

始



エフエフ

標準ラジオ技術講義

下 卷

誠文堂新光社

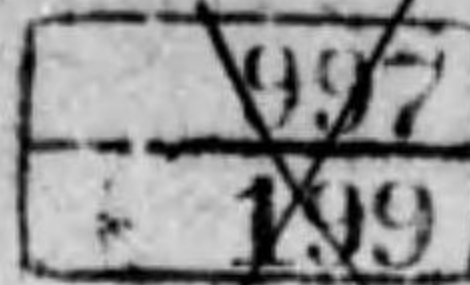
標準ラジオ技術講義



東京 誠文堂新光社 發行



548
H99



(ウ)

標準ラジオ技術講義 下巻

目次

第十二章 受信機の組立と調整

- 第一節 近距離用3球式交流受信機..... 1
- 第二節 遠距離用6球式スーパー・ヘテロダイン受信機..... 5

第十三章 受信機の特性と試験

- 第一節 受信機試験法..... 15
- 第二節 各特性の測定..... 18
- 第三節 その他の試験..... 34

第十四章 テスター

- 第一節 試験用計器..... 37
- 第二節 試験用機器..... 45
- 第三節 簡易測定法..... 52

第十五章 故障修理

- 第一節 故障診査..... 59
- 第二節 特殊な回路の診査..... 82

第十六章 聴取障害とその防止法

- 第一節 障害防止の重要性..... 85
- 第二節 障害の原因..... 85
- 第三節 障害発生原因の除去..... 87

L_1 …… 32 mm ベークライト圓筒に 0.26 mm <i>DSC</i> 線 (もしくは <i>EC</i> 線) を 20 回巻く.	C_{11} …… 4 μF 使用電圧 300 V.
L_2 …… L_1 と同一圓筒に同一線を約 1 mm くらゐ離して 130 回巻く.	R_1 …… 10k Ω $\frac{1}{2}$ W 型.
L_3 …… L_1 と同一圓筒に同一線を L_2 と 1 mm くらゐ離して 30 回巻く.	R_2 …… 500 Ω "
C_1 …… 大型 17 枚バリオン 最大容量 350 μF .	R_3 …… 200 k Ω "
C_2 …… 小型 17 枚バリオン 最大容量 70 μF .	R_4 …… 100 " "
C_3 …… 2 μF 使用電圧 300 V.	R_5 …… 250 " "
C_4 …… 0.0005 μF 耐電圧 500 V.	R_6 …… 50 " "
C_5 …… 0.002 μF " 500 V.	R_7 …… 500 " "
C_6 …… 2 μF 使用電圧 300 V.	R_8 …… 750 Ω "
C_7 …… 0.1 μF " 300 V.	K_1 …… 4 mH
C_8 …… 2 μF " "	K_2 …… 25 H 20 mA.
C_9 …… 0.5 μF " "	K_3 …… 30 H 30 mA.
C_{10} …… 2 μF " 300 V.	PT . 一次 <i>A.C</i> 100 V.
	二次 $\left\{ \begin{array}{l} X \dots\dots 2.5 V. \\ Z \dots\dots 5 V 0.5 V \\ B \dots\dots 200 V 25 mA. \end{array} \right.$
	LS . …… マグネチック・スピーカー.
	PL . …… パイロット・ランプ.

3) 組立上の諸注意

本機組立上の諸注意を述べれば次の通りである

(イ) 部分品及び接続線相互間に、電氣的並に磁氣的干渉の起らないやうにすること. このためには、各部の配線、殊にグリッド配線とプレート配線とが短くなるやうに、コイルとバリオン及び真空管のソケット等の配置に十分注意すること.

(ロ) 電源トランスや低周波チョーク等の外函はシャーシへ完全にアースすると共に、これ等の間隔はできるだけ離すか、または直角におくこと.

(ハ) 検波管は、アルミニウム製、または銅製の圓筒を用ひてこれを靜電的に遮蔽すること. この遮蔽は、コイルを遮蔽する時のやうに嚴重でなくてもよいが、管頭キャップの部分は必ずこれを蔽ふやうにし、且つ遮蔽罐の一端はシャーシにアースすることが肝要である.

(ニ) スピーカーと検波管との距離はできるだけこれを離し、且つスピーカーのコードが検波管に接近しないやうにすること.

(ホ) 電解コンデンサーは耐熱的でないから、使用中に溫度があまり上昇するやうな場所へ取付けることは避けなければならない. 例へば、電源トランスのすぐ側へ取付けるやうなことは、電源トランスの溫度上昇によつて、電解コンデンサーの壽命を著しく短くするやうなことがあるから注意しなければならない.

(ヘ) L_1, L_2, L_3 等のコイルの接続は、これ等が何れも同方向に巻いてあるやうな場合は第 12-2 圖のやうな接続とすること. このうち、 L_3 の接続が反對であると再生作用が起らないばかりでなく却つて感度が低下することとなる.



[第 12-2 圖]

(ト) 第 12-1 圖, R_1, R_2, R_3, R_4 等の抵抗はこれを假接続としておき、調整の際、種々取換へてみて最高感度の點で固定すること.

(チ) パイロット・ランプ (PL) を、整流管のフィラメント回路へ接続することは絶対にさげなければならない.

4) 調整

上述の諸注意によつて組立が完了したならば、愈々調整に取掛るのである. 先づ、電源スイッチを閉ちて、回路に電流を通ずる前に誤配線の有無を検べる. そして配線に間違ひのないことを確めたならば真空管を全部挿入し、アンテナ、アース、スピーカー等を所定のところへ接続して電源スイッチを入れてみる. この場合、放送があれば C_1 の同調バリオンの調節のみによつ

て、スピーカーを動作させることができる。よつて C_1 の調整を微細に行ふと共に C_2 の再生バリコンを廻して、音量の最大点を求めるやうにする。もしもこの場合、 C_2 を調節しても再生が起らないやうならば、再生コイル L_3 の接続を反対にしてみるか、または検波管 UZ-57 を取換へてみなければならぬ。

次に、ダイヤルの指度を見ながら同調回路が果して全周波帯(放送)をカバーしてゐるか、否かを調べてみる。それには、放送周波数帯の電波を發射できるやうな試験發振器が入用であるが、もしもこの發振器がなければ、最寄りの放送局の第一と第二放送とを聴取して見て、これによつて、果してダイヤルの指度が適當であるか否かを調べ、もしも適當でなければ同調コイル L_2 の巻回数を増減する。

次に、 R_1 即ち UZ-57 のバイアス抵抗を $10k\Omega$ 、 $15k\Omega$ 、 $5k\Omega$ くらいのもので種々取換へてみながら最高感度の點で固定する。次は、 R_1 、 R_2 の抵抗を取換へて試験するのであるが、この抵抗値が適當でないと感度が非常に悪くなるから十分に注意して行はなければならない。

以上のやうな調整が一通り済んだならば、今度は再生回路に挿入してある R_2 の抵抗値を變化しながら、再生強度が同調點の各點に於てなるべく一樣になるやうに調整する。この場合、 R_2 の抵抗値が大であると、ダイヤルの度数目盛の少い方(周波数の高い方)で再生が強くなり、反対に小であるとダイヤルの目盛の多い方(周波数の低い方)で再生が強くなる。

以上のやうにして各部の調整ができれば、大體に於て受信機の調整は完了したわけであるが、最後に各部の電壓を測つて、これをノートに記入しておけば、後日故障の場合の参考となる。

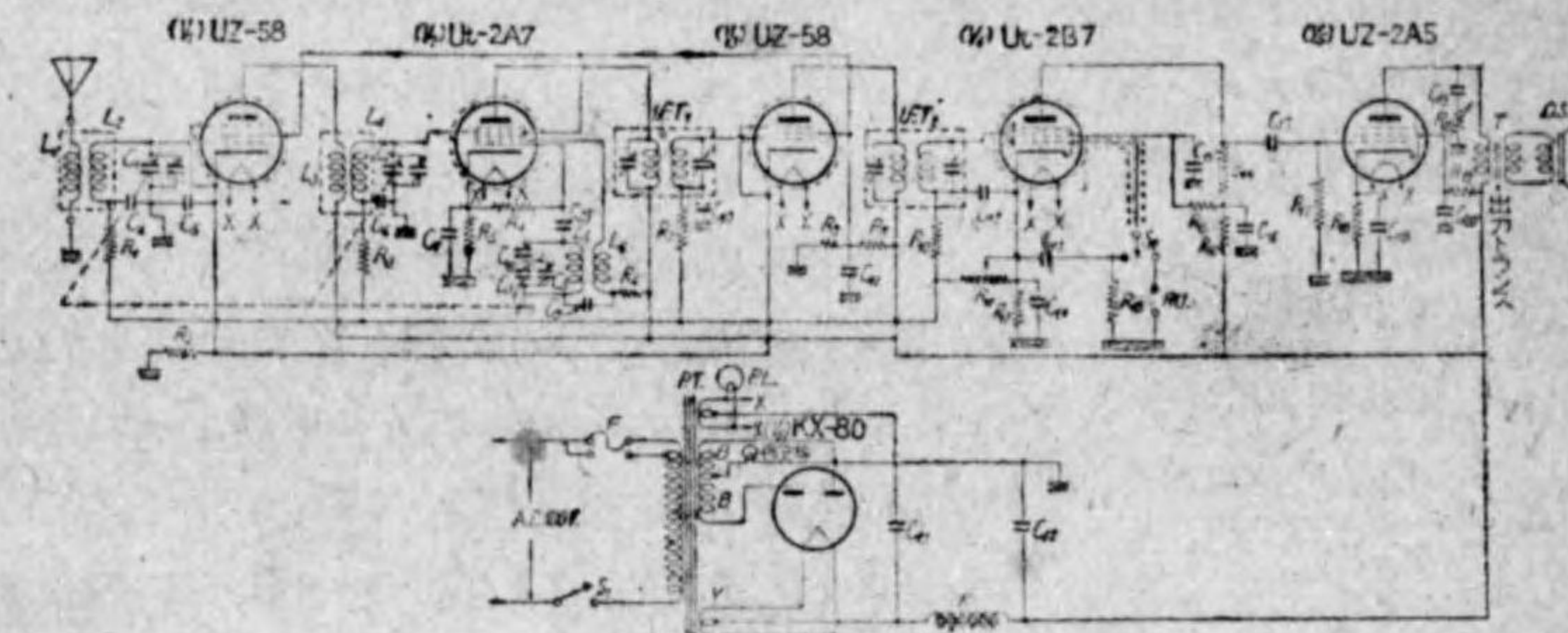
なほ本機を調節して、或る放送に同調すると“ブーン”といったやうなハムが混入することがあるが、これは變調ハムといひ、アンテナ回路を通ずる高周波電流の一部が整流回路を通ずる結果、電燈線の周波数によつて變調されるために生ずるものであつて、これを防止するには、電源トランス B コ

イルの接続先を反対にするか、または電源トランスの1次側へ 0.1 マイクロ・ファラドくらいのコンデンサー2個を接続し、その中點をアースすればよいのである。

第二節 遠距離用6球式スーパー・ヘテロダイン受信機

1) 回路方式

本機は第 12-3 圖にその回路方式を示す如く、UZ-58 高周波1段増幅、Ut-2A7 周波数變換、UZ-58 中間周波1段増幅、Ut-2B7 第2檢波・自動音量調節・低周波1段増幅、UZ-2A5 電力増幅、KX-80 全波整流の6球式スーパー・ヘテロダイン受信機であつて、放送局より最も遠隔の地點即ち極微電界地方に於ても十分なる音量でダイナミック・スピーカーを動作せしめ得られるものである。



〔第 12-3 圖〕

2) 部分品の數値

本機に使用してある部分品の數値は次の通りである。

L_1 …… 32 mm ベークライト圓筒に 0.2 mm DSC 線を 20 回.	L_2 …… L_1 と同一圓筒上に L_1 と 3 mm 隔てて同一線を 110 回.
---	---

L_3 …… 0.12 mm D S C 線を 450 回 蜂巣形に巻く.	C_{23} …… 0.005 μF .
L_4 …… 32 mm 圓筒に 0.2 mm D S C 線を 110 回.	R_1 …… 1 M Ω $\frac{1}{2}$ W 型.
L_5 …… 32 mm 圓筒に 0.2 mm D S C 線を 75 回.	R_2 …… 200 Ω "
L_6 …… L_5 と同一圓筒上に 5 mm 隔て て同一線を 40 回.	R_3 …… 1 M Ω "
C_1, C_2, C_3 …… 最大容量 350 μF 3 連 バリコン.	R_4 …… 100 k Ω "
C_4 …… 0.1 μF 使用電圧 300 V.	R_5 …… 400 Ω "
C_5 …… 0.1 μF " "	R_6 …… 20 k Ω "
C_6 …… 0.1 μF " "	R_7 …… 1 M Ω "
C_7 …… 0.1 μF " "	R_8 …… 20 k Ω "
C_8 …… 1500 μF (附加コンデンサー) バリオデンサー.	R_9 …… 20 k Ω "
C_9 …… 0.1 μF 使用電圧 300 V.	R_{10} …… 3 k Ω "
C_{10} …… 0.1 μF " "	R_{11} …… 500 k Ω 可變.
C_{11} …… 0.1 μF " "	R_{12} …… 1 k Ω $\frac{1}{2}$ W 型.
C_{12} …… 0.0005 μF .	R_{13} …… 1 M Ω "
C_{13} …… 0.1 μF 使用電圧 300 V.	R_{14} …… 250 k Ω "
C_{14} …… 2 μF " "	R_{15} …… 1 M Ω "
C_{15} …… 1 μF " "	R_{16} …… 30 k Ω "
C_{16} …… 2 μF " "	R_{17} …… 500 k Ω "
C_{17} …… 0.1 μF " "	R_{18} …… 400 Ω 1 W 型.
C_{18} …… 10 μF 使用電圧 50 V.	R_{19} …… 2 k Ω $\frac{1}{2}$ W 型.
C_{19} …… 0.03 μF " 300 V.	R_{20} …… 10 k Ω 可變.
C_{20} …… 2 μF " "	$I F T_1, I F T_2$ …… 中間周波トラン ス 175-ke.
C_{21}, C_{22} …… 8 μF " "	T …… ダイナミック・スピーカーの出力 トランス.
	K …… ダイナミック・スピーカーのフォ ールド・コイル 2500 Ω .
	$P T$ …… 電源トランス (一次 …… 100 V-50~60 c/s.

二次 X …… 2.5 V (5 A). Y …… 5 V (2 A). B …… 350 V \times 2 (60 mA).	V_1 …… UZ-58 (高周波増幅管).
	V_2 …… Ut-2A7 (變周管).
	V_3 …… UZ-58 (中間周波増幅管).
$P L$ …… パイロット・ランプ (保安球) …… 6 V.	V_4 …… Ut-2B7 (第 2 檢波管).
	V_5 …… UZ-2A5 (電力増幅管).
	V_6 …… KX-80 (全波整流管).

3) 主要部分品の蒐集と作り方

組立に先立つては、上記の部分品全部を取揃へなければならないが、これ等のうち主なるもの数種について、これを蒐集する場合の注意事項と作り方を述べてみよう。

中間周波トランス

本機の中間周波トランスは、175 キロ・サイクルとなつてゐるが、この場合の L と C の値は大體次の通りである。

L …… 一次コイル、二次コイル共に 8 ミリ・ヘンリくらゐ。

C …… 最大容量 150 マイクロ・マイクロ・ファラドくらゐのバリオデンサー。また最近では、 C を固定として、 L に塵粉鐵芯を用ひ、 L のインダクタンスを變化して同調を行ふやうなものもある。

なほこの中間周波トランスを市販品に求める場合には、175 キロ・サイクル調整済と稱するものを買入すればよい。

何れにしても中間周波トランスを選定する場合は、次のやうな注意事項が必要である。

(1) 中間周波トランスのコイル相互間の間隔は、第 1 段目用は約 2.5 センチ・メートル内外、第 2 段目用は約 2 センチ・メートル内外とし、なるべく後でこの間隔が調整できるやうになつてゐること。

(2) コイル及びバリオデンサー取付臺の高周波に對する絶縁は良好なることが望ましく、これが絶縁不良であると受信機全體の能率が悪くなるばかりでなくまた分離性も悪くなる。

(3) バリオデンサーの調節は組立後にも容易にできるやうになつてゐること。

連結バリコン

本機には高周波1段増幅を附加する關係上3連結バリコンが必要であるがこの連結バリコンは中間周波トランスや同調コイルなどと共に、スーパーの生命であつて、スーパーの能率は、實にこの三者の良否如何によつて定まるといつても過言ではない。それ故、この連結バリコンを選定する場合は、次のやうな諸注意が必要である。

(1) 機械的に堅牢にして、各々のバリコンの容量が如何なる點に於ても等しいこと。このためには、補助バリコンを有し、且つローターに切込みを有するものなること。

(2) 高周波に對する絶縁良好なること。

L_1L_2 , $L_3L_4L_5L_6$ の高周波及び局部發振コイル

これ等のコイルの巻回数は上記部分品の項に述べてある通りであるが、このうち最も注意しなければならないのは、 L_4 即ち局部發振回路のグリッド・コイルの巻回数である。この巻回数は、中間周波数が175キロ・サイクルの場合は L_4 の75パーセント乃至85パーセント程度であつて、實際は85パーセントくらゐ巻き、調整の際少し宛減しながら、最高感度の點で固定するやうにすればよいのである。

可變抵抗器

本機には數十個の無誘導抵抗が用ひてあるが、就中 R_2 の可變抵抗器の良否は直ちに受信機全體の能率を左右し、これが不良なる時は感度が著しく低下することがある。故に、これが選定には特に留意して、市販の優良品を購入するやうにしなければならない。

電源トランス

電源トランスは、上記部分品の項に記載してあるやうな規格のものであると共に、各コイル間及びコイルと鐵心、外函間等の絶縁良好なるものを選定

しなければならない。

なほ一次線と二次線間を銅板を以て遮蔽したのものもあるが、かうすれば變調ハムを除去することができる。

4) 組立上の注意

本機を組立する場合特に注意すべき點は次の通りである。

(イ) シャシー上の部分品は、大體第12-4圖のやうな配置として、グリッド回路、プレート回路の配線はできるだけ短くなるやうにすること。

(ロ) 高周波トランス、中間周波トランス等の遮蔽箱の一部は完全にシャシーにアースしておくこと。これが不完全であると、自己發振やハムの原因となる。

(ハ) 第12-3圖 R_{11} の可變抵抗器は完全にシャシーと絶縁すること。

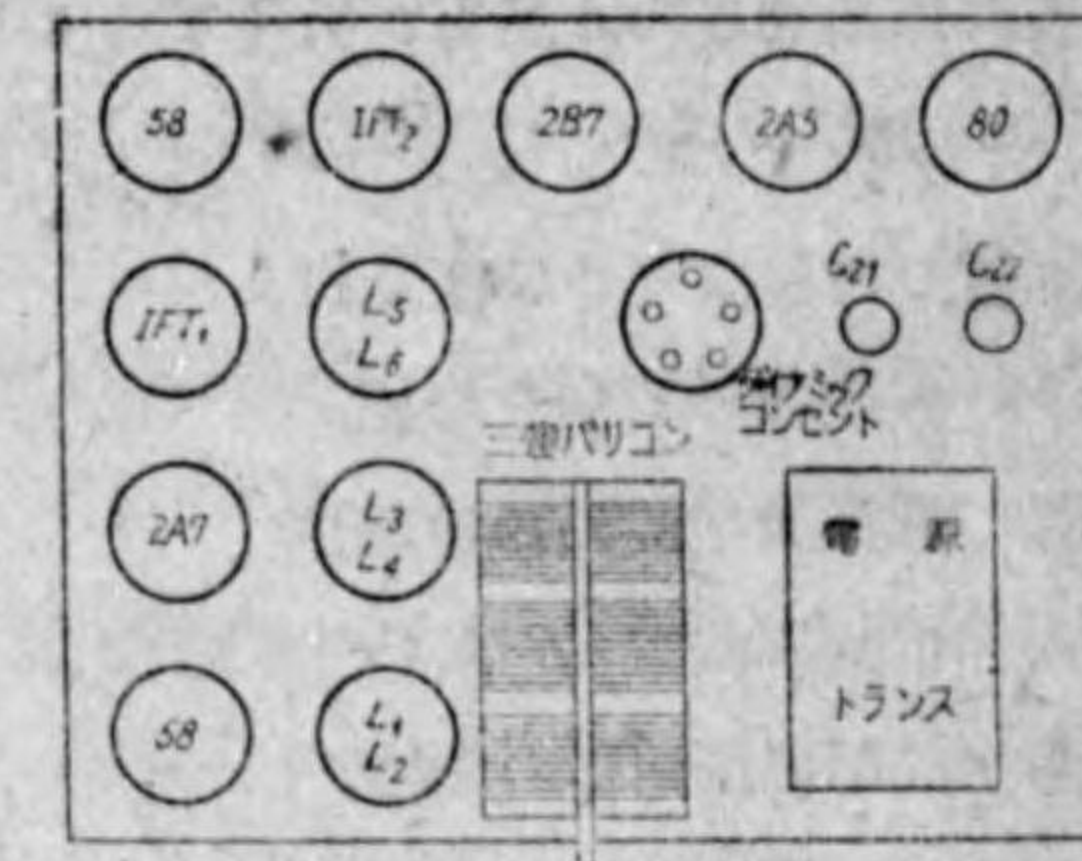
これは市販品中に、シャフトだけが絶縁されたものがあるからこれを使用すればよいが、もしもこれが絶縁されてゐない場合は、ベークライト等で作ったワッシャを用ひて、シャシーと可變抵抗器のシャフトとの間に挿入すればよい。

(ニ) 配線はフィラメント回路より始め、順次にプレート回路、グリッド回路に及ぼし、最後に高周波トランス等の取付けを行ふ。

(ホ) 第12-3圖 R_4 , R_6 , R_8 , R_9 , R_{12} 等の抵抗はこれを假接続としておき、調整の際種々取換へて見て最高感度の點で固定するやうにした方がよい。

(ヘ) C_8 の附加コンデンサーの配線は、できるだけ短くし、且つ容易に調節できるやうな位置に取付けておくこと。

(ト) 高周波トランス、中間周波トランス、局部發振コイル等の接続方向に注意すること。この中でも局部發振コイルの接続が反對であると發振不能となつて、他に異状がなくとも受信できないやうなことがある。故に、この



〔第12-4圖〕

接続は次のやうにしなければならない。

L_5 、 L_6 を同方向に巻いた場合は、 L_5 の巻き始めを C_{25} の一端へ、巻き終りをシャシーへ接続し、次に L_6 の巻き始めを R_6 の一端へ、その巻き終りを $2A7$ の G_2 へ接続すること。

(チ) $2B7$ のグリッド回路の配線にはシールド線を用いた方がよい。また中間周波トランスのグリッド配線にもシールド線を使用することがあるが、あまりこれが長過ぎると感度が低下することがあるから注意しなければならない。

5) 調 整

本機の調整は次の順序で行ふ。

- (1) 誤配線の有無を点検。
- (2) 低周波増幅回路の点検。
- (3) 中間周波増幅回路の点検と調整。
- (4) 局部発振回路の点検。
- (5) 第1検波回路と局部発振回路との単一調整。
- (6) 高周波増幅回路の単一調整。
- (7) A. V. C. 回路の点検。
- (8) 全体の調整。

次にこれ等の調整方法を述べてみよう。

誤配線の有無を点検

これは本機に限らず如何なる回路方式の受信機でも、組立てたばかりの受信機は、電流を通ずる前に導通テスター等を以て、電源回路その他の誤配線の有無を調べ、回路に異常がないことを確かめた後始めて、電源スイッチを閉じて動作状態としなければならない。

低周波増幅回路の点検

これは、前記3球式受信機のところで述べたやうに、電圧計を以て各真空管のプレート電圧、遮蔽グリッド電圧及びグリッド・バイアス電圧等を測定して、電圧の適当なるか否かを調べると共に、各真空管のプレートに電圧計の

試験棒を接触させた瞬間、スピーカーより出るクリック音によつて、低周波回路に異常なきかを確かめるのであるが、この場合、第12-3圖 S_2 のスイッチを IU に切換へて、レコードによる試験を行へば、音量ばかりでなく音質の良否も確かめることができる。

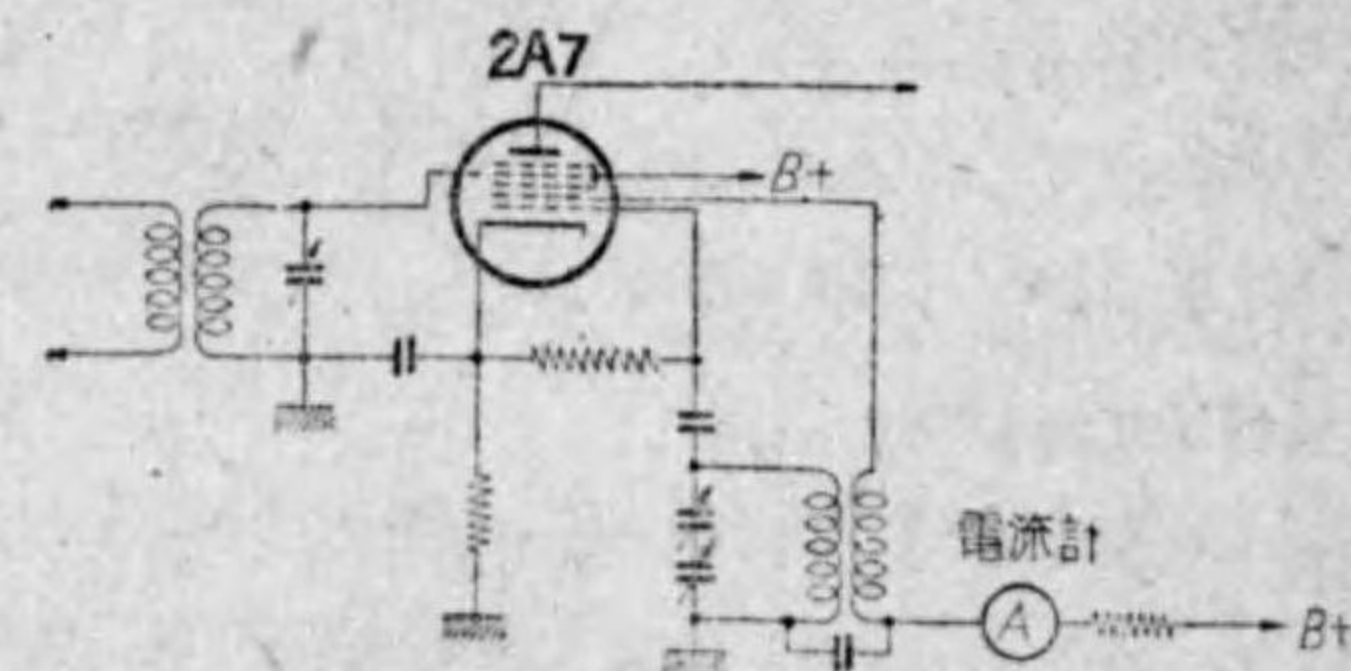
中間周波増幅回路の点検

低周波増幅回路の点検が終つたならば、次は中間周波増幅回路の点検を行ふのであるが、中間周波トランスは既に調整済みのものを使用してあるから、次の方法によつて、組立後も果して所要の中間周波数となつてゐるかどうかを検べればよいのである。

まづ第12-3圖に於て、 V_1 、 V_2 の真空管は抜いておき、試験発振器は175キロ・サイクルで發振させて、その變調波を V_3 の制御グリッドに加へ、第2段目の中間周波トランス (IFT_2)の附加コンデンサーを微細に調節して、スピーカーよりの變調音が最大となつた點で止める。次は、 V_1 、 V_2 を挿入し、局部發振回路が動作しないやうに、 $2A7$ の第1グリッドは導線でアースしておく。而して、試験發振器のリードを $2A7$ の第4グリッドに結び、今度は第1段目の中間周波トランスを調節して、スピーカーより出る變調音の最大點を求める。斯様にして更に兩中間周波トランスを交互に調節すれば、これによつて中間周波増幅回路の調整は完了したわけである。

局部發振回路の点検

第12-3圖 $2A7$ の局部發振回路の主バリコン、即ち C_2 のステーターに指頭を當てて見る。この場合、發振して居れば“ポコ・ポコキュー”といつたやうなクリック音がスピーカーから出る筈である。また第12-5圖の如く、局部發振のプレート回路 (G_2)へ10ミ



〔第12-5圖〕

リ・アンペアくらゐの直流電流計を挿入し、主バリコンのステーターに指頭を觸れてみる。そして指頭を當てた瞬間メーターの指針が3ミリ・アンペアくらゐから6ミリ・アンペアくらゐまで増加することを示せば、發振してゐる證據である。もしもこの場合發振してゐないやうならば、發振のプレート・コイル(L_0)の接続を反對にしてみるか、もしくは、2A7を取換へてみればよい。

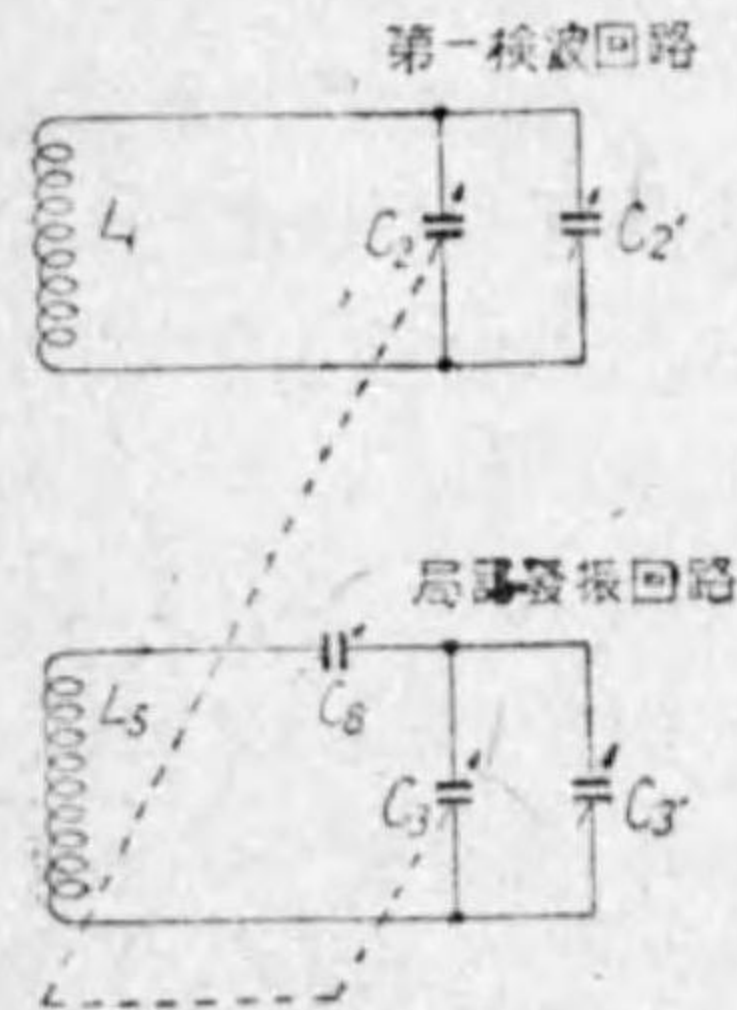
第1檢波回路と局部發振回路との單一調整

第1檢波回路と局部發振回路との單一調整如何は、直接スーパーの能率に大なる關係を有するものであるから、十分注意して行はなければならない。而して、これには次のやうな豫備知識が必要である。

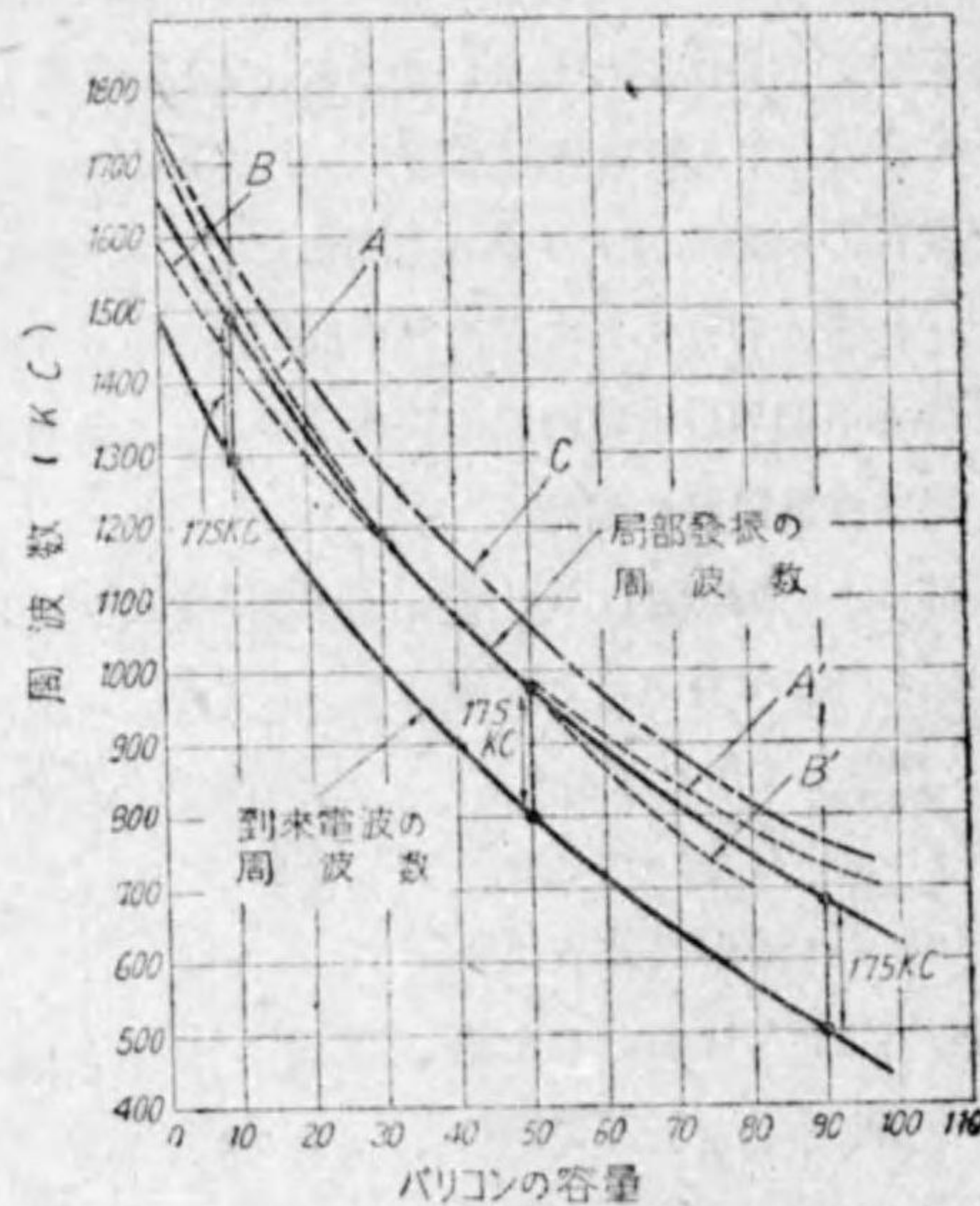
第12-6圖は、第1檢波回路と局部發振回路との同調部分を示すものであつて、この兩回路の單一調整を行ふために、 C_2 、 C_3 の主バリコンの外に C_2' 、 C_3' の補助バリコン及び C_6 の附加コンデンサーが使用してある。

次に、これ等のコンデンサーを調整する場合の要點を述べることにする。

第12-7圖は、到來電波の周波數と局部發振の周波



〔第12-6圖〕



〔第12-7圖〕

數とを、同調バリコンの容量全體即ちダイヤルの目盛全體に亘つて示した曲線であつて、これ等の周波數差が、圖の實線のやうに、如何なる點に於ても、所要の中間周波數、即ち 175 キロ・サイクルとなつて居れば、この回路の單一調整はでき上つてゐるのであるが、もしもこの場合、局部發振回路の曲線が A もしくは B の點線のやうに、バリコンの容量の小なる方即ち同調周波數の高い方で、づれてゐるやうな時は、第12-6圖 C_2 もしくは C_3 の補助バリコンを調節して、これを一致せしめる。

次に、第12-7圖 A' または B' のやうにバリコンの容量の大なるところ即ち同調周波數の低い方で、づれてゐるやうな場合は第12-6圖、即ち附加コンデンサーの容量を増減して調整してみなければならないのである。

その次は 50 度附近の調整であるが、この場合は、10 度と 90 度附近で完全に一致すれば、この點でも大體一致する筈であるが、もしも一致しないやうならば、今度は C_2' 、 C_3' を交互に調節するのである。

以上、10 度、50 度、90 度の 3 點で調整ができれば、他の點は自から調整できるものである。

斯様にして、もしもこの調整に於て、第12-7圖 C のやうにバリコン全體に亘つて同じやうな誤差を生じたやうな時には、 L_0 を増減して、これを補正すればよいのである。

以上のやうな要領を以て、本機の調整を行ふには、先づ第12-3圖 V_1 は抜き取つておき、 L_0 の接続を外して、これに試験發振器(放送周波數帯とし、1000 サイクルくらゐで變調したもの)よりのリードを結び、 C_3 の補助バリコン及び C_6 の附加コンデンサーを靜かに調節して、スピーカーより出る變調音の最大點を求めて固定すればよい。

高周波増幅回路の單一調整

第1檢波回路と局部發振回路との單一調整が終つたならば、今度は L_3 を元通り接続し、 V_1 を挿入して、試験發振器をアンテナ端子へ接続して、第12-3圖 C_1 の補助バリコンのみを調節して調整を行ふのである。

A. V. C. (自動音量調節) 回路の点検

A. V. C. 回路が働いてゐるか否かを試験するには、試験発振器よりの變調音をスピーカーから出しておき、發振器の出力を加減してみる。この場合、試験發振器の出力を變化してもあまりスピーカーよりの音量が變化しないやうならば A. V. C. は動いてゐるのである。

また簡単な方法としては、屋外アンテナと室内アンテナとを用意して、これ等を取換へて見た時、あまり出力に變化がなければ A. V. C. 回路は動作してゐると考へてよいのである。

全體の調整

以上、各部の調整が済んだならば、最後に夜間遠距離の放送を受信して微細に全體の調整を行ふと共に、更に假接続の抵抗類を種々取換へて見て、最高感度の點で固定するのである。

第十三章 受信機の特性と試験

第一節 受信機試験法

1) 受信機の試験事項

放送聴取用受信機の試験事項としては種々あるが、その性能を判定するには受信機を総合的に試験するのが便利である。それで次の事項を行ふ。

- (イ) 受信周波數帯。
- (ロ) 振動電流。
- (ハ) 感 度。
- (ニ) 出力 (電氣的出力, 電氣音響的出力)。
- (ホ) 忠實度 (電氣的忠實度, 電氣音響的忠實度, 變調振幅歪)。
- (ヘ) 選擇度。
- (ト) 動 作。
- (チ) 使用電壓。
- (リ) 溫度上昇。
- (ヌ) 絶緣 (絶緣抵抗, 絶緣耐力)。
- (ル) 構 造。
- (ヲ) その他。

これ等は受信機總てについて試験を行ふとは限らず、その種類に應じて適當に取捨して差支へない。例へば放送局型受信機についていへば、抜取試験の際には

- (イ) 受信周波數帯。
- (ロ) 振動電流。
- (ハ) 感 度。
- (ニ) 電氣的出力。

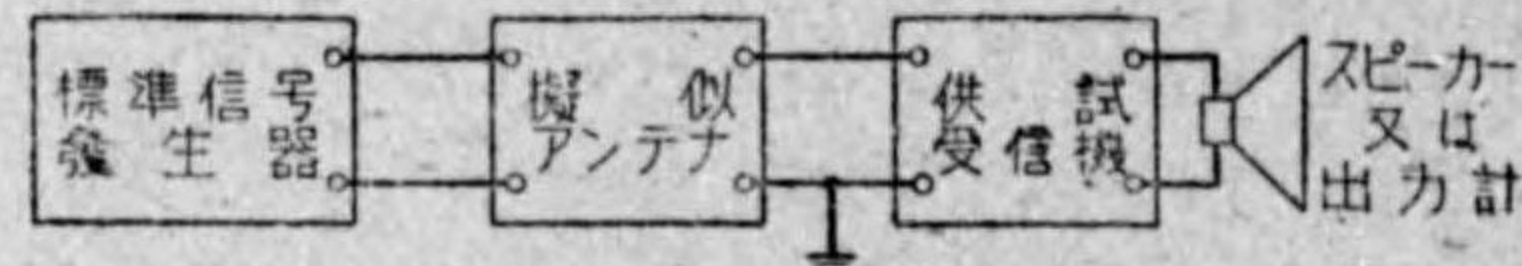
- (ホ) 電氣的忠實度.
- (ヘ) 選擇度.
- (ト) 絶縁 (絶縁抵抗, 絶縁耐力).
- (チ) 動作.
- (リ) 構造.
- (ヌ) その他.

が試験せられる.

2) 受信周波数帯

i) 試験目的

受信機と同調し得る周波数帯を測定するを目的とする. 元來我が國に於ける放送聴取用受信機としては, 放送用私設無線電話規則第 14 條に 550 キロ・サイクル乃至 1500 キロ・サイクルの受信周波数帯に限り許可せられてゐるのであるから, 受信機がこの範囲にあるや否やを試験する必要がある.



〔第 13-1 圖〕

ii) 試験装置

受信機の周波数帯を測定するには, 第 13-1 圖に示す通りにすればよいのであつて, 標準信号発生器より適當な試験用變調波を発生せしめて, その出力を擬似アンテナを通じて供試受信機に供給するのである.

標準信号発生器としては, 放送聴取用受信機を試験する程度であるなら周波数帯 400 キロ・サイクル乃至 2000 キロ・サイクル.

變調周波数 400 サイクル (内部變調).

100 乃至 4000 サイクル (外部變調).

變調率 80 パーセント程度まで變調でき得るもの.

減衰器 出力信号電壓を任意に調整し得るもので, 出力端子より見た抵抗が可及的に小さいもの.

出力電壓 1 マイクロ・ボルト乃至 1 ボルト.

高調波含有率 可及的に小さいもの.

の條件に適合する性能のものが, 他の試験と関連して望ましい. 擬似アンテナの電氣的定數としては

インダクタンス 14 マイクロ・ヘンリ.

静電容量 150 マイクロ・マイクロ・ファラド.

抵抗 50 オーム.

のものが望ましい. これはアンテナの高さ 8 メートル, 水平部の長さ 12 メートルの逆 L アンテナに相當するものである. なほこのアンテナは受信機を試験する際には, 種々の點を考慮に入れて, 實効高は 4 メートルとなつてゐる.

iii) 試験方法

先づ第 13-1 圖の如く接続し, 供試受信機と同調ダイヤルを最小目盛 (0 度) におき, 標準信号発生器の發信周波数を 550 キロ・サイクルの附近に徐々に變化して, 受信機よりの出力が最大になる發信周波数を求むる. これが最小受信周波数である. この際受信機よりの最小出力は適當 (電氣的出力で約 50 ミリ・ワット附近) の音量になる如く, 標準信号発生器の減衰器を加減する. 受信機の出力が最大となる點は, 供試受信機の附屬のスピーカーを使用して音の最大になる點を求めてもよいが, 出力計をスピーカーの代りに使用してその指度の最大點を求めた方が容易である.

次に受信機と同調ダイヤルを最大目盛 (100 度) におき, 標準信号発生器の發信周波数を 1500 キロ・サイクル附近に徐々に動かして, 前回と同様にして, 最大受信周波数を求める.

斯様に最小及び最大受信周波数より, その受信機の受信周波数帯を知ることが出来る.

第二節 各特性の測定

1) 振動電流

i) 試験の目的

受信機のアンテナ回路に於ける振動電流の有無を検するを以て目的とする。元來、受信機に於ける再生作用は同調回路の實効抵抗を減少せしむるか感度及び選擇度も良好となり甚だ有効なものである。然しながらその調節を誤ると、振動電流がアンテナ回路に生じて附近の聴取者に妨害を與ふることがある。

このため我が國放送用私設無線電話規則第 14 條に「空中線より電波を放射せざること」と規定せられてゐる。

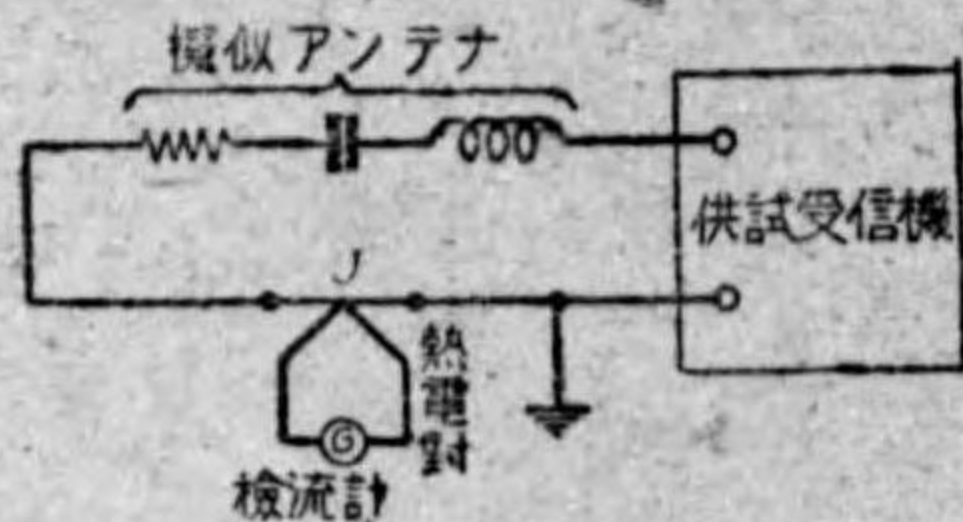
ii) 試験装置と方法

アンテナ回路に於ける振動電流を測定するには 2 種の方法がある。(甲)は熱電對による方法であつて、(乙)は真空管電壓計による方法である。

(甲) 熱電對による方法 第 13-2 圖はその測定装置であつて、供試受信機のアンテナ、アース端子に、擬似アンテナ及び熱電對を接続し、供試受信機を通常使用状態において、受信周波數帯に互り、可變再生装置を有するものは、その全調整範圍に於てアンテナ回路の熱電對に流れる電流を検するのである。

擬似アンテナとしては周波數帯を測定した時と同様のものを用ふるので、振動電流に限らず各種の測定には、或

る一定の状態で試験しなくては、その判定に困難な場合が多いので、標準アンテナとしてインダクタンス 14 マイクロ・ヘンリ、靜電容量 150 マイクロ・マイクロ・ファラド、抵抗 50 オームの



〔第 13-2 圖〕

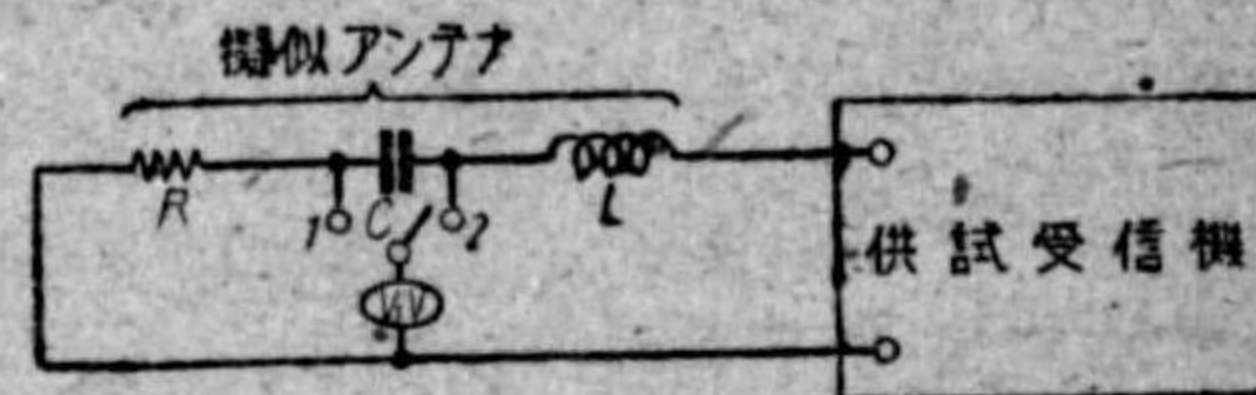
擬似アンテナを用ふるのである。

ここに J 熱電對はヒーター抵抗の約 40 オームのもの、 G 檢流計は 1 目盛 0.004 ミリ・ボルト及び 0.04 ミリ・ボルト程度のものが用ひられる。擬似アンテナとの抵抗は勿論熱電對の抵抗を含んで全抵抗が 50 オームとなる如くしなければならない。

この方法は微少な振動電流の検出には熱電對の抵抗値に制限を受けるので大凡 200 マイクロ・アンペア以下のものの測定には困難である。この場合には、次の真空管電壓計による方法の方がよい。

(乙) 真空管電壓計による方法 第 13-3 圖は真空管電壓計を使用した測定回路の一例であつて、擬似

アンテナに發生した振動電壓を電壓計で測定する方法である。開閉器を 1 に閉すれば、擬似アンテナの抵抗の端子電壓を測定できるから



〔第 13-3 圖〕

$$E_R = R \text{ 端子間の電位差}$$

$$I = \text{振動電流}$$

$$R = \text{アンテナ擬似抵抗とすれば}$$

$$I = \frac{E_R}{R}$$

にて算出できる。

また振動電流が小さい時には開閉器を 2 に閉じて、 R 及び C の端子電壓を測定して

$$I = \frac{E_{C+R}}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

$$= \frac{\omega C E_{C+R}}{\sqrt{1 + R^2 \omega^2 C^2}}$$

然るに分母 $K^2\omega^2C^2$ は、放送周波数に対しては1に対して無視できるから

$$I = \omega CE_{C+R}$$

にて求められる。

ここに C = 擬似アンテナの静電容量

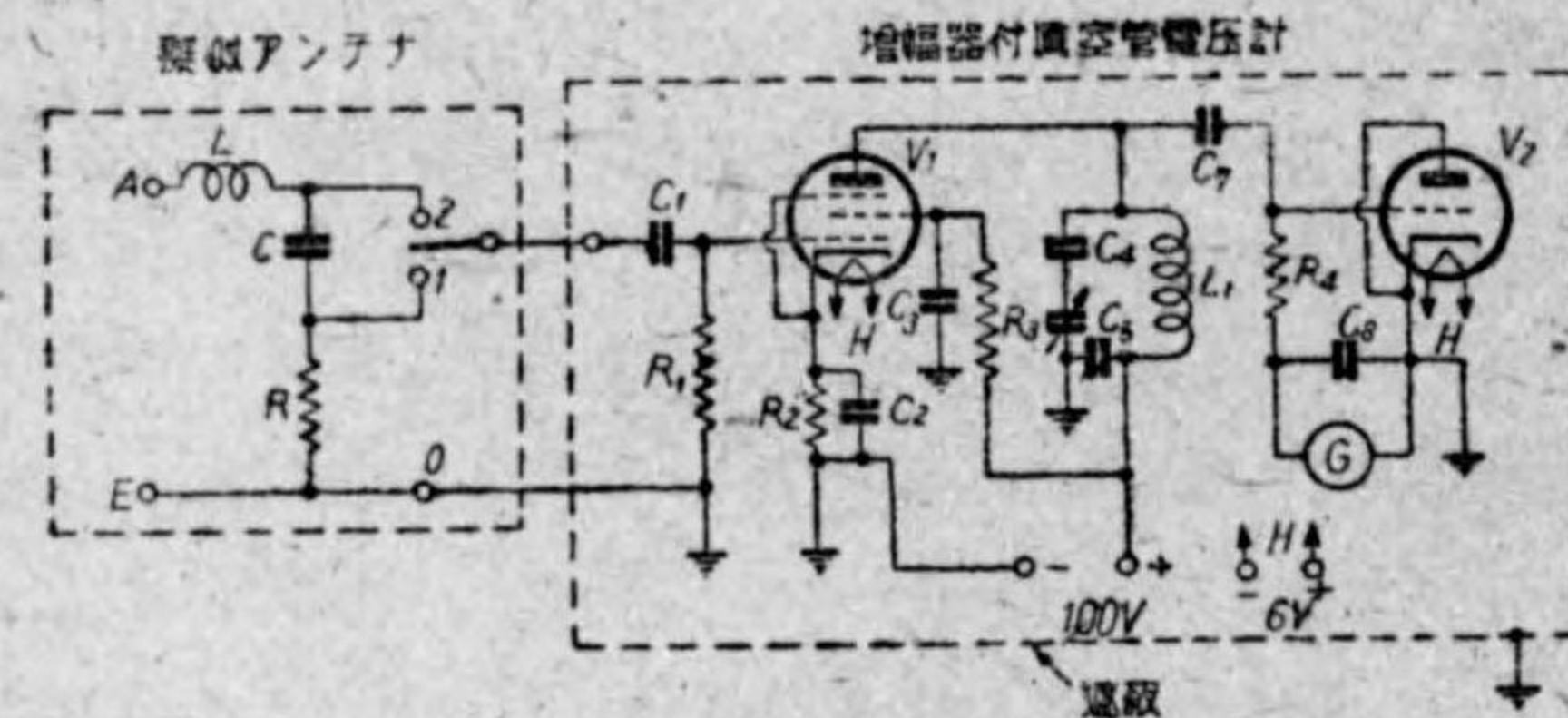
$E_{C+R} = C$ 及び R 端子間の電位差

$$\omega = 2\pi f$$

f = 放送周波数

(丙) 増幅器付真空管電圧計による方法 (乙) の真空管電圧計による方法に更に高周波増幅器を附加すると、更に微小電流 (10 μA 程度) まで測定できるやうになる。

第 13-4 圖はその一例であつて、 A は供試受信機のアンテナ端子へ、 E は



〔第 13-4 圖〕

部分品定数

C_1 100 μF .	R_1 500 k Ω .
C_2 0.1 μF .	R_2 500 Ω .
C_3 0.1 μF .	R_3 100 k Ω .
C_4 0.01 μF .	R_4 100 k Ω .
C_5 30-350 μF (可変).	L_1 240 μH .
C_6 0.1 μF .	V_1 UZ-77
C_7 0.01 μF .	V_2 UY-37
C_8 0.5 μF .	G 最大目盛 100 mA 直流マイクロ電流計.

