V}1$  高周波増幅

"  $V_2 = 12\text{Y} - \text{R}1$  グリッド検波容量再生

$V_3 = 12\text{Z} - \text{P}1$  低周波増幅

$V_4 = 24\text{Z} - \text{k}2$  倍電壓整流

$L_1 = 20\mu\text{H}$   $L_2 = 230\mu\text{H}$   $L_3 = 6\text{mH}$

$L_4 = 230\mu\text{H}$   $L_5 = 12\mu\text{H}$

$C_1 = 0.001\mu\text{F}$  使用電壓 300V 耐壓 AC 1000V

$C_2 C_2' = 0.06\mu\text{F}$  "

$C_3 C_4 = 20 \sim 390\mu\mu\text{F}$  2連トリマー付

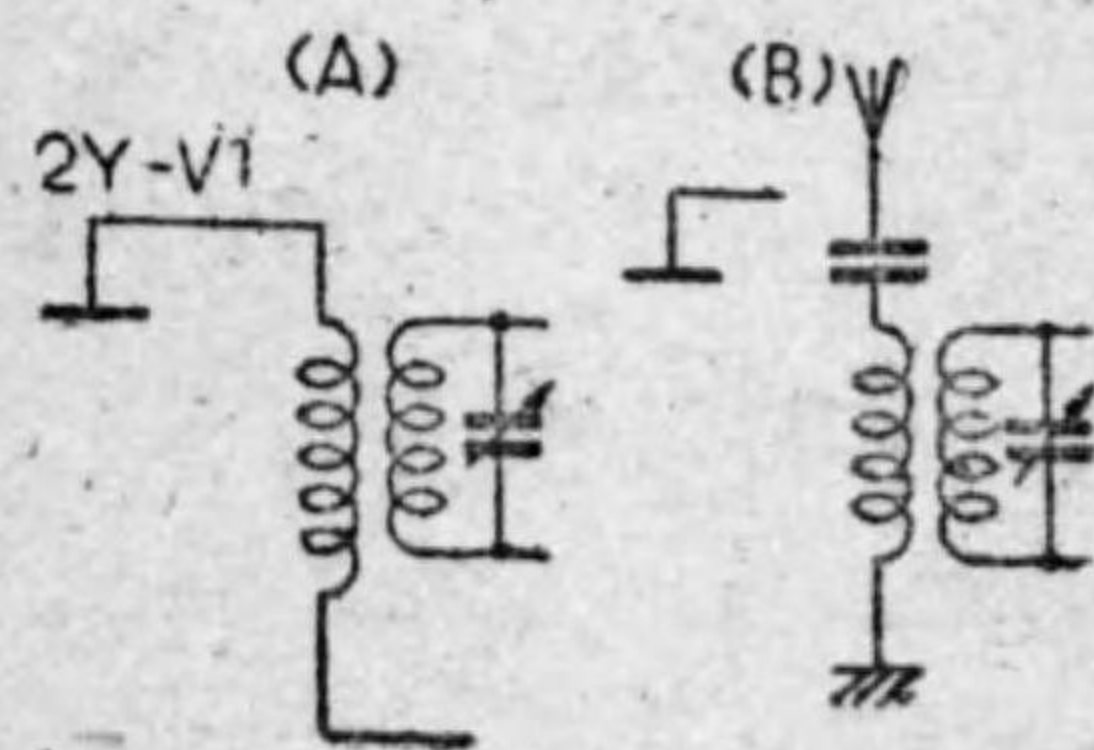
$C_5 = 5 \sim 50\mu\mu\text{F}$

$C_6 C_7 = 0.1\mu\text{F}$  使用電壓 300V





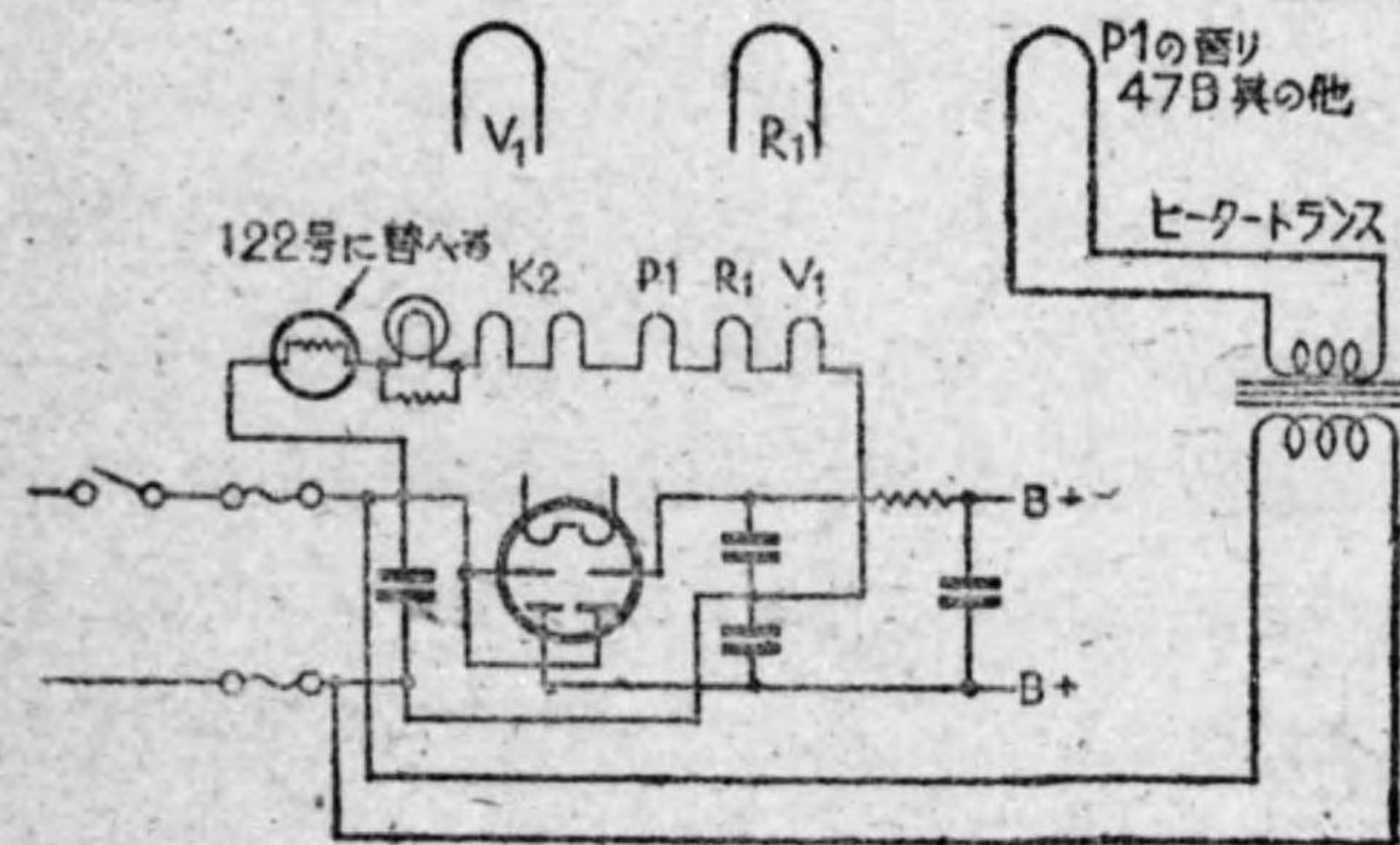
の C<sub>1</sub> 絶縁不良に原因する事が多い。この様にプロックコンデンサーは小型ではあるが非常に故障が多いので、餘り體裁はよくないが、シャナーの横のスピーカーの後に良品のコンデンサーを付ける方がよい。整流管 24Z-K2 はヒーターの加熱温度によつて、電極の彎曲の爲短絡する事が多い。