アース端子に接続せられる。 C_8 を加減して検流計 G が最大目盛になる如くすればよい。他は前の真空管電圧計と同様の操作で行はれる。但し、この測定器は搬送周波数によつて検流計の指数が異なるから、搬送周波数毎に検流計の指数を校正しておかねばならない。

増幅器付真空管電圧計を校正するには、標準信号発生器を使用するので、標準信号発生器より既知高周波電圧を発生せしめ、 C_8 を加減して検流計の指数の最大点を求めれば、その搬送周波数に於ける電圧目盛と異なる。斯様な方法で全搬送周波数に亘つて検流計を校正する。

この方法によると、20 乃至 1000 ミリ・ボルト程度の電圧が測定できる。

2) 感 度

i) 試験目的及び方法

試験用変調波を加へ、受信機終端真空管の無誘導負荷に於ける出力 50 ミリ・ワットを與ふるアンテナ入力電圧を測定するを以て目的とする。元來、受信機の入力電圧と出力電圧との間には

$$V_0 \propto K A_0 (A_r E_a)^x$$

なる関係がある。

ここに

V_0 = 出力電圧

K = 變調率

A_0 = 低周波電圧増幅度

A_r = 高周波電圧増幅度

E_a = アンテナ入力電圧

x = 檢波指数

これ故、受信機の入力電圧といつても各種の定数に關係するから、受信機を総合的に觀察する時は搬送周波数、變調周波数、變調率及び出力を或る一定の状態に測定しなければならない。我が國に於ては受信機の感度は變調周波数 400 サイクル、變調率 40 パーセントの變調電波で、出力 50 ミリ・ワッ

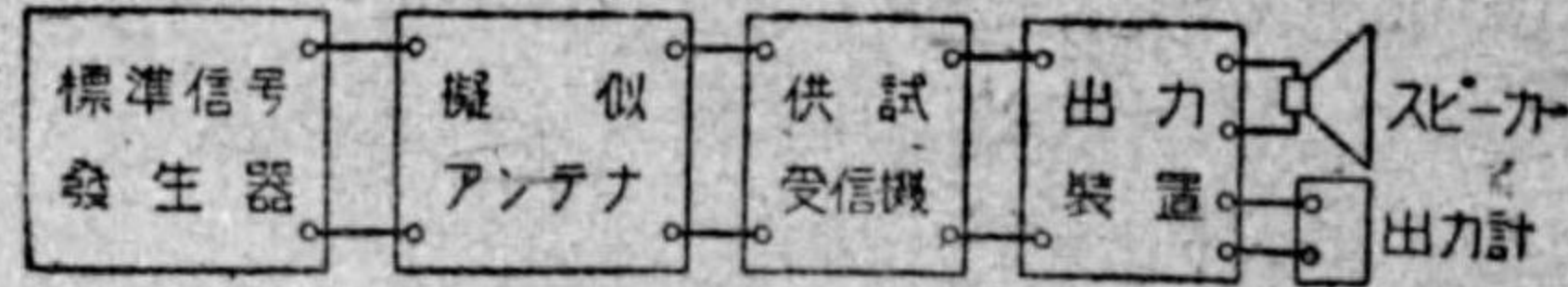
トを得るに要するアンテナ入力電圧で以ていひ表はしてゐる。このために周波数 800 キロ・サイクルに於けるアンテナ入力電圧對受信機出力特性を測定して定める。

また受信機の感度は搬送周波数が異なるに従つてアンテナ入力電圧が變化するため、一定出力に於ける、搬送周波數對アンテナ入力電圧特性も測定するのが普通である。

ii アンテナ入力電壓對出力特性の測定方法

アンテナ入力電壓對受信機出力特性を測定する一例として、第 13-5 圖を示す。

標準信號發生器及び擬似アンテナは周波數帶測定のものと同じで、出力装置は開閉器により任意にスピーカーと出力計とに切替へ得るもので、内部に出力結合装置を有するものが望ましい。出力計は測定受信機の負荷抵抗値を有する真空管電壓計または整流型電壓計にて、電壓計の指度は 5, 15, 30, 60, 120 ボルトの多重目盛のものが望ましい。



接続は第 13-5

〔第 13-5 圖〕

圖に示す通りにて、標準信號發生器の出力を擬似アンテナを通じて供試受信機のアンテナ、アース端子間に加へ、供試受信機の出力側には出力装置を通じて任意にスピーカーと出力計とを動作せしめ得るやうに接続する。

先づ標準信號發生器により、搬送周波數 800 キロ・サイクル、變調周波 400 サイクル、變調率 40 パーセントの變調電波を發生せしめる。受信機は出力装置によりスピーカーの方に切替へておき、供試受信機と同調ダイヤル及び再生ツマミを動かして出力が最大になる點を求むる。出力最大の點が略求まつたならば出力計に切替へ、更に微調整を行つて、その時のアンテナ入力電壓と出力電壓を読む。

斯様な操作を受信機出力電壓最小の點より順次、アンテナ入力電壓を増加

し、出力電壓が飽和に達する點まで求める。出力計が電壓目盛ならば次式により計算して出力を求める。

$$W = \frac{E^2}{R}$$

ここに

W=受信機出力

E=出力計の指度(電壓)

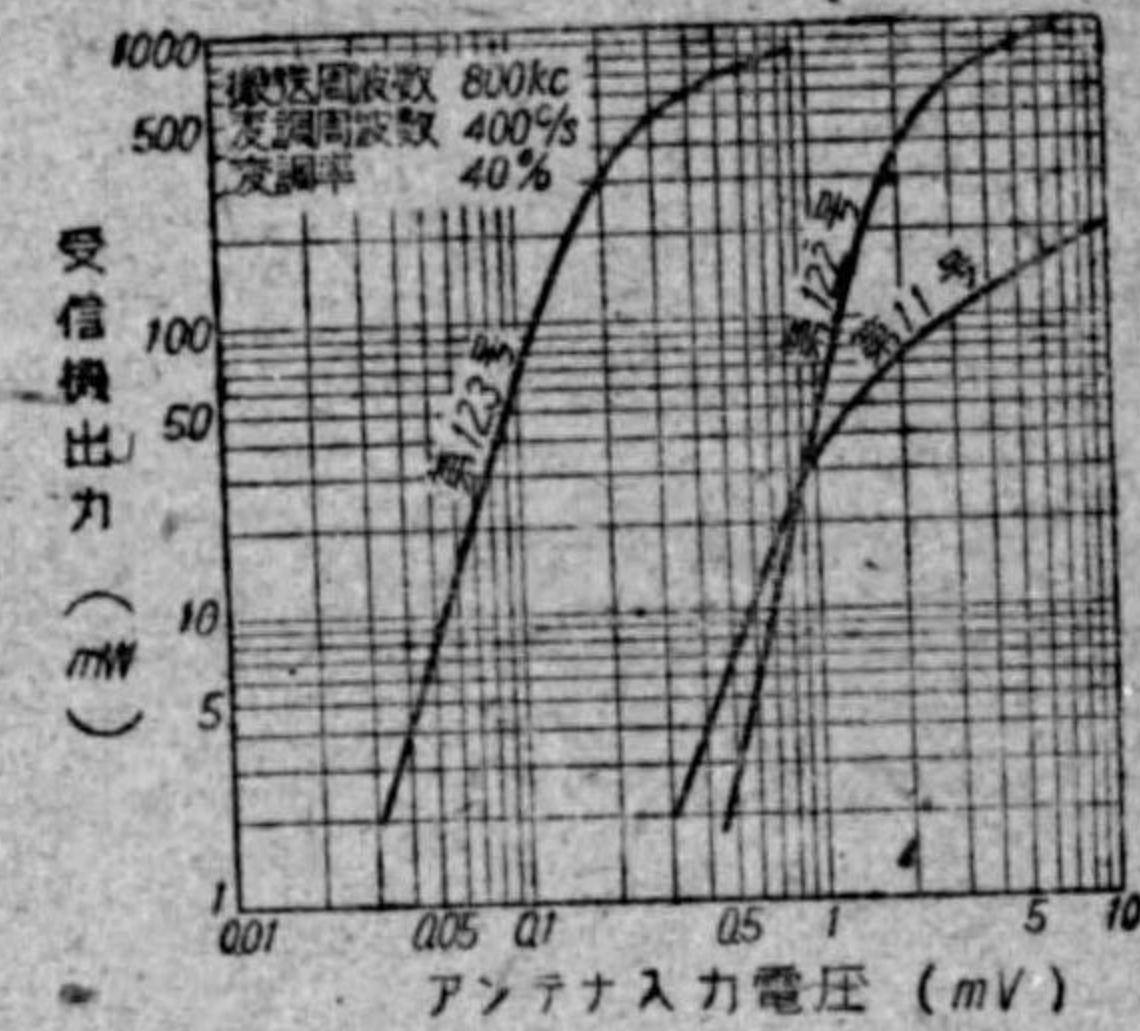
R=負荷抵抗(放送局型第 11 號受信機では 8 キロ・オーム、放送局型第 122 號及び第 123 號受信機では 10 キロ・オームである)。

このアンテナ入力電壓對出力との關係を曲線に畫けば、第 13-6 圖のやうなアンテナ入力電壓對出力特性曲線が得られる。

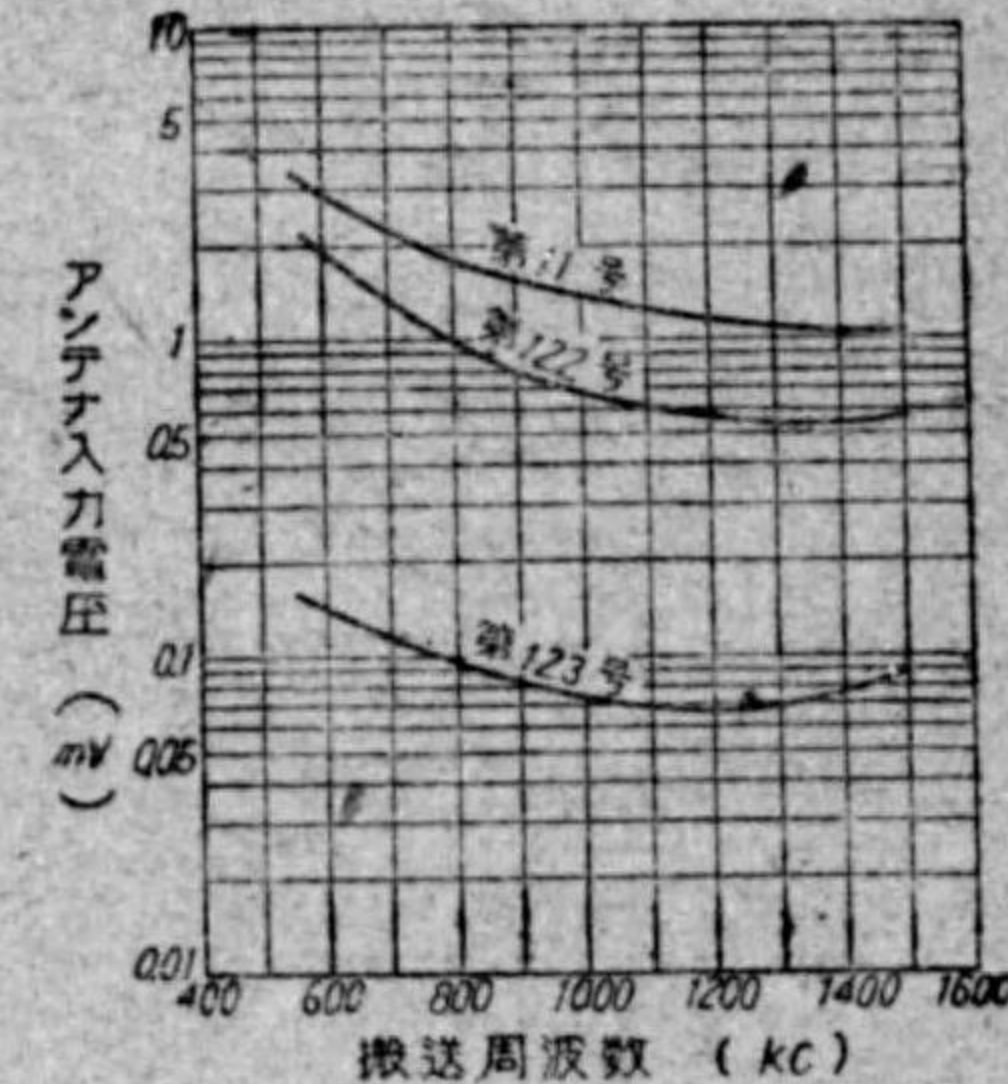
iii) 搬送周波數對アンテナ入力電壓特性の測定方法

元來、受信機とは何處の放送局の電波を受信しても一樣な感度であることが望ましいので、東京の都市放送(870 kc)はよく聴取できるが全國放送(590 kc)は音が小さくて困るといふのはいけない。それ故、受信機の感度特性として、各搬送周波數に對してどのやうに變化するかを知ることが必要で、一般には搬送周波數が高くなるほど感度がよくなる傾向をもつてゐる。

この特性を測定する装置は、前回と同一のものでよい。ただ今度は受信機



〔第 13-6 圖〕 出力特性。



〔第 13-7 圖〕 搬送周波數特性。

出力が 50 ミリ・ワットになるやうにアンテナ入力電圧を加減する。受信機出力 50 ミリ・ワットといふと、放送局型第 11 号受信機では 20 ボルト、放送局型第 122 号及び第 123 号受信機では 22.4 ボルトの出力電圧である。

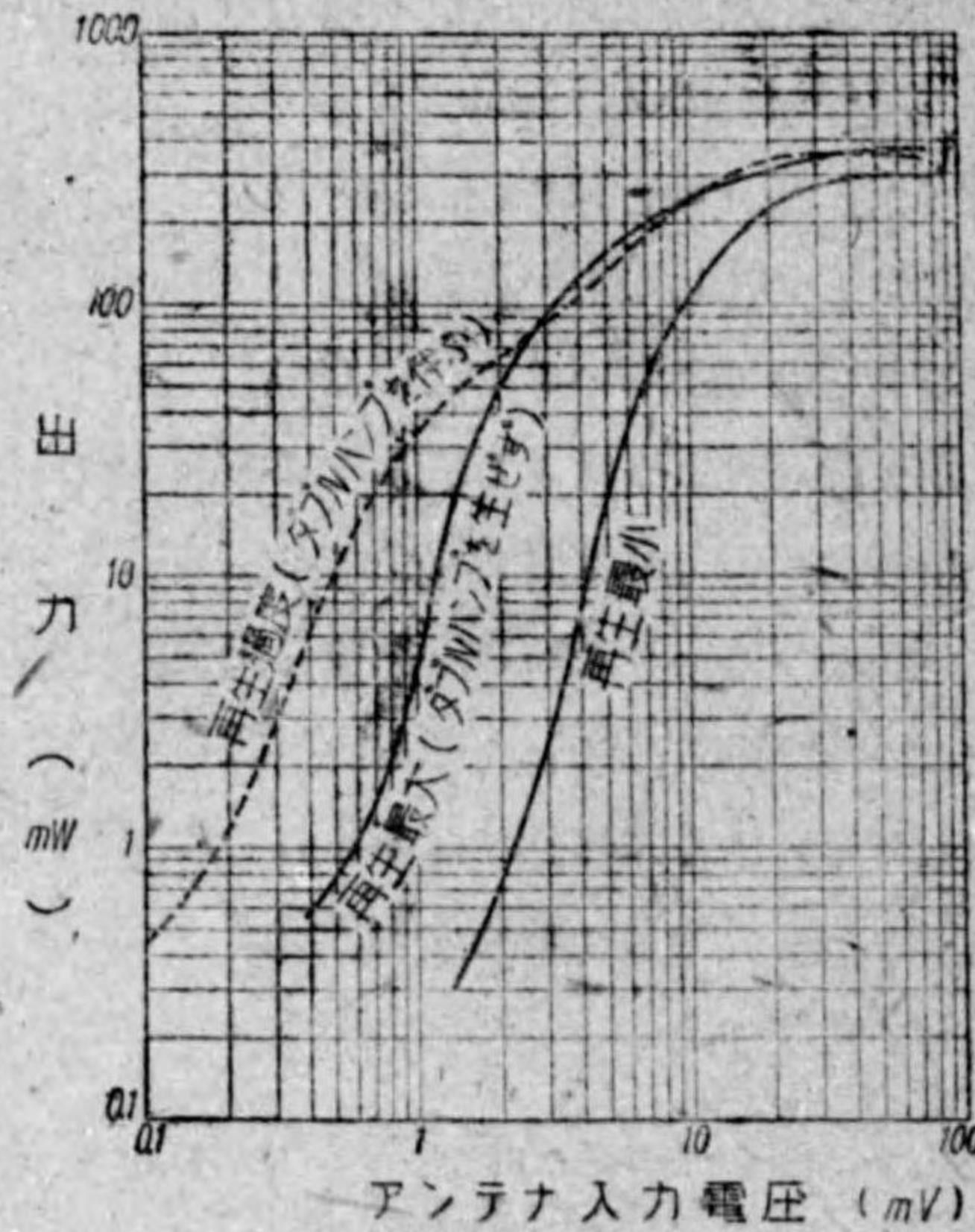
第 13-7 圖は、アンテナ入力電圧對搬送周波數との關係を示す特性曲線で
〔第 13-1 表〕

適應電界強度		受信機感度階級	
電界の區別各稱	電界強度 mV/m	感度階級	アンテナ入力電圧 (mV)
強電界	10 以上	強電界級	8.0 以上 40 未滿
中電界	2 以上	中電界級	2.0 以上 8.0 未滿
弱電界	0.5 以上	弱電界級	0.4 以上 2.0 未滿
微電界	0.1 以上	微電界級	0.08 以上 0.4 未滿
極微電界	0.02 以上	極微電界級	0.08 未滿

あつて、我が國の受信機の規格としては感度差が 5 倍 (15db) 以内であることが合格條件になつてゐる。

iv) 感度階級

受信機の感度をアンテナ入力電圧でいひ表はすことは既に述べた通りであるが、日本放送協會では一般の便利のため受信機の感度を大別して、感度階級といふものを決めてをる。これは受信機の感度階級並に適應電界強度を第 13-1 表のやうに定めてゐる。放

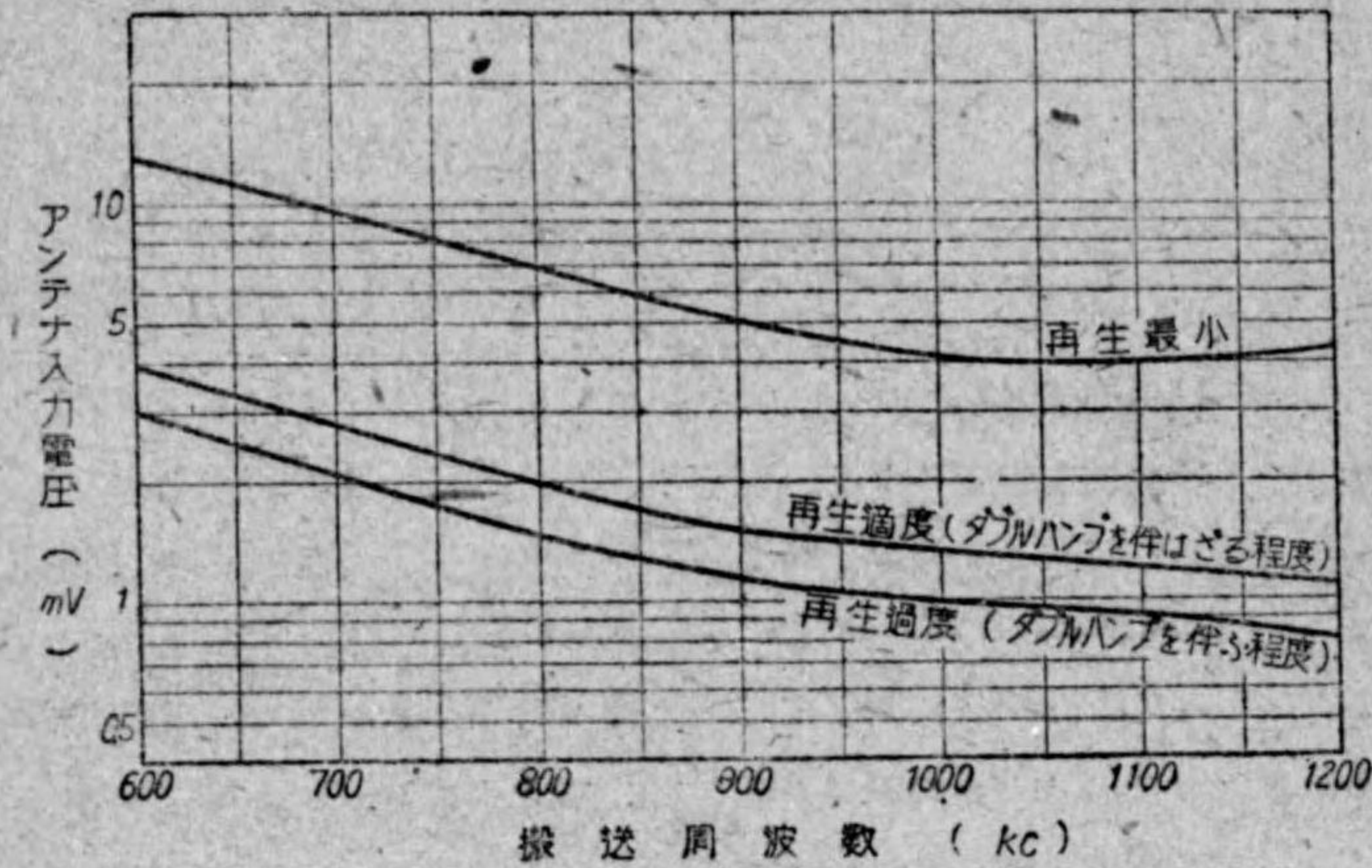


〔第 13-8 圖〕 放送局型第 11 号受信機。アンテナ入力電圧對出力特性曲線。

送局型受信機では第 11 号は中電界級、第 122 号は弱電界級に、第 123 号は微電界級に屬する。尤もこれ等適應電界強度は、アンテナの實效高を 4 メートルとして計算したものであるから注意を要する。

v) 測定上の注意

これ等を測定する際に受信機の再生調整を適當の點にて行ふことが必要であつて、第 13-8 圖はアンテナ入力電圧對出力特性曲線中、再生を最小最大及び再生過度の場合について行つた一例であつて、再生を過度にすると一般に曲線がなめらかに結ばれない。第 13-9 圖はアンテナ入力電圧對搬送周波數特性曲線の場合の一例である。



〔第 13-9 圖〕 放送局型第 11 号受信機。アンテナ入力電圧對搬送周波數特性曲線。

3) 出力

1) 試験目的及び方法

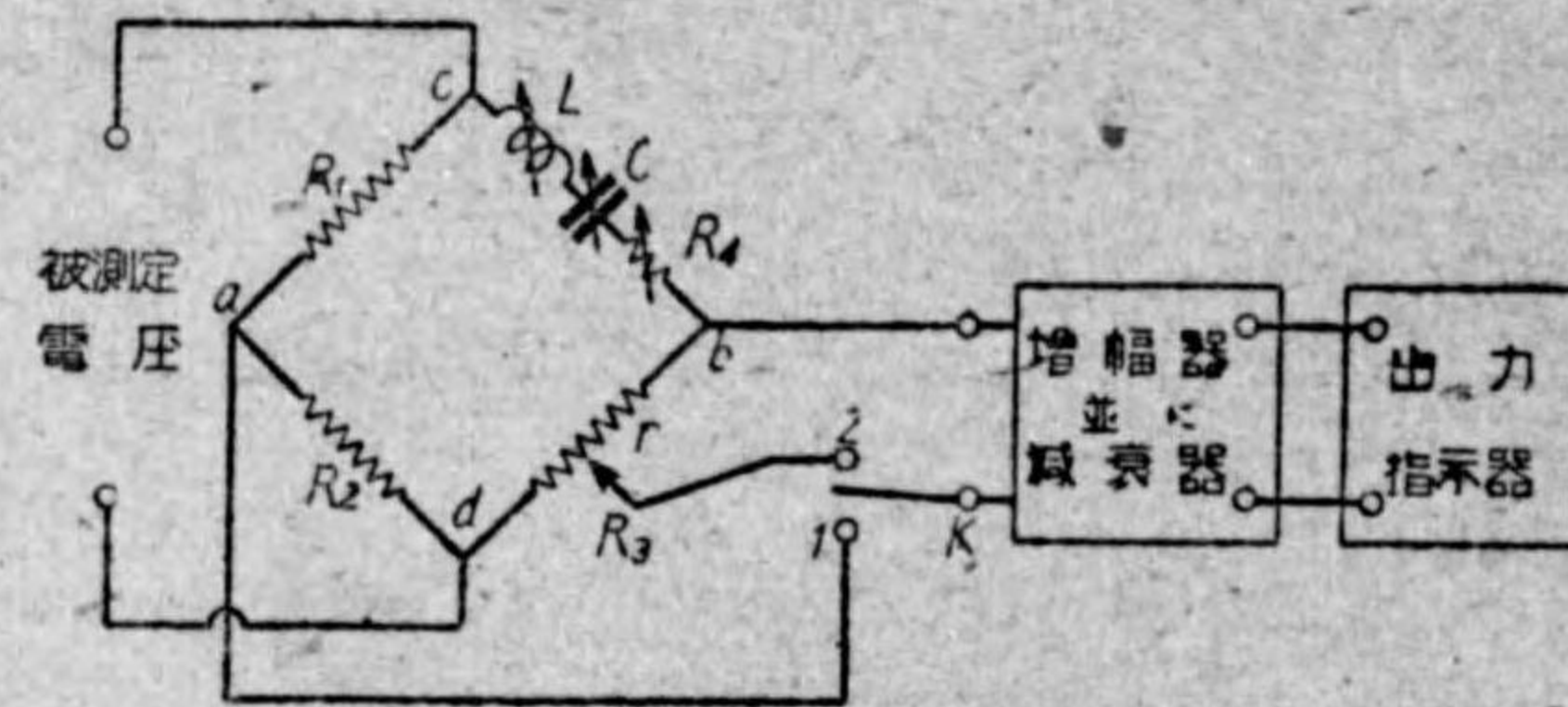
受信機の出力には電氣的出力と電氣音響的出力の 2 種がある。共に受信機として或る許容された歪 (高調波含有率 15%) に相當する電氣的出力または電氣音響的出力とを測定するを目的とする。元來、受信機に入力電圧を加

へた場合に、非直線性のため變調波形を完全にその儘再現することは相當困難である。この歪の割合を示すものが歪率であつて、我が國受信機規格では次の如く定義されてゐる。

$$\text{歪率}(\%) = \frac{\text{基本波を除く全高調波電圧實効値}}{\text{高周波を含む全出力電圧實効値}} \times 100$$

また歪率の測定方法には、共振ブリッジまたは濾波器を使用して、基本波と高調波とに分けて測定する2種の方法が普通行はれてゐる。

前者の代表的なものとしては、第13-10圖の接続を有する同圖に於て開閉器 K を1に閉ち、 LCR_4 を調整して、基本波に對して共振

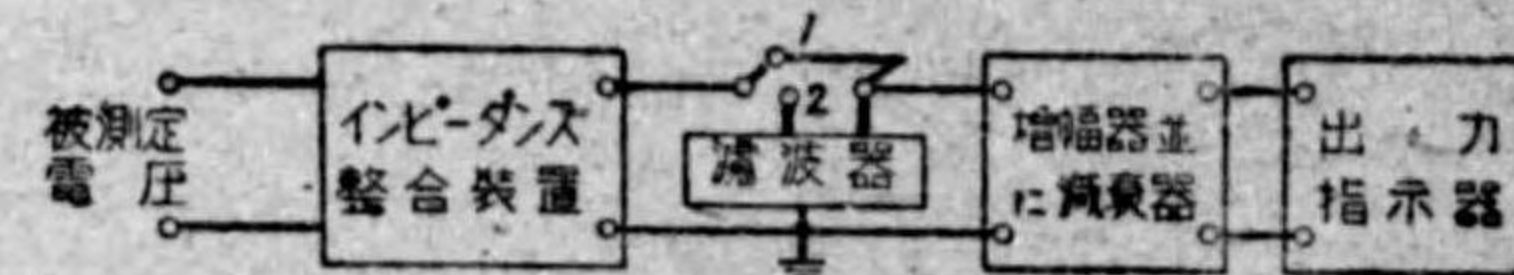


〔第13-10圖〕

せしめる。平衡が取れば、 ab 間には基本波に對しては電位差は零となる。然るにブリッジは高調波に對しては不平衡の状態であるから、出力指示器は或る値を示してゐることになる。更に開閉器を2に閉ち、 r を加減して前回と同一指示になる如くすれば、これ等抵抗の比によつて歪率を知ることができる。

$$\text{歪率} = \frac{r}{R_2 + R_3} \times 100$$

後者としては濾波器を使用するので、第13-11圖がその一例である。同圖に於て開閉器を1に閉ち、濾波器を除去して減衰器を加減して指示



〔第13-11圖〕

器の讀みを適當にする。次に開閉器を2に閉ち、濾波器を使用して基本波を除去して、前回と同一指示になる如く減衰器を加減する。然らば前者と後者の減衰器指数(減衰率) A 及び B とすれば

$$\text{歪率}(\%) = \frac{A}{B} \times 100$$

にて與へられる。

ii) 電氣的出力の測定方法

測定回路は第13-12圖の如くで、搬送周波數 800 キロ・サイクル、變調周波數 400 サイクル、變調率 40 パーセントの試験用變調波を擬似アンテナを通じて、供試受信機のアンテナ、アース端子間に加へ、供試受信機の出力側



〔第13-12圖〕

は出力装置を通じて出力指示器に結ばれる。更に出力指示器より、第13-10圖または第13-11圖の高調波含有率測定装置に接続せられる。この場合、受信機の出力を測定すると同時に高調波含有率測定装置にて歪率を測定し、終端真空管の無誘導負荷に於て歪率 15 パーセントに相當する電氣的出力を求める。そしてこの點を受信機の電氣的出力と定める。

iii) 電氣音響的出力の測定方法

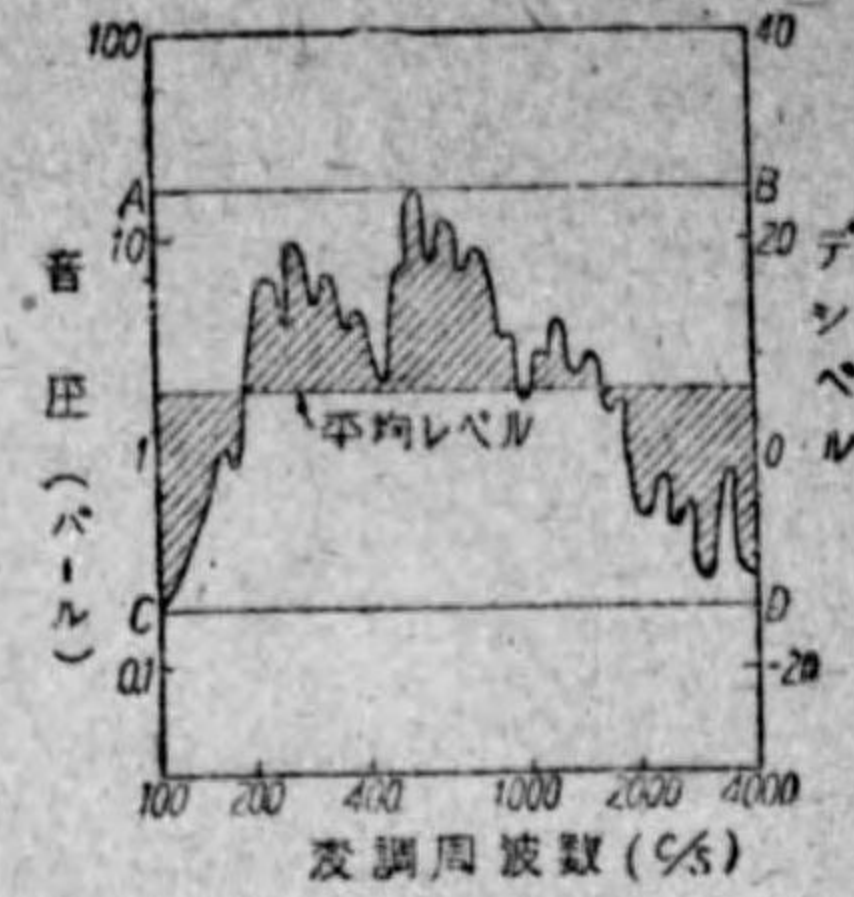
測定回路は第13-13圖の如くで、搬送周波數 800 キロ・サイクル、變調周波數 100 乃至 4000 サイクル、變調率 40 パーセントの試験用變調波を加へ、受信機附屬スピーカー正面軸上1メートルの點に於ける音壓の平均レベルを



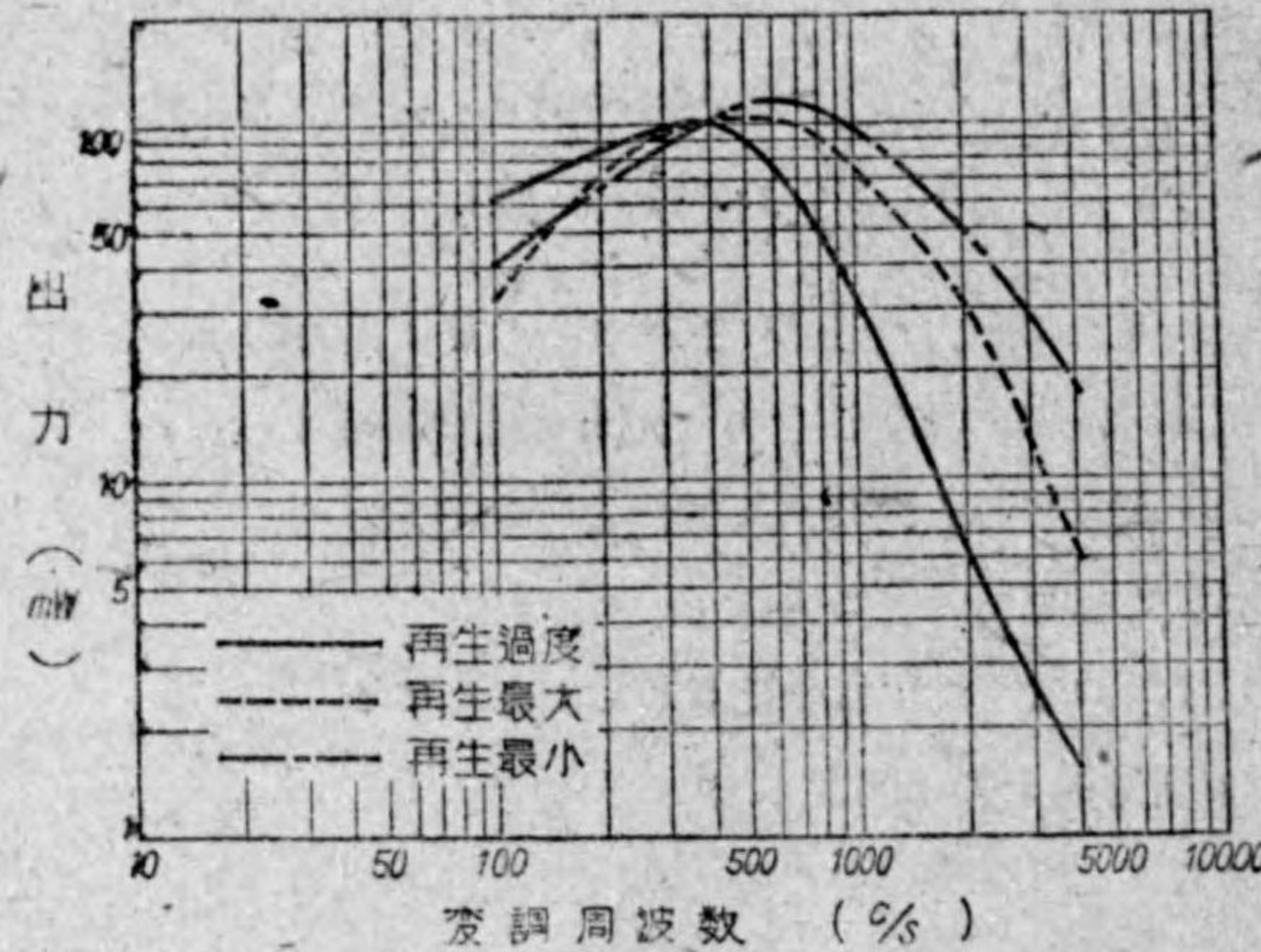
〔第13-13圖〕

測定する。音圧はマイクロホン、増幅器、及び出力指示器による方法が便利であつてこれ等はレーレディスク等によつて豫め校正しておかねばならない。

これ等の測定結果は第 13-14 圖の如く、音圧對變調周波數特性曲線として求められるから、これより音圧の平均レベルを算出し電気音響的出力とする。同圖に於て基底レベル CD は最大音圧レベル AB に対して負 40 デシベルとする。



〔第 13-14 圖〕



〔第 13-15 圖〕 局型受信機電氣的忠實度特性の一例。

尚、測定計器中、標準信號發生器、擬似アンテナ出力計算は感度測定の場合と同一のもので、マイクロホン M 、増幅器、減衰器及び出力指示器は周波數 100 乃至 4000 サイクルの範圍に於て、音壓 0.01 乃至 20 ベールの測定に適するものなればよい。

iv) 測定上の注意

本測定に於て特に注意すべきは、標準信號發生器の波形歪である。この歪が多いと受信機自身の歪が多くなるとも誤認せられることがあるので、先づ變調周波數の波形歪を測定することが肝要である。この場合歪が多い時には、低域濾波器を使用して可及的歪の少くなるやうにして測定しなければならない。

4) 忠實度

i) 忠實度測定の目的

受信機の忠實度とは變調電波を受信せる場合は、入力變調波に對して、どの程度正確に出力が再現せられるかといふ度合を示すもので、變調周波數對出力特性の關係を求むることを目的とする。忠實度特性にも電氣的出力特性と、受信機のスピーカーをも含めた電気音響的出力特性及び變調振幅歪の 3 種がある。

ii) 電氣忠實度特性

電氣的忠實度測定装置は、第 13-5 圖の感度特性測定の場合と同様である。即ち標準信號發生器より搬送周波數 800 キロ・サイクル、變調率 40 パーセント、變調周波數を 400 または 700 サイクルとして、受信機の無歪最大出力に於けるアンテナ入力電壓を求め、放送局型受信機に於ては、第 11 號受信機では無誘導負荷に於ける電壓が 28 ボルト附近、第 122 號及び第 123 號受信機では 55 ボルト附近になる如きアンテナ入力電壓を求める。この點が求めたならば、他の状態はその儘にして置いて、變調周波數のみ 100 乃至 4000 サイクルまで變化し、各變調周波數に對する出力計の讀みを記録する。

初め變調周波數 400 をまたは 700 サイクルに選ぶのは、一般受信機の變調周波數特性ではこの附近が最大出力値になるからである。

放送局型受信機の規定によれば、最大出力と 100 サイクルに於ける出力差が 10 デシベル以内、また最大出力と 4000 サイクルに於ける出力の差は 21 デシベル以内となつてゐる。第 13-15 圖はこの合格條件に適するもの一例

である。同圖には再生過度の場合と再生最小の場合とについて述べてある。この圖を見ると、再生を使用すると電氣的忠實度が悪くなることが判る。

第 13-16 圖は無歪最大出力 100 ミリ・ボルトの受信機に於て、受信機の最大出力を 300, 100

及び 50 mW に變化した

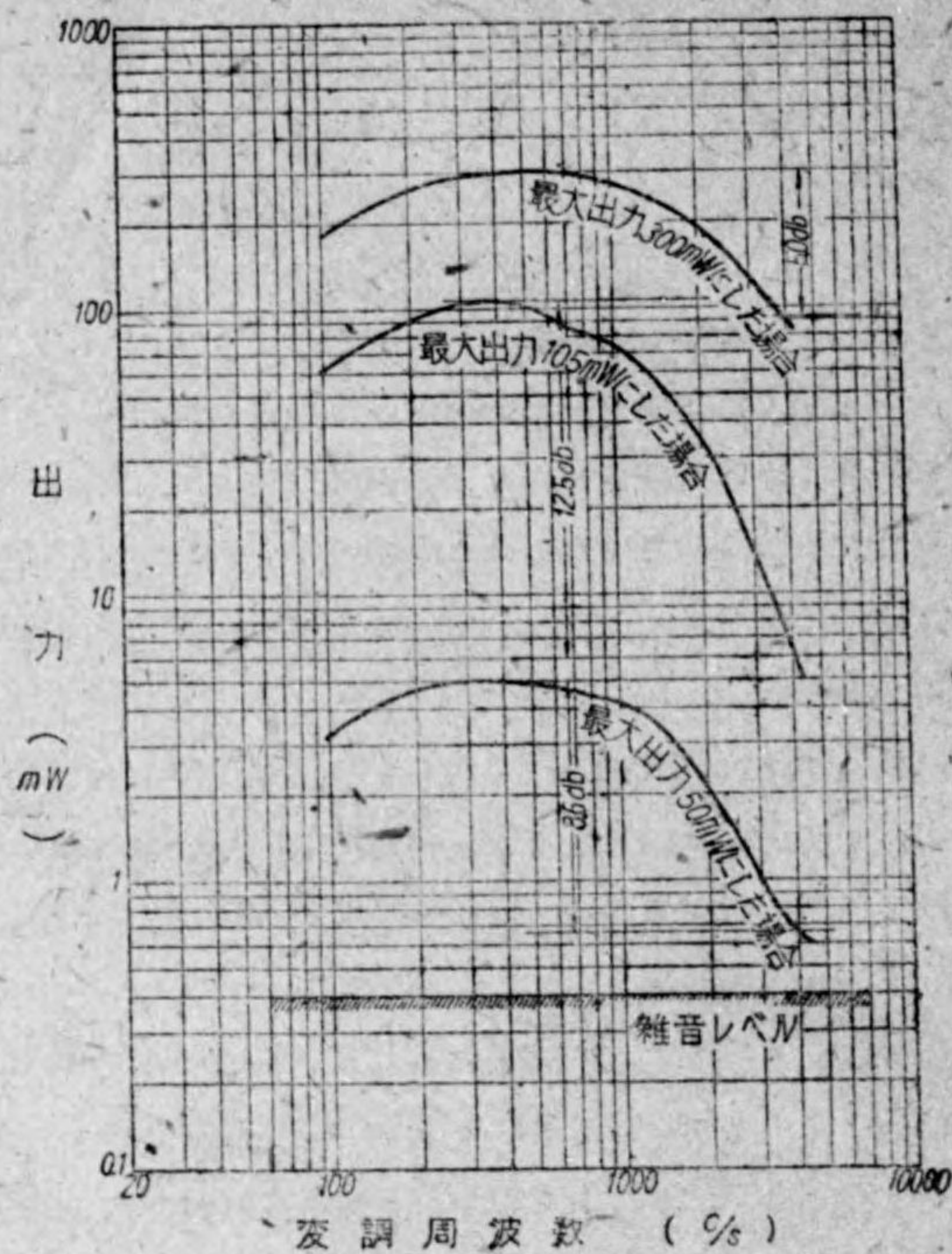
場合、電氣的忠實度が如何なる程度に變化するかを示した

ものの一例であつて、同圖を見ても電氣的忠實度特性を測定するには、無歪最大出力と最大出力とが大體一致したところで測定しなくてはならないことが判る。即ち無歪最大出力と一致させないと、恰も電氣的忠實度特性は受信機

の出力特性の影響を受けて、反つて良いものと誤認する恐れがあるからである。

iii) 電氣音響的忠實度特性

これは受信機自體のスピーカーをも含めた特性であつて、その測定装置は第 13-13 圖の場合と同一である。即ち標準信號發生器よりの變調波を擬似アンテナを通じて供試受信機のアンテナ、アース端子間に加へる。供試受信機

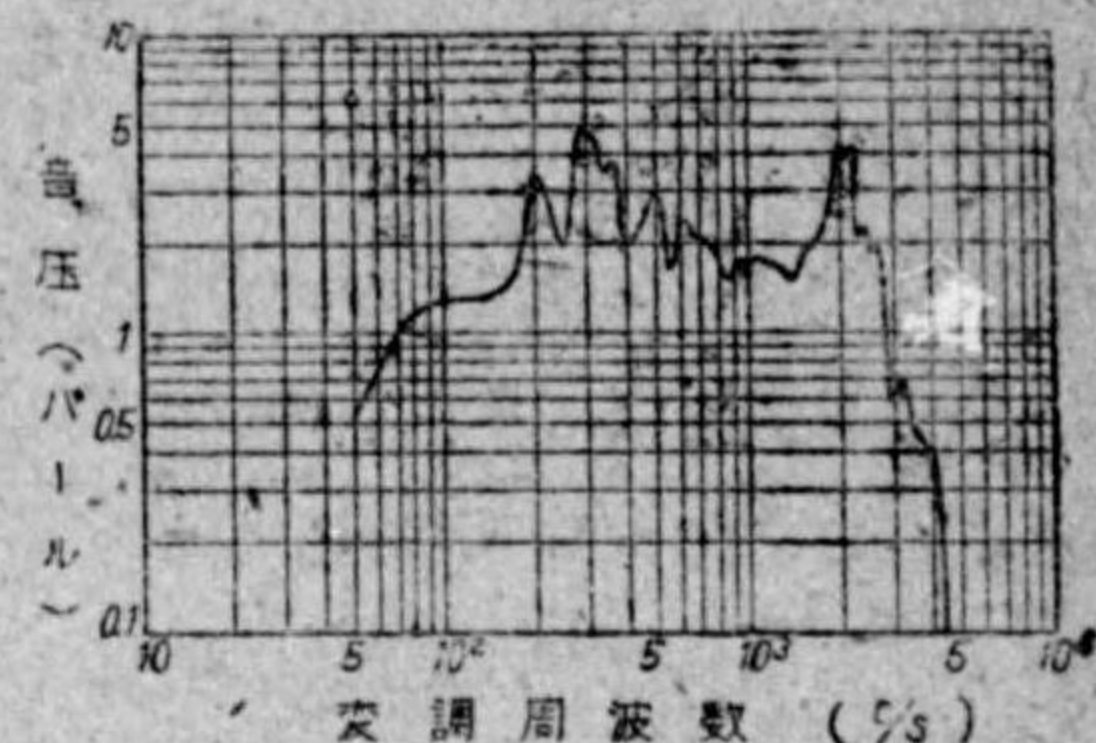


〔第 13-16 圖〕

最大出力を變へた場合の電氣的忠實度特性の一例。

スピーカーの正面軸 1 メートルの距離の點に音壓測定用のマイクロホンをおき、増幅器並に減衰器を通じて出力指示器を動作させる。これ等測定装置は前の出力測定の場合と同様、反響や、他の音源よりの障害を防ぐ意味から無音響室で行ふ必要がある。