又 12Z-P1 及 12Y-R1 等の切れるのは、カソードの點とヒーターの點とのショートによる。12Z-R1 がショートすると、B 電圧が 12Z-R1 のヒーターにかかる爲 B 12Y-P1 のショートの時には 12Z-R1 を通過して B 電圧がかかるために切れるのである。その時間は、B 電圧即 24Z-K2 が動作する時間と同じである。加熱による故障の時は安定抵抗管を 122 號の安定抵抗管に取替へれば大丈夫である。現在の様に電圧の降下して居る時は、安定抵抗管を取替へなくとも其あ點は大丈夫であると思はれる。123 號の 12Y-V1 が切れた時は高周波を取つて聞く事が出来る。即 156 圖の様にする。L<sub>3</sub> のコイルのプレート側と B 側を取り、B 側のコイルのタップはアースし、プレート側に 0.001 μF を入れアンテナターミナルに



第 156 圖

付ける事によつて直る。12Y-R1 の切れた時は己むを得ないから、12Y-V1 を檢波に使用して、前の如くにするのも一法である。其の時は何れも 122 號の安定抵抗管にする事で

もし安定抵抗管のない時は、其の真空管だけの抵抗を入れるのである。 $R = \frac{12}{0.15} = 80\Omega$  即 80Ω を入れるとよい。12Z-P1 の切れた時は、ヒータートランス等を付けて他の球を使用するのである。47B でも 41 でも何でもよい。ヒーターを加熱する爲のトランスであるから鐵心の斷面積は 3~5Cm<sup>2</sup> でよい。更に既述のトランス設計の曲線より捲出數を出すので非常に小型になる。第 157 圖の如く結線する。



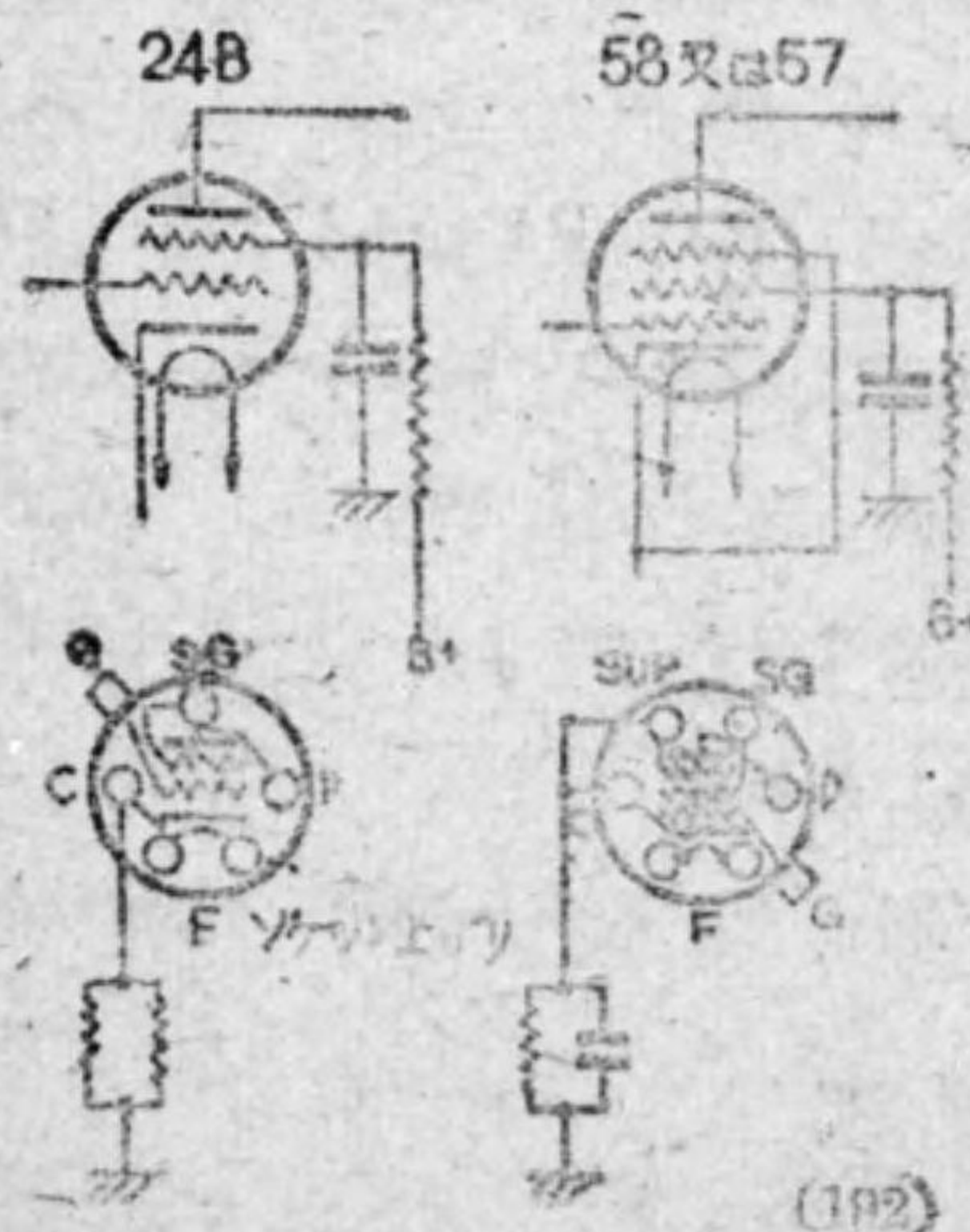
第 157 圖

最後に真空管 V<sub>1</sub> の切れた時 R1-P1-24Z-K2 の三球にする。この時はヒーターが直列になつて居るから、V<sub>1</sub> のヒーター(ソケット)の所を短絡しないと真空管は點火しない。其の他にも同様である。P1 の時はソケットよりヒーターの線を取り、其の線と線を付ける事である。