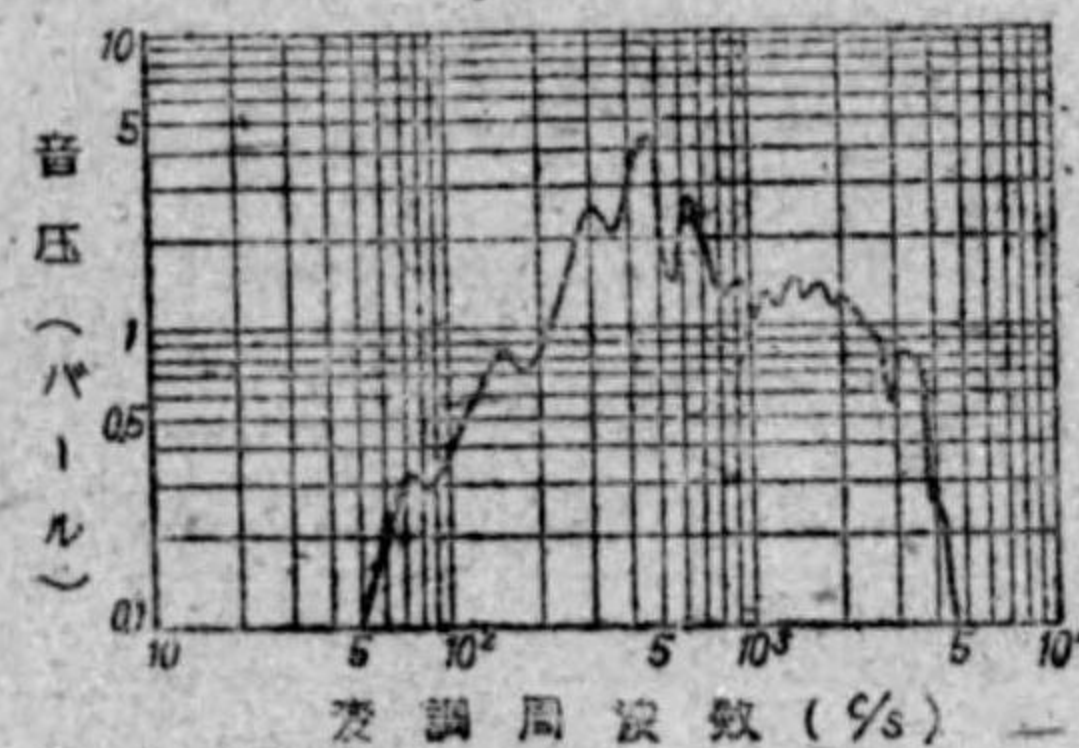
標準信號發生器より搬送周波數 800 キロ・サイクル、變調率 40 パーセントの一定に定め、變調周波數のみ 100 乃至 4000 サイクルに變化する。これを電氣音響的出力の場合と同様音壓對變調周波數特性をとり、それより平均レベルを求める。この平均レベルより放送局型第 11 號受信機では偏差 (+) 12 デシベル以内、(-) 23 デシベル以内また放送局型第 122 號及び第 123 號受信機では (+) 15 デシベル以内、(-) 25 デシベル以内と規定されてゐる。第 122, 123 號受信機



搬送周波數 800 kc
變調率 40 %
出力

變調周波數 400 ~ にて電氣的出力 100 mW になるやう調節して軸上 1 m の點に於ける音壓を測定。

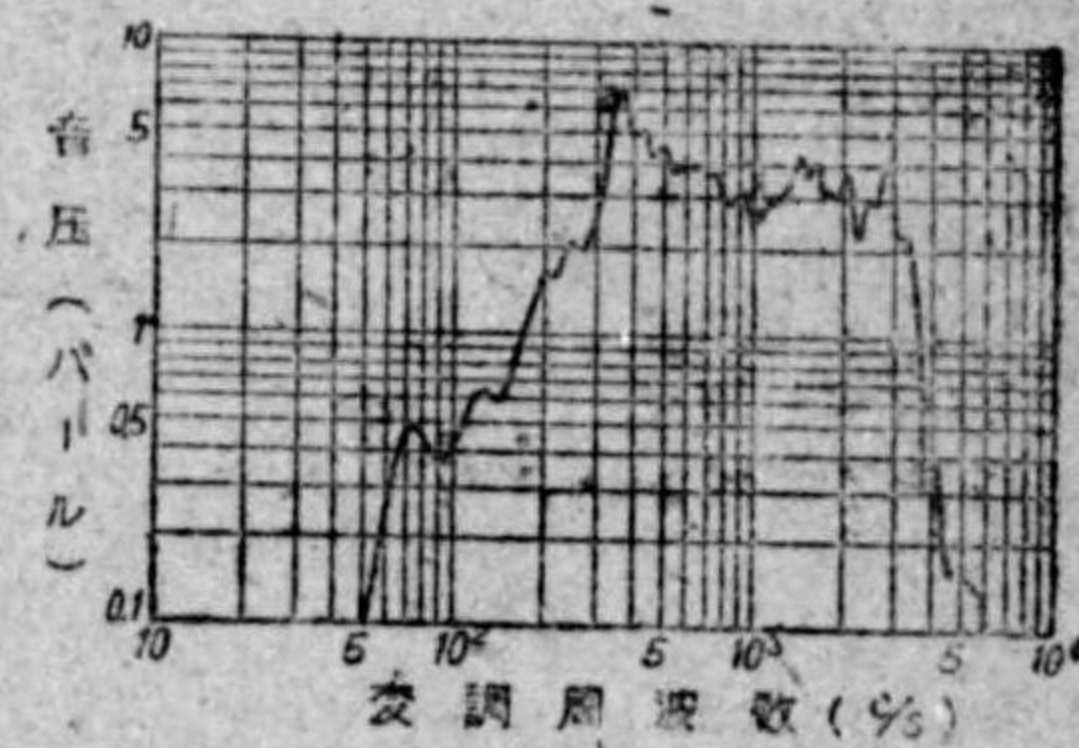
〔第 13-17 圖〕 局型第 11 號受信機。



搬送周波數 800 kc
變調率 40 %
出力

變調周波數 400 ~ にて電氣的出力 300 mW になるやう調節して軸上 1 m の點に於ける音壓を測定。

〔第 13-18 圖〕 局型第 122 號受信機。



搬送周波數 800 kc
變調率 40 %
出力

變調周波數 400 ~ にて電氣的出力 300 mW になるやう調節して軸上 1 m の點に於ける音壓を測定。

〔第 13-18 圖〕 局型第 123 號受信機。

では何れも偏差が廣くなつてゐるのは、主として最近のスピーカーに原因して別に定められた放送聴取用受信機規格合格条件臨時特別に據つたものである。第 13-17, 18 及び 19 圖に電氣音響的忠實度の特性の一例を示してゐる。

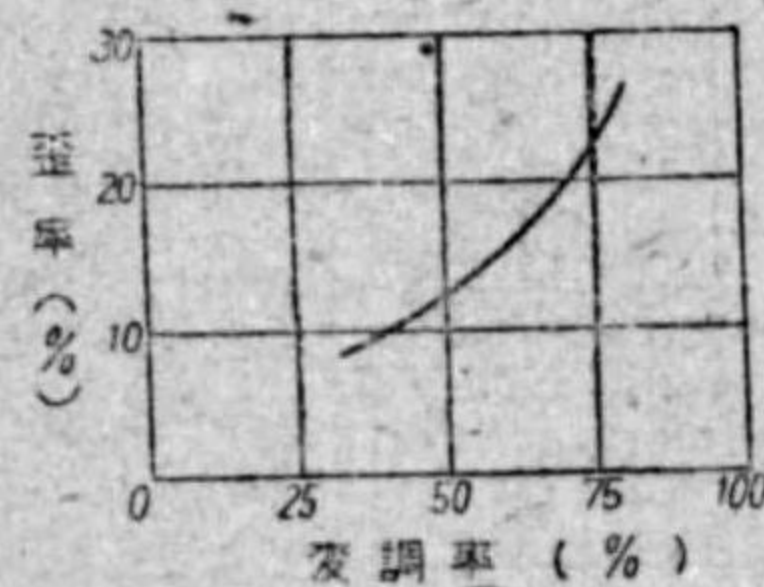
iv) 變調振幅歪

搬送周波數 800 キロ・サイクル，變調周波數 400 サイクルの試験用變調波を加へ，變調率と終段真空管の無誘導負荷に於ける出力電壓高周波含有率との關係を測定するを目的とする。

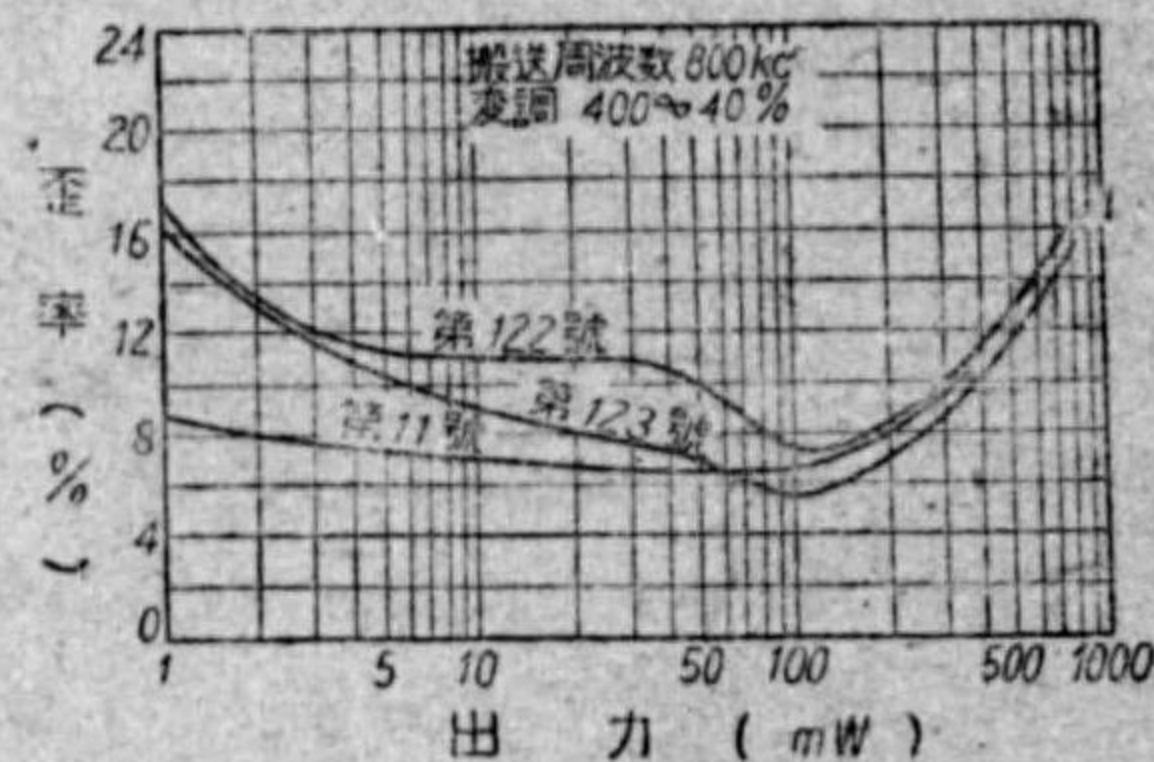
測定方法は電氣的出力の試験装置と同一であつて，標準信號發生器より變調波を供試受信機に加へ，變調率 40 パーセントの時出力 50 ミリ・ワットを與ふる如き，アンテナ入力電壓を求め，この状態にて，變調率を可變し，それに対する出力電壓の歪率を測定する。第 13-20 圖はその一例である。

歪率測定の場合は電氣的出力測定の場合と同様に，電源は可及的正弦波であるやうにしなければならない。

變調振幅歪にはこの外搬送周波數，變調周波數及び變調率を一定として，アンテナ入力電壓を可變し，電氣的出力對歪率の關係を求むることがあるので，第 13-21 圖に放送局型受信機について求めた一例を示す。



〔第 13-20 圖〕



〔第 13-21 圖〕

5) 選擇度

測定の目的

受信機の選擇度は一定搬送波に同調せしめおき，試験用變調波を加へその搬送周波數を變化し，搬送周波數と出力 50 ミリ・ワットを得るに要する入力

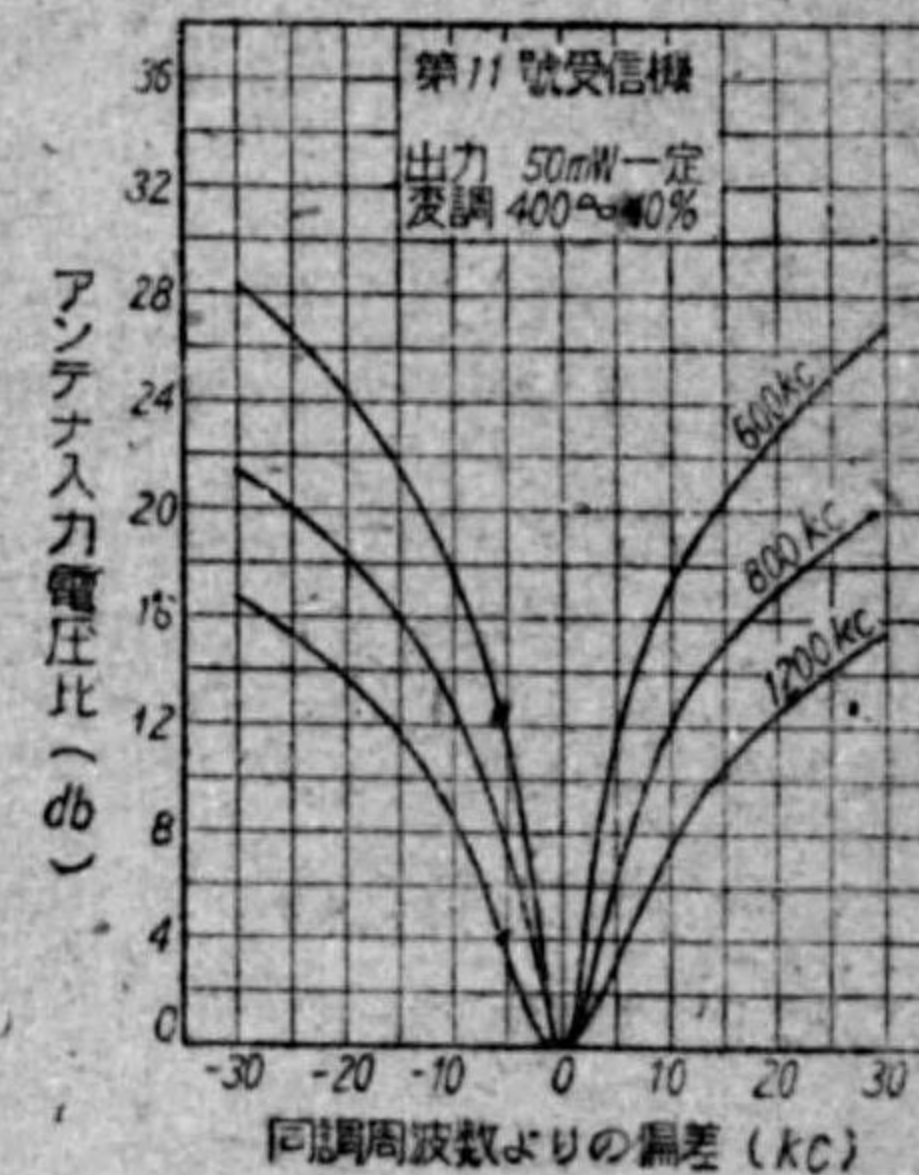
電壓との關係を求むるを以て目的とする。元來，受信機の選擇度とは一つの變調波を受信してゐる場合，他の變調波との分離の程度を示すものである。

選擇度特性を測定する方法は 2 種あつて，前者はアンテナ入力電壓を一定として搬送周波を變化し，受信機の電氣的出力が如何に變化するかを表はす特性であり，後者は受信機の電氣的出力を一定として，搬送周波數を變化し，アンテナ入力電壓が如何に變化するかを表はす特性である。放送局型受信機の測定には後者の方法を採用してゐる。

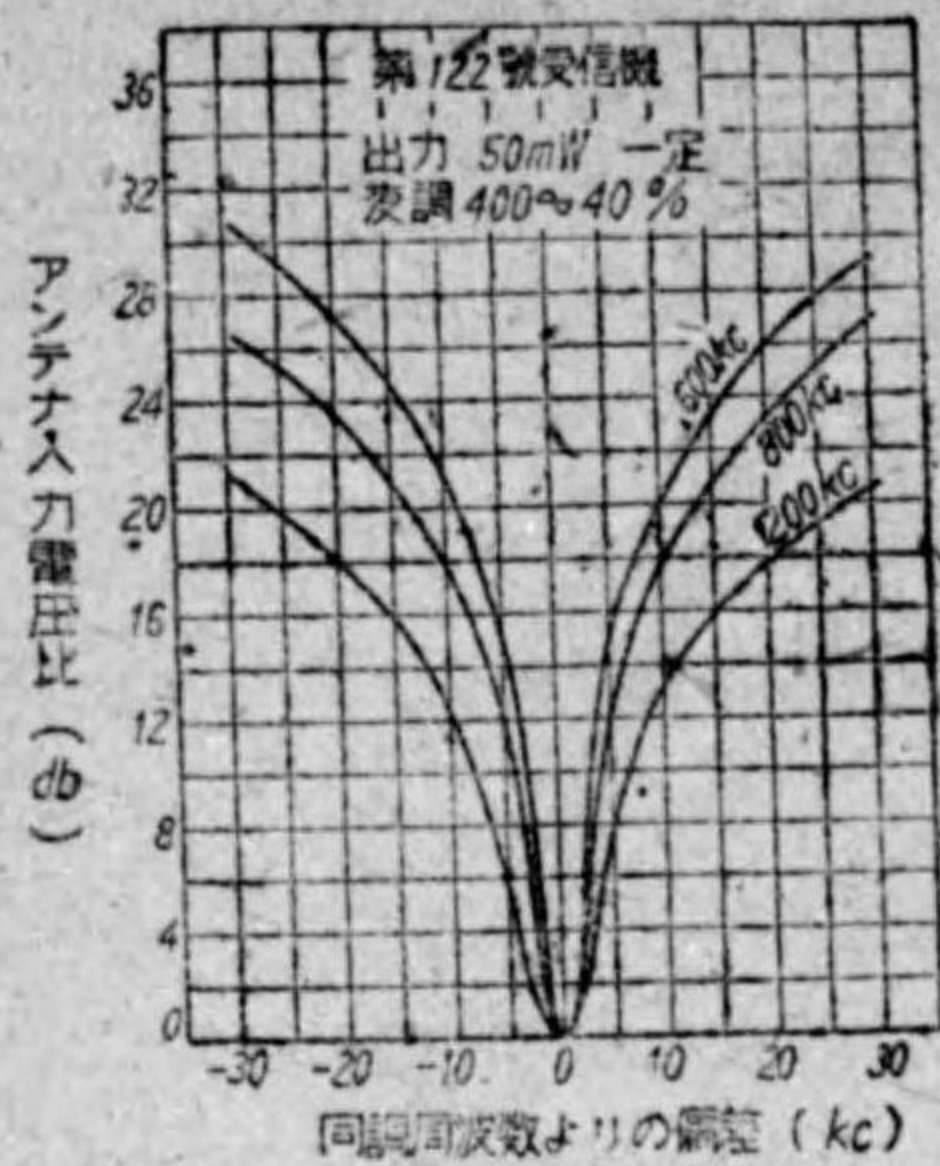
ii) 試験装置と方法

試験装置は第 13-5 圖に示す通りで，受信機の感度特性を測定する場合と同一である。初め搬送周波數を 600 キロ・サイクルにしておき，變調周波數 400 サイクル，變調率 40 パーセントの試験電波を擬似アンテナを通じて供試受信機に加へる。供試受信機の出力は出力結合装置により，スピーカーと出力計とに適宜切替へ得る如くなつてをり，50 ミリ・ワットの電氣的出力を得る如きアンテナ入力電壓を求め，次に搬送周波數のみ變化し 600 キロ・サイクルに對して -10 キロ・サイクルの點，即ち 590 キロ・サイクルにする。そして 50 ミリ・ワットの電氣的出力を得る如きアンテナ入力電壓を測定する。同様のことを +10 キロ・サイクル即ち 10 キロ・サイクルについても行ひ，更に搬送周波數を 800, 1200 キロ・サイクルに變へて同一測定を行ふ。そして同調周波數とこれより偏差 ±10 キロ・サイクルとに於けるアンテナ入力電壓の比を以て選擇度と定めてゐる。

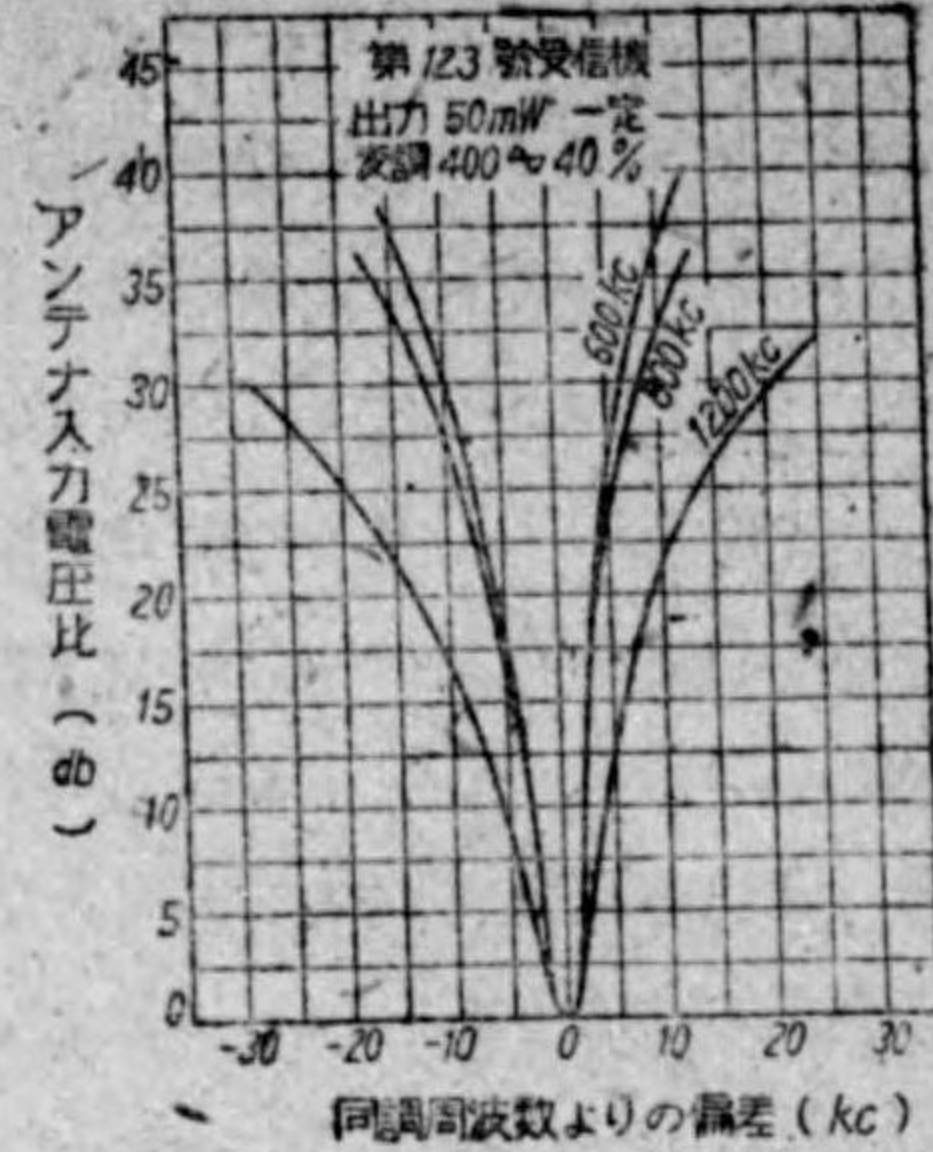
放送局型受信機の規格では第 11 號受信機では 5 デシベル以上，第 122 號受信機では 12 デシベル以上，第 123 號受信機では 15 デシベル以上となつてゐる。



〔第 13-22 圖〕



〔第 13-22 圖〕



〔第 13-24 圖〕

第 13-22, 23, 24 圖は、搬送周波数對アンテナ入力電圧比の關係を示した一例である。

選擇度には斯様な單一信號によるもの他に二つの信號により混信特性を測定するものがあるが、現在の放送局型受信機の試験の際には採用されてゐない。

第三節 その他の試験

1) 動作

實際に放送を聴取して音質、音量、雑音その他全般に亘り動作試験を行ふので、この場合のアンテナは高さ 8 メートル、水平部の長さ 12 メートルの逆 L 型アンテナを使用し、受信機の通常使用状態に於て放送を聴取し、音質、雑音等を観察し、同調、再生、音量及び音質等の各部の調節部の動作状態及び取扱ひの難易等全般について検査するのである。これは受信機の動作取扱ひに十分経験を有する人でないと正確な判断を下すことができない不便があるが、相當経験を有する人ならばよい。但し、長時間動作せしめて判明するやうな障害には、短時間の動作試験ではその発見は困難な場合が多い。

2) 使用電圧

受信機を通常使用状態におき、真空管の各電極に加へられた電圧を夫々の電圧計によつて測定するのである。フィラメント電源用としては最大目盛 3, 15, 及び 75 ボルトの整流型交流電圧計がよい。プレート電源用としては抵抗結合の場合が多いので、最大目盛 300 ボルトの静電電圧計がよい。グリッド・バイアス電圧測定用としては最大目盛 3, 15 及び 75 ボルトの直流電圧計があればよい。

3) 温度上昇

受信機を通常使用状態におき連続使用し、各部の温度が略一定となつた場合に於ける各部の温度上昇並にその状態を、寒暖計その他適當の方法により試験する。

電源トランスの各コイルの温度上昇は、次式により計算する。

$$T = \left(\frac{r_2}{r_1} - 1 \right) (234.5 t)$$

ここに $T =$ 温度上昇 ($^{\circ}C$)

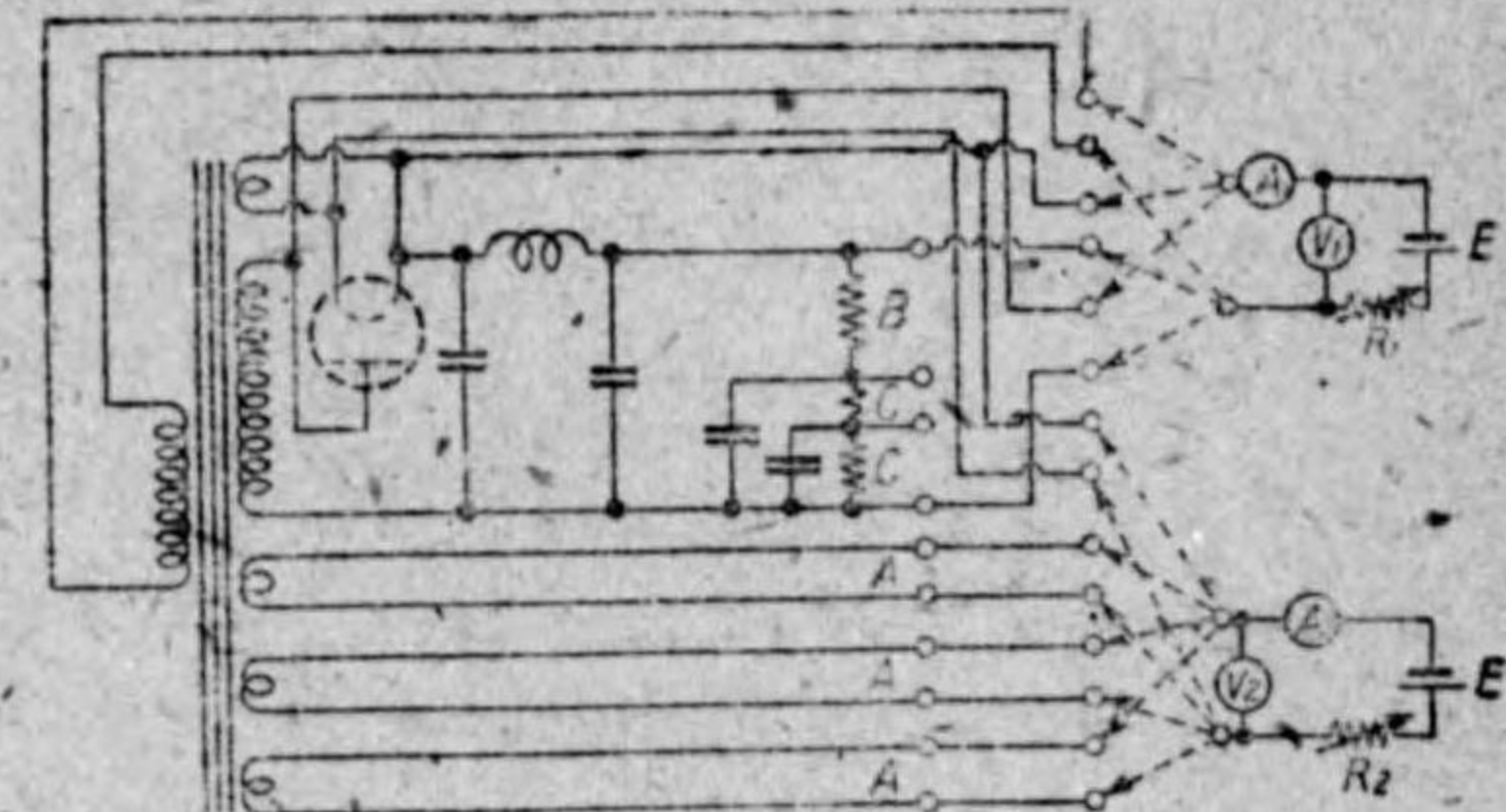
$r_1 =$ 負荷試験前のコイルの抵抗

$r_2 =$ 負荷試験終了時のコイルの抵抗

$t =$ 試験中に於ける室内温度の平均値 ($^{\circ}C$)

この場合 r_1 及び r_2 は第 13-25 圖に示す一例を用ひて電圧降下法により測定する。

第 13-24 圖に於て



〔第 13-25 圖〕

A_1 直流電流計 最大目盛 10 ミリ・アンペア

A_2 " " 100 ミリ・アンペア

V_1 直流電圧計	最大目盛	100 ミリ・ボルト
V_2 " "	" "	1.5 ボルト
R_1 加減抵抗器	最大約	2000 オーム
R_2 " "	" "	100 オーム
E 蓄電池		約 6 ボルト

である。

4) 絶 縁

絶縁試験には受信機を通常使用状態にて約1時間動作せしめたる後、絶縁抵抗及び絶縁耐力とを試験する。

i) 絶 縁 抵 抗

放送局型第11号受信機では電源トランス入力端子とアンテナ、アース間、第122号及び第123号受信機では基板とアンテナ、アースとを直流500ボルトの絶縁抵抗測定器によつて測定する。

放送局型受信機では、この値は10メガ・オーム以上であることが要求されてゐる。

ii) 絶 縁 耐 力

放送局型第11号受信機では電源トランス入力端子とアンテナ、アース間、第122号及び第123号受信機では基板とアンテナ、アース間とに50または60サイクル、1000ボルトの交流電圧を10分間加へることになつてゐる。この場合異状のないことが合格の条件である。

第十四章 テ ス タ ー

第一節 試験用計器

受信機及びその装置の故障を調べ、それを修理し、調節を取り直す場合には、種々計器を使用して試験すれば、比較的短時間に且つ確實に行ひ得る。これに必要な計器の種類は受信機の種類、方式で異なるが、精確なる測定がそれなる目的ではないから比較的輕易なものでよい。以下普通家庭用受信機の故障診査に必要な程度の計器について述べる。

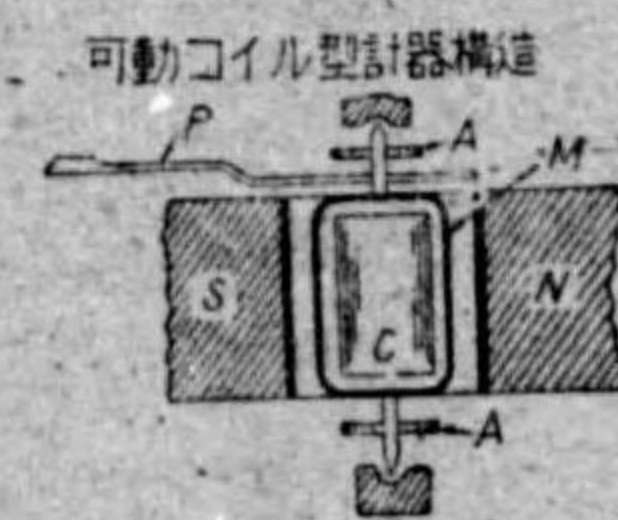
1) 直 流 電 流 計

直流電流計は受信機回路の電流を計り、或は電池及び抵抗を適當に組合せ回路の導通を試験し、或は適當な抵抗を組合せ電圧を試験する等、その應用範圍は極めて廣い。直流電流計は種々の型のものがあるが、ここには受信機診査用として一番普通に用ひられてゐる耐久磁石可動コイル型電流計について述べる。この型の計器は比較的感度高く、携帯使用に便で、且つ均一目盛なるため比較的有効測定範圍が廣い特徴がある。

(イ) 構 造

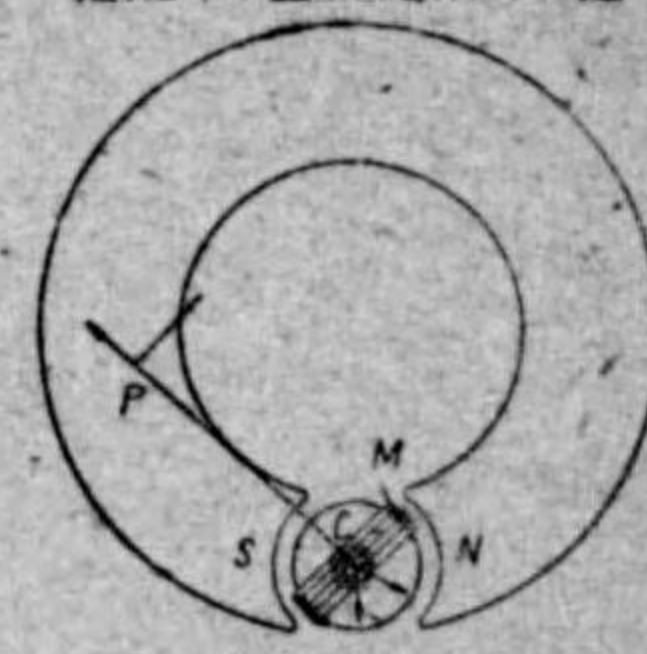
第14-1圖及び第14-2圖の如く、耐久磁石NSの圓型空腔に短型状可動コイルMがあり、可動コイルには指針Pが固定

されてゐる。可動コイルの上下には渦状彈條があり、指針の下端には指針平衡調節用の錘がある。耐久磁石は配電板型に於ては圓型、精密級或は携帯精密級の型に於ては扇形或は馬蹄形のもの多く、KS磁鋼或はMS



可動コイル型計器構造
P---指針
A---制御用彈條
M---可動コイル
C---円筒状鉄心
N,S---耐久磁石磁極

〔第14-1圖〕



可動コイル型計器動作原理圖
P---指針
A---制御用彈條
M---可動コイル
C---円筒状鉄心
N,S---耐久磁石磁極

〔第14-2圖〕

磁鋼等の磁気密度高く、磁気耐久力の大きな鋼材が使用されてゐる。KS 磁鋼は本多博士の発見になるもので、コバルト、クロム、タングステン、カーボン、鐵の合金で、MS 磁鋼は三島博士の発見になるもので、ニッケル、アルミニウム、鐵の合金であるが、共に保磁力、磁気密度が大で、計器用耐久磁石の材料としては良好なものである。



〔交直兩用テスター〕

制御用渦巻弾條は磷銅(錫、磷、銅の合金)銀銅(銀、銅の合金)ベリウム銅(ベリウム、銅の合金)等で作られるが、磷銅は最も普通に使用され、銀銅は特に抵抗が小さいことを必要とする場合に使用される。ベリウム銅は縦弾性係数、比抵抗共に優れてゐるので近來盛んに使用される。

指針は通常デュラルミン製の引抜中空管が使用される。その形状は種々あるが、精密級のものは尖端を刃型にしたものが多く、普通級のものは目盛板と平行に押潰した形のもので使用される。

制動装置は種々のものがあるが、この型の計器は殆ど制動棒による電磁制動が使用されてゐる。制動棒は可動コイルの巻棒を兼ねてゐるもので普通アルミニウム板で造られ、特に大なる制動力を要する際には銅板で造られる。

軸受石は普通ルビー、サファイヤ及び瑪瑙が使用される。軸針(ピボット)は焼入鋼が一番多く使用されてゐる。

(ロ) 動作

今耐久磁石によつて生じてゐる磁界の中に支へられてゐる可動コイルに直流を通ずると、可動コイルには、磁界及び可動コイルの軸に直角な方向に回轉力が生じ(この回轉力の方向は可動コイルに流れる電流の向によつて異なる)可動コイルは軸の周りに回轉運動を起し、その回轉力と制御用渦巻弾條の制御力とが平衡した點で停止するから、可動コイルに固定された指針は或る位置を示す。この場合制御棒は可動コイルの回轉と共に磁束を断るため短絡電

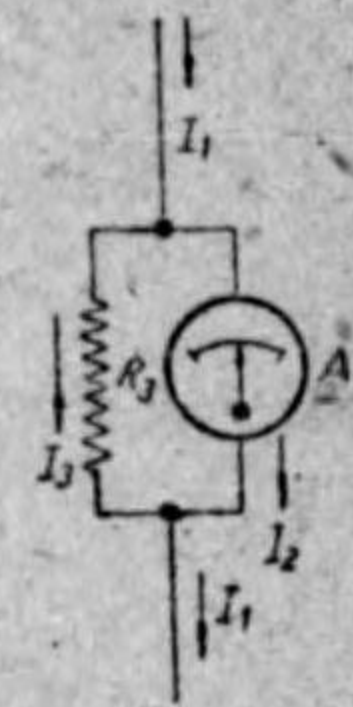
流が生じ、この電流と磁界の作用により可動コイルに制動力が加はり、指針は1, 2 回程度の振れで停止する。耐久磁石は單に磁気密度が大であるばかりでなく保磁力の大なるものでなければ、感度の高い長時日誤差の少い計器を得ることはできない。

制御用渦巻弾條は縦弾性係数、弾性限が高いばかりでなく、温度係数の小さい電気抵抗の少いものが望ましい。指針は非磁性體で軽量且つ丈夫なものがよく、過負荷の衝撃に耐へるものでなければならぬ。指針には後方に平衡用錘があるが、これは計器の位置により指針の示度に狂ひが生じないやうに、軸に對し指針の平衡をとる装置である。

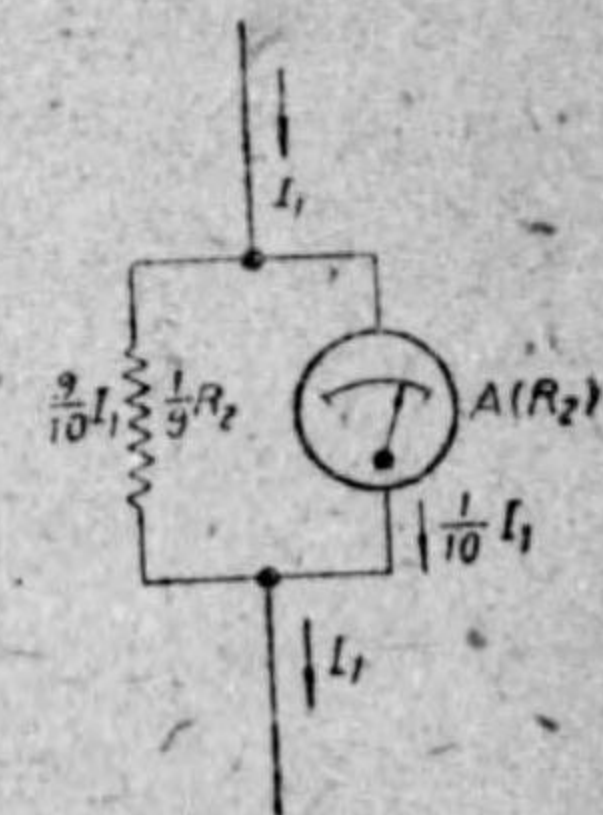
(ハ) 測定範囲の変更

受機信の調整、故障診査をする場合、真空管のプレート回路、遮蔽グリッド回路の直流電流を計ることが多いが、これ等回路には真空管の種類、状態によつて異なるが、普通數ミリ・アンペアから數十ミリ・アン

ペア更に大きな電流が流れることがある。従つて、これ等の回路の試験には種々の測定範囲の電流計を用ひるか、或は種々の測定範囲を切換へて使用できる電流計を用ひるかしなければならぬが、種々の測定範囲の計器を澤山揃へることは不經濟である。それで普通には直流1ミリ・アンペアの電流計に、次に述べる方法で分流器を付け10, 50, 100, 500 ミリ等の種々の測定範囲の電流計として使用する。例へば第14-3圖の如く、電流計Aに並列に抵抗 R_3 を接続すれば、回路の電流 I_1 は一部分電流計を流れ一部分は抵抗 R_3 を流れる。今第14-5圖の R_3 の抵抗を電流計の内部抵抗 R_2 の $\frac{1}{9}$ にすると、電流計及び並列抵抗を流れる電流は、第14-4圖の如くなり、電流計には前の $\frac{1}{10}$ の電流が流れるから電流計は前の $\frac{1}{10}$ を示す。もし電流計が



〔第14-3圖〕



〔第14-4圖〕

最大の讀を示しそれが1ミリ・アンペアだとすれば回路にはその10倍の10ミリ・アンペアが流れてゐることが計られる。かかる目的で使用される抵抗を分流器といふ。分流器に種々の抵抗の値のものを用ふれば測定範囲を種々に變化でき、1個の電流計で種々の回路の電流が計られる。分流器の抵抗の値は次式から求められる。

$$R_3 = \frac{1}{(N-1)} \times R_2$$

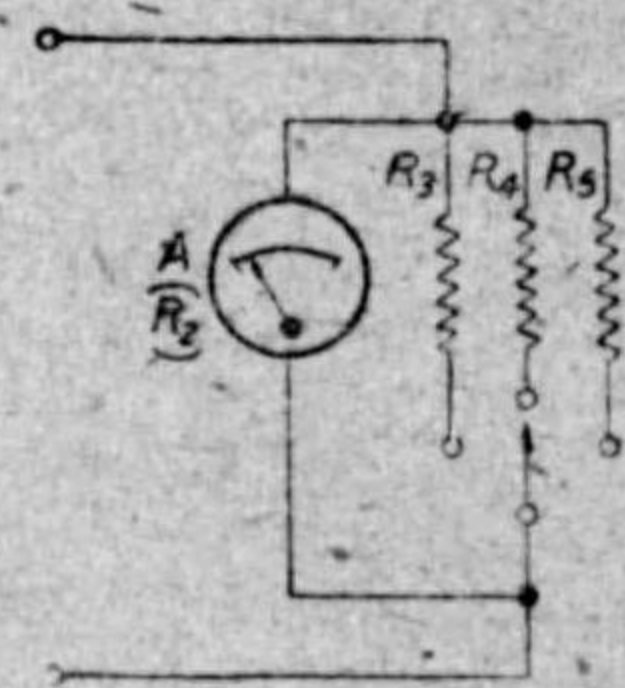
R_3 …… 分流器の抵抗
 R_2 …… 電流計の内部抵抗
 N …… 倍率 (電流計だけの測定範囲と分流器を接続した場合の測定範囲の比)

計算例

1ミリ・アンペアの電流計に分流器を附し10ミリ・アンペアの電流を測らんとす。分流器の抵抗値は、電流計の内部抵抗を50オームとすれば

$$R_3 = \frac{1}{(10-1)} \times 50 = 5.556 \text{ (オーム)}$$

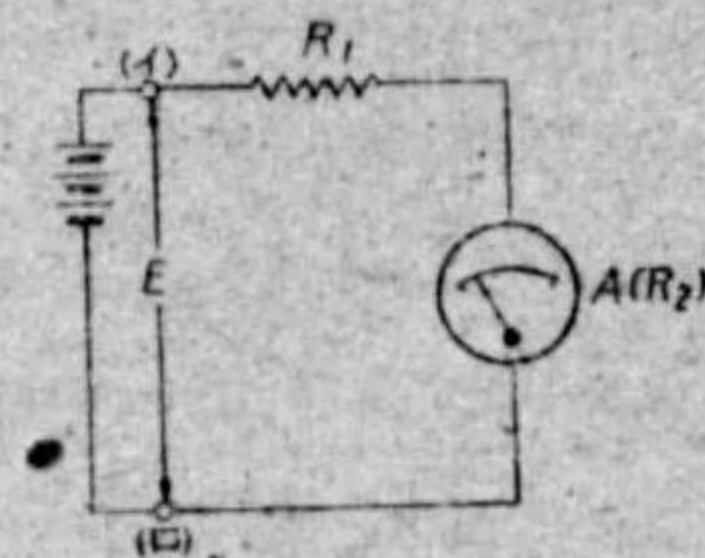
即ち分流器は5.556オームの抵抗でよろしい。測定範囲を2種、3種に變へる場合は第14-5圖の如く分流器を切換へて行ふ。



〔第14-5圖〕

2) 直流電圧計

受信機回路の電壓、特に真空管各部の電壓の値を測り受信機を試験することが多いが、真空管の電壓は高抵抗を通して供給されることが多い。かかる回路の電壓を測るには内部抵抗の高い電圧計を用ひなければならぬ。かかる目的には第14-6圖の如く、普通耐久磁石可動コイル型電圧計が多く使用せられる。これは可動コイル型電流計に直列に適當な抵抗を接続したものである。第14-6圖の電流計Aに流れる電流は①②の



〔第14-6圖〕

端子に加へられた電壓Eに比例するから、電流計Aの讀みから電壓が測られる。

今Aを1ミリ・アンペアの直流電流計とし、その内部抵抗を50オームとし、これに直列に4450オームの抵抗R2を接続し、①②端子に或る電壓を加へた場合、電流計が1ミリ・アンペアを示したならば、この時加へた電壓は次式で與へられる。

$$E = \frac{1}{1000} \times (50 + 4450) = 4.5 \text{ (ボルト)}$$

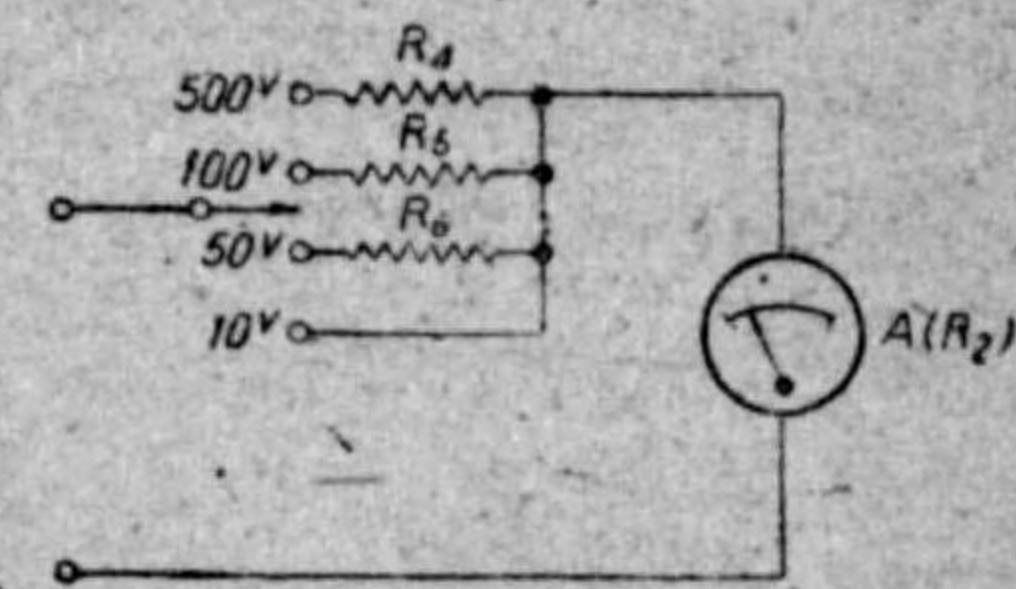
即ち電流計と抵抗の組合せたもので、4.5ボルトの電圧計が得られ、かくの如き電圧計を可動コイル型電圧計といふ。普通ラジオ商の故障診査用としては1ミリ・アンペアの電流計を組込んだものが使用される。

測定範囲の變更

受信真空管のフィラメント電壓は1ボルト乃至25ボルトくらゐまであり、プレート電壓、遮蔽グリッド電壓は數十ボルト乃至200數十ボルトにも及ぶので、一つの測定範囲の電圧計で測つては不精確になる。従つて前の電流計の場合と同様に、多重測定範囲のものが適當である。一つの測定範囲のものも第14-7圖の如く、適當な直列抵抗R4、R5、R6等を入れれば簡単に多重測定範囲の電圧計として使用される。R4、R5、R6は倍率器と稱せられ、その値は次の式から與へられる。

$$R = \frac{E}{I} - R_2$$

- 但し R …… 倍率器の抵抗
- E …… 倍率器を附けた場合の最大測定電壓値
- I …… 電流計の最大測定値
- R2 …… 電流計の内部抵抗



〔第14-7圖〕

例へば内部抵抗 50 オームの 1 ミリ・アンペア直流電流計を用ひ 10, 50, 100, 500 ボルトの電圧計を組立てた場合の倍率抵抗 R の値は各々次の如くなる。

$$10 \text{ ボルトの場合 } R' = \frac{10}{\frac{1}{1000}} - 50 = 9950 \text{ オーム}$$

$$50 \text{ ボルトの } R'' = \frac{50}{\frac{1}{1000}} - 50 = 49950 \text{ オーム}$$

$$100 \text{ ボルトの } R''' = \frac{100}{\frac{1}{1000}} - 50 = 99950 \text{ オーム}$$

$$500 \text{ ボルトの } R^{iv} = \frac{500}{\frac{1}{1000}} - 50 = 499950 \text{ オーム}$$

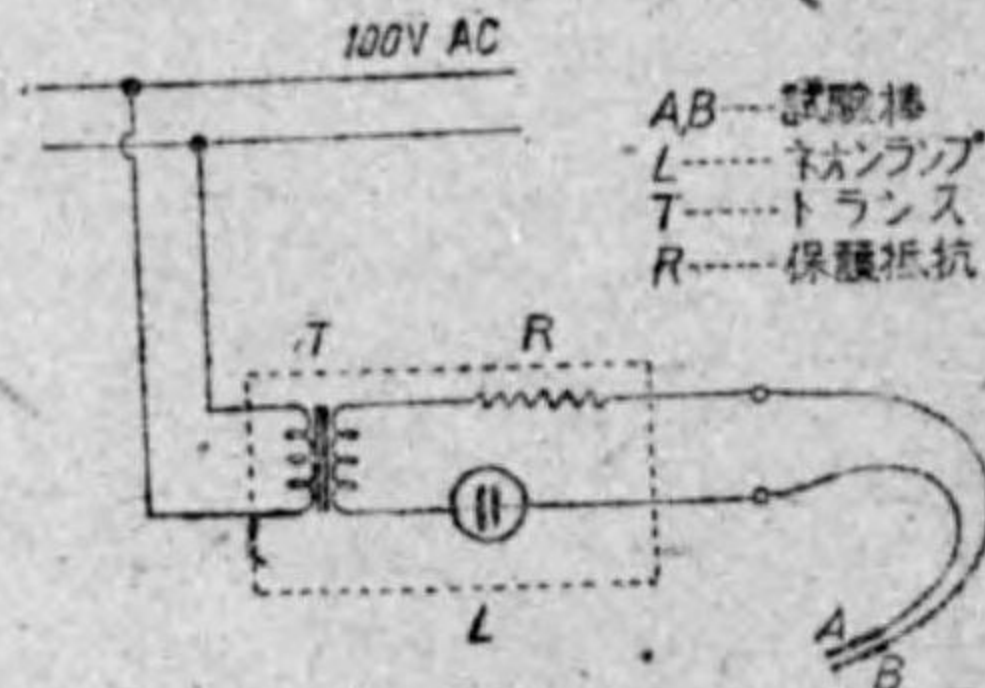
3) 抵抗計

受信回路の導通、或は抵抗を計ることは故障の診断、試験に極めて必要なことである。單に大體の導通のみを試験する場合には電池と受話器 (第 14-8 圖) 電池とスピーカー、或はネオン・ランプと抵抗 (第 14-9 圖) を電燈電源に接続した型のものが使用される場合もあるが、この種のものは甚だ不正確で、十分の経験と熟練を要する缺點がある。近來の如く受信機が複雑になり



A B... 試験地
C... 電池
R... 受話器

〔第 14-8 圖〕



AB... 試験地
L... ネオンランプ
T... トランス
R... 保護抵抗

〔第 14-9 圖〕

従つて故障が複雑になつてゐる場合には、更に正確に導通の程度即ち抵抗が計り得るものが要求される。この目的には普通電流計と電池と抵抗を第 14-10 圖の如く接続した抵抗計が使用される。今測らうとする回路の端子に ④

④を接続すれば、電流計にはその回路の導通の程度に応じた電流が流れる。即ち電流の大小によつて回路の抵抗が計られる。この型の導通計は前述の型の導通試験器より遙かに正確に測り得、その測定範囲も種々に變へ得る。第 14-11 圖は 1 ミリ・アンペアの直流電流計と抵抗、電池を組合せ、電流、電圧、抵抗を測るやうにした所謂



〔第 14-10 圖〕

〔第 14-11 圖〕

回路試験器の目盛板である。第 14-10 圖は 1 ミリ・アンペア直流電流計 (内部抵抗 50 オーム) と 4.5 ボルトの電池及び 4450 オームの抵抗を直列に接続して組立てた抵抗計である。R₁ の 4450 オームの抵抗は ④⑤ 端子に接続される回路の抵抗が零の場合、電流計が最大の指示になるやうに決めたものである。

今第 14-10 圖の抵抗計で回路の抵抗を計つた場合、0.5 ミリ・アンペア流れたとすれば、回路の抵抗は次の式から算出される。

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_x} \quad R_x = \frac{E}{I} - (R_1 + R_2) \quad R_x = \frac{4.5}{\frac{0.5}{1000}} - (4450 + 50) = 4500 \text{ (オーム)}$$

このやうにして算出された値を、電流計の目盛の上に直接施したものが第 14-11 圖の上部の目盛りになる。

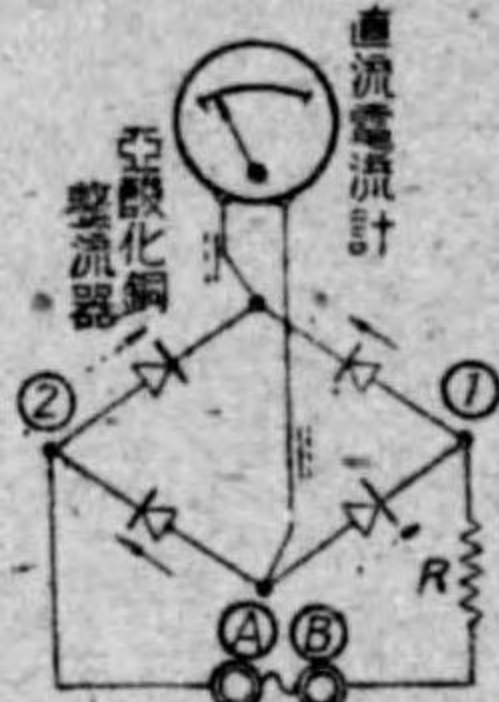
4) 交流電圧計

現在我が國で使用されてゐる受信機は、大部分電燈用 100 ボルトの交流電源で動作させる交流受信機であるから、屢々電源電圧及びトランスの二次電圧を計り、或は真空管の出力電圧を計り受信機の試験を行ふことがある。一

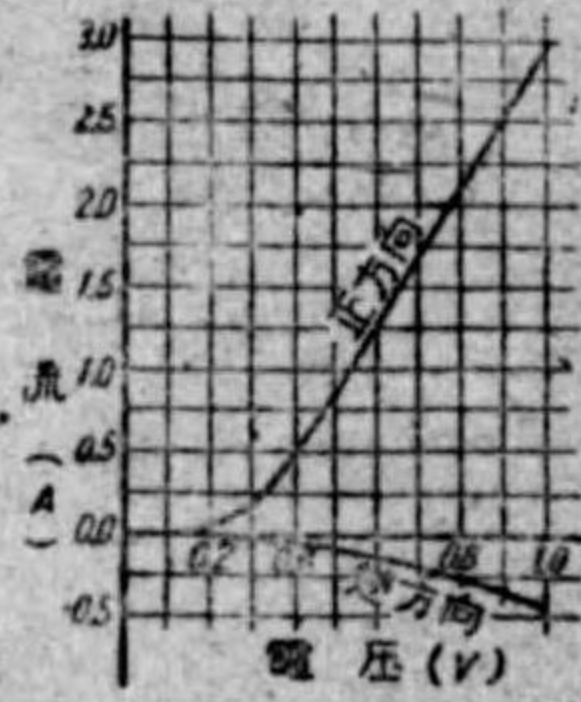
般測定用としては次に述べる亜酸化銅整流器型のもの以外に、可動鐵片型の電圧計も相當使用されてゐるが、受信機の試験用としては微小電流回路の電圧を計ることが多いため、抵抗の高い整流型交流電圧計が使用される。

亜酸化銅整流型交流電圧計

亜酸化銅整流器を第 14-12 圖の如く接続すれば、①②端子に加はつた交流電圧が兩波整流されて直流電流計には整流電流が流れる。この整流電流の大小により④③に加へられた交流電圧を計るのであるが、亜酸化銅整流器の整流特性は第 14-13 圖の如き性質があり、整流電流はこれに加へられた交流電圧に正比例しないで、整流器の抵抗は電圧が低い間は抵抗が高く、電圧が高くなると抵抗は反つて低くなる性質があるから、この型の交流電圧

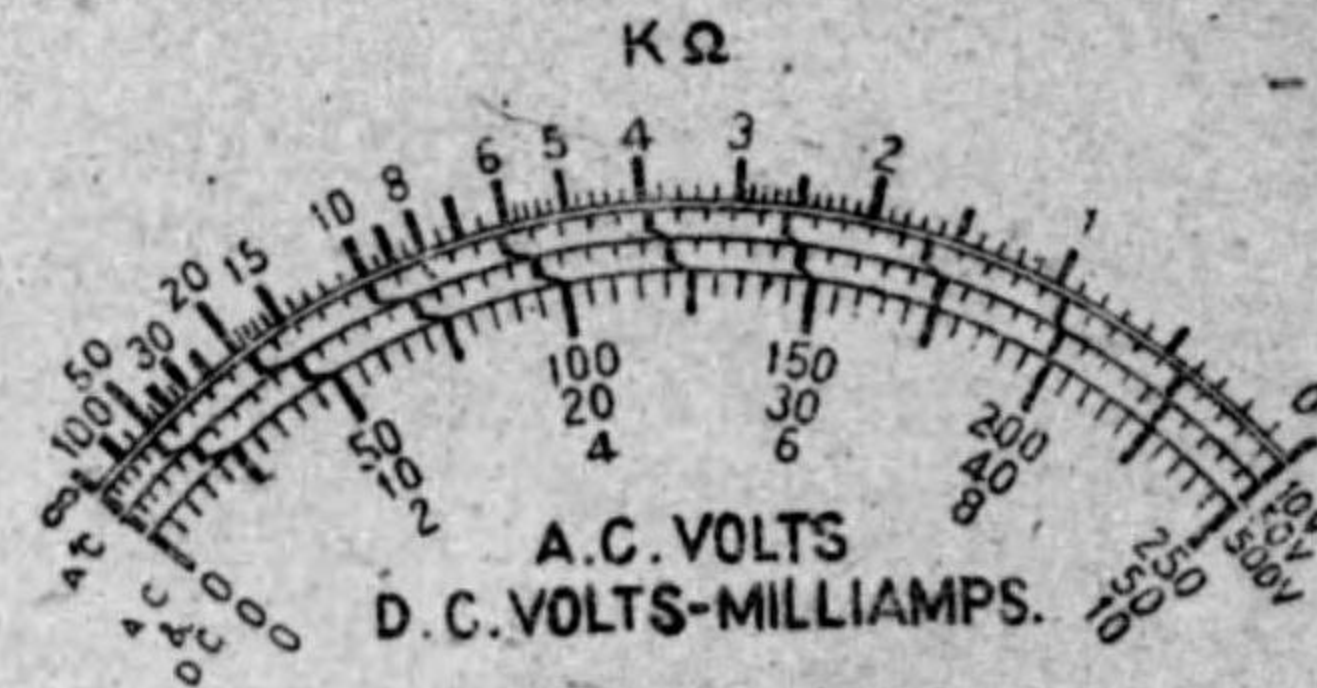


〔第 14-12 圖〕



〔第 14-13 圖〕

計の目盛りは均一でない。第 14-14 圖は交直流回路試験器の目盛板であるが、交流の目盛が直流の目盛より左にづれてゐるのはこのためである。種々の測定範囲に使用する場合には、直流電圧計の倍率器と同様に第 14-12 圖の R なる直列抵抗を變化すればよい。この型の計器で測定し得る電圧の周波数は整流器構造の性質上 500 サイクル



〔第 14-14 圖〕

高い周波数になると相當の誤差ができる。周波数特性の補償装置を施したものでは、5000 サイクルくらゐまで大した誤差なしに測り得るものもある。

第二節 試験用機器

受信機の試験には前述の計器の他に種々の機器を必要とする場合が多い。これ等機器は受信機の種類に應じ次に述べる諸種のもが使用される。日本放送協會指定ラジオ相談所には電圧、電流、抵抗計の他に、真空管試験器、周波数計を必ず設備することが規定されてゐる。

1) 導通試験器

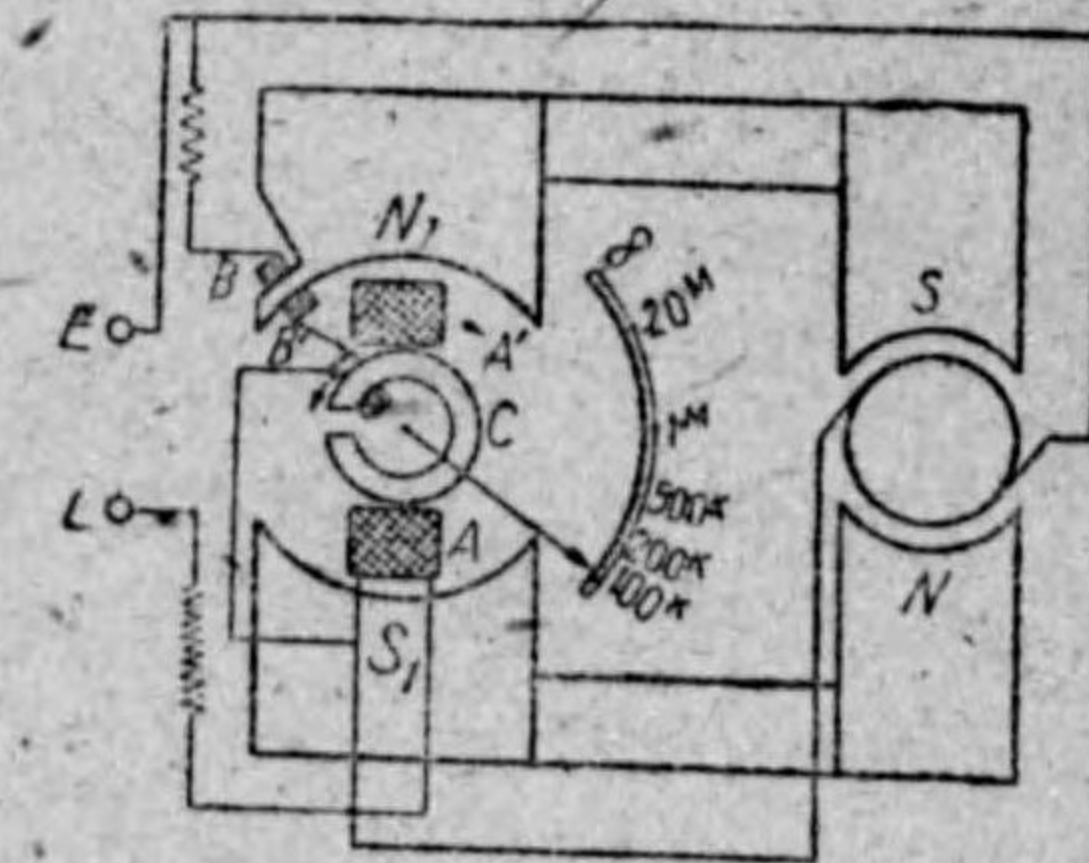
これは受信機回路の導通程度、短絡、断線の有無を試験する器具で、抵抗計は總てこの目的にも使用される。受信機を試験するには後述の通り、先づ電源を接続せず、受信機を静止状態にした儘各回路の接続線の正誤、部分品の良、不良を導通の程度によつて診査する。受信機には直流抵抗の極めて低い回路と、極めて高い抵抗を持つてゐる回路とがあるから、最近に於ては直流電流計を組込んだ抵抗が一般に使用されてゐる。

2) 絶縁試験器

受信機回路及び部分品の絶縁試験、特にコンデンサーの絶縁を試験する目的には、通常第 14-16 圖の如き、

メッガーと稱せられる絶縁試験器が使用される。

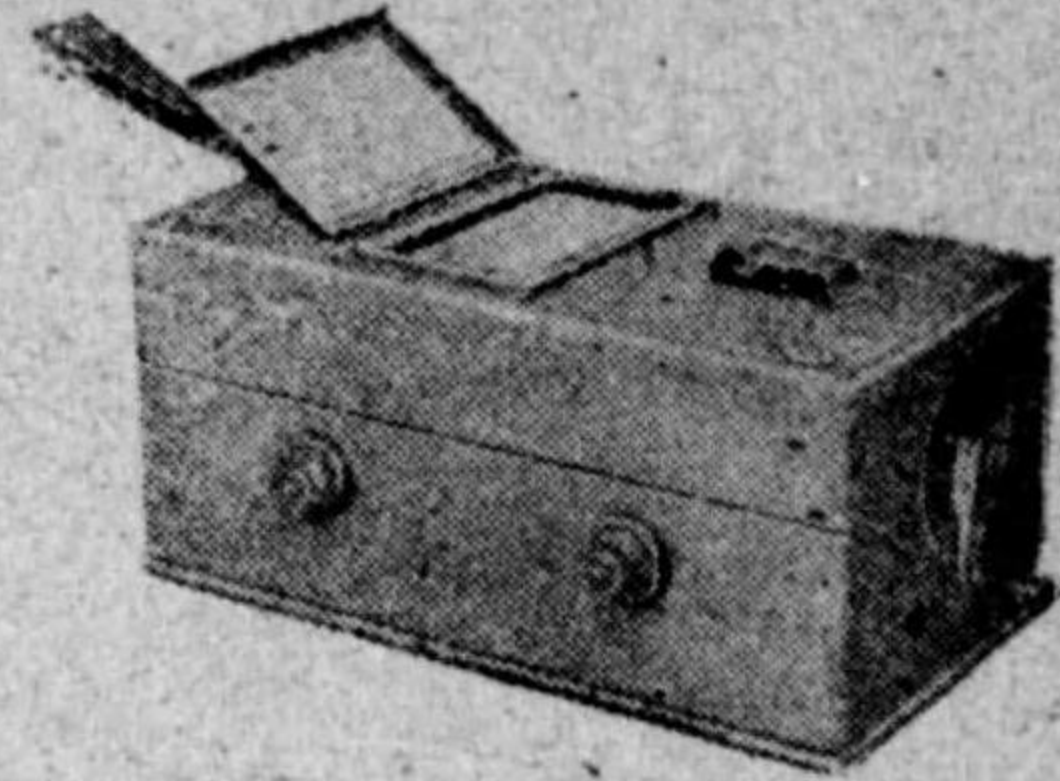
このメッガーには 100, 250, 500 ボルトのものがある。メッガーの大體の動作を第 14-15 圖について説明すると次の如くなる。LE 端子間に測らうとする線路、或はコンデンサーを接続し、NS の耐久磁石に装



〔第 14-15 圖〕

置された發電機のハンドルを回轉すると、電機子に誘起された電圧が LE 端子に加はり、可動電流コイル AA' には試験回路の電流に比例した回轉子が

指針を右回轉しやうとする。一方、可動電圧コイル BB' には LE 間の端子電圧に比例した電流が流れ、 $N_1 S_1$ 磁界と BB' コイルの傾斜角 α と LE 間の電圧に應じた左回轉力が生ずる。 BB' 、 AA' と指針は同一回轉軸に固定されてゐるから各々の回轉力が平衡した點で指針は停止する。



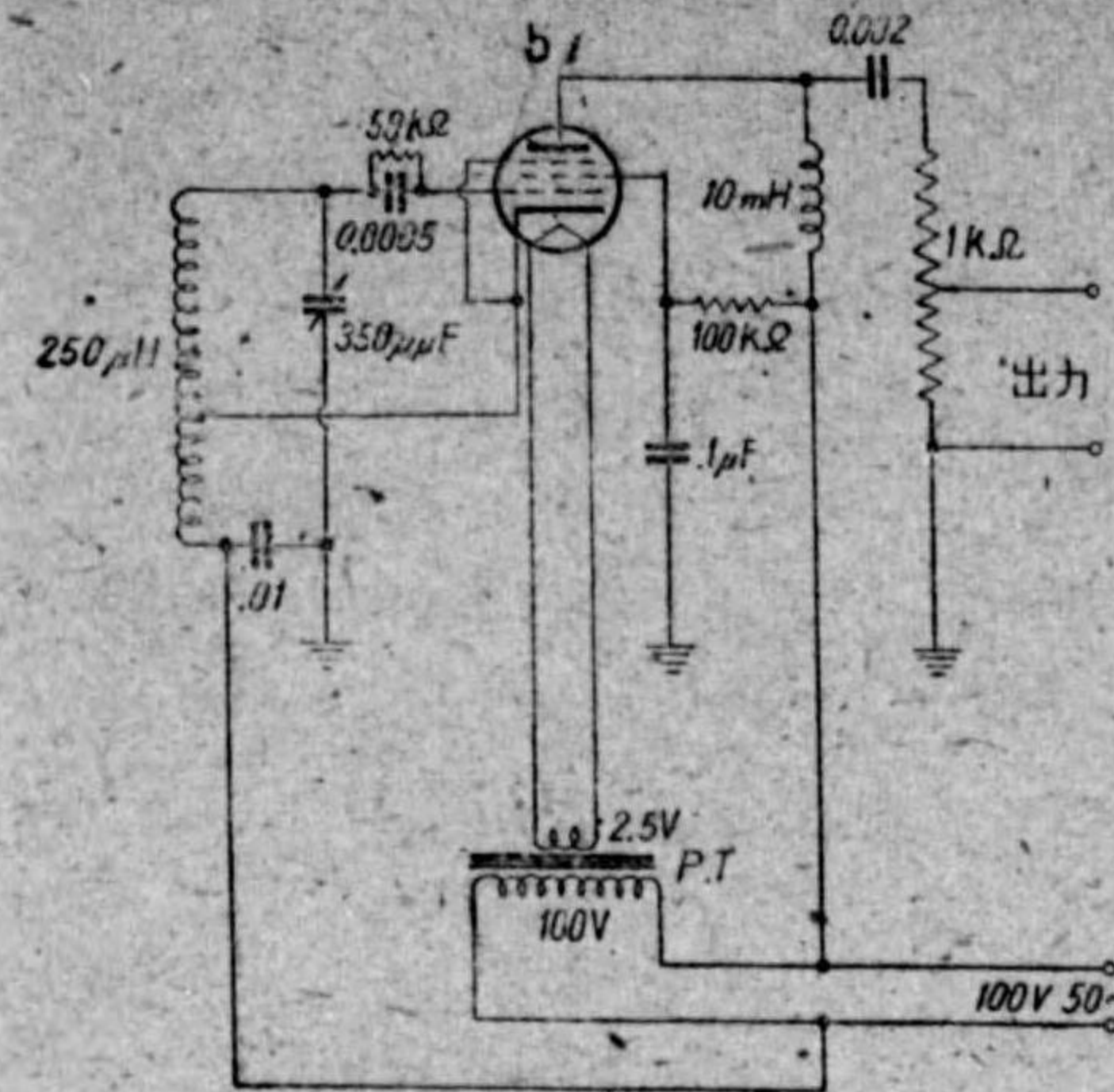
〔第 14-16 圖〕

LE 間に何も接続されてゐないか、接続された試験回路の絶縁抵抗が無限大の場合は、試験回路の電流は零であるから、電流コイル AA' には電流が流れず電圧コイル BB' には最大の電流が流れ、指針は左回轉して絶縁抵抗無限大を示す。また LE 間を短絡すれば電流コイル AA' には最大の電流が流れ、電圧コイル BB' には電流が流れず指針は右回轉して LE 間の抵抗が零なることを示す。 LE 間に或る抵抗が接続された場合には、指針は AA' 、 BB' 兩コイルの回轉力が平衡した點で靜止する。

3) 試験用發振器

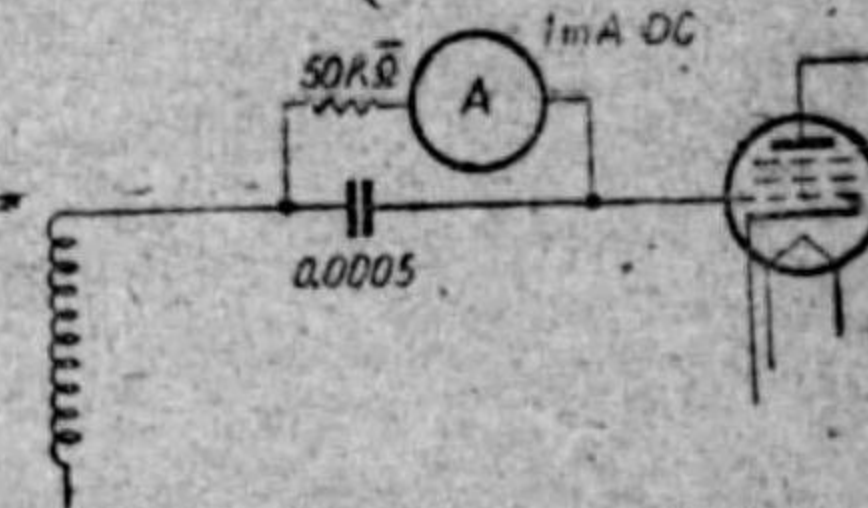
受信周波數帯の測定、聴取試験、高周波回路の單一調整等を行ふ場合に、放送波長帯の發振器が屢々使用される。試験發振器には澤山の種類があるが單に周波數測定のみでなく聴取試験の目的で使用される場合には、次の如き性質を持つてゐることが望ましい。

- イ) 動作が安定なること。
- ロ) 試験周波數帯内の發振強度が一樣なること。
- ハ) 高調波の含有量が少いこと。
- ニ) 變調低周波の音質良きこと。
- ホ) 外部に電波を發射せざること。



試験發振器 (周波數測定用)
(ハートレー回路)
(固定周波發振)
〔第 14-17 圖〕

第 14-17, 19, 20 圖は何れも市販の真空管試験發振器の接線圖であるが、第 14-18 圖は第 14-17 圖をデフ・メーターとして使用する場合の配線圖である。第 14-21 圖は真空管のダイナトロ

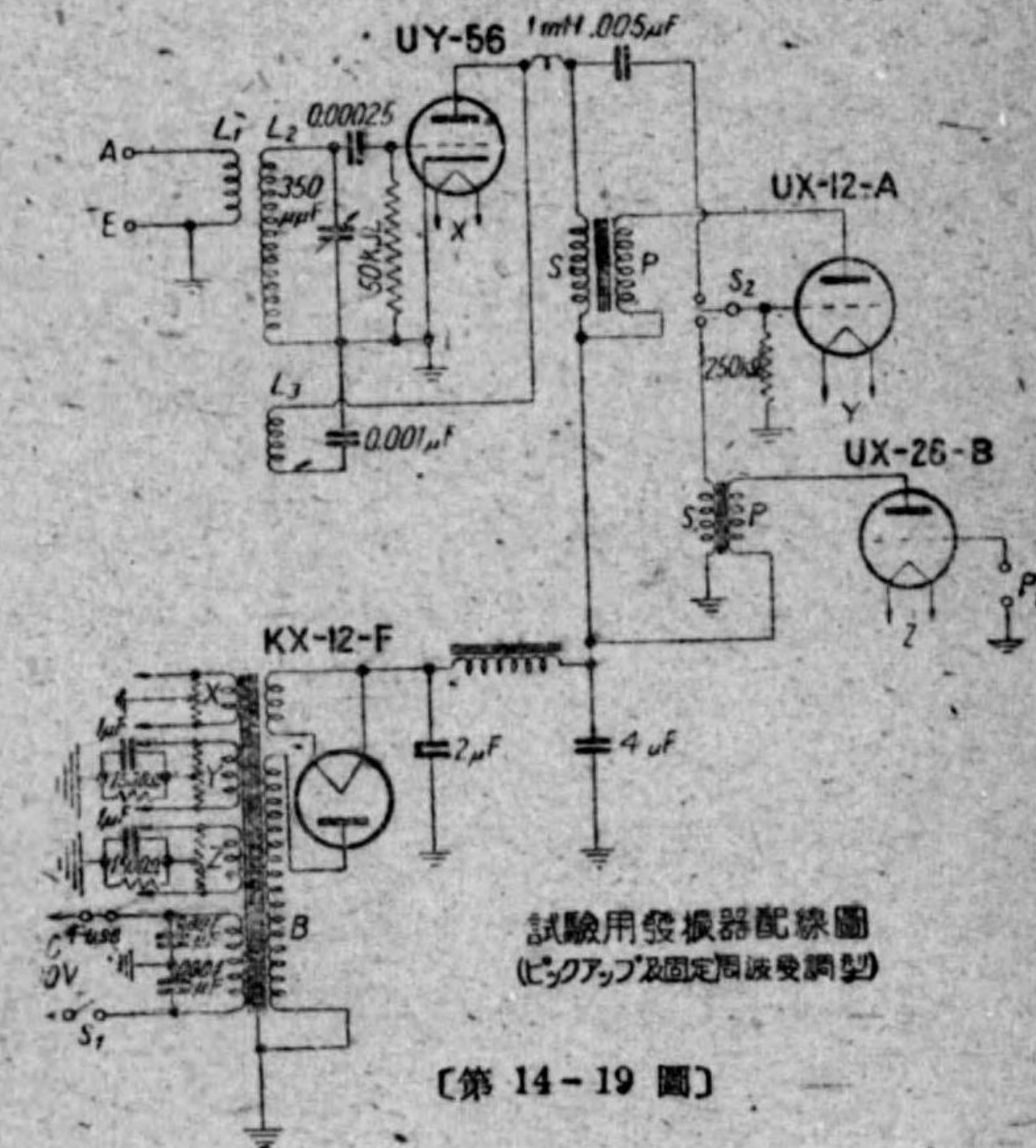


周波數計
〔第 14-18 圖〕

ン特性を利用した發振器で、使用してあるコイルが 1 個であるから、發振周波數帯を切換へる場合に便利であるが、同型の

〔コイル表〕

L_1	直徑 3.8 cm のボビンに D.S.C. 24 番線 2 回 ~ 3 回
L_2	L_1 と同一ボビンに D.S.C. 23 番線 110 回
L_3	直徑 2.5 cm のボビンに D.S.C. 28 番線 1.5 回

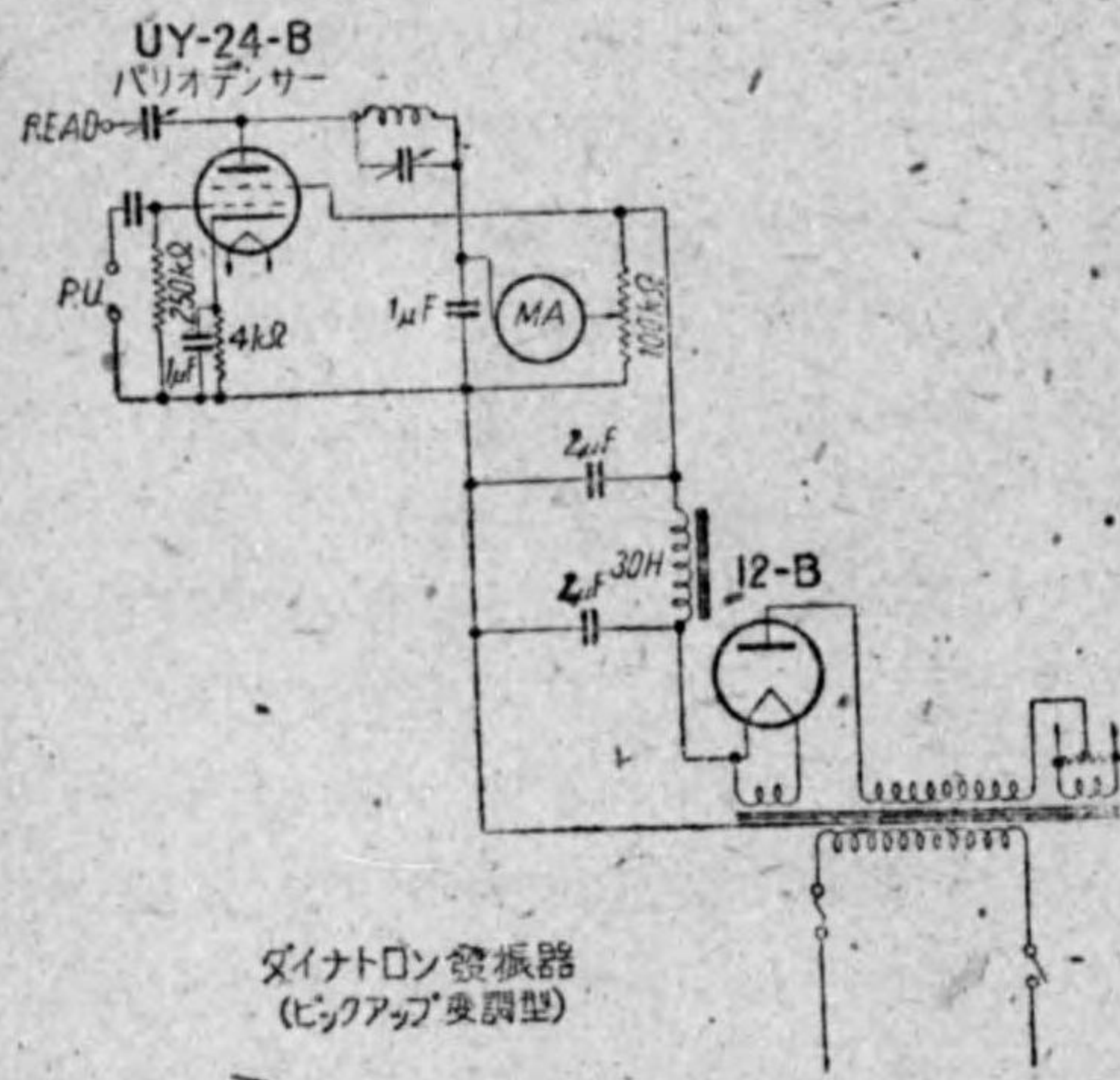


試験用發振器配線圖
(ピックアップ及固定周波受調型)
〔第 14-19 圖〕

真空管でもダイナトロン特性が異なるため発振しない場合があるからかかる場合は発振球を取換へねばならない不便がある。

組立上の注意

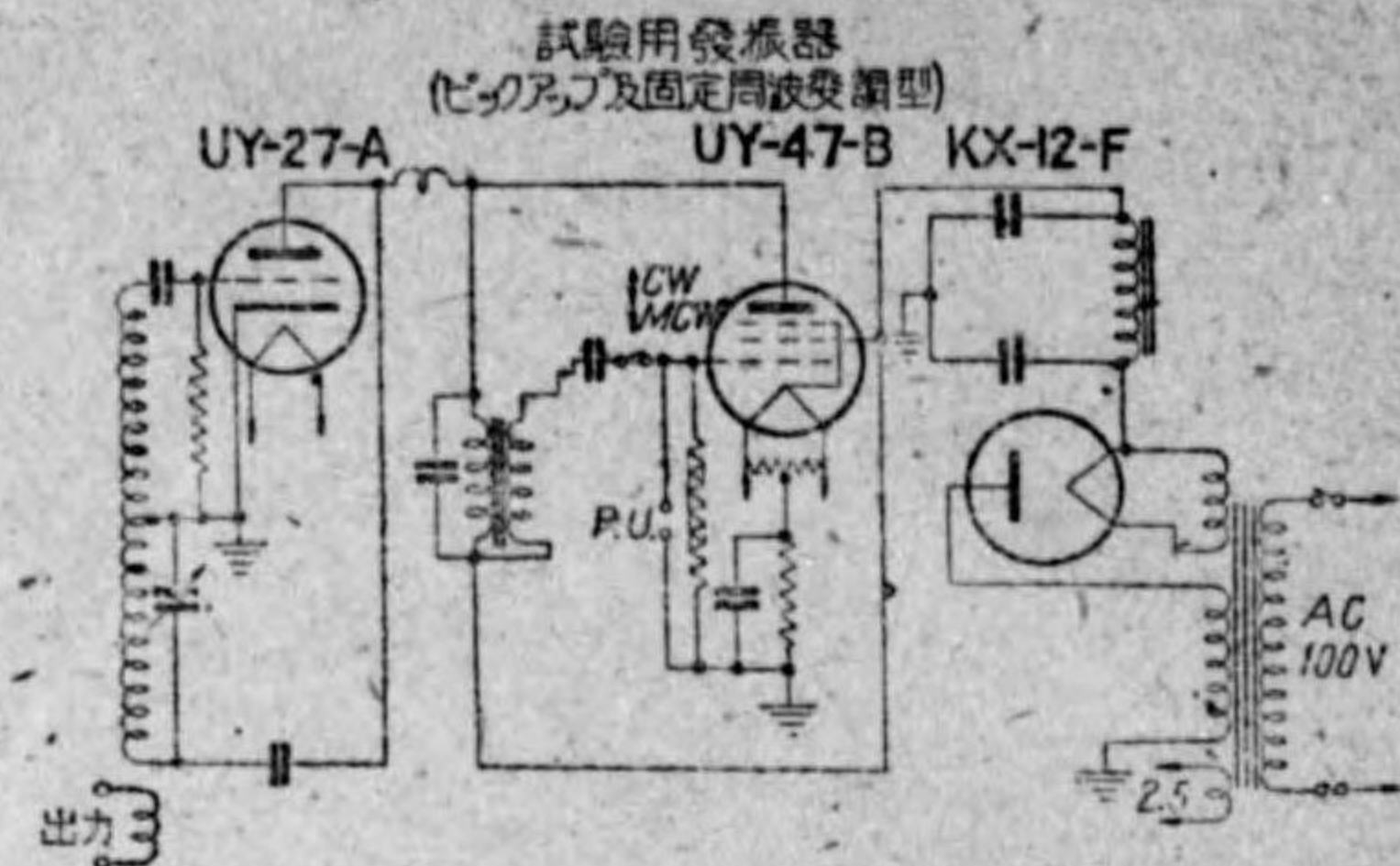
試験用発振器を組立する場合には次の諸點に



【第 14-21 圖】

注意をしないと、他の受信機に妨害を與へたり、安定な發振が得られない。發振コイル類はベークライト、エポナイト等十分絶縁のよい筒を選んで、その上に二重絹巻 (DSC) 線の BS 26 番乃至 28 番くらの巻線を施しコイルが弛まぬやうに極めて薄く良質のニス或は他の種類のコイルセメントを塗り固め十分乾燥させる。周波數變更用の可變コンデンサーは構造十分堅牢な、回轉が圓滑に行く、絶縁の特に良好なものを選ぶ。直線周波數型のものがあれば、發振器を周波數測定に使用する場合に便利である。

發振回路に直接出力回路が結合される場合、例へば出力用コイルを發振コイルに誘導結合させる場合には、特にその距離と出力コイルの巻數に注意し



【第 14-20 圖】

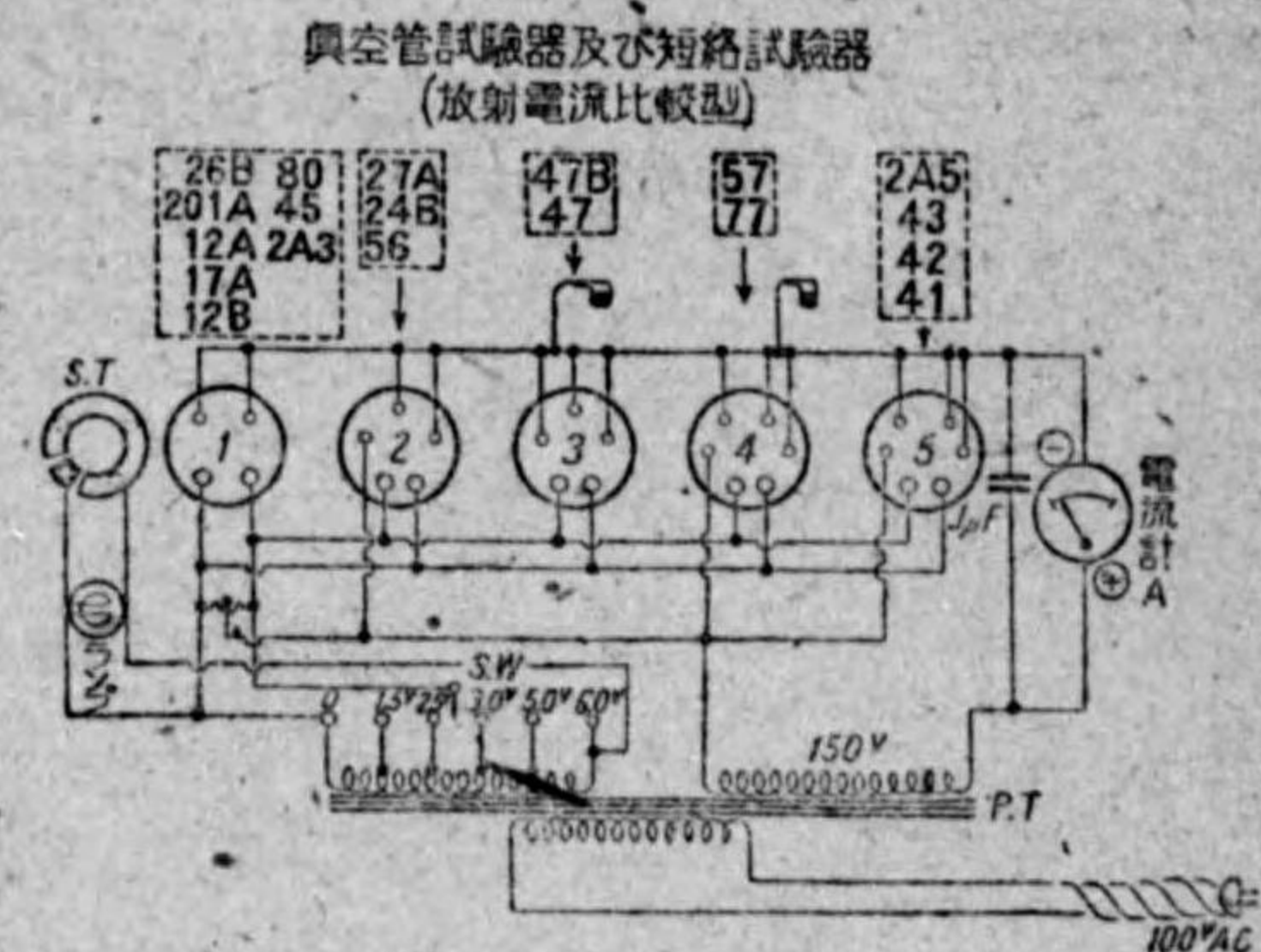
注意をしないと、他の受信機に妨害を與へたり、安定な發振が得られない。發振コイル類はベークライト、エポナイト等十分絶縁のよい筒を選んで、その上に二重絹巻 (DSC) 線の BS 26 番乃至 28 番くらの巻線を施しコイルが弛まぬやうに極めて薄く良質のニス或は他の種類のコイル

出力回路からの影響を少なくしなければならない。發振が相當強くなると發振回路から直接空中に電波を放射する虞れがあるので、單に電源回路に濾波器を挿入するだけでは不十分で發振器全體を靜電遮蔽する。變調を行ふ方式のものでは發振回路と變調回路の相互干渉を避けねば良好な變調を行ひ得ないから十分の注意を要する。

4) 真空管試驗器

真空管の良否を試験するには種々の方法があるが、同型の真空管の特性を比較試験する所謂真空管試驗器 (バルブ・チェッカー) が多く使用される。勿論受信機の真空管を直接取換へて試験するのも真空管比較試験の一種ではあるが、比較試験器には單に放射電流のみを比較する第 14-22 圖の如き接続のもの、真空管に大體動作状態と同じ程度の電圧を加へ、制御グリッド入力電圧を變化した場合のプレート電流の變化を比較する第 14-23 圖の如きものが多く使用されてゐる。

第 14-23 圖の ① 乃至 ⑨ の 9 個は各々 UX, UY, UZ, Ut の試験真空管用のソケットで、各ソケットのカソード、フィラメント回路は全部一括して電源トランスの二次側に接続



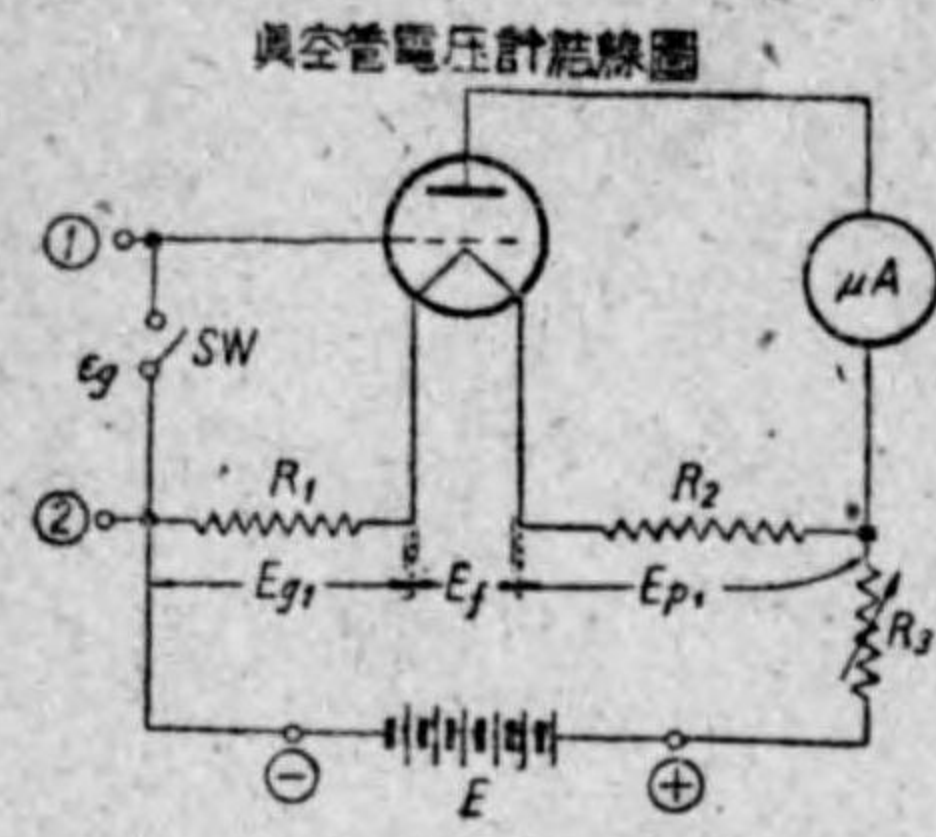
- 1---UXソケット
- 2,3---UY "
- 4,5---UZ "
- ST---短絡試験器
- PT---電圧トランス
- A---放射電流測定用直流電流計
- SW---フィラメント電圧切換スイッチ

【第 14-22 圖】

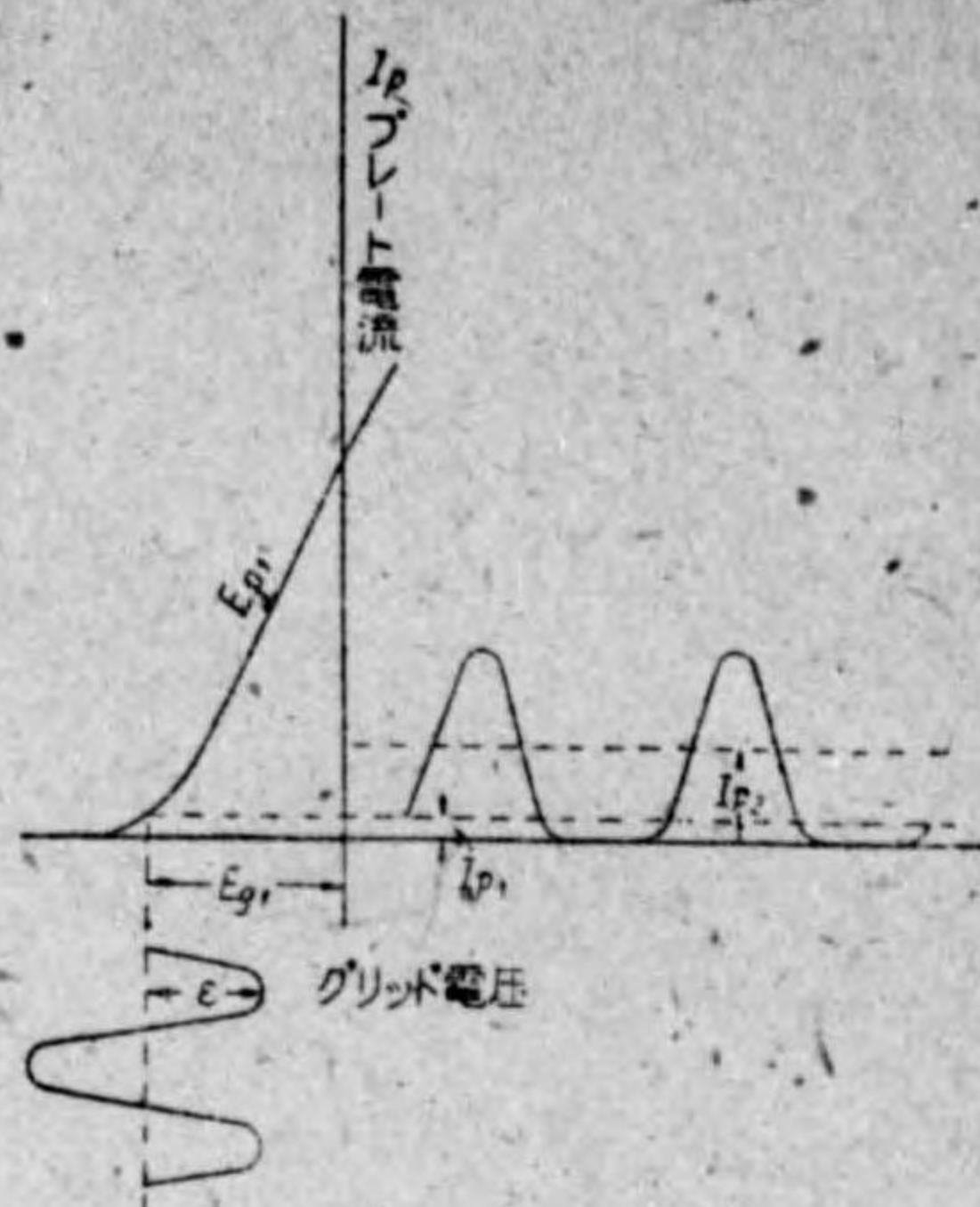
されてゐる。この二次側の電圧は真空管の種類に応じて切換スイッチ、またはチップ・ジャック等で切換へられる。グリッド・バイアス電圧は自己バイアス法