他の故障は普通の受信機と同様であるから説明を省略する、

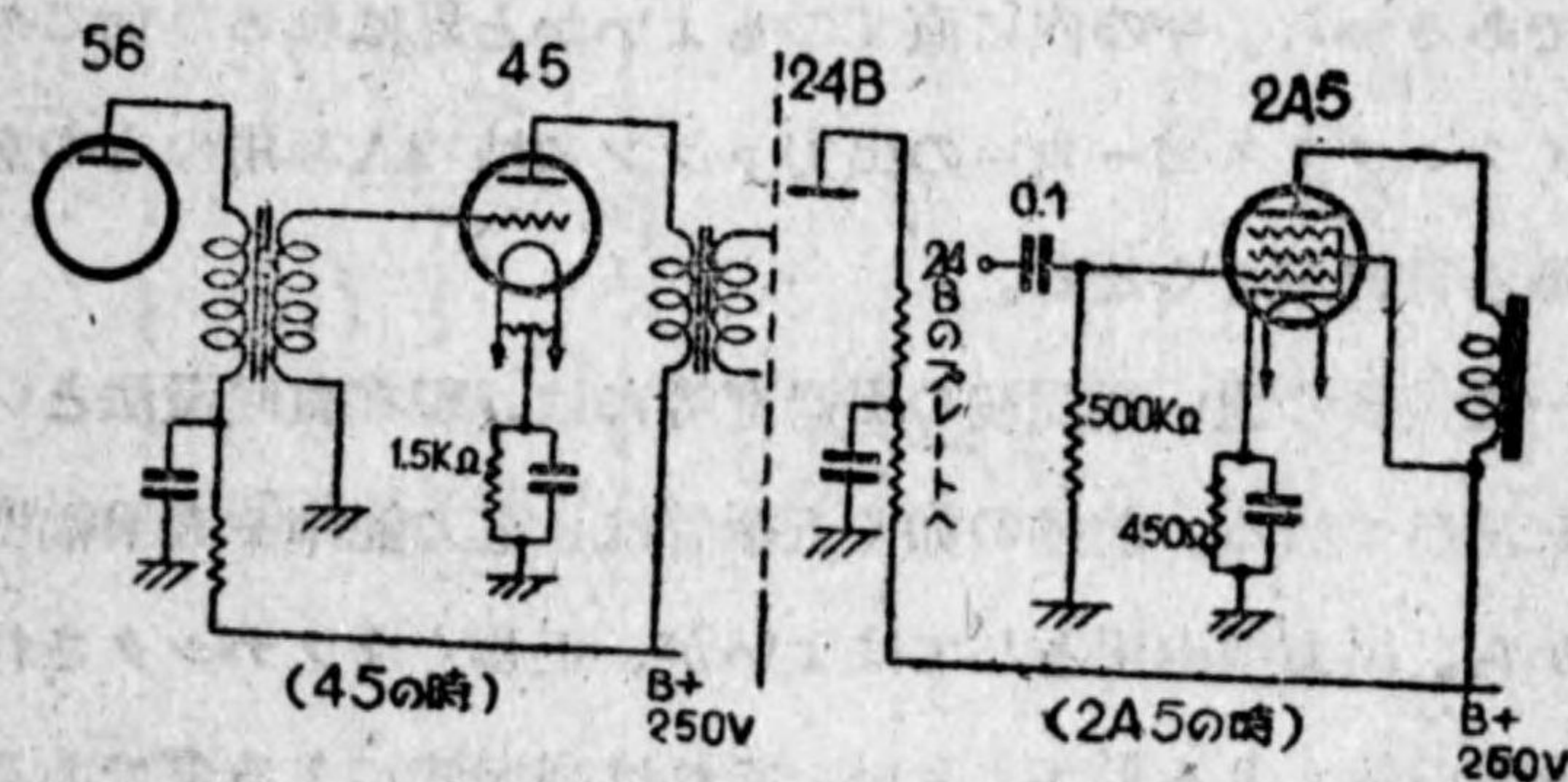
### 第 10 節 ダイナミック受信機改造

未だ 24B 等の真空管を使用して居る家庭があり、其れが切れた時代用がなく、又 24B を使用するよりも同じ値段ならば 58、57 とした方がよいので、その方法を述べてみる事にす。24 B を 58、57 にするには、フィラメントが同じ 2.5 V であり、フィラメント電流は 24 B の方が多いので、58、57 にしても何等無理はない。唯ソケットを UY から UZ に取替へるのみである。今 24B-24B-56-45-80 の受信機に付いて述べると、24B がどちらか切れて居る時、例へば高周波増幅部の切れて居る時は 58 に、検波部の切れて居る時は 57 に取替へる。抵抗等は大概其の儘でよいが、バイアス用抵抗を少し低くする必要がある。UY型のソケットとUZ型ソケットの差異あるのに、抵抗を何故變ずる必要がないかと云ふと、第 158 圖で分る様に 24B にないサブレッツサーグリ