マイクロ・アンペア計に一定の電流 $I_{m'}$ を流す。

次に SW のスイッチを開き、①②端子間に測定しようとする電圧



【第 14-24 圖】



【第 14-25 圖】

を加へると、真空管のプレートにはプレート検波作用により第 14-25 圖の如く I_{p2} なる整流電流が流れる。この I_{p2} なる整流電流は ϵ なる電圧の實効値を示すから、豫め μA なる電流計の目盛を電圧で校正しておけば、未知の交流電圧を測定し得る。真空管電圧計には種々の種類のものがあるが、何れも真空管の整流作用を利用するもので、二極管検波、制御グリッド検波、プレート検波等を利用した方式のものがある。この電圧計は内部抵抗が非常に高く、周波数に殆ど無関係の特徴があり、電圧の實効値、波高値、平均値を測定し得るやうになつた方式のものもある。

第三節 簡易測定法

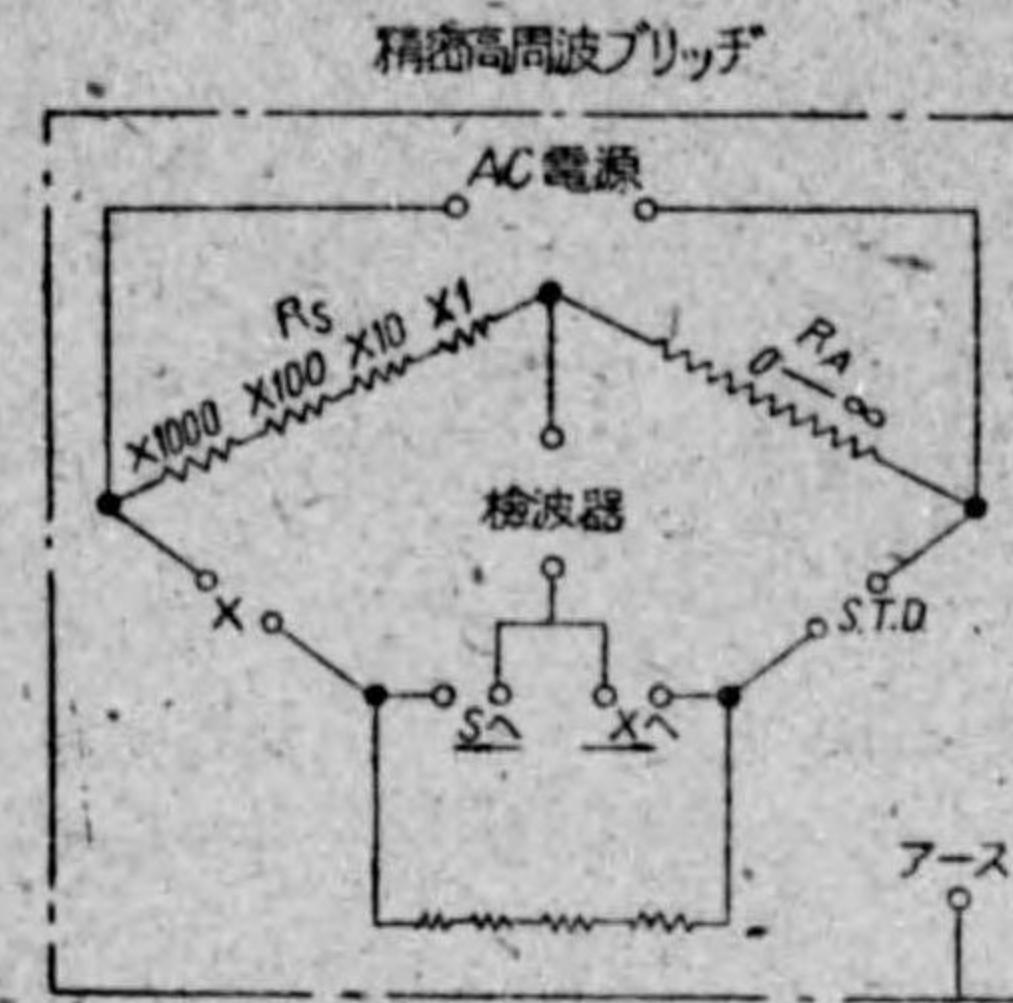
1) 静電容量

受信機回路に使用されてゐるコンデンサーは、小は同調コンデンサーから大は整流回路の平滑用コンデンサーの如きものまでであるが、これ等を正確に測定することは相當困難なことであるが、受信機の店頭試験等には左程正確

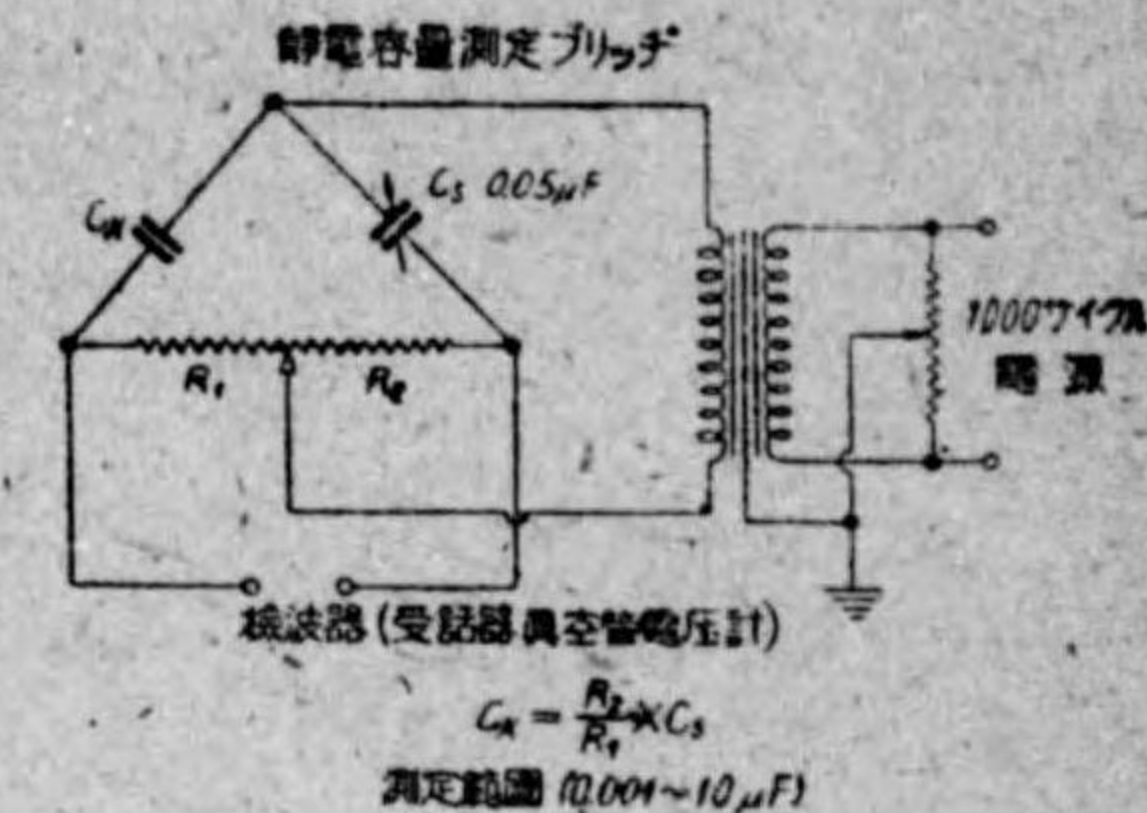
を要せず、寧ろ迅速を要するので、大體次の如き方法が使用されてゐる。

(イ) フリッチ法

第 14-26, 27, 28 圖は静電容量測定フリッチの結線圖であるが、何れも標準抵抗器と可變抵抗器を用ひ、受話器、真空管電圧計、或は陰極線管等で平



【第 14-26 圖】

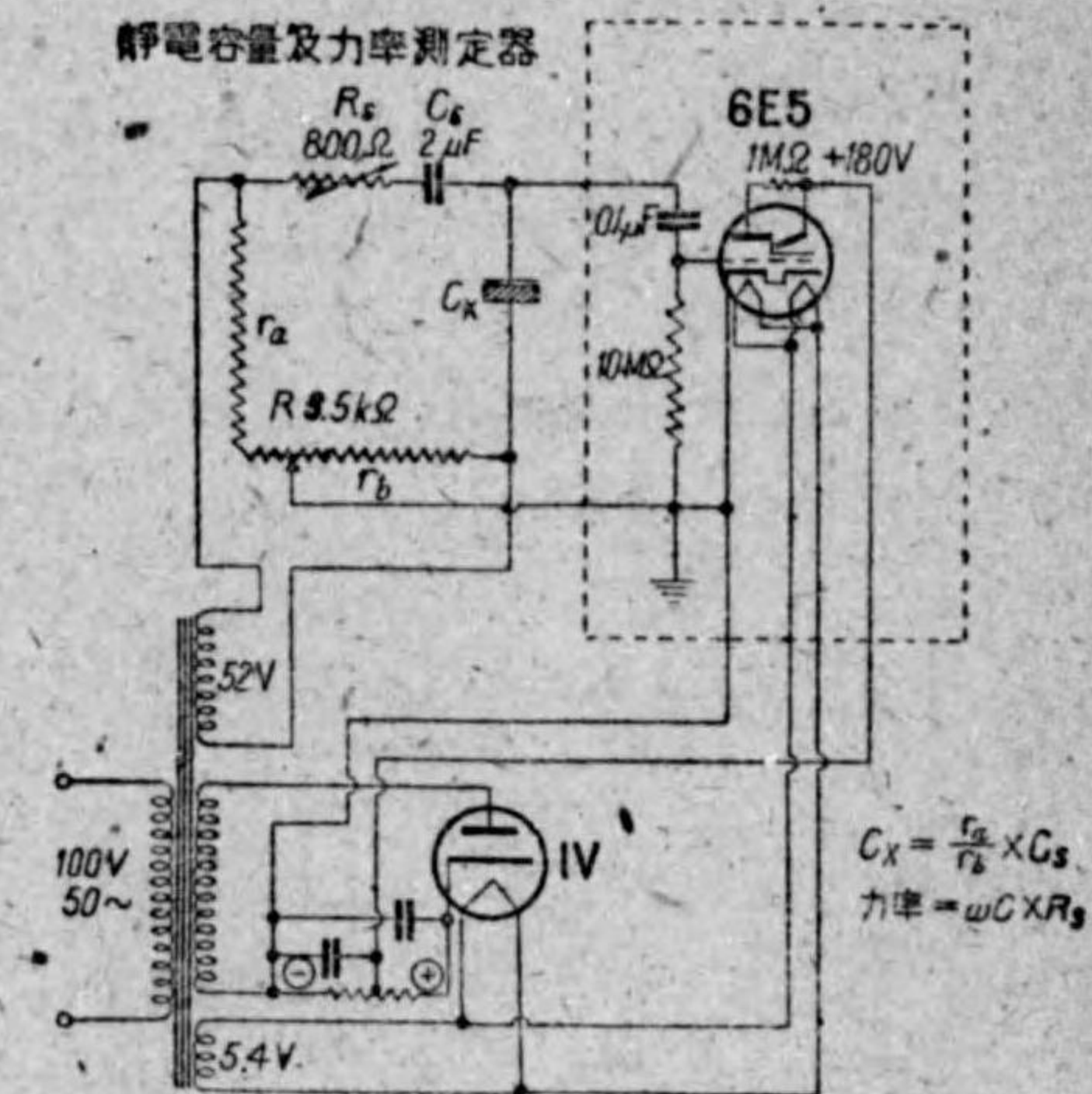


【第 14-27 圖】

衡をとる。例へば第 14-27 圖について説明すると、測定される容量 (C_x) と大體同じ程度の標準コンデンサー (C_s) を接続し、抵抗器を加減し検波器兩端の電圧の最小の點を求め、その場合には抵抗と容量には次の如き関係がある。

$$C_x = \frac{R_2}{R_1} \times C_s$$

R_1 と R_2 の比を豫め抵抗器に目盛つておけば、これと



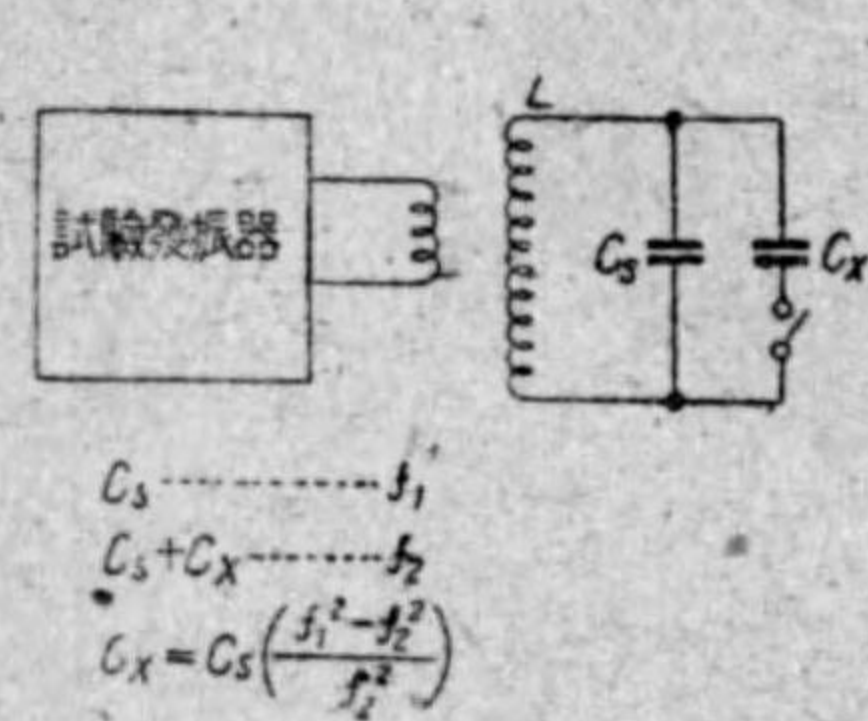
【第 14-28 圖】

C_s から C_x の容量が求められる。電源としては 1000 サイクル程度のブリッジ発振器、音叉発振器、真空管発振器等が用ひられる。第 14-27 圖の如きブリッジで測定し得る範囲は比較的大きな 0.001 乃至 10 マイクロ・ファラド程度のものである。第 14-28 圖は特に電解コンデンサーの静電容量測定用として考案せられたブリッジで、電源として電燈用 50 サイクルまたは 60 サイクルの 50 ボルト程度のものを用ひ、検波器としてはマチック・アイ（電子線管）を使用し、受話器等と異り、目で陰極線の像を見ながら平衡をとるので、平衡がとり易いし、静電容量と同時に力率も測定し得る特徴がある。

ブリッジ法は何れも測定が迅速に行ひ得る特徴を持つてゐる。

(ロ) 置換法

第 14-29 圖及び第 14-30 圖はこの方法を示すもので、その名稱の通り既知の標準可変コンデンサー C_s と、測定されるコンデンサー C_x とを置換して

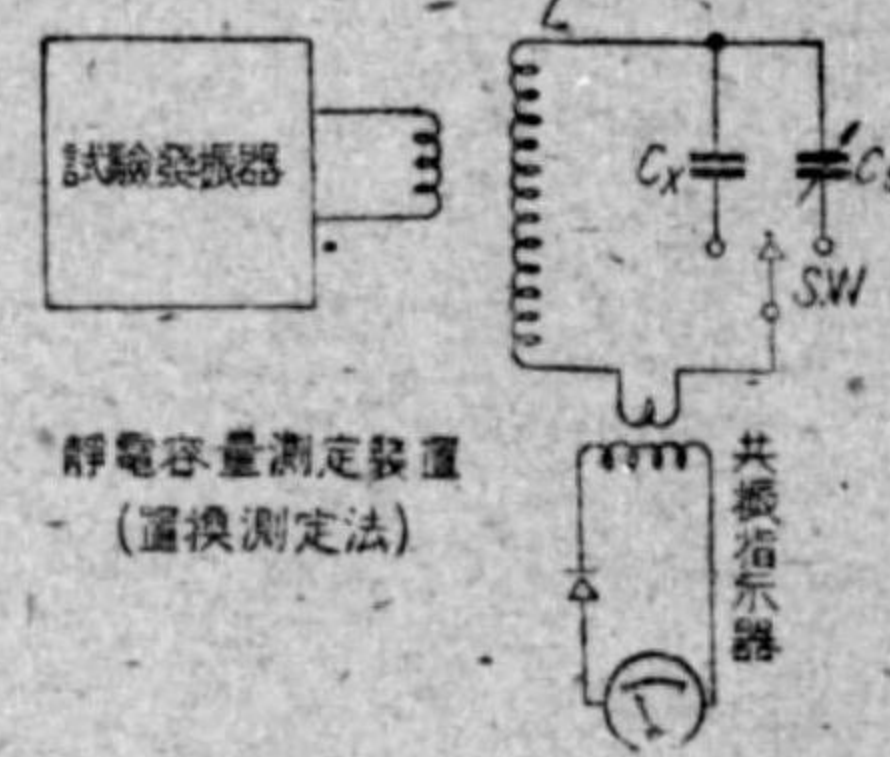


〔第 14-29 圖〕

測る方法である。例へば第 14-30 圖の如く、高周波コイル L と C_x を圖の如く開閉器 $S.W$ で接続し、試験発振器と共振指示器により共振点を求める。次に発振器はその儘にして、標準コンデンサー C_s の容量を變化し共振を求めれば、この時の C_s の容量が C_x の容量になる。この場合高周波コイル L の誘導係数と、試験発振器の周波数は未知のものでよい。この方法は同調回路のコンデンサーの如く比較的小さい静電容量の測定に適してゐる。

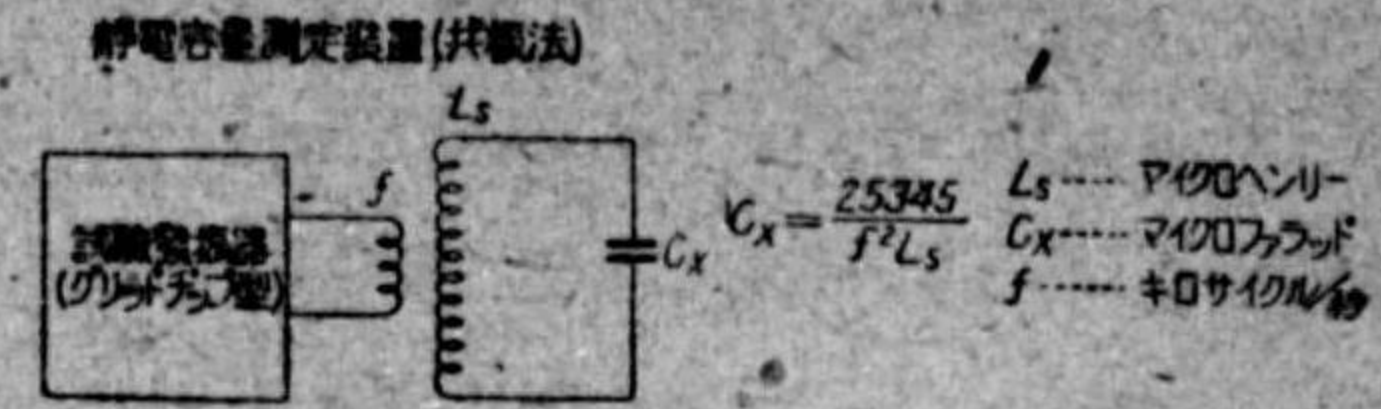
(ハ) 共振法

第 14-31 圖は共振法による測定装置であるが、これにはグリッド・チップ型



〔第 14-30 圖〕

の試験発振器を使用し、標準高周波コイル L_s と被測定コンデンサー C_x との共振周波数をグリッド・チップから求める。その時には C_x の容量は次式から算出される。

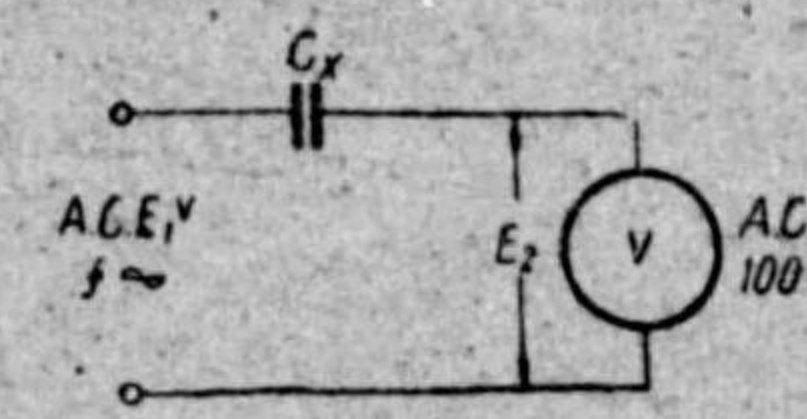


〔第 14-31 圖〕

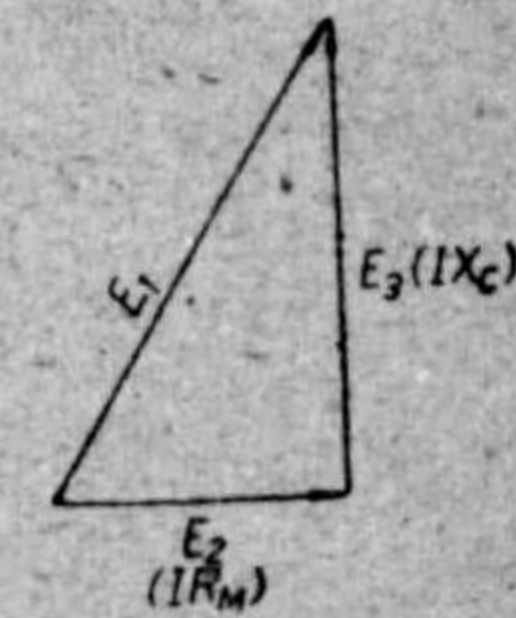
$$C_x = \frac{25345}{f^2 L_s} \quad \begin{array}{l} L_s \dots \text{標準コイルの自己誘導係数マイクロ・ヘンリ} \\ C_x \dots \text{被測定コンデンサーの静電容量マイクロ・ファラド} \\ f \dots \text{同調周波数 キロ・サイクル/秒} \end{array}$$

(ニ) 電圧降下法

第 14-32 圖の如くコンデンサー C_x と電圧計を接続し、 C_x 両端の電圧降下の大小によつて容量を測定する方法であつて、この方法はコンデンサーの絶縁の良否、交流電源の波形、亜酸化銅整流器の容量による誤差は避け得ない缺點があるが、容量の比較的大きなものの測定には輕易で便利な方法である。電源電圧 E_1 と電圧計及びコンデンサー両端の電圧 E_2, E_3 の関係は第 14-33 圖の如



〔第 14-32 圖〕



〔第 14-33 圖〕

くなるから、コンデンサーの容量 C_x は次の式から求められる。

$$C_x = \frac{E_2}{2\pi f R_M} \sqrt{\frac{1}{E_1^2 - E_2^2}} \quad (\text{ファラド})$$

$$= \frac{159000}{f R_M} \sqrt{\frac{1}{E_1^2 - E_2^2}} \quad (\text{マイクロ・ファラド})$$

但し E_1 ……電源電圧 E_2 ……電圧計両端の電圧 R_M ……電圧計の内部抵抗 X_C …… C_x なる未知コンデンサーのリアクタンス f ……電源の周波数
この式によつて電圧計の電圧 E_2 と容量 C_x の関係を第 14-34 圖の如く

曲線に畫くか、或は電圧計に容量の目盛を施しておけば容量を直讀できる。

2) 自己インダクタンス

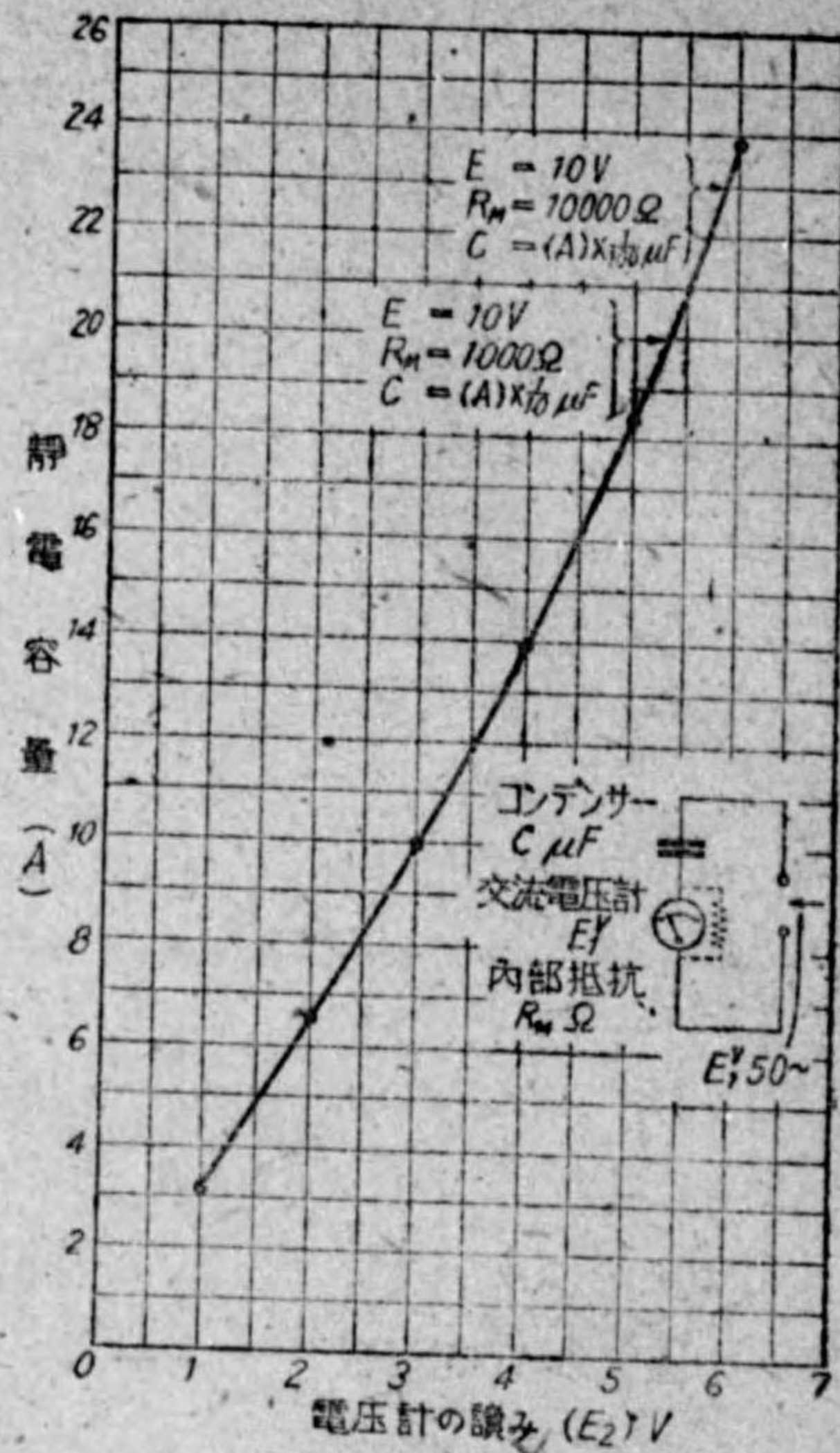
受信機に使用されてゐるコイルは高周波回路のものと、低周波回路のものと2種ある。従つて測定の方法も各々異なるが、高周波コイルの自己インダクタンスはブリッジ法、同調法、置換法等種々あるが、インダクタンスの實効値は周波数により變化するので、測定に當つてはできるだけ實際使用する周波数に近い周波数の電源によつて行ふ。ここにはそれ等の中で比較的簡易な同調法と置換法を述べる。低周波コイルは相當な直流抵抗を

以てゐるので、普通インピーダンス法を用ひて測定する。

(イ) 同調法

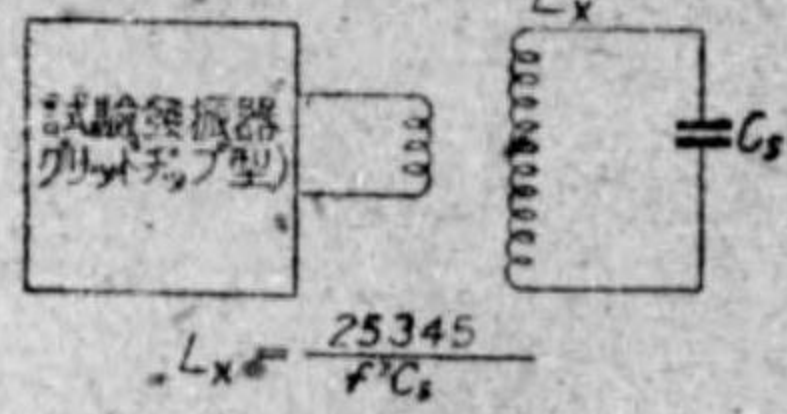
第14-35圖の如く、試験發振器を $L_x - C_s$ 回路に同調させ、その時の周波数を f (キロ・サイクル/秒) とすれば、コイルの自己インダクタンス (マイクロ・ヘンリ) は f と標準コンデンサーの容量 C_s (マイクロ・ファラド) から次式により求められる。

$$L_x = \frac{25345}{f^2 C_s}$$



【第14-34圖】

自己インダクタンス測定装置(同調法)

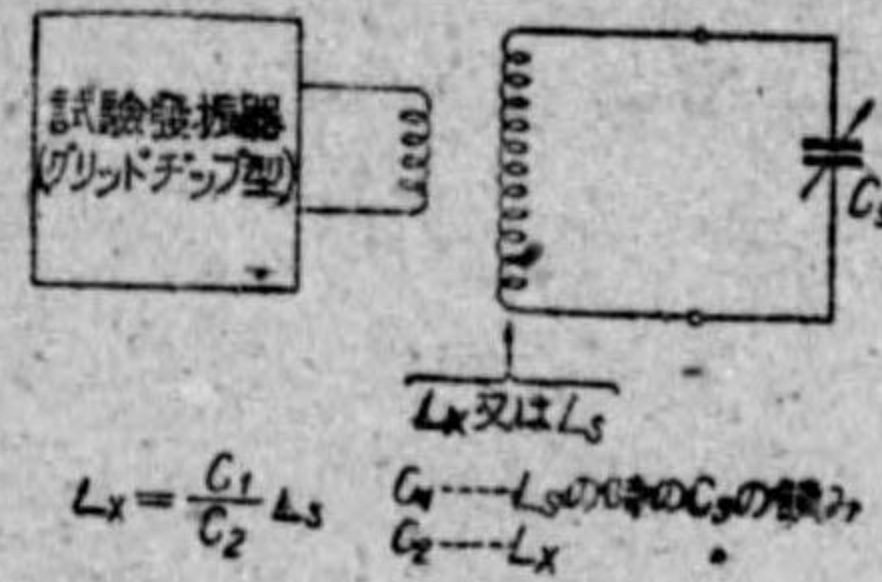


$L_x = \frac{25345}{f^2 C_s}$
 標準コンデンサー容量 μF
 f --- 同調周波数 kc
 L_x --- 自己インダクタンス μH

【第14-35圖】

(ロ) 置換法

第14-36圖の如く、先づ標準インダクタンス L_s と標準可變コンデンサーとで發振器に同調させ、次に L_s を未知インダクタンス・コイル L_x に取換へ、 C_s を加減して前と同一周波数に同調させる。この時には未知インダクタンス L_x は次の式から算出される。



$$L_x = \frac{C_1}{C_2} L_s$$

C_1 --- L_s の時の C_s の値
 C_2 --- L_x

【第14-36圖】

$$L_x = \frac{C_1}{C_2} L_s \quad \text{但し } C_1 \dots L_s \text{ を接続して同調させた時の容量}$$

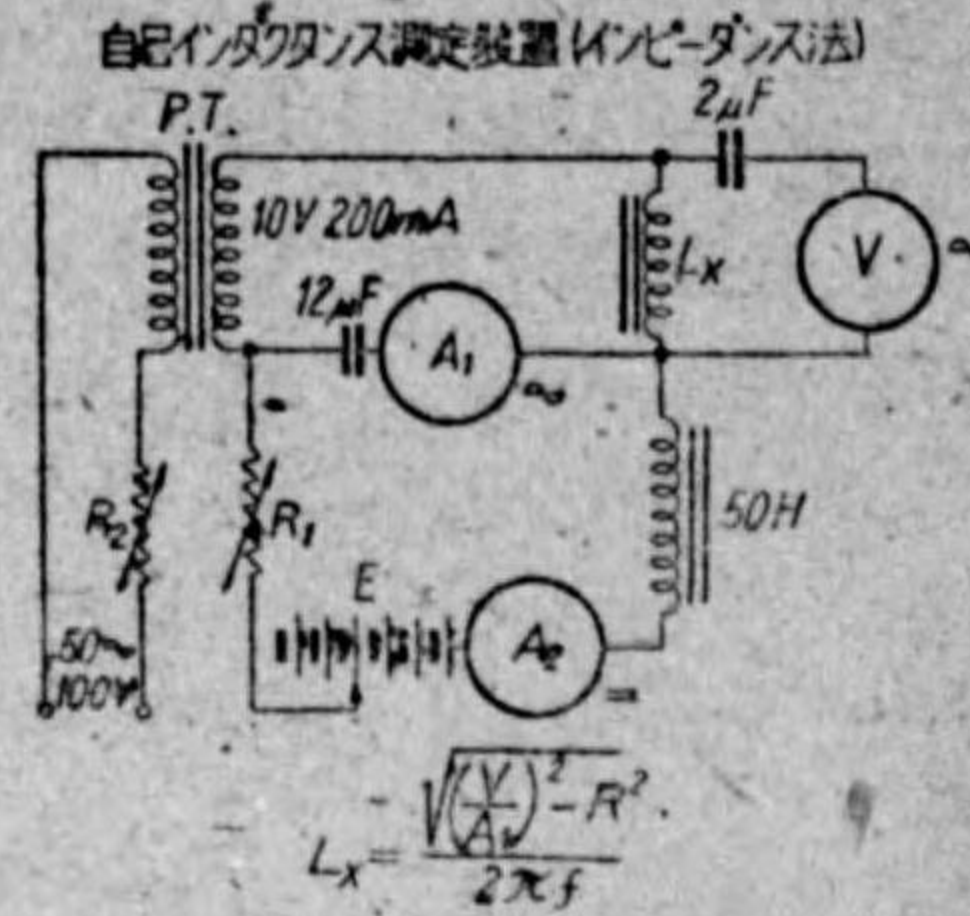
$$C_2 \dots L_x \text{ を}$$

(ハ) インピーダンス法

第14-37圖の如く、コイルに規定の直流電流 A_2 を E なる電池から流した場合の自己インダクタンスを、コイルの両端に加へられた交流電圧 V と、これに流れる交流 A_1 の値から求める方法で、特に説明を加へるまでもなくオームの法則より算出する方法である。この場合コイルの直流抵抗 R は別に測定しなければならぬ。

(ニ) 電壓降下法

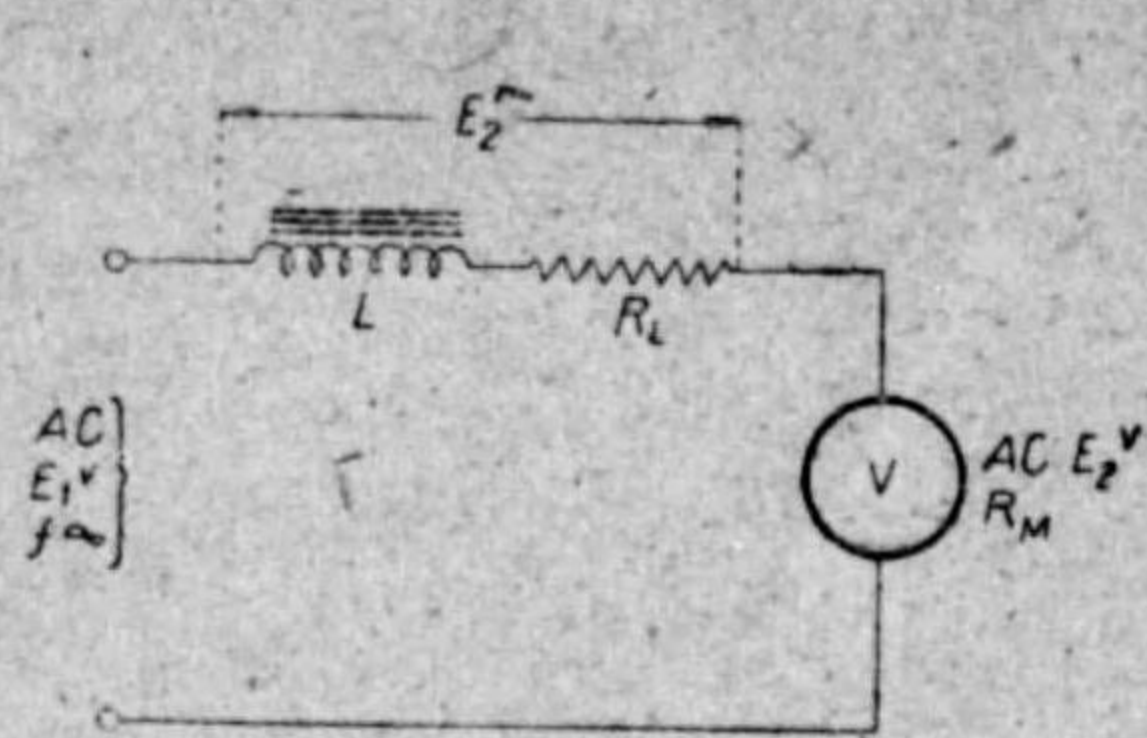
第14-38圖の如く、チョーク・コイルと電圧計を直列に接続し、ここに交流電圧を加へると、チョーク・コイルのリアクタンスに應じ、電圧計の電圧が降下する。この場合各部の電圧の關係は第14-39圖の如くなり、チョーク・コイルのインダクタンスは次の式から算出される。



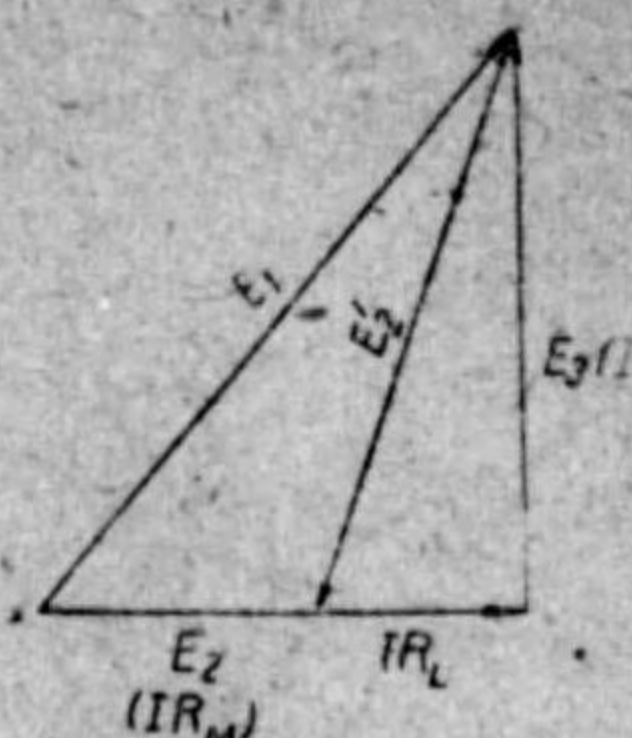
$$L_x = \frac{\sqrt{V^2 - R^2}}{2\pi f}$$

R --- L_x の直流抵抗
 f --- 電源の周波数 --- 50サイクル/秒

【第14-37圖】



〔第 14-38 圖〕

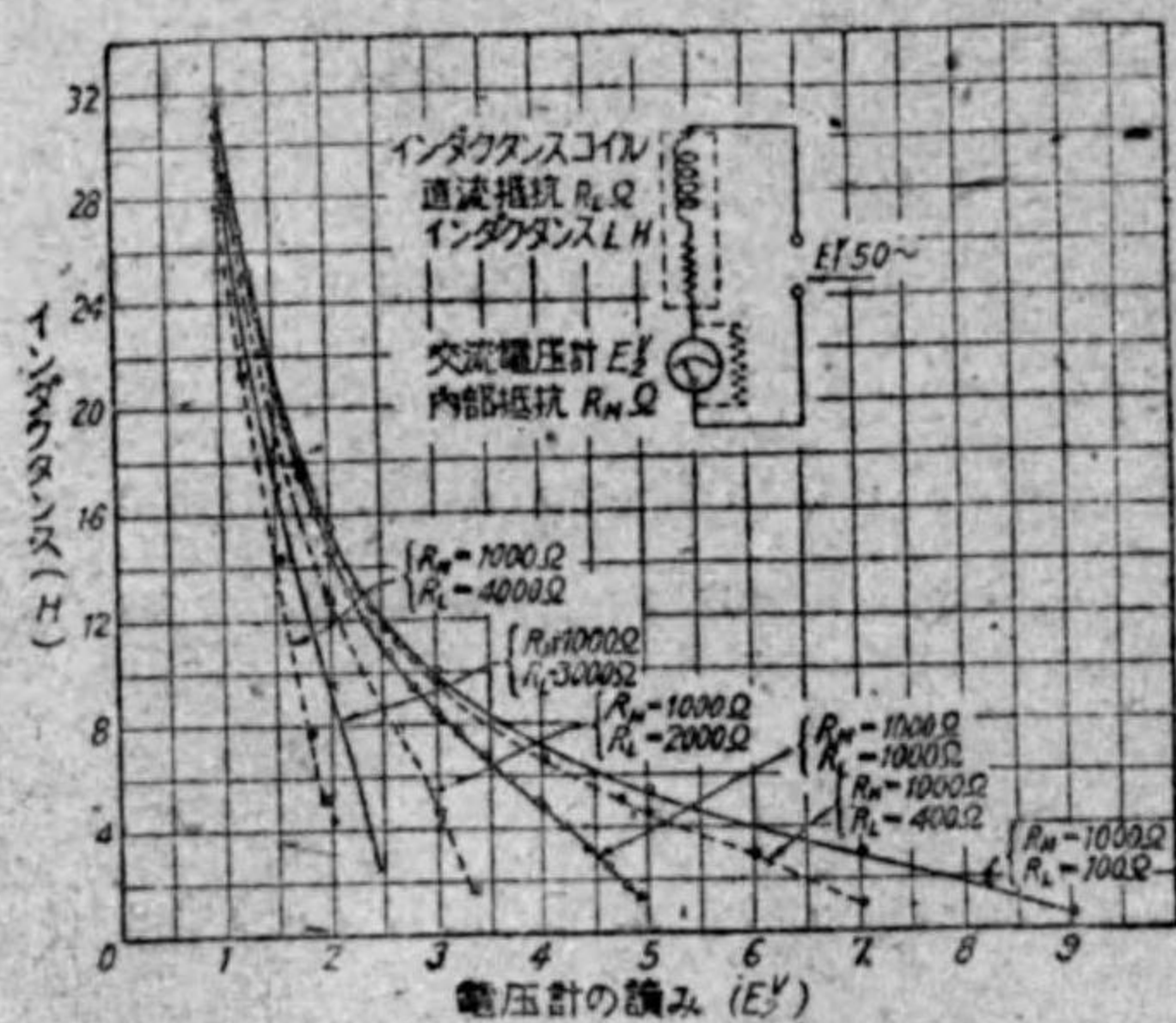


〔第 14-39 圖〕

$$L = \frac{R_M}{2\pi f} \frac{\sqrt{E_1^2 - E_2^2} \left(\frac{R_M + R_L}{R_M} \right)^2}{E_2}$$

- 但し E_1 ……電源電圧
 E_2 ……電圧計に加はる電圧
 f ……電源の周波数
 R_M ……電圧計の内部抵抗
 R_L ……チョーク・コイルの抵抗
 L ……同上のインダクタンス

電源の電圧を一定とし電圧計の電圧と、チョーク・コイルのインダクタンスの関係を第 14-40 圖の如く曲線に書いておくか、或は電圧計に直接目盛つておけば、直ちにインダクタンスの値が測られる。この方法は交流電源の波形、亜酸化銅整流器の容量、チョーク・コイ



〔第 14-40 圖〕

ルの分布容量等による誤差は免れ得ないが、故障修理の目的でチョーク・コイルのインダクタンスを測定するには十分である。

第十五章 故障修理

第一節 故障診査

受信機の故障を修理するには先づ受信機を診査し、故障箇所を発見し、次いで修理に取掛かるのである。故障原因、故障箇所が不明でも修理し得る場合があるが、これは確實に修理し得たものといひ難い。故障診査と修理の技術は受信機の製作技術より更に難しい場合が多く、理論と経験を多分に要する。以下順を追ひ受信機故障の診査につき述べる。

1) 聴取障害の診査

スピーカーから出る音が小さい、雑音が混入する、或は音が歪んで耳障りである等の聴取障害が起つた場合には、先づその原因が外部にあるか、受信機自體の故障にあるのかを調べ、次に原因が外部にある場合には更にアンテナ、アース装置にあるか、電波にあるかを確認しなければならない。受信機、アンテナ、アース装置以外の障害については第十六章に詳述することとし、ここには障害原因の種類を判別する方法を述べる。聴取障害の状態を二つに大別すると、雑音が混入する場合と、音量、音質に異状がある場合となる。

雑音が混入した場合

受信機を動作状態にした儘で、アンテナ及びアースを取外し雑音の有無を調べる。この時全く雑音がなくなれば障害の原因は先づ受信機以外にあると診断してよい。その原因としては、アンテナ、アース装置の不良、外部妨害電波空電等が挙げられる。但しこの試験を行ふ場合には受信機の調節が悪かつたり、取扱ひが悪いために雑音が混入しないやうに十分注意しなければならない。もし雑音の原因がアンテナ、アース装置にあるならば、他の附近にある受信機には雑音が入らない筈である。外部妨害電波によるものならば、受信機と同調周波数を變へれば雑音が停止するか、或は小さくなる等の變化が生ずる筈である。雑音原因が空電の場合には、夏期特に甚だしい特徴から

も判断がつく。アンテナ、アース装置の故障は絶縁不良、線の接触不良等が主なものであるが、これ等の故障は線を辿れば極めて簡単に確められる。

音量、音質に異状がある場合

この原因としては受信機の故障と、フェーディングとがある。フェーディングは電波の項で詳述した通り、電波の強さと位相が時間と共に変化する現象で放送局からの距離が約80キロメートル以上離れた地点で夜間にだけ甚だしく起るのであるから、聴取してゐる放送局から受信機までの距離と晝夜の別を考へればフェーディングか或は他の原因かが確められる。フェーディング以外でこれと同様の現象を起す外部的の原因には電源電圧の変動がある。原因がこれ等の何れにあるかを確めるには、晝間音量が不安定になるかどうかを調べ、晝間起るならば受信機の故障か電源電圧の変動によるものである。夜間起る場合には他の近距離の(80キロメートル以内)放送を聴取し、同じ現象になるかどうかを確める。近距離の放送でも音量に大小が起るならば、先づ原因は受信機か電源電圧にあると見做される。電源電圧は電圧計を用ひて測れば判明する。これ等の試験も後述の如く試験發振器を用ひて行へば極めて簡単に確實に確められる。それには受信機を動作状態にしておき、アンテナ、アースを外し、受信機に發振器を結合し、蓄音機、音聲等で變調し聴取試験を行ふ。發振器で試験した場合には何の聴取障害も起らなければ、障害原因は受信機以外にあることが確められる。

以上の試験を行ふ場合に、交流受信機電源の停電、天候、その他の都合による放送プログラムの停止、變更等にも注意を怠ると、思はぬ手数を無駄に掛けることもあるから十分の注意が要る。

2) 故障診査の順序

故障診査には種々の方法があるが、受信機の種類、故障の状態、診査機器の種類によつて順序も異なる。例へば最も簡単な鑛石受信機の故障を診査するには受話器と電池を組合せた導通試験器で十分であるが、真空管受信機の診査には少くとも電流計を使用した導通計によらなければ、回路の導通試験に

も不十分であるし、状態によつては更に真空管試験器で直流、交流電圧計、或は試験發振器による試験をも行はねばならない。現在我が國で使用されてゐる受信機はその98パーセントが交流受信機で残りの2パーセントが電池式受信機で、鑛石受信機は僅かに過ぎない。従つて本章では一番普及率の大なる交流受信機を主とし、他の種類の受信機を従として述べる。何れの方法で診査するにしても、故障の範囲を段々縮小することを主眼として進めば、必ず故障箇所を発見し得る。交流受信機の故障診査は、通常次の順序に従つて行ふ。

- イ) 導通試験 (直流電圧、電流計)
 - ロ) 電圧試験 (直流電圧計 0-10/50/250/500V)
(交流電圧計 同上)
 - ハ) 聴取試験 (放送、試験發振器、出力計、真空管電圧計)
- ニ) 真空管試験

診査用具

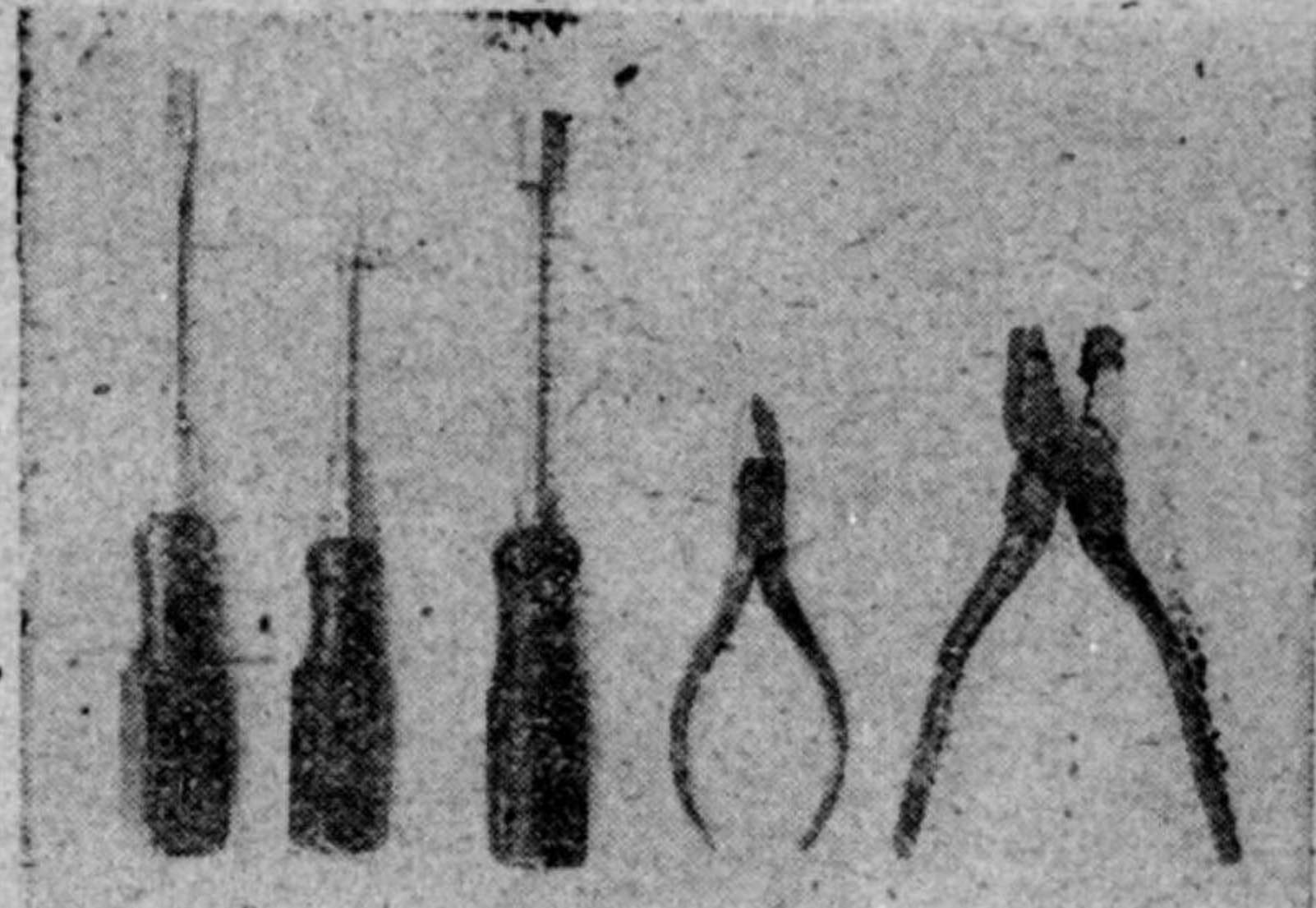
受信機を診査したり、修理するには前述の診査機器の外に、次の如き用具が必要である。

(イ) 工具：ネジ廻し(大、中、小)。

ペンチ、ニッパー、
ナット廻し、
鑿(平、角、丸、5吋程度)、布鑿、ピンセット、ハンダ鑿、ハンダ、ペースト、鉗、クリップ・コード、ペンチ・バイス、ハンド・ドリル。

(ロ) 試験用部分品：

真空管一式、スピ



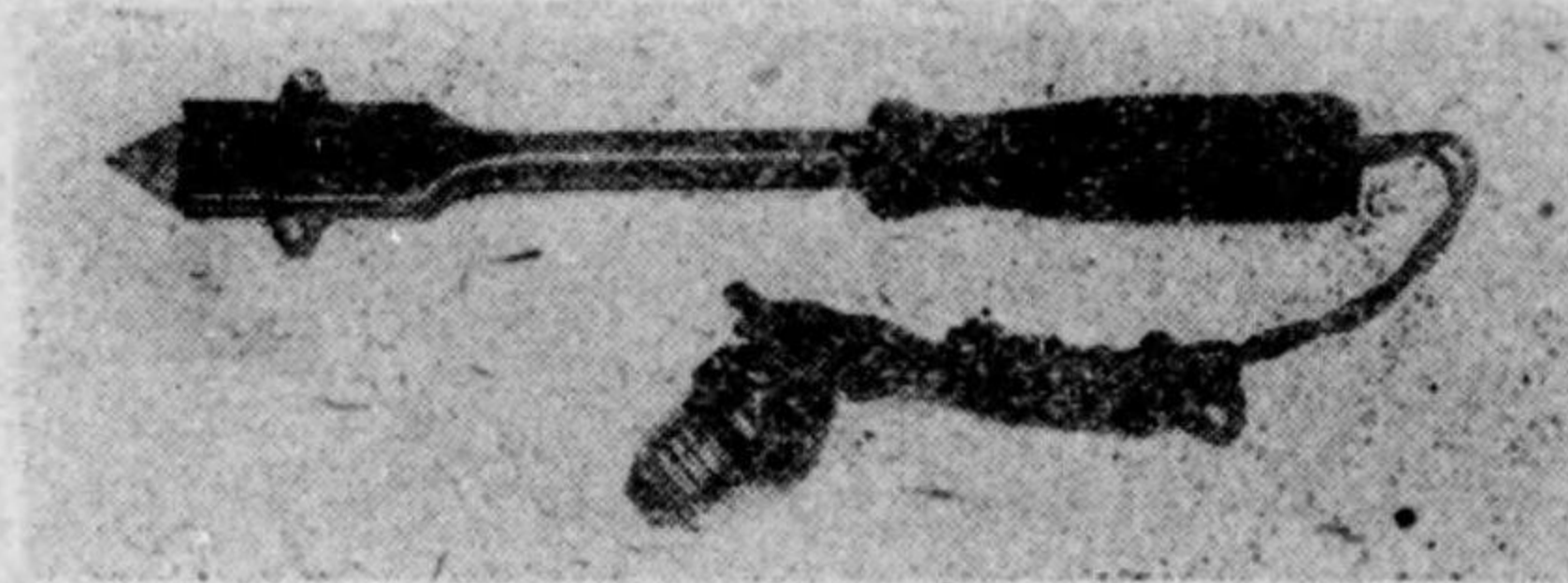
(第15-1圖)

カー(マグネチック,
ダイナミック), ビック
アップ, ターンテーブ
ル, レコード板, 電源
圧電調整器(二次 100V
一次 70V~120V), 蓄
電池 (90V 1A, 6V
30A), 充電器.

その他診査用受信機部分
品として



〔第 15-2 圖〕



〔第 15-3 圖〕

2 マイクロ・ファラド紙コンデンサー, 低周波トランス, 平滑チョーク・コ
イル, 固定抵抗器 (500 Ω , 1k Ω , 5k Ω , 10k Ω , 30k Ω , 100k Ω , 300k Ω ,
500k Ω , 1000k Ω), 固定コンデンサー (0.1, 0.05, 0.01, 0.002, 0.00025,
0.0001 μF)

(第 15-1 圖, 第 15-2 圖, 第 15-3 圖参照).

3) 導 通 試 験

受信機は回路方式こそ種々異つてはゐても必ず接続されてゐるべき箇所と

絶縁されてゐるべき箇所がある。即ち導通あるべき箇所と、導通全くなかる
べき箇所とがあるから、これ等が正常になつてゐるか否かを確認ねば
ならぬ。それには診査しやうとする受信機の回路方式、配線圖を豫めよく理
解してゐなければならぬ。勿論同一部分品を使用した受信機で特殊な回路方
式のものがあるから、次に述べる一般の導通と異つてゐる場合には直ちに故
障と断定せず、後述の特殊回路の診査法によつて診査しなければ誤診をする
處れがある。普通の受信機で必ず導通あるべき箇所及びその程度は次の通り
である。

アース端子と導通あるべき箇所

アンテナ端子——抵抗殆ど零

増幅管のフィラメント——直熱型増幅管ならば抵抗 500 オーム乃至 2 キロ・
オーム程度。

傍熱型増幅管ならば抵抗零。

増幅管のカソード——直熱管のフィラメントに同じ。

増幅管の抑止グリッド——抵抗零。

増幅管の制御グリッド——高周波増幅管ならば抵抗零。

検波管のフィラメント——直熱管でプレート検波ならば抵抗 3 キロ・オーム
乃至 6 キロ・オーム。

傍熱管ならば抵抗零。

検波管のカソード——制御グリッド検波ならば抵抗零。

並に抑止グリッド プレート検波ならば抵抗 5 キロ・オーム乃至 20 キ
ロ・オーム。

低周波増幅管ならばトランス結合の場合抵抗 500 オ
ーム乃至 5 キロ・オーム, 抵抗結合の場合 500 キロ・
オーム, 乃至 1 メグ・オーム。

検波管の制御グリッド——グリッド検波ならば抵抗 1 メグ・オーム程度, プ
レート検波ならば抵抗零。

整流管のプレート——抵抗 100 オーム乃至 600 オーム。

同調コンデンサーの両端子及び再生コンデンサーの片方の端子——抵抗零。

整流管のフィラメントと導通あるべき箇所

低周波増幅管のプレート——抵抗結合増幅ならば 30 キロ・オーム (三極管) 乃至 300 キロ・オーム (四、五極管)。トランス結合または出力増幅ならば、1 キロ・オーム乃至 5 キロ・オーム。

低周波増幅管の遮蔽グリッド——抵抗結合増幅ならば 50 キロ・オーム乃至 500 キロ・オーム。

出力管ならば 500 オーム乃至 3 キロ・オーム。

高周波増幅管のプレート——抵抗 500 オーム乃至 2 キロ・オーム。

高周波増幅管の遮蔽グリッド——5 キロ・オーム乃至 100 キロ・オーム。

検波管のプレート——抵抗結合ならば 30 キロ・オーム (三極管) 乃至 300 キロ・オーム (四極、五極管)。トランス結合ならば 1 キロ・オーム (三極管) 乃至 5 キロ・オーム (四、五極管)。

検波管の遮蔽グリッド——1 メグ・オーム乃至 2 メグ・オーム。

スピーカーの両端子——抵抗 500 オーム乃至 2 キロ・オーム。

普通の交流受信機で導通あるべからざる箇所はアース端子と整流管のフィラメント間、及びその各々に導通あるべき箇所は相互に導通があつてはならぬ。この他交流受信機の電源プラグの両端は電源スイッチの動作に應じ、抵抗零または無限大の導通を示す。

以上の導通試験は受信機を取外すことなく、アース端子と各真空管のソケット等の表面に出てゐる個所で試験し、先づ故障のある回路の診断に努める。

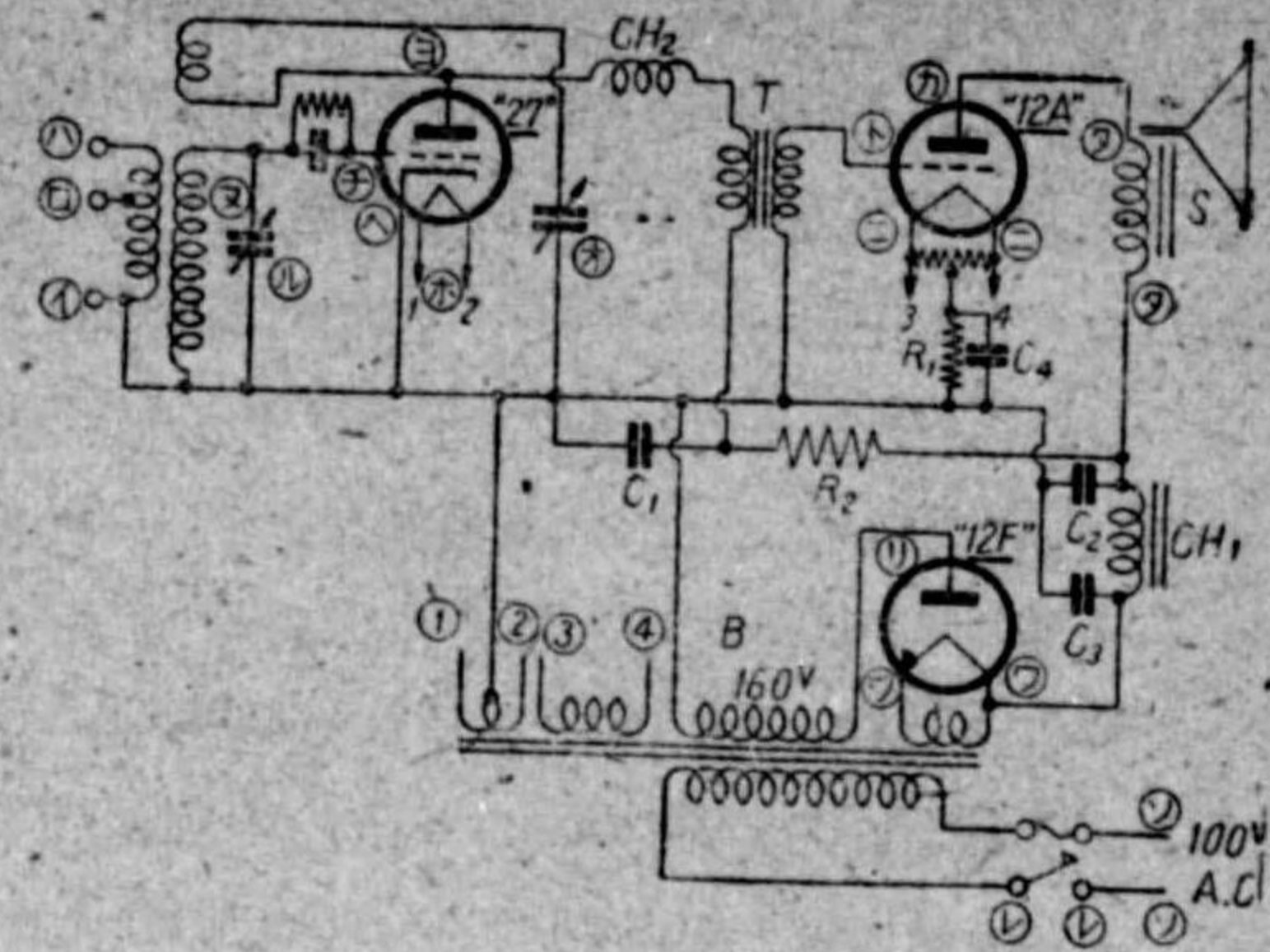
(例-1) 27A グリッド検波、12A は低周波増幅、12B 整流の 3 球交流受信機。

第 15-4 圖はこの受信機の配線圖で、これは交流受信機中最も簡単な種類

のものであるが、この受信機につき十分修得すれば、他の回路の場合も大體同様にして行ひ得る。

先づ真空管を取外し、次の順序に従ひ導通を試験する。但し導通試験器は直流 1 ミリ・アンペアの

電流計を用ひるものとする。



〔第 15-4 圖〕

①—② 及び ①—③ 抵抗殆ど零 (アンテナ・コイルの抵抗)。

①—④ 抵抗零。

①—⑤ ,,

①—⑥ 抵抗約 1 メグ・オーム。この間には同調コイルとグリッド抵抗があるが、グリッド抵抗は普通 1 メグ・オーム位あるから 1 ミリ・アンペア直流電流計を使用した導通試験器では殆ど指針は振れを示さない。

①—⑦ 抵抗無限大 (プレート電圧が加はる箇所であるから、アースとの導通はない筈である。この試験によつて再生コンデンサー及び C₁ なるコンデンサーの短絡が試験される)。

①—⑧ 抵抗約 1500 オーム (これは R₁ なるグリッド・バイアス 電圧用抵抗)。

①—⑨ 抵抗 500 オーム乃至 2 キロ・オーム (T なる低周波トランスの二次線の抵抗を示す)。

①—⑩ 抵抗無限大。

①—⑪ 抵抗 100 オーム乃至 500 オーム程度 (電源トランス二次トランス

巻線 B の直流抵抗を示す).

- ④—⑧ 抵抗殆ど零 (同調コイルの抵抗だけが片方に現はれ、片方は全く抵抗零であるが、抵抗が極めて小さいから何れも零の如く現はれる。これによつて同調コイルが同調可変コンデンサーに接続されてゐるか否かが確かめられる)。
- ④—④ 抵抗零。
- ⑦—⑧ 抵抗 500 オーム乃至 3 キロ・オーム程度 (この回路には平滑用チョーク・コイル CH_1 とスピーカー巻線 S があるから、これ等の和の抵抗が示される。この内の何れか一方が断線していても抵抗は無限大を示すが、何れが断線かは後でスピーカの導通を確かめる時に判る)。
- ⑦—⑩ 抵抗 20 キロ・オーム乃至 50 キロ・オーム程度 (この回路には平滑チョーク・コイル CH_1 、 R_2 なる電圧降下用抵抗、低周波トランス T の一次巻線、高周チョーク・コイル CH_2 があるからこの和の抵抗が現はれる。従つて、この抵抗が正常でも CH_2 或は T が断れかかりのための抵抗がどうかは次の試験に待たなければ確實に判らない)。
- ⑦—⑧ 抵抗 300 オーム乃至 2 キロ・オーム程度 (これは CH_1 なるチョーク・コイルの抵抗だけを示すのであるから、この値が大體ここに示した程度で、他のプレート回路 ⑦—⑧、⑦—⑩ に異状があればそれはチョーク・コイル以外の故障である)。

以上でこの受信機の回路の導通試験は終つたのであるが、異状のある回路があれば、その回路の部分品、配線について試験を進めて行けば、故障箇所が発見診断される。例へば ④—⑩ には導通があつて ④—⑧ に無ければ、(特殊回路を除く) アンテナ・コイルが ④ と ⑧ の間で断線してゐることになる。⑦—⑧ の導通はあるが ⑦—⑩ の導通が全くないとすれば CH_1 なるチョーク・コイルはよいのであるから、故障は ⑦—⑩ 回路の中で ⑩ から

CH_1 に来る間にある。従つて、この場合には更に ⑩ と高周波チョーク・コイル CH_2 の両端の導通を確かめ、何れも導通があれば、次に ⑦ と低周波トランス T の両端の導通を確かめる。この時片方には抵抗殆ど零で、片方の端には抵抗 50 キロ・オーム程度であれば、 T の一次巻線の断れかかりなることが確かめられる。また ④—⑩ 間の導通が 3 キロ・オーム程度の抵抗を示したとすれば、検波管 27A のプレート回路の何れかの箇所短絡箇所があるのであるから、この場合には更に ④ と低周波トランス T の両端間の導通を確かめ、片方の端子は 2 キロ・オーム程度、他の端子は抵抗零の導通があつたとすれば、短絡箇所は T なるトランスの片方の端子か、 T から電圧降下用抵抗 R_2 に行く配線か、 C_1 なる平滑コンデンサーの一端とアース線 (金属シャシー) との間の短絡である。その何れかを確かめるには、各の配線を外して導通試験を行へばよい。

4) 真空管試験

導通試験が始つたならば故障箇所を修理し、次に真空管を試験する。真空管を試験するには種々の方法があるが、普通行はれる方法は

- (1) 真空管試験器による方法。
- (2) 受信機を動作状態におき、動作電圧で試験する方法。
- (3) 試験用真空管と入換へて試験する方法。

とがある。(3) の入換へる方法は比較的便利で迅速であるので、ラジオ商の店等では屢々用ひられる。真空管試験器の大部分は放射電流を測る方式か、制御グリッドの動作を検べる方式のものであるが、この方式のものでは自然に感度が低下して来たものは比較的確實に試験できるが、雑音を発生するものカスの発生により真空度の低下したもの等は殆ど試験不能で、これ等を試験するには各それに適した試験器を使用しなければならぬ。試験器は普通良否の真空管を比較試験するものであるから、試験された時の各部の電圧と、使用状態の各部電圧とが甚だしく相違する場合には、試験は不確實になる虞れがある。受信機に使用し相当時間を経過後不良となるもの、僅かな外部から

の機械的振動によつて電極間が短絡を起したり、引出線が外れる如き真空管は試験に當り相當な注意が要る。勿論試験器で試験の結果かなり放射電流が少くとも場合により受信機機能には殆ど無関係な場合があるから、かかる場合には試験後更に受信機の動作状態から診断しなければならない。

放射電流の試験を行ふに當りフィラメント電圧を規格の8割くらゐにした場合と、規格通りに加圧した場合を比較するのも、感度低下を試験する有効な方法である。

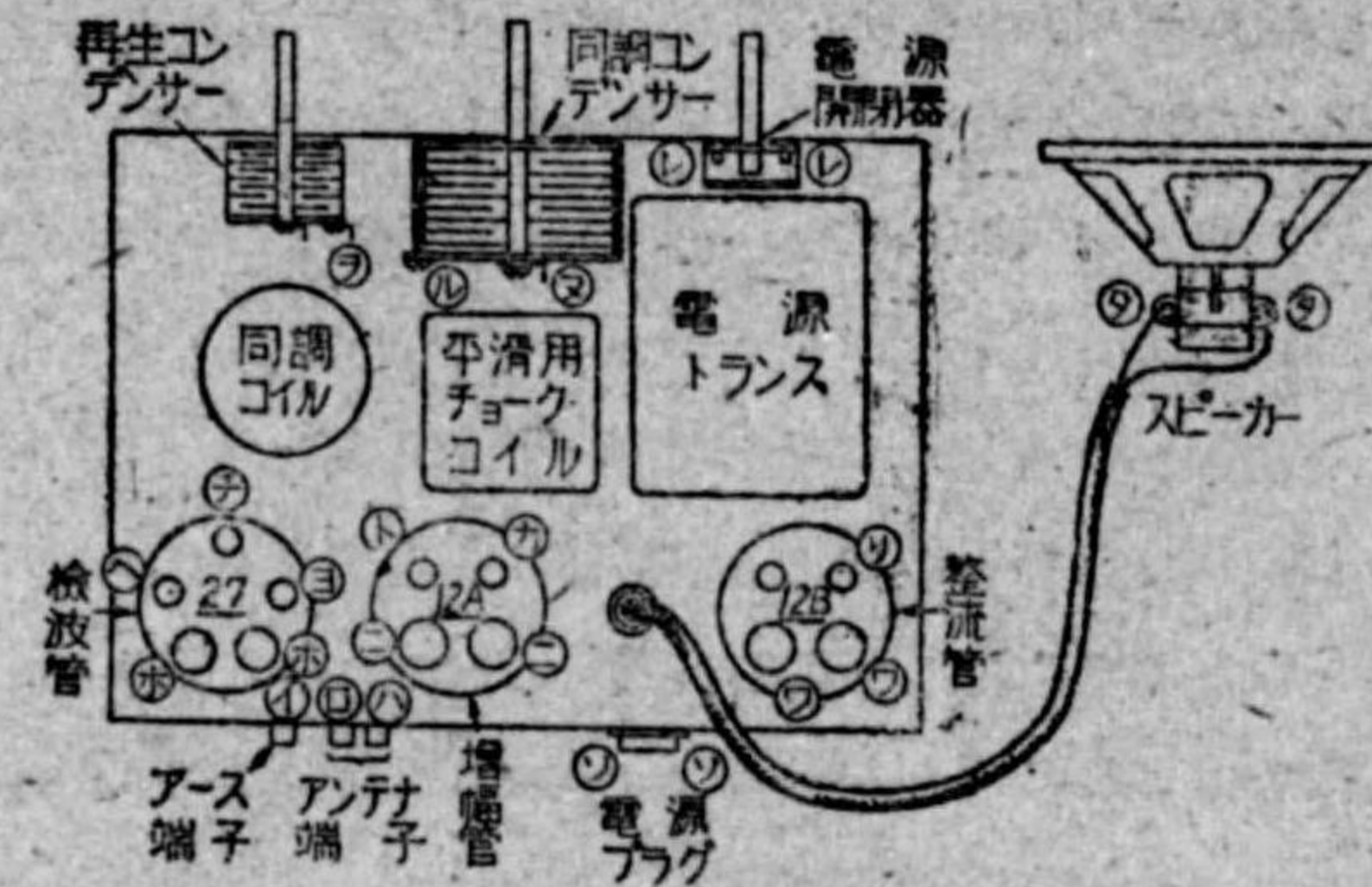
真空管試験器がない場合には、受信機を動作状態にしておき、プレート回路の電圧降下の大小によりプレート電流の大小が診断される。プレート回路に抵抗を挿入しグリッドの自己バイアス電圧を得る方法では、その抵抗と、電圧降下から真空管の良否が診断される。この方法は屢々行はれる方法で、受信機診断上重要なものである。

例へば第15-4圖の回路で、導通に何等の異状がなく、12Aのプレート電圧を③と④の間で測ると200ボルトあるにも拘らず、③と①の電圧降下を測ると殆ど電圧が出てゐなければ、 R_1 なる抵抗を通つて流れるべきプレート電流が殆ど流れてゐないのであるから、12Aの感度不良といふことが診断される(電圧試験の項参照)。

5) 電圧試験

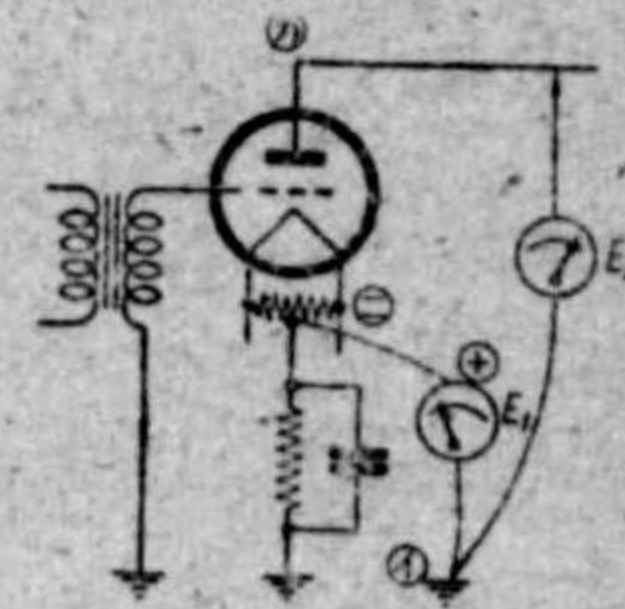
導通試験、真空管試験が終つたならば、次に電圧試験を行ふ。普通電圧試験と稱してゐるのは真空管各部に加はる直流電圧の試験で、これは結局真空管の動作試験と、真空管回路の導通試験とになるので、真空管各部の電圧電流を確め、回路の抵抗、回路間の導通、絶縁、整流平滑回路の良否の診査、試験を行ふのである。従つて、この試験を行ふに當つては回路を十分理解してゐると同時に真空管の動作電圧、電流を十分了解してゐなければ、單に電圧測定を行つただけで故障診断を行ひ得ないことになる。この試験に用ひる電圧計は、普通1ボルト當り1キロ・オームの抵抗を有する直流電圧計が使用されてゐるが、微小電流の回路の電圧を測る場合には計器を流れる電流のため、

受信機に實際加はつてゐる電圧とかなり異つた値を示すことがあるから、十分注意しなければならない。交流受信機の電圧試験には、普通アース側を負の規準として測る。以上の直流電圧の試験の他交流受信機では、場合により真空管のフィラメント電圧、電源トランスの一次、二次電圧を測る場合がある。これには亜酸化銅整流交流電圧計が使用される。真空管各部の電圧は直熱型に於てはフィラメントからの電圧、傍熱型に於てはカソードから電圧をいふのであるが、交流受信機の電圧試験は普通アース側を規準として測るため、第15-6圖の如く、 E_1 ボルト E_2 ボルトと測つた場合には、プレート電圧



〔第15-5圖〕

は $(E_2 - E_1)$ ボルトになることに注意しなければならぬ。直接測るにはフィラメントとプレート間の電圧を測ればよい。 E_1 なる自己バイアス電圧は真空管を挿込んでなければ現はれぬことはいふまでもないことである。また第15-6圖の場合、 R なる抵抗が断線してゐても電圧計を接続すれば、その内部抵抗を通し電流が流れるため電圧が現はれ、恰も R なる抵抗に電圧降下があるやうに見誤られるから、十分導通試験は厳格に行ふべきである。以下第15-4圖、15-5圖の受信機につき實例を示す。



〔第15-6圖〕

(例) 27A 検波, 12A 低周波増幅, 12B 整流.
 (電圧計の負端子をアース端子 ① へ, 正の端子を各部に接続する).

①-⑦ (整流電圧)——190ボルト前後.

この電圧が 220 ボルト近くある場合には, 整流管に負荷電流が殆ど流れておないのであるから, ①-⑦ 或は ①-③ のプレート電圧を測る場合に注意し, スピーカー或は低周波トランス電圧降下があるかを確かめれば 27A, 12A にプレート電流が流れてゐるか否かが確かめられる.

この電圧が 30 ボルトとか 50 ボルトの如く極めて低ければ, プレート回路に何處か短絡した箇所があるか, 12B が不良なのであるから, 27A のプレート電圧を測る場合に十分注意する.

①-⑧ (12A のプレート電圧)——160 ボルト前後.

この電圧が整流管の電圧と殆ど變りがなければ, 12A に殆ど電流が流れておないのであるから, 12A の不良, ソケットの接觸不良, 電源トランスの不良等が考へられる. また電圧が 80 ボルトくらいしか掛つてゐなければ, 12A に過大な電流が流れ CH_1 及び S で過大な電圧降下を起してゐるのであるから, 上の場合には 12A の不良, C_4 の短絡等が考へられる.

①-⑨ ——45 ボルト前後.

この電圧が 12A のプレート電圧と殆ど變りなければ, 27A のプレート回路に電流が殆ど流れておないのであるから, 27A の不良或はソケットの接觸不良, 電源トランスの不良等が考へられる. この電圧が殆ど零の場合には, 再生コンデンサーの短絡 C_r なるコンデンサーの短絡等が考へられる.

①-⑩ ——15 ボルト前後.

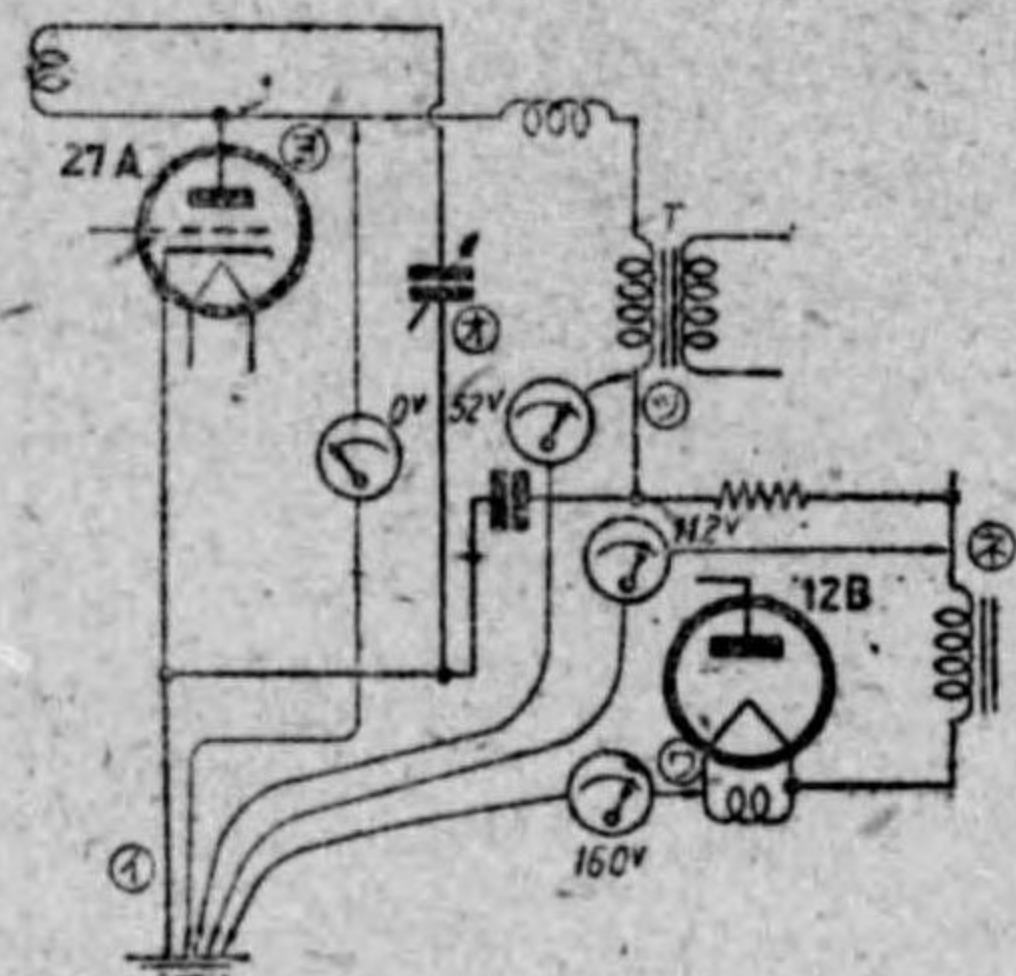
この電圧が甚だしく高ければ, R_1 に過大な電流が流れてゐるのであるから, 12A の不良, 或は R_1 なる抵抗の過大が考へられ

る. R_1 に過大な電流が流れてゐる場合には, 12A のプレート電圧も甚だしく低下してゐる筈である.

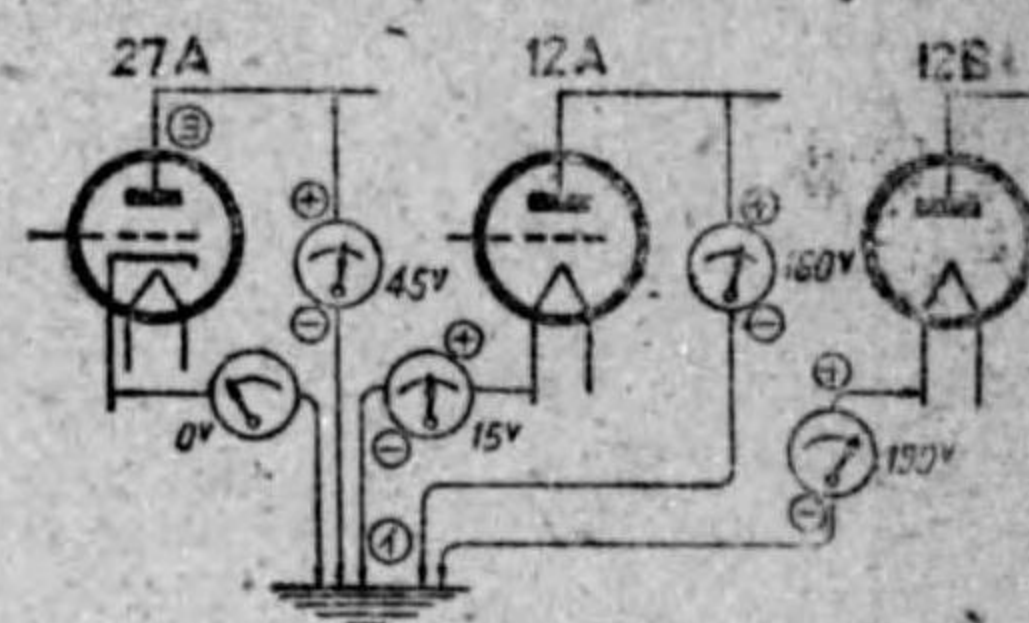
この電圧が殆ど零ならば, 12A に殆ど電流が流れておないのであるから, 12A の不良, ソケットの不良等が考へられる.

①-⑪ ——0 ボルト.

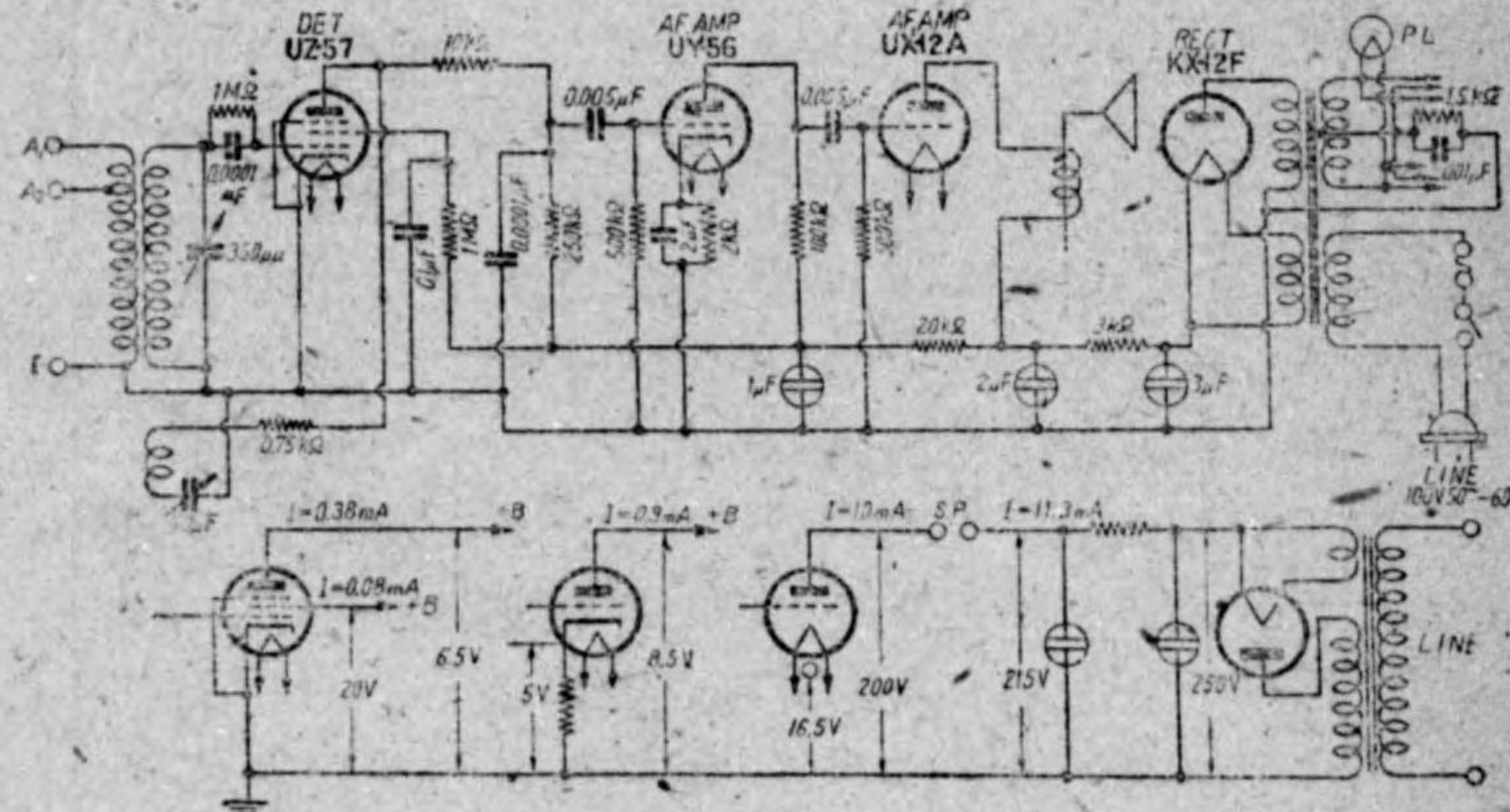
以上の例についてみても判かる通り, 各真空管に加はる電圧 ①-⑦, ①-⑧, ①-⑨, ①-⑩, ①-⑪ に異状がなければ, 真空管及びその回路には異状がないと見做し, 途中各部の電圧は測らず次の試験を行ふ. 但し,



【第 15-7 圖】



【第 15-8 圖】

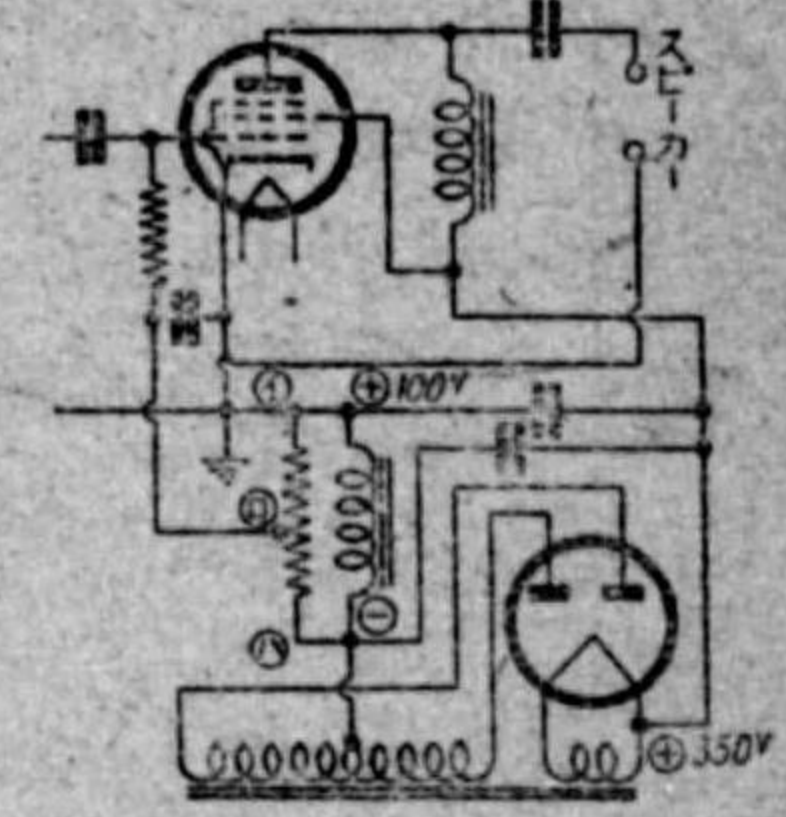


【第 15-9 圖】

〔真空管使用電圧表〕

真空管	用途	プレート電圧	遮截グリッド電圧	制御グリッド電圧	備考
27A	グリッド検波	45V		-8V~-15V	コンロード抵抗 1kΩ
56	同上	同上		-2V~-5V	コンロード抵抗 15kΩ
24B	プレート検波	120V~100V	プレート電圧の半分	-2V~-5V	抑止グリッドはコンロードに接続
"	グリッド検波	20V~50V	20V~50V	5V	抑止グリッドはコンロードに接続
57	プレート検波	80V~150V	プレート電圧の半分以下	-2V~-5V	コンロード抵抗 20kΩ
"	グリッド検波	20V~60V	40V~80V	-6~-8V	"
26B	プレート検波	80~150V		-5~-7V	"
56	低周波増幅	100~150V		-5V~-12V	"
12A	"	80V~150V		-14V~-18V	1.5kΩ
47B	終段増幅	120V~180V	左	-15V~-17V	1.0kΩ
47	"	200V~250V	同	-15V~-17V	500Ω
2A5	"	200V~250V	同	-15V~-17V	500Ω
45	"	180V~250V	同	-30V~-50V	1.2kΩ
2A3	" A級	200V~250V		-30V~-45V	750Ω
"	" AB級	250V~300V		-50V~-60V	1.5kΩ
24B	高周波増幅	150V~250V	プレート電圧の半分	-3V	抑止グリッドはコンロードに接続
58	"	100V~250V	100V	-5V~-50V	20kΩ 可變

異状のある場合はその回路の各部分の電圧を測り故障箇所を診断する。第15-8圖はこの受信機の各電極の電圧を示したものであるが、もし第15-7圖の如く、27Aのプレート電圧が全く零の場合は低周波トランスTの一端②と①の電圧を測れば、再生コンデンサーの短絡が診断される。勿論これは③と①の導通を測つた際診断される筈であるが、もし導通の際見落しても電圧試験で診断される。また電圧を加へると短絡を起すやうな場合には、この方法で簡単に診断される。第15-9圖は57検波、56中間増幅、12A出力増幅、12B整流の抵抗結合受信機であるが、これ等の如く高抵抗を使用してある回路の導通は、普通の導通計では十分確め得られないので、是非電圧試験によらなければならぬ。第15-9圖は各回路の抵抗と、電極各部の電圧を示したもので、次の表は普通に使用されてゐる真空管の各電極の大略の電圧を示したものである。第15-10圖の如く、半固定式でバイアス電圧を加へる回路では制御グリッド電圧は①⑤間で測る。但し、この場合制御グリッドには電流が流れてゐないことが必要である。この電圧はまた①④の電圧と、①⑤の抵抗と、⑤④間の電圧から次式により算出される。



〔第15-10圖〕

$$\text{制御グリッド電圧} = \left\{ \text{①-④間の電圧} \right\} \times \frac{\text{①-⑤間の抵抗}}{\text{①-④間の抵抗}}$$

以上の他故障の状態によつて真空管のフィラメント電圧、電源トランスの二次、一次電圧を交流電圧計で測る場合がある。例へば27A検波管のプレート電圧は7ボルトくらゐあり、導通にも、真空管にも異状がないやうな場合、フィラメント電圧が適当に加はつてゐるか否かを確認、更に電源トランスの二次電圧、一次電圧を測り、故障箇所を診断する。

6) 聴取試験 (混信, 雑音, 自己發振, 音量不足, 音質不良)

導通試験, 電圧試験, 真空管試験が終つたならば, 受信機にアンテナ, アース, 電源を接続し, 聴取試験を行ふ。先づ附近の放送を聴取し, 雑音の有

無、音量の大小、音質の良否を試験する。次に附近にある他の放送を聴取し、混信の程度を試験する。この場合異状があつたならば各々その症状によつて試験を行ふ。

(イ) 雑音が入る場合

聴取障害の診査の項で述べた方法により、受信機の故障か外部の原因かを確かめ、受信機に原因がある場合には次の方法で故障箇所を診査する。先づ真空管を終段（スピーカに近い方）から順々に中間増幅、検波、高周波増幅と抜き取り、雑音が何の真空管の回路から入つて来るかを確かめる。例へば第15-4圖の受信機の12Aを抜き取り、雑音の有無を試験する。この場合受信機からは何の音も出ない筈であるが、雑音が出るとすれば12Aのプレート回路とアース回路に絶縁の悪い箇所がある。12Aを抜けば全く雑音が止るならば次に12Aを元の通り挿込み、27Aを抜き取る。この場合雑音が入るならば12A真空管か、12Aの自己バイアス電圧回路か、27Aプレート回路からの雑音が12Aのグリッド側から入つて来たものである。また27Aを抜き取れば全く雑音がなくなるならば、原因は27A真空管か、27Aのプレート回路か、グリッド回路にある。雑音原因が真空管自體か、そのプレート回路かグリッド回路かを確かめるには、始めに真空管を入換へて試験し、尙雑音が出る時は真空管を挿込んだ儘プレート回路、グリッド回路を2マイクログラッドのコンデンサーで短絡してみる。グリッド回路を短絡すれば雑音が止るならば雑音はそのグリッド回路から発生してゐるか、或はその前にある回路からグリッド回路に結合して入つて来るのである。制御グリッド回路を短絡しても音が止らずプレート回路を短絡して始めて停止するならば、雑音は真空管内部かプレート回路から出てゐることになる。例へば第15-4圖の場合に、12Aを抜いても27Aを抜いても雑音が停止する場合には、27Aのグリッドとアース間を短絡する。それでも雑音が止らなければ27Aの不良か、27Aのプレート回路に故障がある。何れかを確かめるには、先づ27Aを取換へて試験し、尙雑音があれば次にCH₂を短絡し、尙雑音があ

れば更に再生コンデンサーを変化してみる。これにより何れに故障があるか確かめられる。グリッド回路を短絡すれば全く雑音が止るならば原因はグリッド回路にある同調コイル、同調コンデンサー、グリッド抵抗、グリッドコンデンサーにある。これ等を試験するには放送電波を受信した時、同調を外した時、再生が加はつた時、及び再生を加へぬ時の雑音の程度から確かめられる。この場合注意することはグリッド抵抗の不良、同調コンデンサー、同調コイルの接觸不良等の故障は再生を多少過度に加へて試験すれば一層明瞭に迅速に確かめられる。雑音には以上の如き電氣的原因にあるものと接觸不良、真空管電極の振動等機械的故障によるものが相當あるから、受信機に軽い振動を與へ雑音が變化するか何らかを聴取し、機械的原因による雑音か否かを確かめることも必要である。受信機から出る雑音には接觸不良、断れかかりの部分品配線等から発生する雑音の他に、次の如き雑音がある。

交流音（ハム）：整流不完全と、増幅、検波管のフィラメント回路の平衡不完全によるものとある。前者の場合には最終の増幅管から順次検波管を挿込むとハムが甚だしくなるので診断ができる。原因は整流管が不良、平滑チョークコイルの不良或は過大な電流による鐵心の飽和、平滑コンデンサーの容量不足、絶縁不良等に原因する。後者は交流音中和抵抗（ハム・バランス）の調節不良または片線の断線等に原因する。これ等の交流音は傍熱型真空管と取換へることにより根本的に除去される。

誘導交流音（インダクション・ハム）：交流電源回路が電磁誘導的に低周波回路に結合して生ずるもので、電源トランスに過大な電流を流したり、金屬板覆のない電源トランス、低周波トランス、低周波チョークコイルを使用したために相互に誘導作用を起すのであるから、金屬覆のある部分品を使用し、受信機を組立の場合注意し、相互のコイルが結合を起さぬやう直角に取付け、特に検波回路の低周波トランスは電源トランスや、平滑用チョークコイルから遠ざけるやうにする。

變調交流音（モジュレーション・ハム）：高周波電流が電源交流で變調される

ために起るのであるが、これは電源トランス一次側両端とアース間に 0.1 マイクロ・ファラド程度のコンデンサーを接続するか、電源トランス二次変圧巻線の両端に 0.002 乃至 0.02 マイクロ・ファラド程度のコンデンサーを接続すれば止る。この交流音は名稱の通り電波を受信してゐる際だけ入り、同調を外せば交流音も止るから、一度経験すれば他の交流音と判別することは容易である。