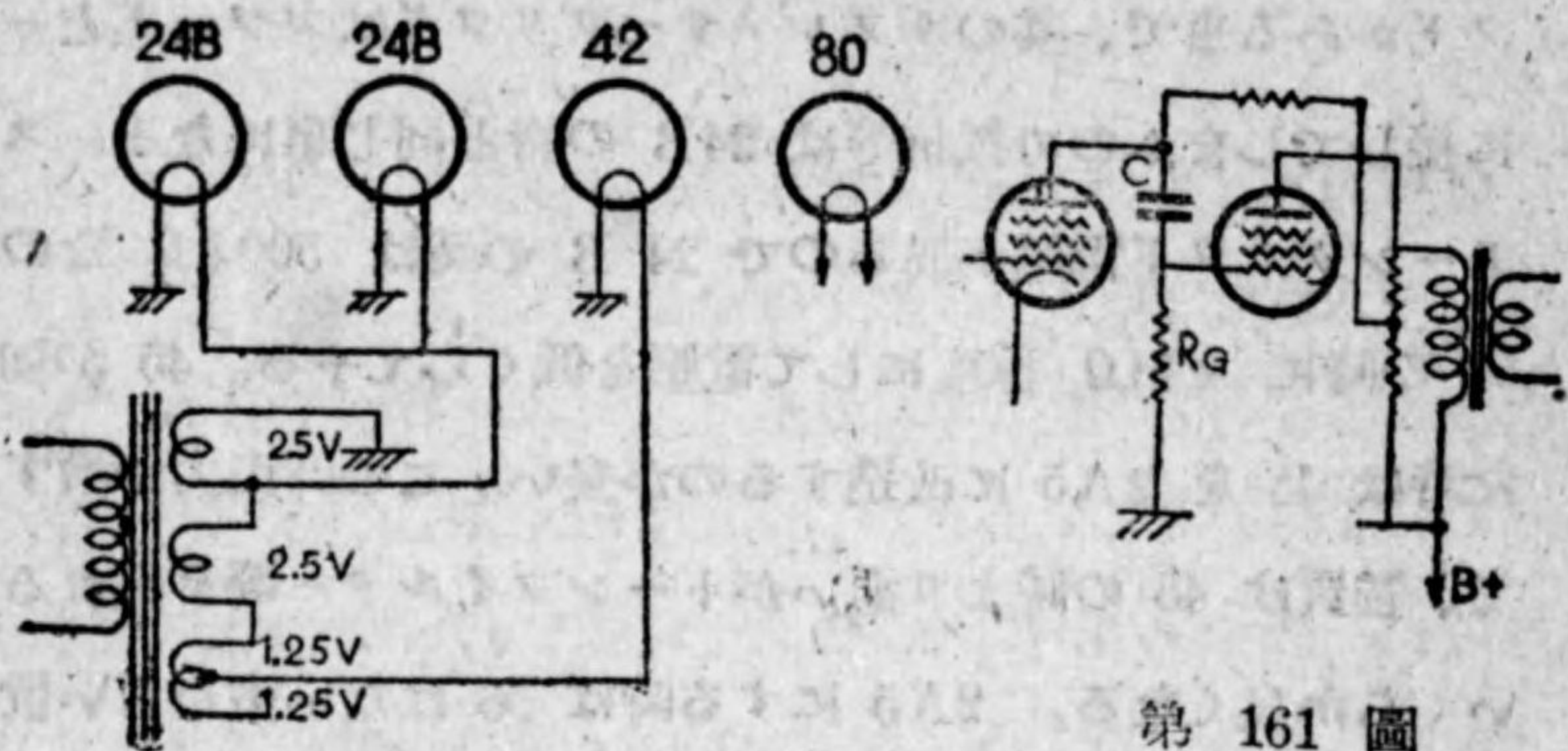
第 158 圖

ッドがある事で、其のサブレッツサーグリッドはカソードと一緒に接してしまふので抵抗等は 24B の時と同じ事になる。スクリーングリッド電圧が異なるので 24 B の時は 500k $\Omega$  なのを 57 の時に 1M $\Omega$  程度にして電圧を低くしてやる。45 が切れた時は 45 を 2A5 に改造するのが良い。この時出力が増すので、音質は 45 の時より悪いがトーンフィルター等を入れるといくらか良くなる。2A5 にする時は 56 はない方がよい位である。又低周波トランス結合は抵抗結合とする。45 と 2A5 の異なる所は云ふ迄もなく三極管と五極管の相違である。グリッドバイアス電圧は 45 の時 250V で 50V あり、2A5 は 16.5V である。第 159 圖に 2A5 と 45 の接続及バイアス抵



第 159 圖

抗等を示す。ソケットの接続は真空管接続圖参照の事、もし第 160 圖の様なトランスなれば 2A5 の代りに 6.3V 級の 42 を使用すればよい。42 は 2A5 と同じであるが、フィラメント電圧のみが 2A5 の時は 2.5V、42 の時は 6.3V であるか