モーターボート音： 数段の抵抗結合増幅を行ひプレート電流を共通の B 電源から供給する場合にはバイパス・コンデンサー (側路蓄電器) が用ひられてゐても、周波数が低い電流はバイパス・コンデンサーの交流抵抗が大きいので十分側路されず、電源を通じて入力側へ饋還されるから振動を起し、スピーカーから出る音が、ポッポッ、ポコポコといひ、モーターボートに似てゐるのでこの名稱がある。これを止めるには B 電源回路のバイパス・コンデンサーの容量を増大するか、抵抗結合回路の一次、二次側の抵抗を少くするか、結合コンデンサーの容量を減すれば修理し得る。

(ロ) 自己発振を生ずる場合

同調周波数により音質、音量に變化があれば高周波回路の自己発振で、變化がなければ低周波回路の自己発振である。自己発振も、雑音の場合と同様真空管の拔差しにより、何れの真空管で自己発振を起してゐるかが確められるが、自己発振は真空管のプレート回路とグリッド回路が結合して起るのであるから、何れかの回路を短絡すれば発振が停止する。従つて短絡して発振が停止してもその真空管の何れの回路が不良なのか、結合は何處で起つてゐるのかは診断できない。高周波回路の自己発振はコイルの遮蔽不完全、平滑不十分による電源の結合によつて生ずる。これはコイルを完全に遮蔽し、遮蔽グリッド真空管を使用し、プレート、グリッド回路の配線の接近並行を避ければ修理される。これ等発振の中比較的多いのは検波管の自己発振で、検波回路とスピーカー回路の結合によることが多い。これと同じやうな自己発振は低周波トランスの極性反對、過度に増幅を高めた場合に生ずる。これ等は

シンギングと呼ばれてゐる。この他スピーカーの音が真空管に傳はり、真空管の電極を振動させ自己發振を起すことがある。また同調可變コンデンサーの極板が弛み、それにスピーカーの音が傳はり、極板が振動して發振することがある。これ等の自己發振はハウリングと稱せられる。

(ハ) 混信：周波数が接近した放送を受信する際目的の放送に他の放送が混信することがあるが、これは周波数が接近してゐる程、また電波の強度が大なる程甚だしいが、受信機の設計が十分良好であれば實用上支障ない程度に減少し得る。日本放送協會の認定受信機は 10 キロ・サイクル異つてゐる放送の混信の程度を試験して合格を決めてゐる。

その原因は、アンテナの長さが長過ぎる場合、アース抵抗が大なる場合、アンテナ結合度が過大なる場合、同調コイルが断れかかり抵抗が高くなつてゐる場合、同調コンデンサーの絶縁不良、高周波増幅回路の單一調整不良、結合度過大、スーパー・ヘテロダインの發振回路の調整不良、中間周波トランスの結合度過大等の場合に生ずる。電燈線をアンテナの代用とすることは極めて長い、抵抗の大きいアンテナを使用することになるから混信を生じ易い。電燈線の状態は各場所により甚だ相異があるから、結合用のコンデンサーを 0.0001 乃至 0.002 マイクロ・ファラドの種々のものに取換へて試験すれば、或る程度混信を防ぎ得る。同調コンデンサーの絶縁不良は並列に同調コイルが接続されてゐるため診断が多少難しい。高周波増幅回路の單一調整不良の診査は後述の試験發振器を用ひた調整法によるか、検波回路から順々に聴取試験して診断する。

(ニ) 音量不足または音質不良

これは單に低周波回路の故障のみとは限らず高周波増幅回路、検波回路にもより、また場合により外部妨害電波の影響、電源電壓の不適當にもよることがある。診査の方法にも種々あるが、故障箇所が低周波増幅回路か検波及び高周波回路にあるかを確認、順次その範圍を縮めて故障箇所を診断する。それにはピックアップと受話器或はマグネチック・スピーカーを使用するので

あるが、先づピックアップを検波管のグリッド回路に接続し、音量、音質が通常通り出てゐるか何うかを試験する。この場合音量、音質が十分であれば低周波増幅回路には故障がないのであるから検波、高周波回路を試験する。検波、高周波回路を試験するには放送或は變調試験發振器を検波管の同調回路に結合し、出力の音量、音質を試験する。この場合結合の度合により音量、音質に甚だしい差異があるか何うかに注意する。結合を密にすると音質が歪んだり、結合が密でなければ音量が十分に出なければ検波回路の故障で、原因は検波管の電圧不適當、検波管自身の不良のことが多い。検波回路からは十分良好に聴取されるならば、次にアンテナ或は試験發振器の出力回路を高周波増幅管のグリッド回路に結合し試験する。この場合入力電圧が高過ぎると検波管で歪を生ずることがあるから、可變増幅管ならばグリッド電圧を加減し、他の増幅管ならば結合度を變化して試験を行ふ。検波管のグリッド回路にピックアップを接続して試験した場合、音量、音質が良好でなければ、低周波回路かスピーカーか、電源かに故障があるのであるから、ピックアップを終段の真空管のグリッド回路から順次検波管のグリッド回路へ移し、検波管に接続した場合に最大の音量になるか、音質は如何かを試験する。検波管に近い程音量は大きくなるが、普通の音量より遙かに小さい場合には、真空管の感度低下、電圧の不足、スピーカーの不良等が原因である。ピックアップがない場合には受話器またはスピーカーを検波管から順次終段増幅管に移し音量、音質を試験する。プレート回路に受話器またはスピーカーを接続するには、これに直列に2マイクロ・ファラドのコンデンサーを接続したものを負荷の抵抗或はトランスに並列に接続して試験すればよい。

これ等の故障状態を呈する原因箇所は

高周波回路

真空管の感度減退、真空管電圧の不適當、單一調整不良、結合コンデンサーの容量不足、同調コイルの結合度不足、バイパス・コンデンサーの容量不足等である。

検波回路

真空管の感度減退、電極の電圧の不適當、入力電圧過大、バイパス・コンデンサーの容量不足、再生不十分等である。

低周波回路

真空管の感度減退、制御グリッド電圧の不適當、プレート、遮蔽電圧の不足、出力及び入力トランスの不適當、バイパス・コンデンサーの容量不足等である。

スピーカー

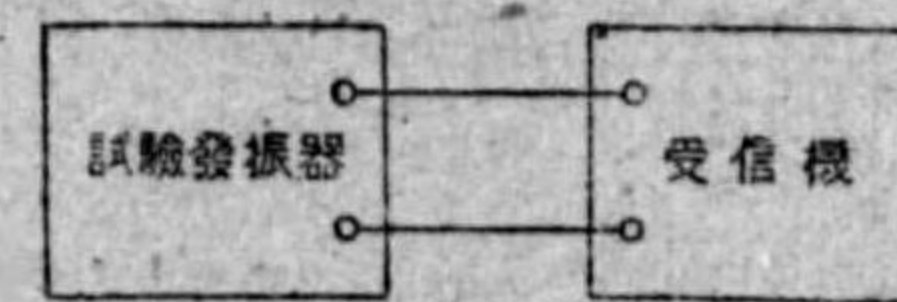
耐久磁石の磁力減退、可動鐵片の調節不良、コイルの短絡、電流減少による勵磁不足、可動コイルの調節不良、入力トランスの不整合等によるものである。

7) 試験發振器による試験

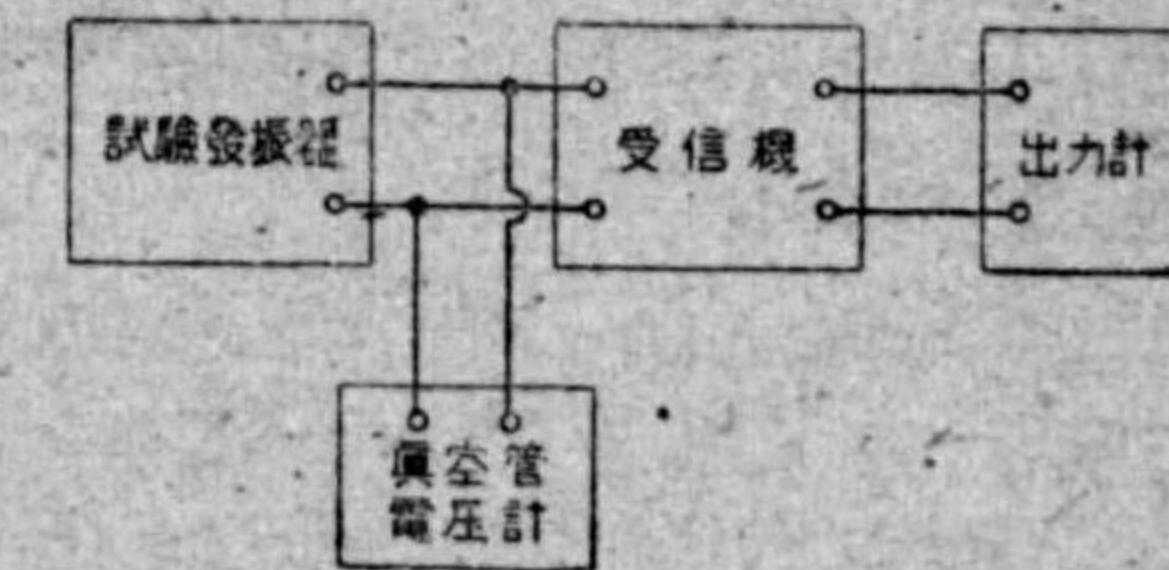
混信を起したり、音量が不足、音質が不良になつたりした場合、或はスーパー・ヘテロダイン受信機の單一調整が狂つた場合、雑音が入る場合等には前述の方法でも診査し得るが、變調試験發振器による時は放送がない時間中も診査を繼續し得るし、また目的の放送局の實用聴取區域外に於ても實際使用状態の試験が行ひ得る特徴がある。特に受信機の周波數帯の測定、高周波またはスーパー・ヘテロダイン受信機の單一調整には是非必要な試験方法である。次に受信周波數帯の測定、高周波増幅受信機及びスーパー・ヘテロダイン受信機の單一調整の試験實例を述べる。

(イ) 受信周波數帯の測定

第 15-11 圖の如く、發振器を受信器に結合し、受信機と同調可變コンデンサーの容量を變化し、最大及び最少同調周波數を求めればよい。出力計、真空管電圧計があれば、發振器の出力を一定とし、受信機の出力を



〔第 15-11 圖〕

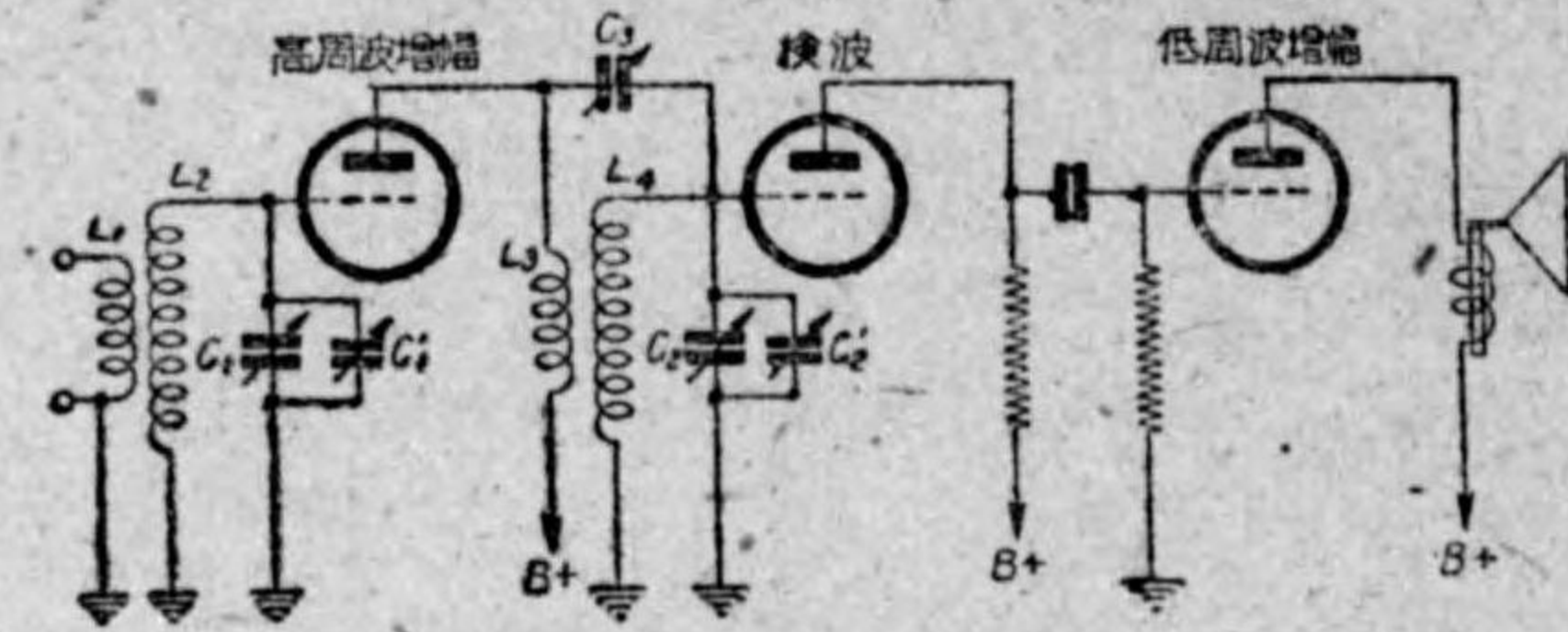


〔第 15-12 圖〕

計れば大體の出力特性が判る。(第15-12圖参照)。また出力を一定とし、入力電圧を真空管電圧計で測れば大體の選擇度特性が判る。

(ロ) 高周波増幅受信機

第15-13圖の如く、高周波1段増幅受信機の單一調整を行ふには放送を聴取しながら行ふ方法もあるが、ここには試験發振器を使用する方法について



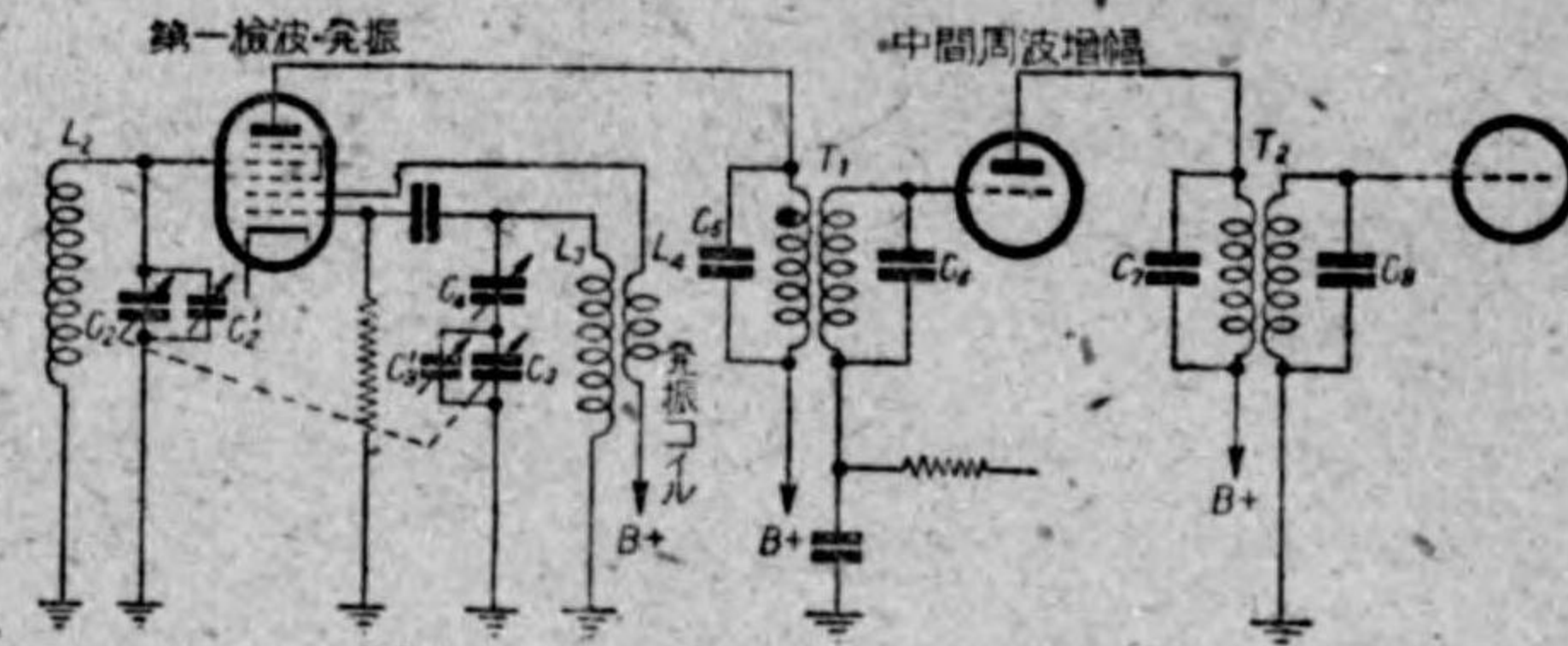
〔第15-13圖〕

て述べる。先づ發振器を L_3 コイルに結合し(この際電源の接続線を外さず行ふには發振器をコンデンサーで結合すればよい。) C_2 で同調をとり、 L_3 と L_4 の結合度を變化して最少の結合度で、受信機が十分の出力を得られるやうにする。結合度が多すぎると電波が少し強い地點で受信すると出力は大して増さず、同調點が二つできたり分離が極めて悪くなる。 L_3 と L_4 の結合度が調整されたら次に發振器の周波数を變化し高い部分と低い部分の感度を比較し、高い周波数の方では感度がよいが、低い方で悪い場合には L_3 と L_4 の結合を増し、反対に高い周波数の方では感度が悪い場合には C_2 なる結合コンデンサーの容量を増し、兩方の感度が大體一樣になるやうに調整する。次に發振器の周波数を受信周波数の真中頃に C_2 で同調させる。次に發振器を L_1 に結合し、 C_1 はその儘にして C_1 に附屬してゐる小容量コンデンサー C_1' を出力が最大になるやうに加減する。この操作を周波数の高い部分と低い部分とで繰返し、 C_1 または C_2 コンデンサーの極板を僅か曲げて調節し、何れの周波数でも C_1' または C_2' を加減しないで同調するやうになればこれで單一調整は完了である。この試験に於て、周波数により C_1' または

C_2' を相當變化しなければ單一調整が取れないのは L_2 と L_4 コイルの巻数或は形が異なるためであるか、或は遮蔽が同一でないことを示すものであるから L_3 及び L_4 が同じインダクタンスを持つやうに作り直さなければならぬ。

(ハ) スーパー・ヘテロダインの單一調整

この單一調整には種々の方法があるが、今第15-14圖の如き受信機の調整を行ふ場合、グリッド・デップ型の發振器を用ひる例について述べる。まづ



〔第15-14圖〕

發振器を L_2 に結合し C_2 で同調させ、次に發振器の周波数を中間周波数だけ高め、 L_3 コイルに結合し C_3 なる同調用コンデンサーは動かさず C_3' 及び C_1 を加減し發振器に同調させる。以上の操作は勿論受信機の電源を断つた儘で行ふのであるが、これを受信機と同調周波数の高、中、低の3箇所から繰返して行ひ、 C_3' C_1 をその都度加減しないでも L_2 と L_3 の回路が常に中間周波数だけの差があるやうにすれば、これで第一檢波回路と發振回路の單一調整は完了したのである。勿論3點で完全に單一調整が行はれても他の點に於ては多少中間周波を外れることがあるが、實用上は殆ど支障はない。次に發振器を中間周波にし C_3 及び C_1 或は C_2 及び C_3 を加減し中間周波トランスを調整するのである。

以上で單一調整は完了したのであるから、聴取試験を行ひ、もし完全に聴取できなければ發振管の不良、發振コイルの極性逆等に基く發振回路の故障か、他の高周波或は低周波回路、スピーカー、電源等の故障によるものである。

第二節 特殊な回路の診査

受信真空管の進歩發達と共にその回路も複雑化して来るので、故障診査に當つても普通と同じ診査法を行ふと診斷を誤る虞れがある。次に比較的多い回路の診査について述べる。

① アンテナ・コイルに直列に C なるコンデンサーが接続されてゐるから、長アンテナ用の端子とアース端子には導通が現はれない。

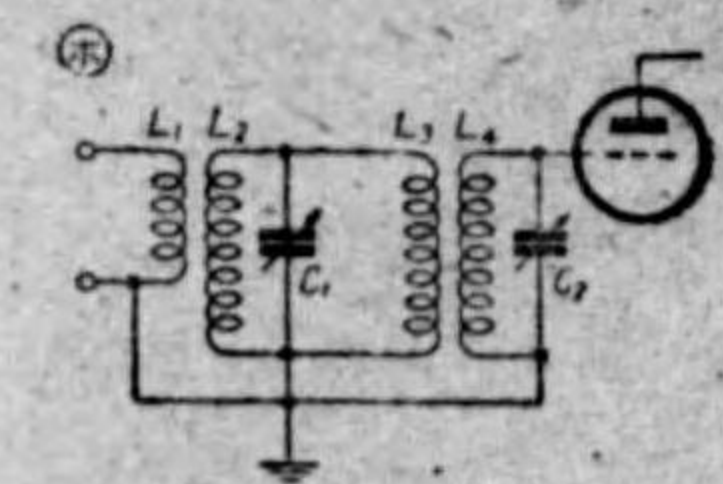
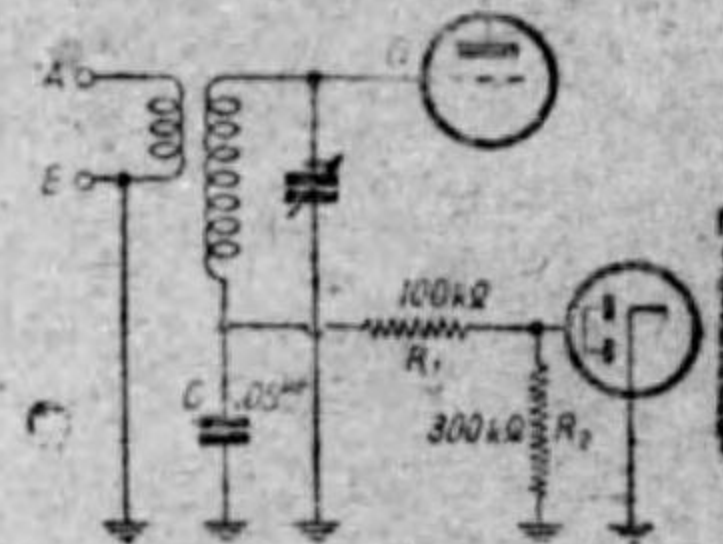
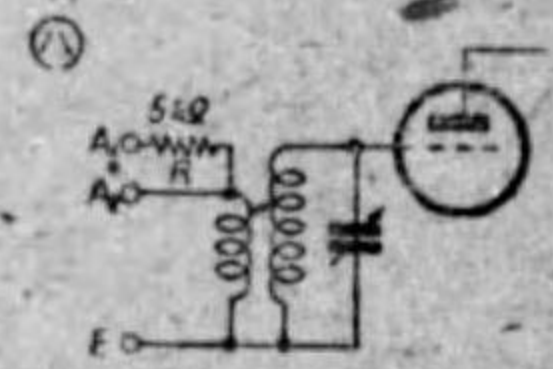
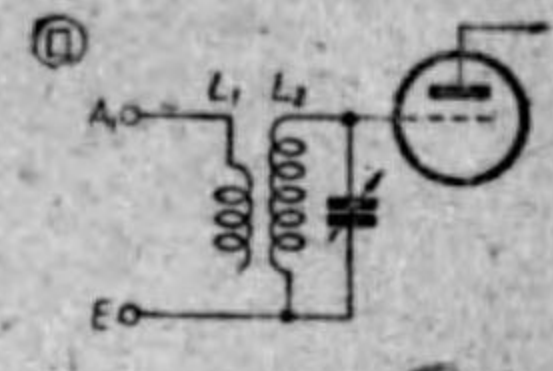
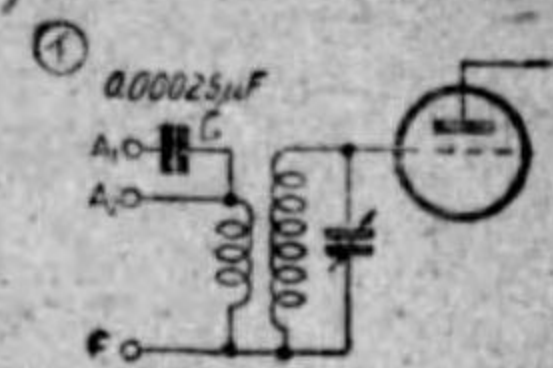
② L_1 と L_2 コイルを並行して巻き L_1 は巻き離してあるので、アンテナは L_1L_2 間の容量で L_2 コイルに結合されてゐる。従つて、 E と A 端子間には導通がない。

③ アンテナ・コイルに直列に 1~5 キロ・オーム程度の抵抗を接続し、大型アンテナを使用した場合に検波管に過大な入力加はらぬやうにしてあるから、 A_1 と E の間の導通は 1 乃至 5 キロ・オームの抵抗を示す。

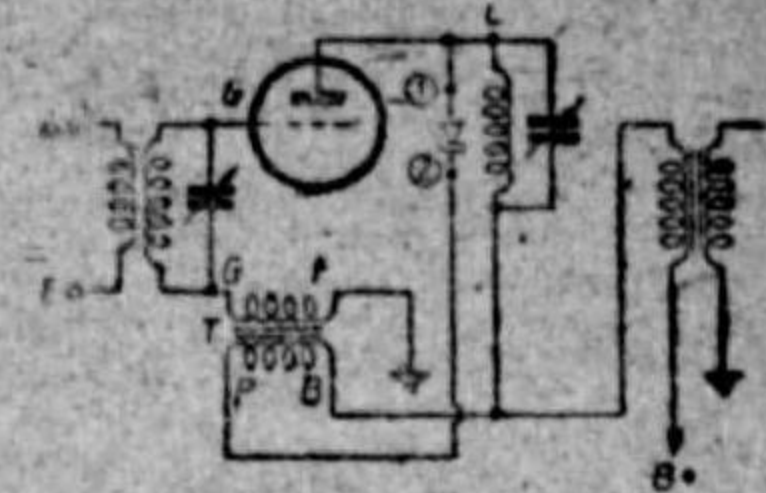
④ 自動音量調節器の附いた受信機のグリッド電極とアース間には R_1 及び R_2 なる抵抗が入つてゐるから、この間の導通は零とならず、300 キロ乃至 1500 キロ・オームの抵抗を示す。

⑤ 普通の高周波増幅受信に於ては選擇度を高めると、高音部の側帯波が缺けて音質が劣化する。それを除くために帯域通過型に直したのがこの回路である。

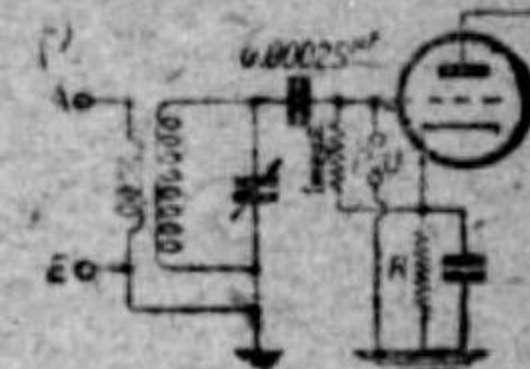
⑥ 鑛石検波レフレックス受信機のレフレックス回路の導通は、①②間の鑛石を外して①-②



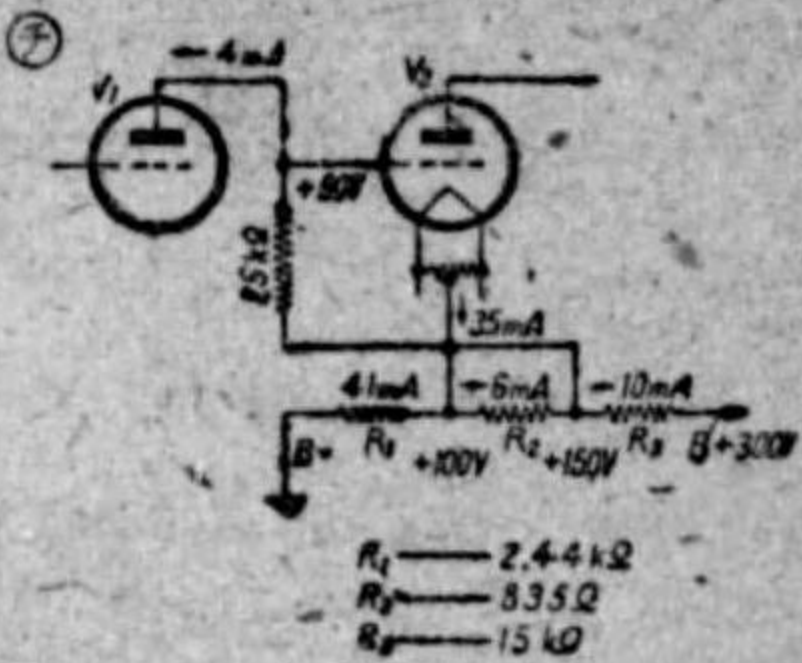
間を測らなければ、 T なるトランス一次線と L なる同調コイルが並列になつてゐるから、何れか一方が断線してゐても診斷できない。また普通の受信機では G とアース間には抵抗零の導通がある筈であるが、このレフレックス回路に於ては T なるトランスの二次線が入つてゐるから、約 1000 オーム乃至 3000 オームの抵抗が現はれる。



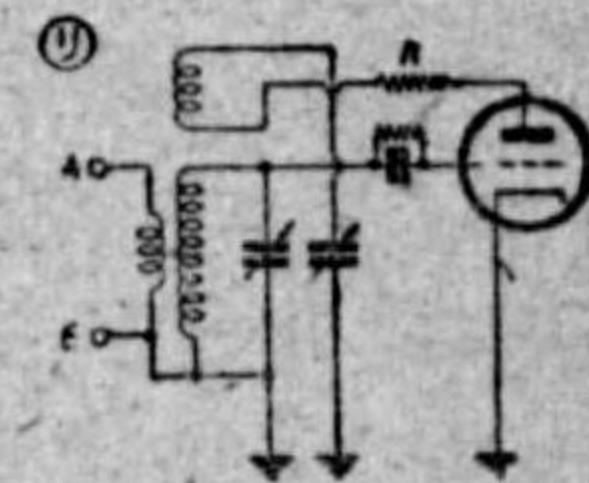
ト) グリッド検波でピックアップを使用する場合、自己バイアス電圧を加へ動作点を増幅に適した點に移す方式のものであるから、カソードとアース間に R なる抵抗が入つてゐる。そのためにプレート検波と見誤られ易いから注意を要する。



チ) これは直接結合の増幅回路であるが、アースと整流管のフィラメント間は普通の受信機と異り 20 キロ・オーム程度の導通があり、 V_1 のプレートとアース間には 30 キロ・オーム程度の導通がある。 V_1 のプレート V_2 のグリッドは普通には絶縁されてゐるが、この方式では直接に結合されてゐる。従つて圖の場合にはアースに対して V_1 のプレートと V_2 のグリッドは +50 ボルトであるが、 V_2 のフィラメントがアースに對し +100 ボルトであるから V_2 のグリッド・バイアス電圧は結局 50 ボルト加はつてゐることになる。このグリッド・バイアス電圧を直接フィラメントとグリッドで測れば誤診することは少いが、比較的抵抗の高い電圧計を用ひないと測定に相當の誤差を生ずる。



リ) 搬送周波数によつて再生の程度が變化することをできるだけ少なくするために、再生回路に數百オームの抵抗を挿入した方式である。従つて再生コンデン



サーの一端とプレートの導通は零抵抗とはならない。

トランス・レス受信機

これには種々の型のものがあるが、フィラメントは何れも直列にして電源に接続されてゐるから、何れか1個の真空管でも抜取ると受信機は全く動作しなくなるから、動作電圧は總て真空管を挿入した儘で行ふ。またアンテナ、アースは何れも電源との導通はないが、これは電源のアースと受信機のアースで短絡を起さぬためにコンデンサーが挿入されてゐるためである。

第十六章 聴取障害とその防止法

第一節 障害防止の重要性

放送電力の増大及び放送局の増設等、放送設備の充實によつて外來障害の範囲、程度が著しく緩和縮小されてきたが、聴取者の選増と障害を及ぼすべき施設の増加は、尙相當数の障害があることは誠に遺憾に耐へない。

殊に高音取締規則の發布により、聴取障害は法令を以て取締られることになり、聴取障害の防止は極めて重要なことになつて來た。

第二節 障害の原因

全國の聴取者からの申告に基づいて、放送協會が實地調査を行つた結果、障害原因の中、最も多數を占めるものは再生式受信機によるもので、種々の電氣器具や工作物によるものがこれに次いでゐる。前者は受信機調節の不慣れや不注意から起るもので、各自の注意により除くことができる。後者の中、電燈電力線やその他電氣工作物の故障によつて生ずるものは、その故障を修理することにより簡単に除くことができる。しかし電氣醫療器やバリカンの如く、器具自身が雑音電波を發生する性質のものでは、相當の手数と經費を要するため、その防止は面倒な問題となり勝ちである。

その他無線電信電話の混信による障害は、極めて稀に發生するもので、大して問題とする程のこともない。

何れの場合にあつても、雑音の混入は誠に不愉快なものであり、迷惑なものである。故に、できるだけ早くその原因を探查し、適當な方法を講じて防止し除去せねばならぬ。

第1表は雑音障害の種類と大凡の状態を示すもので、これと附近の状況を綜合調査することにより、多くの場合障害の發生原因や場所を發見し得る。

〔第 1 表〕

原因種別	音 色	時 間	強度, 範囲	備 考	
電氣治療器	レントゲン装置	100~程度(多少音楽的)ガー, ジャー	隨時3'-15'位	電力最も強し 中心より300m-3km	
	デアテルミー装置	ガー, ジャー	" 10'-30'位	同 100m-1km	
	ラジオレキヤ	ガー, ジャー 火花音稍不整	" 10'-40'位	同 100m-300m	
再生式受信機	ビーキューグ ブルブル 放送音ペロ ペロ音量變化	附近不良受信機動作中或はその調節の際	不良受信機附近及び同一電力變壓器配電下		
電燈電力線	50 又は 60~ ガー, ジャー	連續斷續共に 夜間晝間晝夜間の別あり	高壓線關係 3km-10km 低壓線(同一變壓器配電下)		
振動式充電器	ブーン, ジー 時々音調亂れる事あり	數時間連續	同一變壓器配電下		
電氣音	電動機型	バリバリ不整の火花音, 始發の際音調狂ふ	9-10'	同 上	
	電磁石型				
電 動 機	同 上	數時間連續		週期的に「ガリツガリツ」の事もある	
發 電 機	サー, ザー	同 上			
電 車 及 び 電 車 線	ガリツ, ガリツ ザー	電車運轉時間中不良電車の接近せる時	電 車 沿 線		
電熱自動調節器	ガー, ジー, 時に蛙の鳴聲に似てゐる	主として冬期20'間隔等週期的	同一電力變壓器配電下	殆ど連續する事もある	
電氣蓄音機	レコード音	随 時	同 上		
電氣看板	ガリツガリツ	主として夜間5pm-1am等	同 上		
電 鈴	ブルブル ガー		同 上		
電話呼出用信 號 器	充電器と略同じ	晝夜連續但し所により晝間のみ連續	電話局附近及び電話加入者		
電氣收塵機	レントゲンに同じ	晝夜或は晝間連續的	4km 以上等		
ボムバード	デアテルミーに同じ	2'-5'大體10'乃至20'間隔等	100m-1/2km		

第三節 障害發生原因の除去

前述の如く、電燈電力線や電氣器具の故障によつて生ずる雑音は、その箇所を改修または修理するだけで障害を除くことができる。例へば電燈線の開閉器やトランスが接觸不良とか、または漏電等のため火花が發生してゐる場合、その箇所を改修すれば、直ちに障害が消失する如く、また再生受信機が他に妨害を興へてゐる場合、その調節によつてその障害を消失する等である。斯様に發生原因を除いて、障害をなくするものに次の如きものがある。

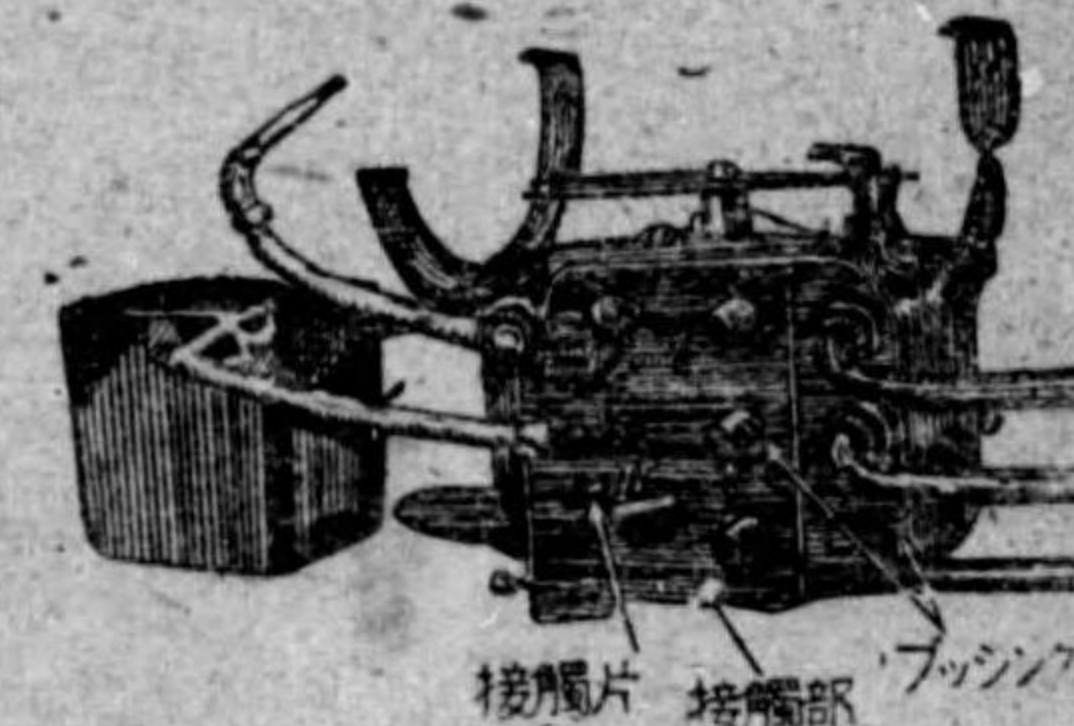
(1) 電燈電力線

この障害の主なる原因としては

- (一) ダルマスイッチ(碍子型開閉器)その接觸不良または破損(第16-1圖)。
- (二) オイルスイッチ(油入開閉器)その接觸不良または漏電(第16-2圖)。



〔第 16-1 圖〕



〔第 16-2 圖〕

- (三) トランスの漏電。
- (四) 碍子の破損または表面漏電。
- (五) 線路と樹枝または建築物等との接觸。



〔第 16-3 圖〕

- (六) キャッチホルダー(第16-3圖)の接觸不良。
- (七) 安全開閉器に於ける接觸不良。

(八) 絶縁部の破損または表面漏電，接觸部の接觸不良。

(九) 線路並に端子部分の接続不良。

等で，何れも不完全接觸，漏電のために火花またはアークが発生して，振動電流を生じ，これが雑音電波として發射されるために障害を惹き起すことになる。

これ等障害の中，高壓線関係のものは，障害を及ぼす範囲が大で，時に線路に沿ふ十數キロ・メートルにも及ぶことがある。

低壓線または引込線に屬するものは，多くの場合，同一の柱上トランスの配電下にある聴取者が被害を蒙る譯で，その範囲は比較的小である。

何れの場合に於ても，放送局から遠く電波強度の弱くなるに従つて，障害の程度や範囲は廣くなる。

この障害の防止としては線路その他の保守がよく行はれることが望ましいが，これが発生した場合に於てはその原因を速かに發見し修理することである。原因の探査に當つては，この種障害が計器や照明の上には少しも變化や動搖が現はれないのが普通であるから，雑音の音色，發生時間，範囲などをよく調査して判斷することが必要で，これがためには電燈會社等に協力を求めるのがよい。

障害が線路にある場合は，各箇所の雑音程度の差異を，簡単な受信機を以て判定して容易に發見することもある。また電柱に軽く振動を與へて，雑音の變化を見，發見することもある。故障箇所が火花放電してゐる場合は，その音を直接聴くことにより發見し得る場合があることは特に留意の要がある。

(2) 再生受信機の妨害

これに基づく障害は，再生作用を過度にしたために，アンテナ回路に高周波電流が発生し電波を發射して附近の受信機に感ずるためで，種々な音色の斷續音や連続音の外，時には放送を不明瞭にしたり，全く打消す場合がある。

防止法としては，受信機の再生回路の調整を適當に保つことは勿論である

が，一方受信機の製作者が特にこの點に十分の考慮を拂ふことが肝要である。

電燈線アンテナにて聴取の場合は，特に被害が著しきことは注意すべき點である。

(3) 電氣蓄音機

交流受信機の低周波増幅部を蓄音機に併用する場合に，レコード音が他の受信機に混入することがある。被害の範囲は附近，或は同一柱上トランスの配電下にある聴取者の間にある。原因としては

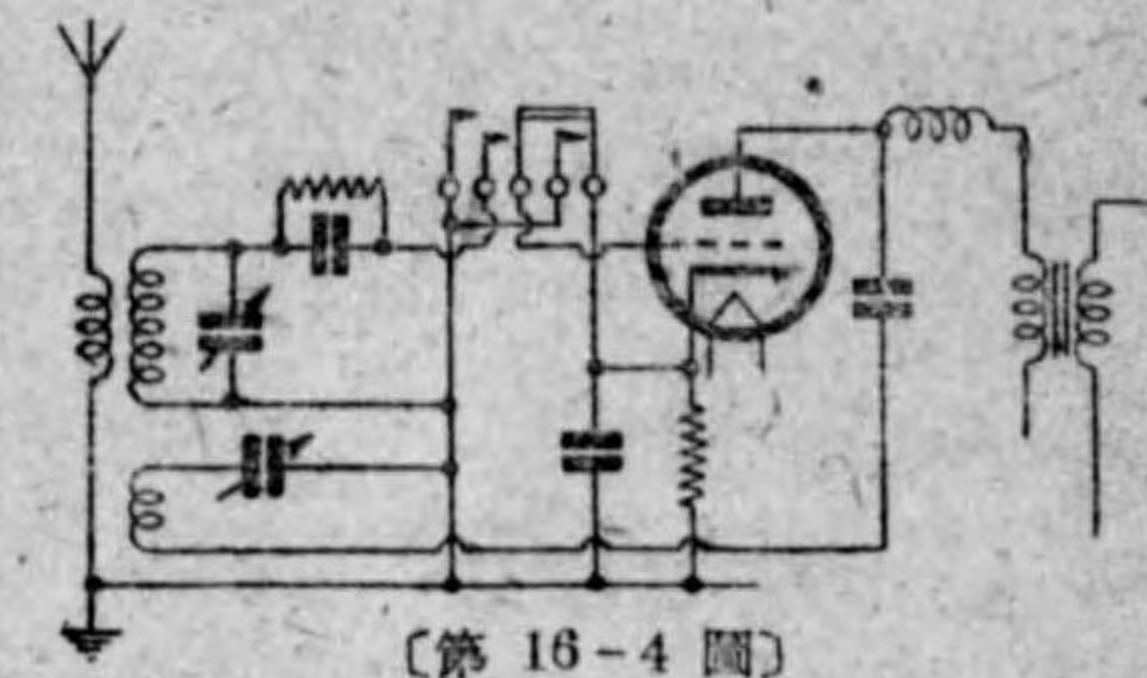
(イ) ラジオとピックアップとの切替方法または切替装置が不完全なために，放送電波によつて同調回路に通じてゐる高周波電流を變調する場合。

(ロ) ピックアップ，スピーカーその他のリードが長く且つ高く張られてゐて，附近の電燈線に誘導を起す場合。

(ハ) 原因側，被害側が双方または片方が電燈線アンテナを使用してゐる場合。

(ニ) 電源トランスから，逆に電燈線側に音聲電壓を誘發してゐる場合。

以上の防止策としては，夫々の原因に對して適當な改修を施すべきで，ピックアップ併用受信機は，第16-4圖の如く，完全な切替へを行ひ，且つ接続線を短くする要がある。



(第 16-4 圖)

第四節 障害原因側に施す防止法

前節に記したものは，その故障を修理することにより，その障害を除くことができるが，電氣器具の中には動作に火花放電を伴ひ易いために雑音電波を發生し障害を起すものがある。斯様なものは，適當な防止装置を施し，これ等高周波電流を阻止するか，火花發生を防ぐ必要がある。

現在この目的に使用されてゐる方法は次のやうなものがある。

(1) コンデンサーを使用する方法

コンデンサーは、高周波電流に対し、低いインピーダンスを興へるから、高周波電流の側路を作り、妨害となる電流回路を最小限に極限して、他の部分への影響を少なくする。また断続接点に火花を伴ふ如き場合、その断続点にコンデンサーを接続して、火花勢力を吸収せしめて障害を減ずることである。

尙各種の機具や装置より発生せる高周波電流の周波数は、放送電波の周波数に近いものが相当にあるから、コンデンサーを利用してその周波数を變換して放送電波の周波数と隔離する。

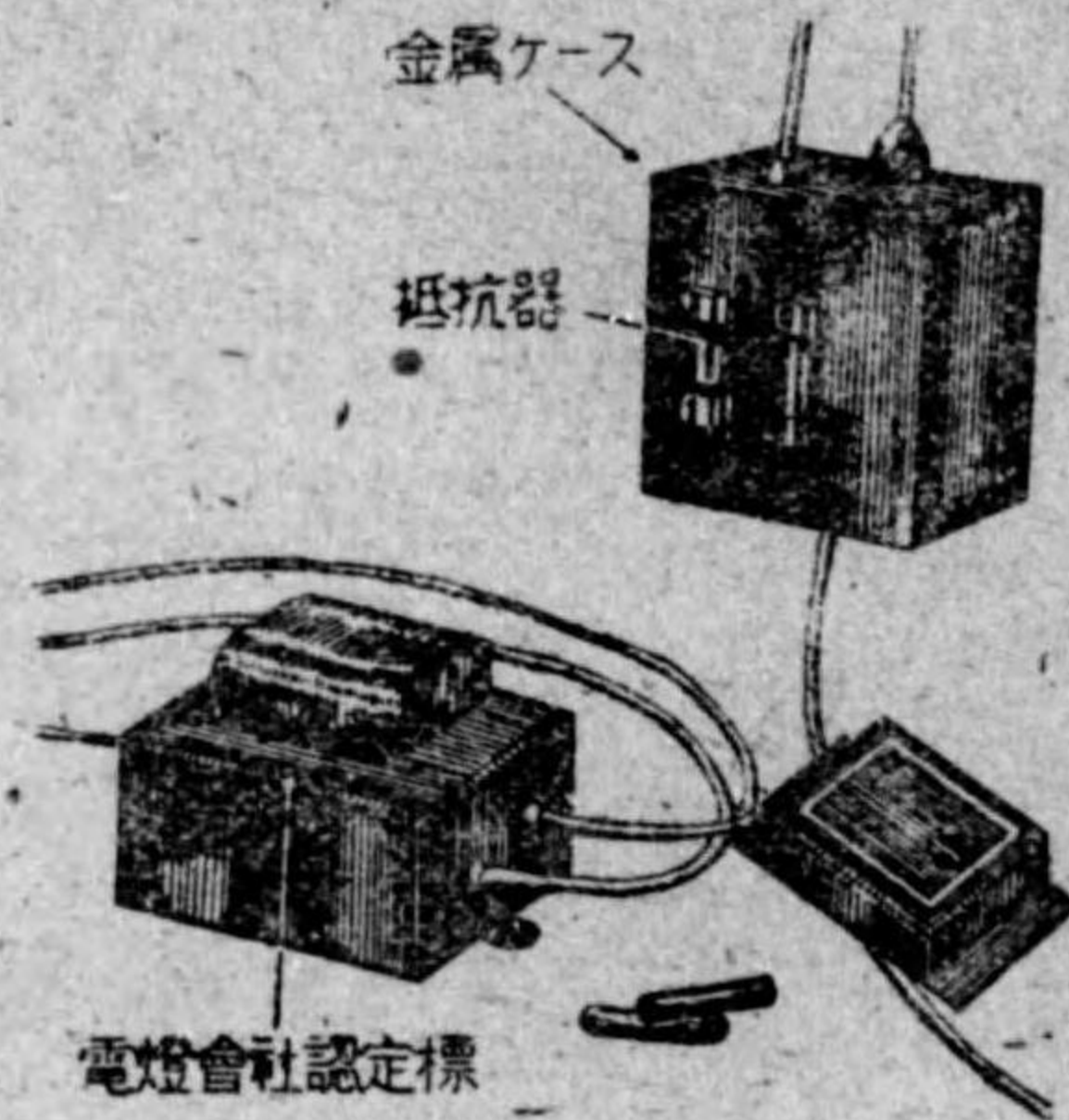
以上の目的に用ひられるコンデンサーの容量は 0.1~0.2 マイクロ・ファラド程度のもので、電燈電力線に使用される場合は、相當の充電電流が流れ、またかなりの電圧がかかるのであるから、その耐壓には特に注意を要する。

また場合によつては、これを附加したために、火花を助成することがあるが、この場合には、20 オームから 100 オーム程度の抵抗をコンデンサーと直列に使用してみる。(第 16-5 圖参照)。

(2) チョーク・コイルを使用する方法

チョーク・コイルが、高周波電流に対して、高いインピーダンスを呈することを利用して、高周波電流の発生を阻止し、高周波電流の通る回路を制限しやうとするのである。またコンデンサーの場合と同様に周波数の變換を必要とする場合にも使用される。