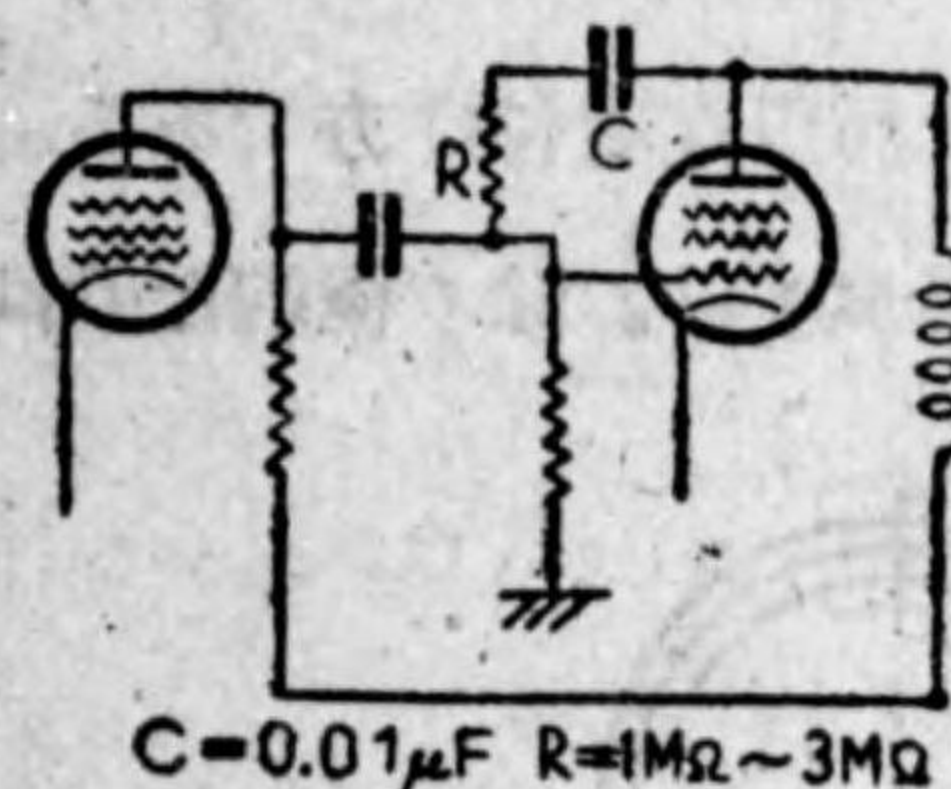
第 160 圖

ら、2.5V を二本で 5V になる。パイロット等の 2.5V の中点とで計 6.25V となる。もし全部取替へる時はフィラメントコイルのみを捲替へれば良い事になる。又今後は 6.3V 級になるのであるから、今の内に直すのもよいかと思はれる。尙この際ダイナミックスピーカーの出力トランスは 2A5 用のものを用ひると音質がよくなる。

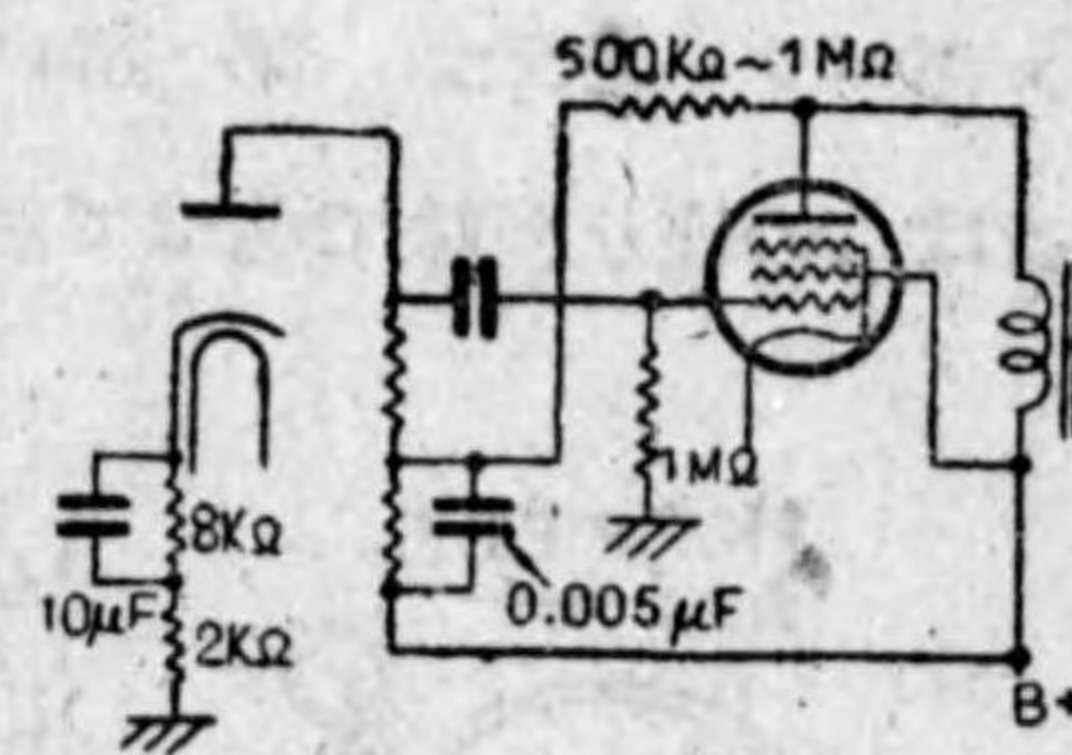
一體音質の悪い高周波の出過ぎ等には、現在負饋還法といふ法を用ひて居る。前述の如く五極管は、電力能率や高増幅度の點から、出力増巾用としてはよいが、正しくマッチングされた三極管の時よりも歪が大きい、これは高周波による歪であるのでプッシュプルに動作させる事によつて除く事が出来る。負荷が増すと出力並びに歪が増加する。真空管のプレート抵抗が高過ぎるので、スピーカーに対してダンピングを與へる事が不足し過度現象特性が悪くなる。次に實際上負饋還をどの様に行つて居るかを述べる事にする。第 161 圖はその一つである。

第 161 圖

$V_1$  のプレート抵抗及プレート負荷と、 $V_2$  のグリッド抵抗とが並列となり、スピーカー端子間の電壓分配器の一部をなして居る。其の時負饋還の抵抗が餘り低くならないためには、 $V_1$  は五極管でなければならない、もう一つの理由は、饋還抵抗  $R_1$  が真空管のプレートグリッド間の静電容量の場合と同様に、プレートからグリッドへ交流の通路を作るから、入力コンダクタンスの増加と同様にして  $V_2$  の入力コンダクタンスが増加するそれで  $V_1$  に三極管を使用すると出力電圧は小さい値となるので、 $V_2$  を充分働かす事が出来ない。C のコンデンサーを大きくしないと周波数を一樣に持つ事が出来なくなる。これらの事から第 162 圖及び第 163 圖の事が考へられて居るのである。



第 162 圖

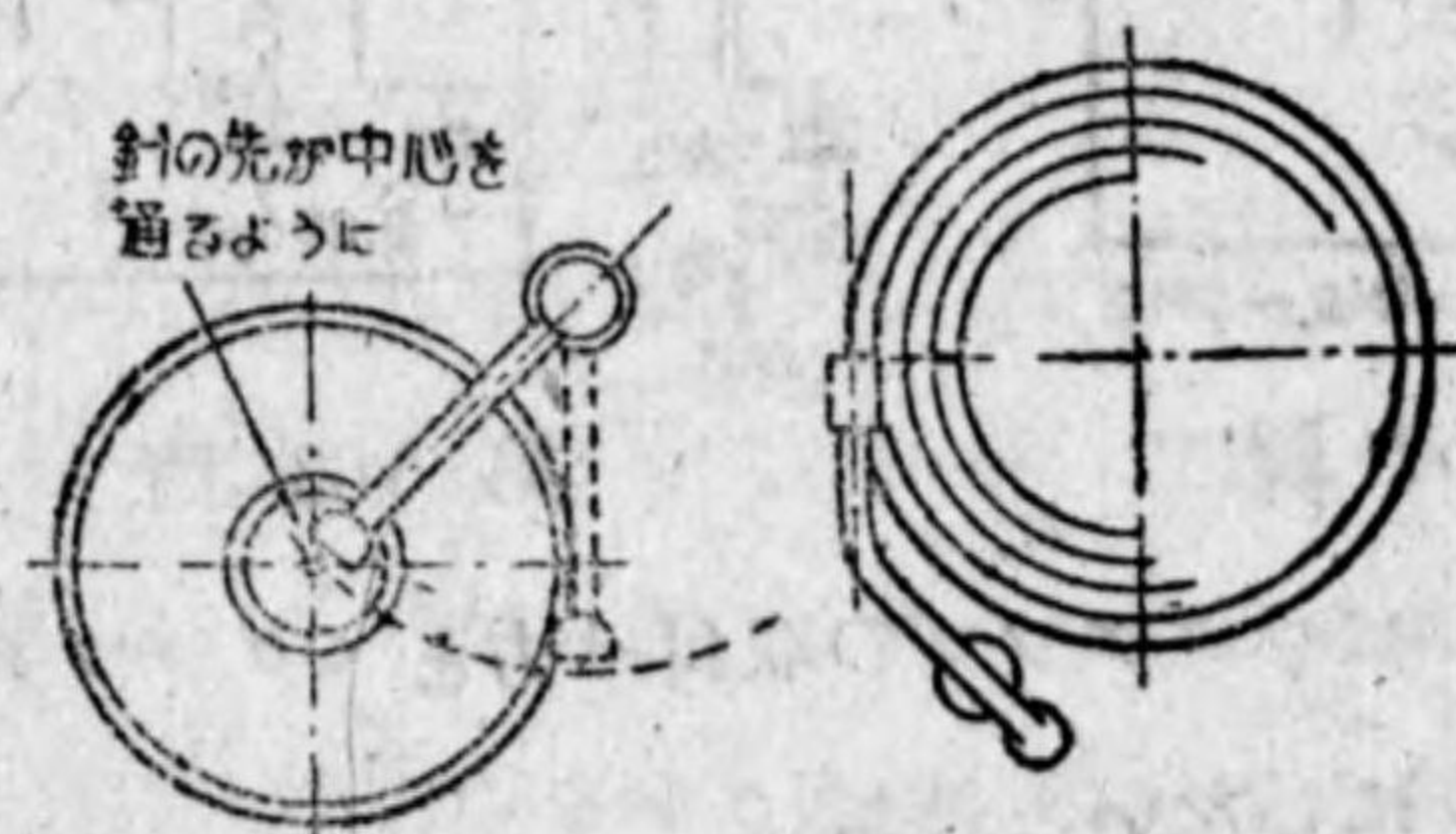


第 163 圖

最後に電蓄で、ピックアップの取付け方とスクラッチを取る方法を述べて終りにしたいと思ふ。

取付け方を述べる前に、ピックアップの撰定を考へると、先づ起電圧の大小等よりも周波數特性に重きを置くべきで、アーマチュアのピボット及ベアリングやアーマチュアの質量材料及ダンパーの種類材質強弱等により周波數特性が左右されるから

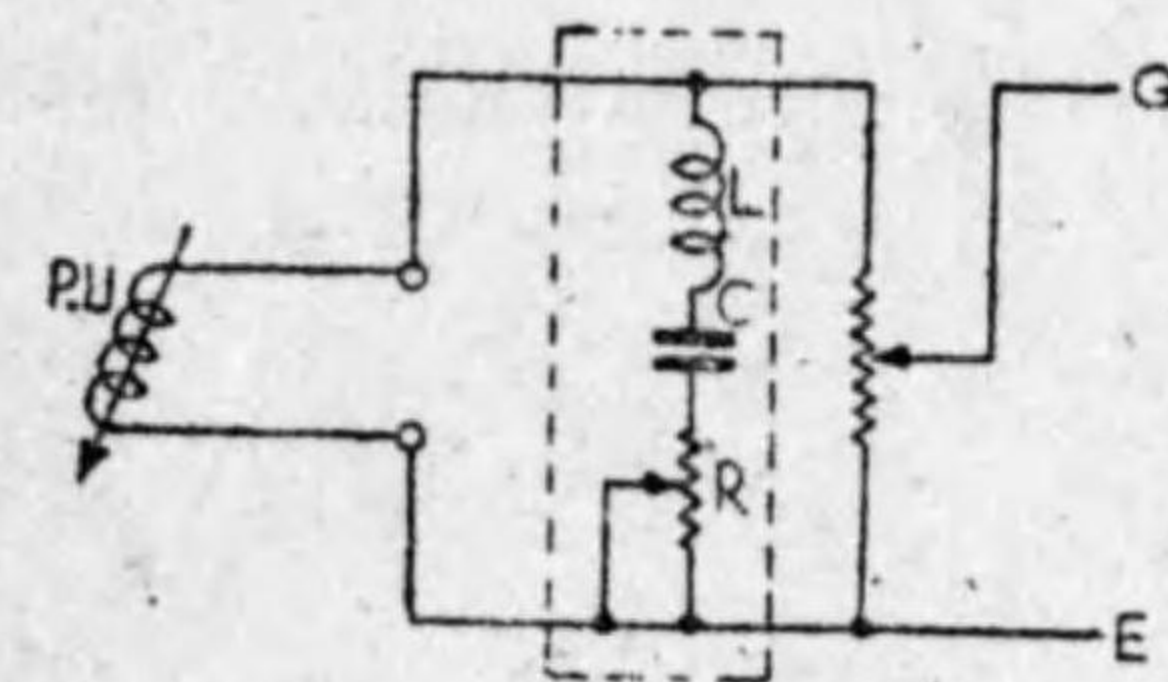
先づそれを調べると良いが、それは仲々困難なので、よい増巾器につき、そのピックアップを實地試験して見分けるのがよい。その時のレコードも低い周波数から高いものに亘る音楽をきく事である、ピックアップの重量、アームに対する注意としては重量はレコード面への針の圧力が軽くピックアップ自身の質量の大きいものが良い。重量が餘り軽いと低音部の再生がよく出ない、又アームが左右によくスムーズに動く事が大切である。大體此の針先の壓力は 140 瓦前後が適當である。それから針の振動方向とレコードの角度は出来る丈直角に近いのが良い。アームが短かいと、レコードの始めと終りの所で直角より甚だしく大きく、又は小さくなつてくる此の針の振動方向に直角な方向と、其の點に於けるグルーブの切線とのなす角をトラッキングエラーと云ふ。第 164 圖は簡単な取付け方である。アームはこの様な意味で曲つて居るのがよい。餘り極端なのは



第 164 圖

勿論よくない。ピックアップには、ハイインピーダンスのものとローインピーダンスの物とがあるから注意して購入する必要がある。ハイインピーダンスのものは、起電壓が相當にあるが

電流は餘り出せない、即増幅球のグリッドとカソードの間へ直接接続するピックアップのコントロール間抵抗は  $100k\Omega$  以上でないと工合が悪い。ローインピーダンスの物は起電壓が低いのでイクオリザーによつて、グリッドに電壓をあげて供給する。スクラッチ(レコード針音)がザーザー云つて聴き難い事があるが、その時にスクラッチフィルターを使用すると少しは良くなる。針音の餘りない時は入れない方がよい。それは針音と同時に同じ周波数の樂音も取り去られる事になるためである。圖面の L は 2H 内外、C は  $0.001\mu F$  位、R は  $100k\Omega$  程度の可變抵抗、L の 2H は直徑 2cm 位のボビンに BS40 番位のエナメル線 4000 回捲いたものである。このコイルは分割捲きにする方が分布容量が少くなる。



第 165 圖

以上で色々ラジオ修理法に關し述べて來たが、これ以外の事に關しては、次の高級受信機修理法の書籍に述べられる筈である。本書の記述もこの邊で留めたいと思ふ。