チョーク・コイルのインダクタンスは多い程よいのであるが、普通 0.5~30 マイクロ・ヘンリで、時に 100 マイクロ・ヘンリ程度のもも用ひられる。



〔第 16-5 圖〕

コイルの形は、取附箇所、取扱ひ等の點から適宜に定めてよいが、分布容量をでき得る限り少なくするために、バスケット型が多く使はれ、また分割巻を施した圓筒型等も用ひられる(第 16-6 圖)。

(3) 抵抗を挿入する方法

これは障害を起す高周波電流を減衰させ、その勢力を減殺するのが目的である。

而して、抵抗は無誘導で、且つ分布容量の小なることが必要で、抵抗値その他は適宜に定める。

(4) 濾波器を用ひる方法

これはコンデンサーとチョーク・コイルとを組合せたもので、第 16-7 圖) 如く一つの濾波回路である。

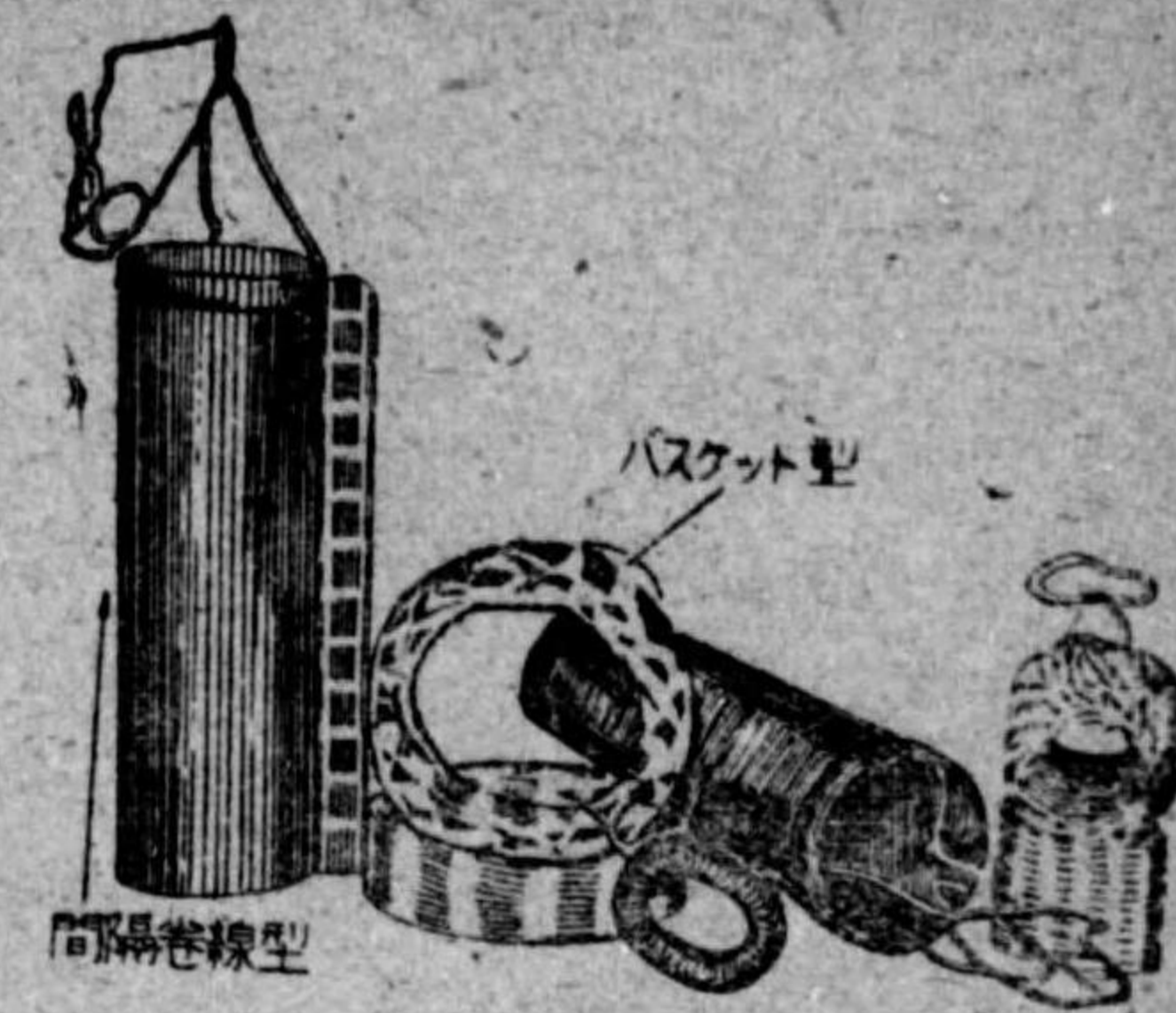
これを電源側と障害発生器具の間に接ぎ、障害電流が外部へ流れ出るのを止める。

使用されるコンデンサーは 0.1 マイクロ・ファラド以下、チョーク・コイルは回路に流れる電流に対して、適當な太さのもので、1ミリ・ヘンリ程度のものである。

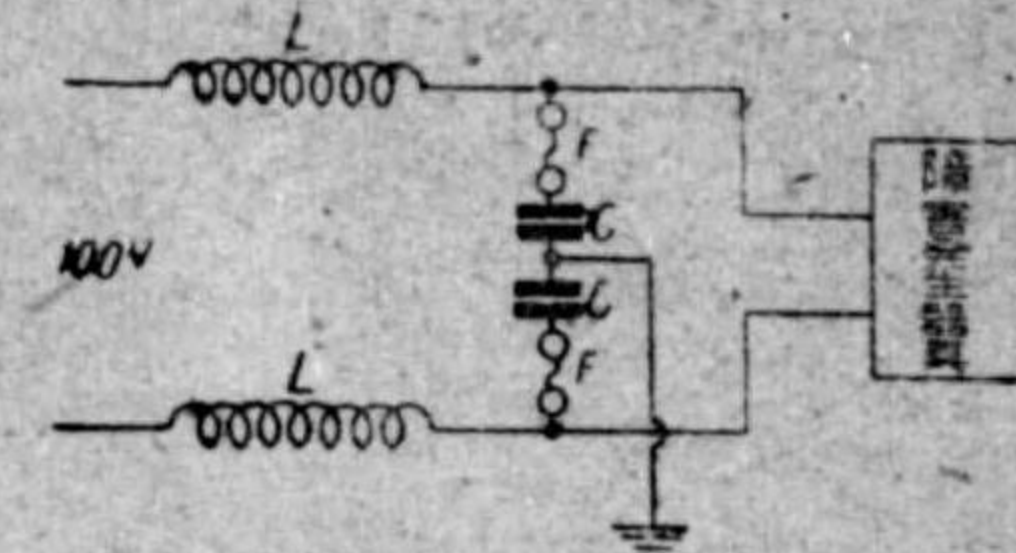
(5) トランスを使用する方法

これは、障害装置と電力供給線との間に受信トランスを介在せしめて、障害電流が線路に及ばず影響を防ぐものである。

トランスは内心型のもので、一次、二次間の静電容量を減ずるために兩巻



〔第 16-6 圖〕



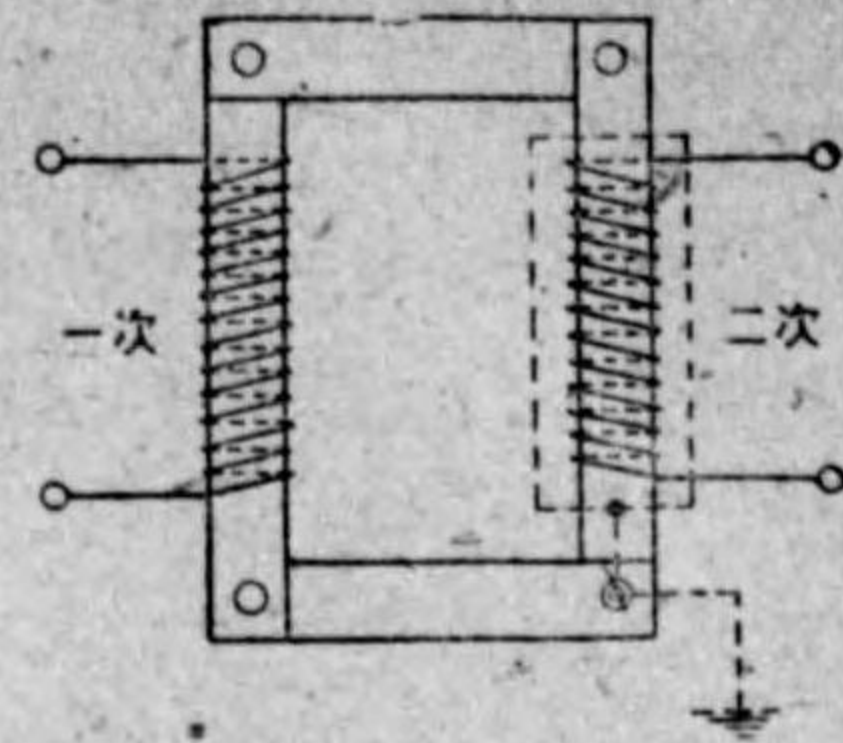
〔第 16-7 圖〕

線は第 16-8 圖の如く巻き、變壓比は電壓降下等を考へて、1 對 1 に近い適當な値とする。

また場合によつては、一次または二次巻線の何れか一方を金屬體で遮蔽するのによい。

(6) 遮蔽を施す方法

器具より生ずる障害電波を遮るもので、器具または器具を装置してある室を金屬板で蔽ひアースするものである。金屬體には鐵板または鐵網類を用ひる。また電力供給線を鉛被線とし、または鐵管内に収めてアースすることもある。この場合のアースは完全なものではなければならぬ。



〔第 16-8 圖〕

(7) 近接電燈線を離すか、またはバイピングする方法

障害發生器具の附近には、大抵他の電燈線が通つてをり、これに障害電流が誘發して、またそれから障害電波が誘發される。

これを避けるためには、装置の高周波回路に近づいてゐる配線を隔離するか、鐵管等に入れて遮蔽することである。

(8) 障害發生回路の大きさを制限し、或はその周波数を變換する方法

障害發生回路の配線が長いのは、發射電波の勢力を増大することとなるから、可及的回路の大きさ、形等を制限する必要が起る。また回路の周波数が放送周波数に近い時は、周波数を適當に變換させる。

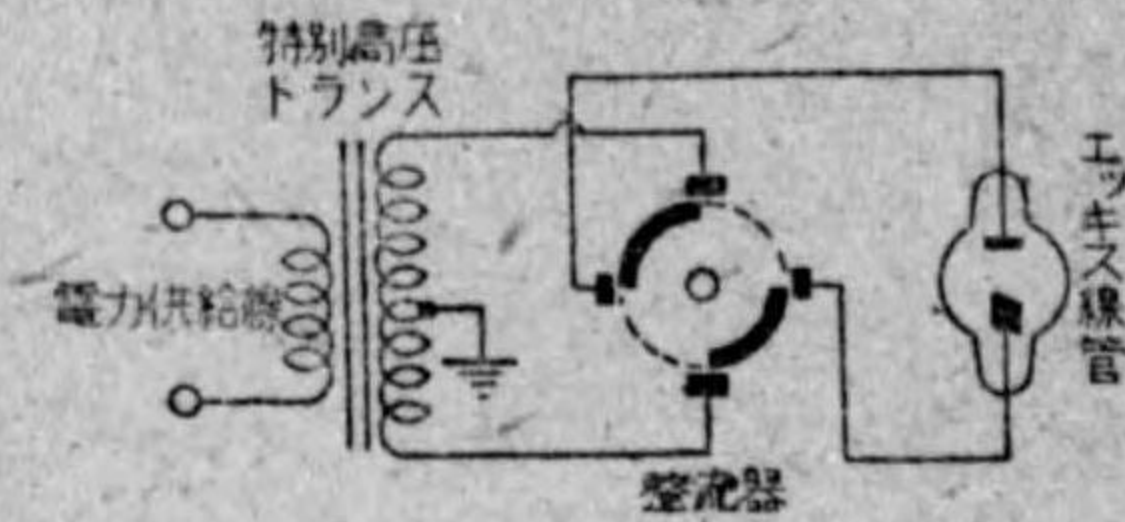
以上の外、個々の障害については、尙他の方法がある。また以上の防止法でも、障害の種類状態によつて、適當に選擇してこれを施すのであるが、ここに留意すべきことは、同一障害に對し、常に同一方法が有効であるとは限らぬことである。また 2 種以上の防止法の併用を必要とする場合もある。尙電燈供給線に施設する場合は、電力供給者の手で行ふことは當然で、同様に電話線に對しては、その電話局へ依頼して行ふことも勿論である。

コンデンサーを線路に入れると、試験の場合に、アース障害と誤認されることがあるから、よく了解しておく必要がある。

第五節 防止法の實際

(1) エックス線装置

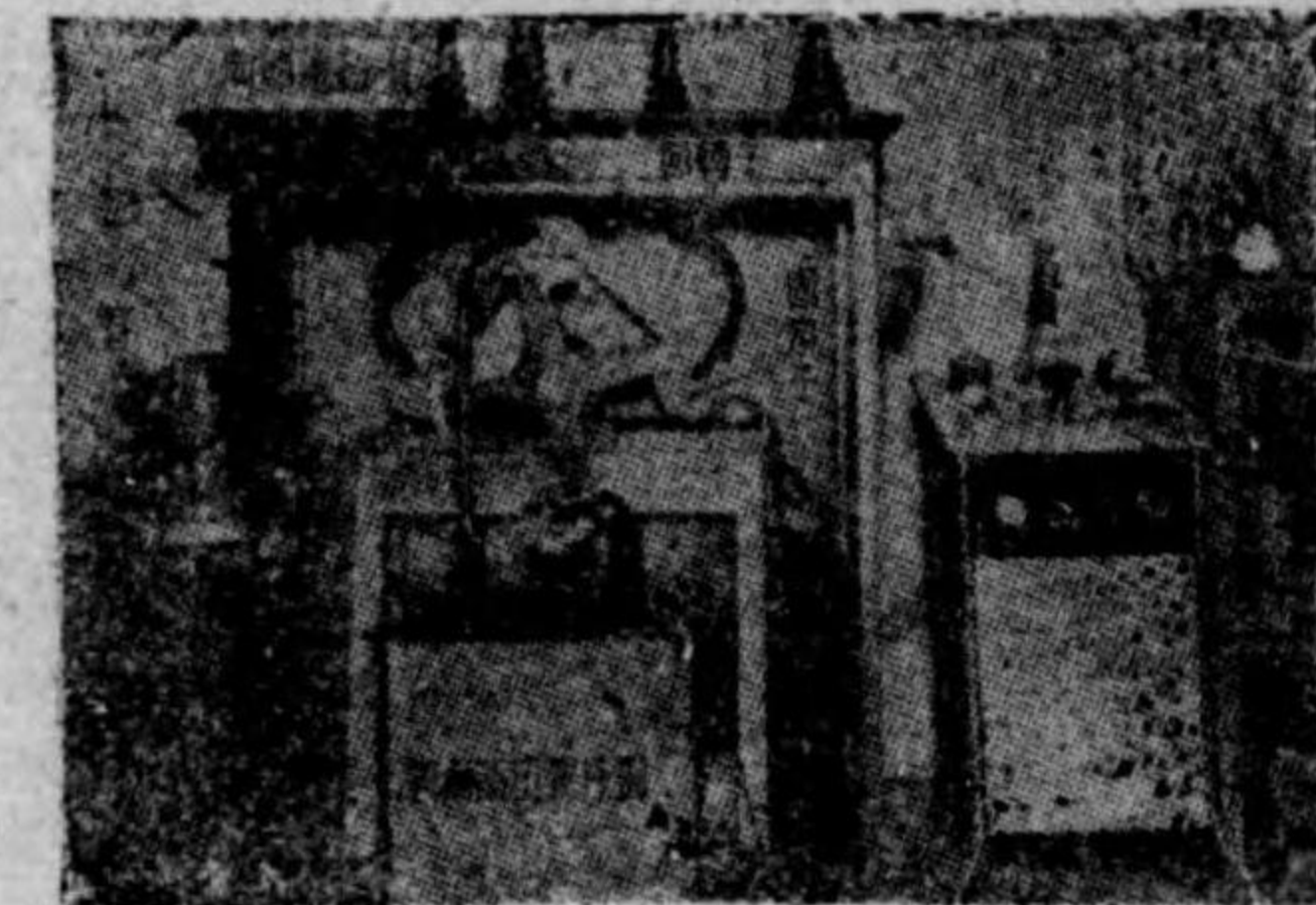
眞空管整流方式によるものは、まづ障害を生ずる虞れはないが、機械的整流によるものは整流器の接點で猛烈な火花放電を起し、これが障害の原因となる。



〔第 16-9 圖〕

第 16-9 圖及び第 16-10 圖はその接続構造を示したもので、障害の範圍は装置によつて一様ではないが、2~3 キロメートルの遠方まで影響を及ぼすことがある。

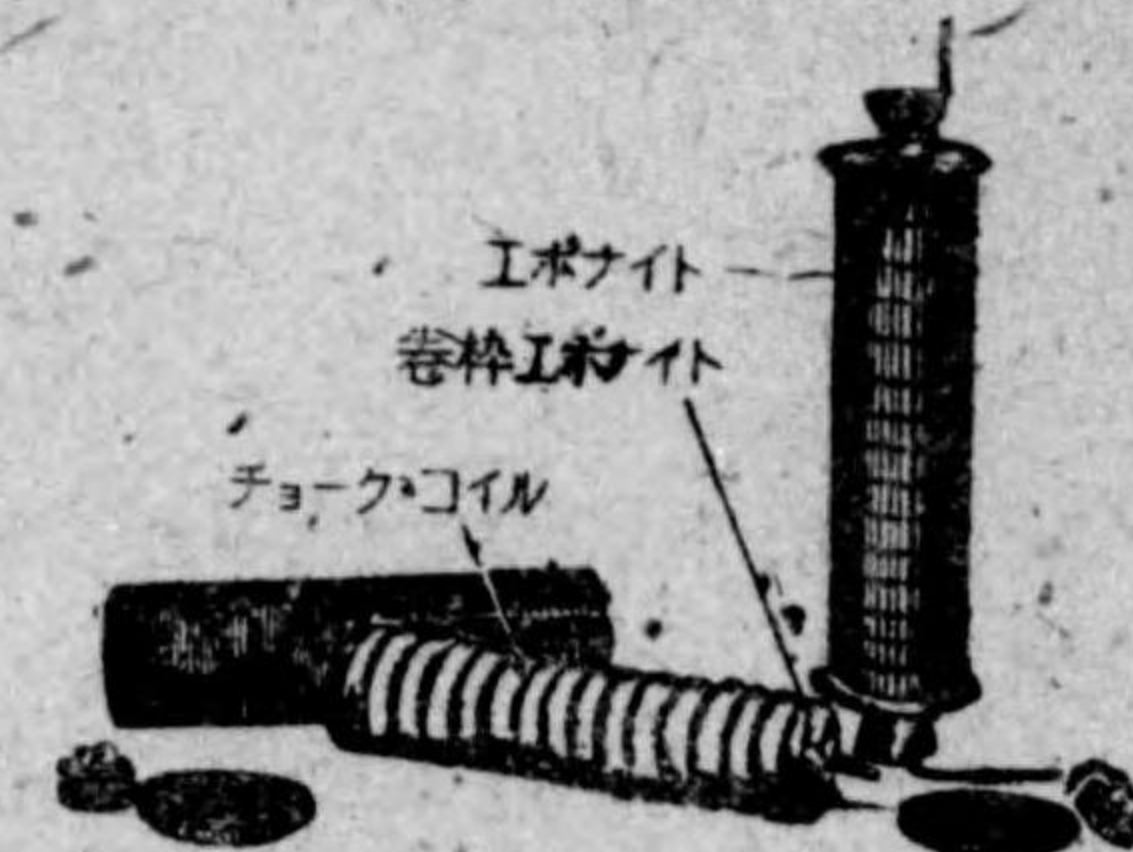
これによつて生ずる雑音は、3~15 分繼續することが多いので、比較的發見が容易である。



〔第 16-10 圖〕

防止法として、最も普通に行はれるものは、特別高壓トランスの二次線側にチョーク・コイルを入れる方法である。また場合によつては電力供給線や附近の電燈線をコンデンサーを通してアースする。

然し放送電波の強度が微弱な地域では、更に特別高壓トランスの二次側中性點のアース側にチョーク・コイルを挿入すること、装置室に遮蔽を



〔第 16-11 圖〕

施すこと、電力供給線をバイピングすること、電力供給に専用の柱上トランスを使用する等適宜な處置を講ぜねばならぬ。(第16-11圖は防止装置に用ひられるチョーク・コイルの一例である)。

(2) チアテルミー装置

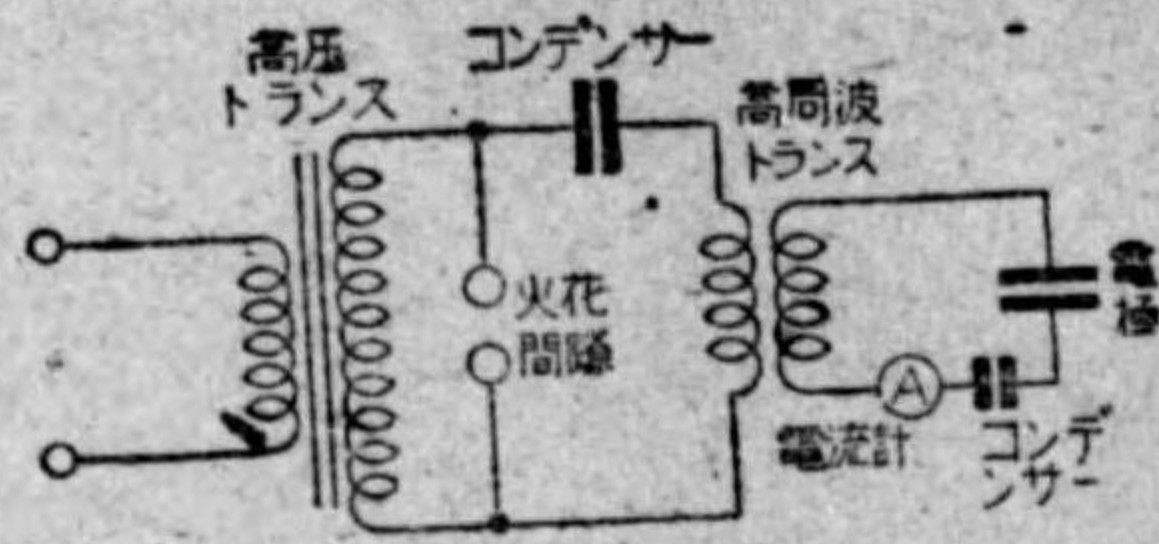
これは高周波電流を發生して治療に供されるもので、大體第16-12圖の如き接続である。使用される電力は200ワット~1キロワットの程度で、300~400ワットのものが最も多い。

防止法としては、フィルター(第16-13圖)を用いたもの、またフィルターに特殊トランスを組合せたものなどが専ら用ひられてゐる。以上の外前記エックス線装置に準じて考へるとよい。尙次のラジオレーヤーと共に高周波電流を應用する治療器であるから、電力の割合に比して障害程度が強いはかりでなく、放送電波の周波數に近似した周波數の障害電波を發生する機会が多いから、その周波數を増して放送のそれより隔離する必要がある。

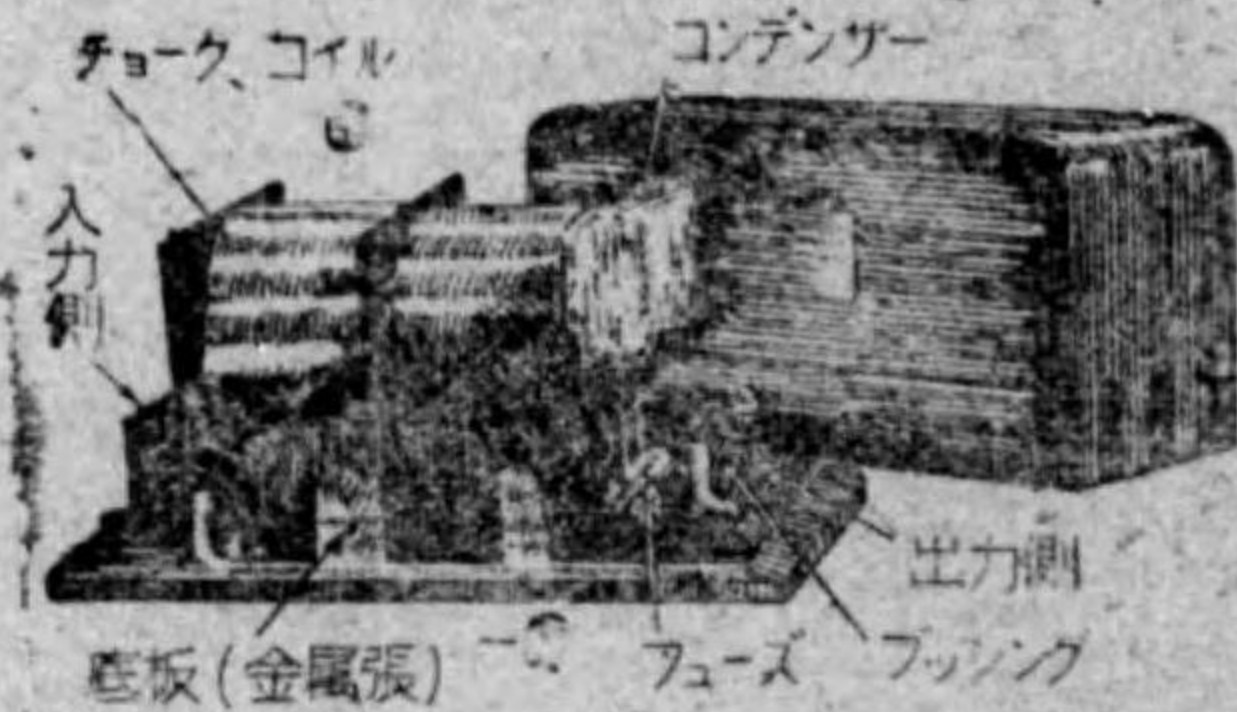
(3) ラジオレーヤー

これも前記のチアテルミー装置と同様に、高周波電流を利用した治療器の1種である。

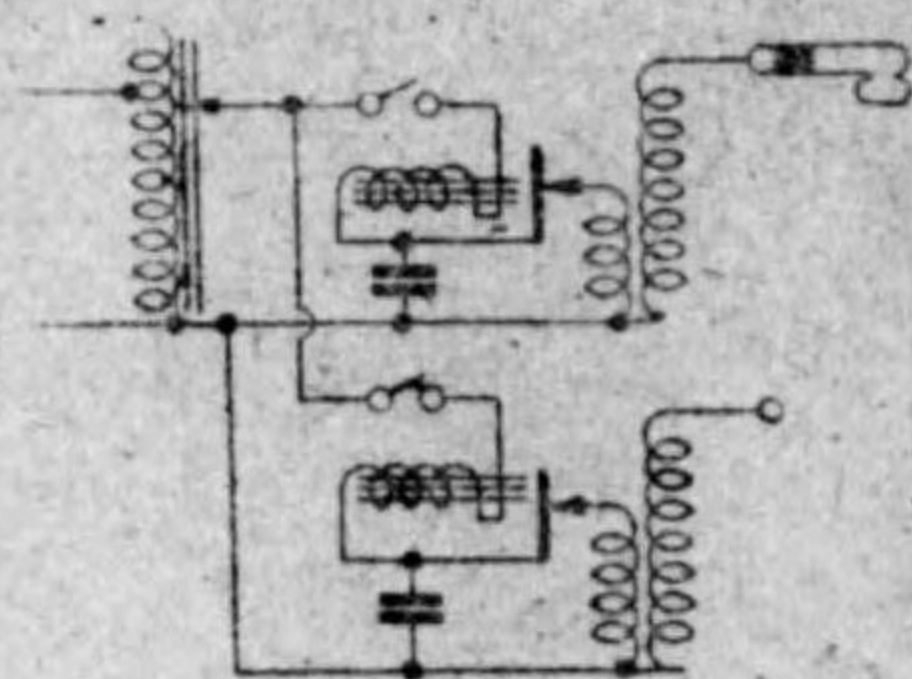
これには個人用のものと第16-14圖の如く數個組合せた營業用のものがあ



〔第16-12圖〕



〔第16-13圖〕



〔第16-14圖〕

る。これ等は何れも電燈線に接続して、電磁石により低壓交流を斷續し、高周波電流を發生せしめるもので、これが障害となるのはチアテルミーと同様であるが、特に營業用のものによる障害は、その施設と共に増加して醫療器による障害件數の大部分を占めるのみでなく、電燈線回路に直接高周波回路が接続されてゐる關係上、障害範圍も廣汎に亘る。

防止法としては、チアテルミーと全く同様なものを使用する。

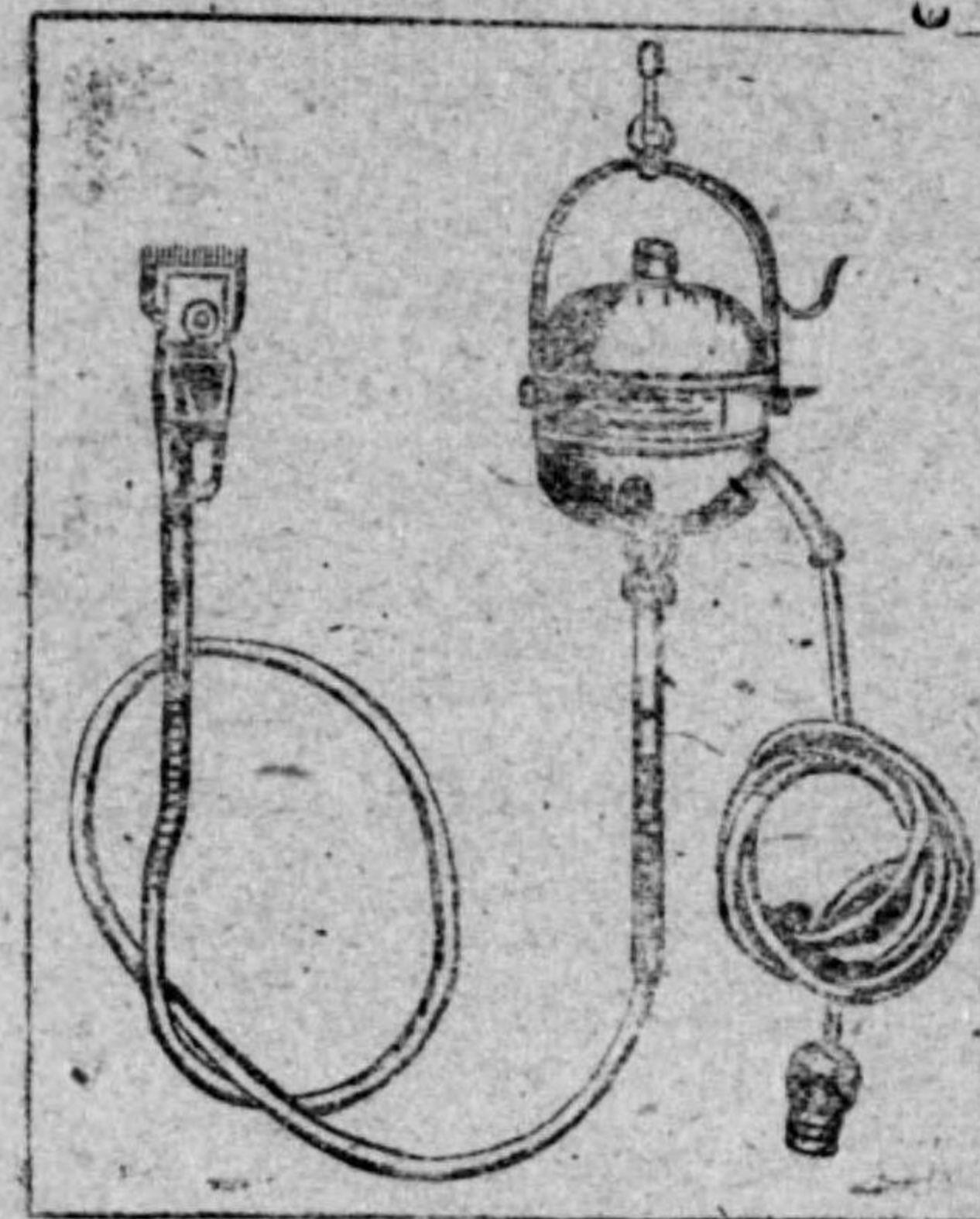
(4) 振動式充電器

主にトランスを使用せぬ充電器によつて生ずる障害で、交流受信機の普及に伴ひ、殆どこの障害もなくなつてきた。

防止法としてはフィルターを用ひて好結果が得られるが、他の型の充電器を使用することにこしたことはない。

(5) 電氣バリカン

電氣バリカンには小型直巻電動機を使



〔第16-15圖〕



〔第16-16圖〕

用するもの(第16-15圖)と電磁石によるもの(第16-16圖)の2種類があり、使用の際に於て前者は整流子と刷子の間に、後者は2個の断続接點に火花を發生するための障害で、その範圍も同一柱上トランスの配電下である。防止法としては濾波器を使用する。電動機使用のものでは、電動機のケースをアースして遮蔽することが必要である。

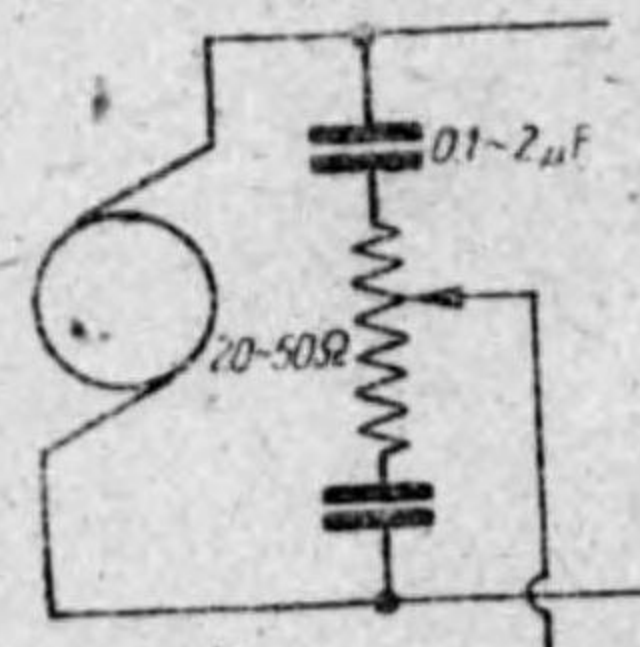
また電磁石を使用するものでは、第16-17圖の如く断続接點を0.1マイクロ・ファラドのコンデンサー(C)と50~60オーム程度の抵抗(R)を直列に接続したものを接続し、火花の發生を防止し好結果を得る。この方法は比較的簡單で、また接點の發熱損傷が防がれる利點がある。

(6) 電動機、發電機

障害となるべき原因は、主として

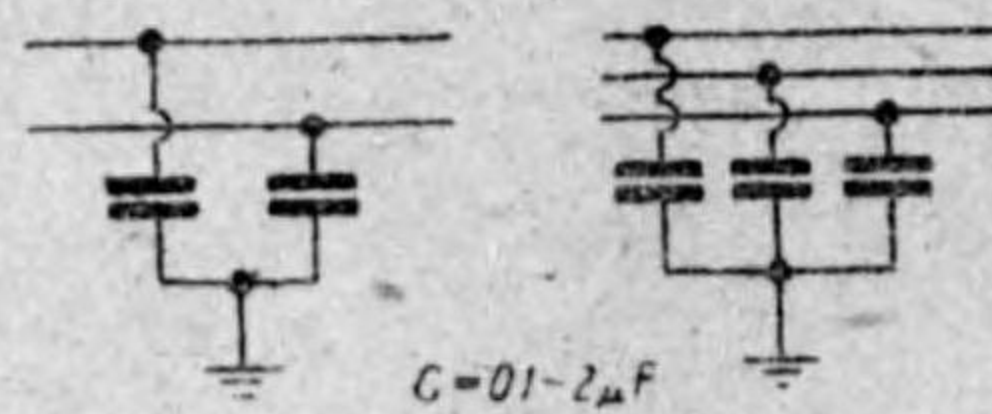
- (イ) 整流子または集電環に於ける火花。
 - (ロ) 電動機、發電機内外部に於ける漏電。
 - (ハ) スイッチまたはフューズの接觸不良。
- 等で障害程度も上の順による。

これ等障害の大部分は、保守の行届かぬためのもので多く、(ロ)、(ハ)の場合はその不良箇所の修理に俟つべきであるが、(イ)の場合では、時に止むを得ないやうなものもあるから、斯様な場合には、第16-18圖の如き方法を探る。

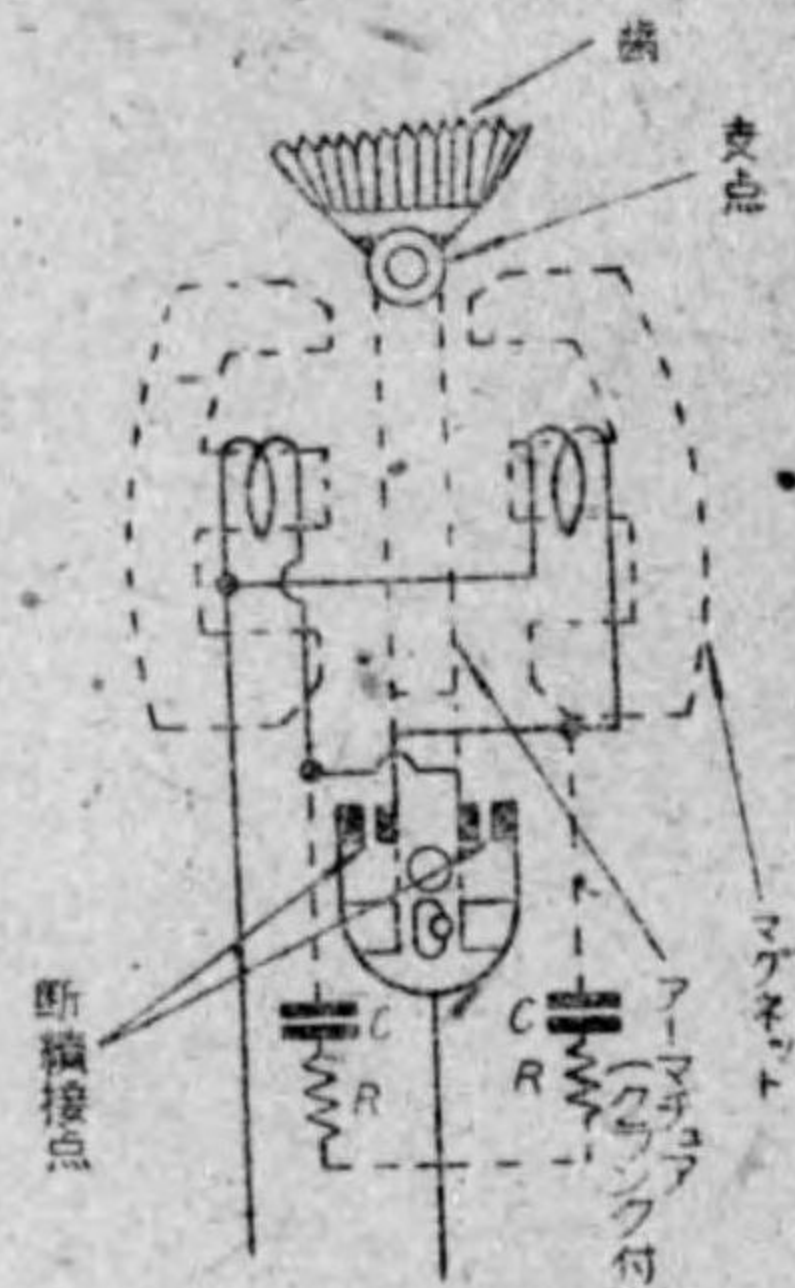


〔第16-18圖〕

また第16-19圖の如く電動機、發電機の接続



〔第16-19圖〕



〔第16-17圖〕

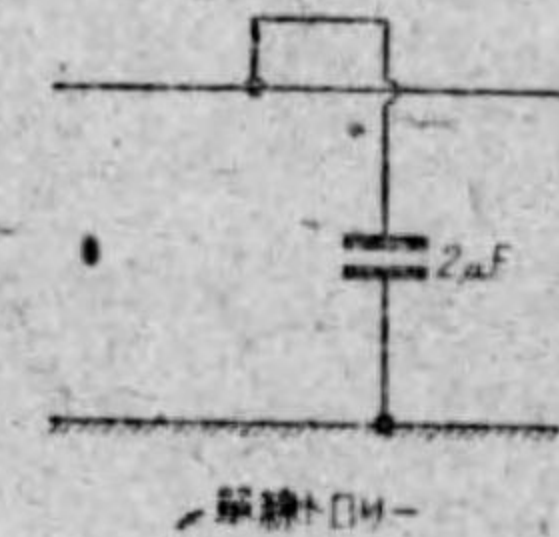
されてゐる線路にコンデンサーを入れてアースすることも効果があるが、これは接続箇所の如何で、効果に相違があるから、實驗的に最良點を求めらる。

(7) 電車及び電車線

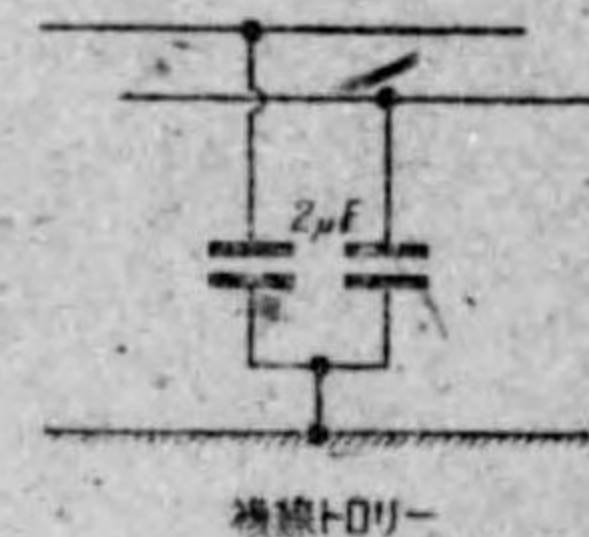
この障害は電動機及び發電機の項に於けるものの外に、トロリーボールの火花またはアークの發生と、線路や設備に於ける漏電、接觸不良等がある。これ等の場合は、何れも電車線そのものが直接高周波回路となり、單線式にあつては、車輪のアースと共にアンテナ、アースのやうに働くため、沿線附近は相當の被害がある。

この防止法としては、第16-20圖及び第16-21圖の如く、トロリーまたは饋電線の諸所に2マイクロ・ファラドのコンデンサーを接ぎ、これをアースすることである。

尙受信アンテナは、可及的電車線より離して設けることが肝要である。



〔第16-20圖〕

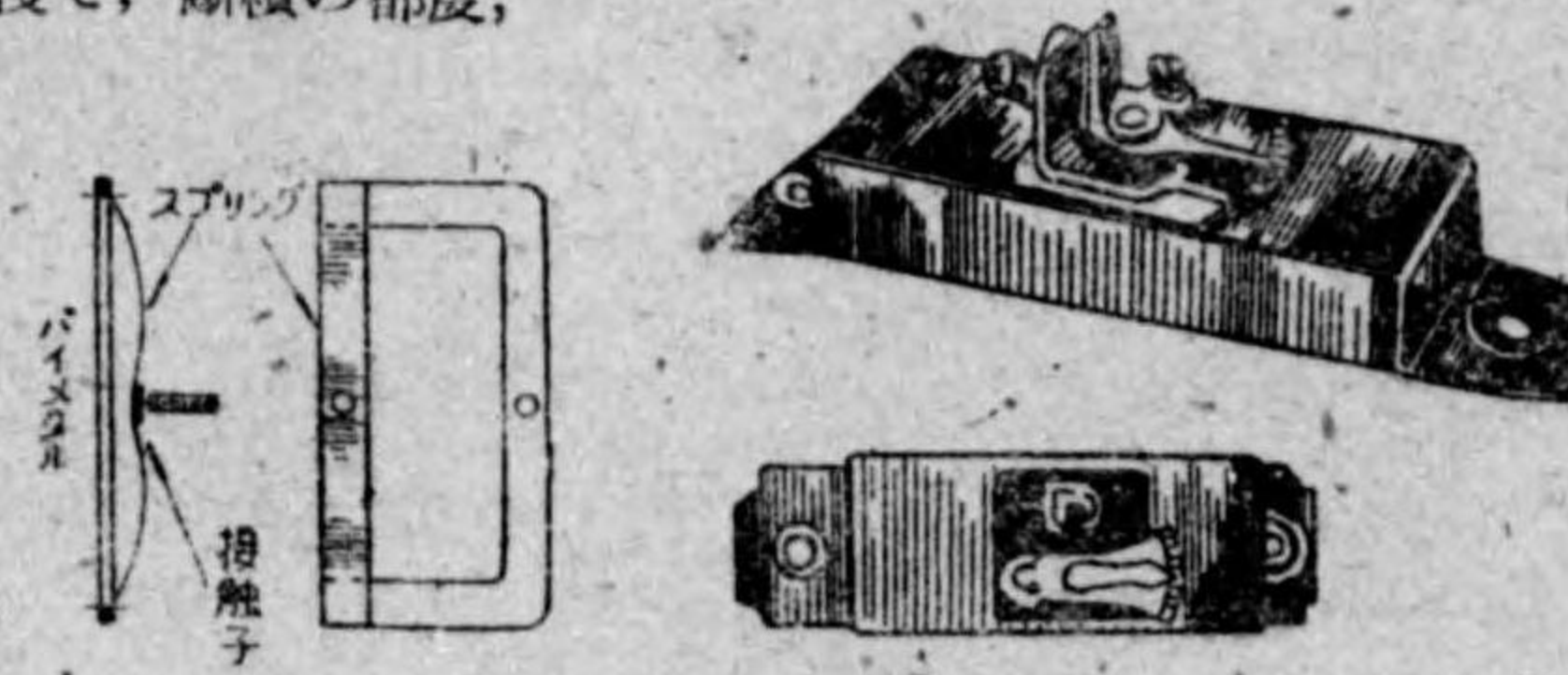


〔第16-21圖〕

(8) 電熱自動調節器

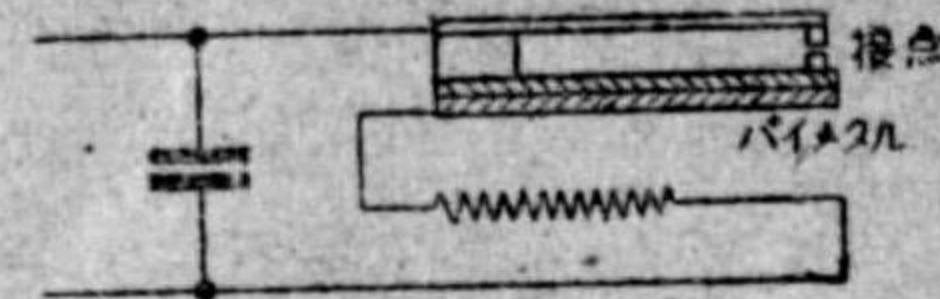
恒温器を用ひる電氣炬燵、座布團等が主なるもので、比較的小電力であるために被害範圍は同一柱上トランス配電下である。

障害原因は恒温器の接點の断續に伴ふ火花によるもので、第16-22圖のやうな速断式のもの、殆ど障害を生ぜぬが、第16-23圖のやうなものは、動作が緩慢で、断續の都度、



〔第16-22圖〕

蛙の鳴聲のやうな低い音を周期的に發生する。防止法としては第 16-23 圖の如く 0.1 マイクロ・ファラド程度のコンデンサーを外部より接続するか、なるべく速断式に改めることが望ましいのである。



〔第 16-23 圖〕

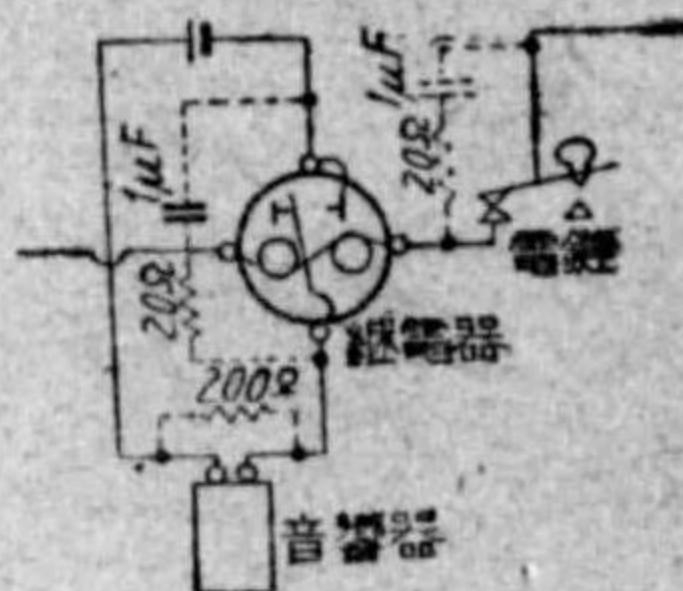
(9) アーク燈及び電気看板

前者は主として活動寫眞のアーク燈によるもので、防止法としては、パイピング法またはコンデンサーを用ひる。

後者は主に廣告、看板等の點滅装置によるもので、斷續點の火花の發生がその原因である。防止法としては、0.1 マイクロ・ファラド程度のコンデンサーと 10 オーム程度の抵抗とを直列にしたものを、斷續點に挿入する。また場合によつては、電力供給線にパイピングを施すか、フィルターを挿入するとよい。ネオン・サインによる障害は、低壓側の斷續火花、高壓側の漏電障害もあるが、これは故障箇所を修理すべきである。

(10) 電 鈴

これも接點の斷續に伴ふ火花障害で、被害範圍は一般に狭いが、接點の調整を良好に保ち 0.1 マイクロ・ファラド程度のコンデンサーを接點間に挿入することにより防止することができる。



〔第 16-24 圖〕

(11) 有 線 電 信

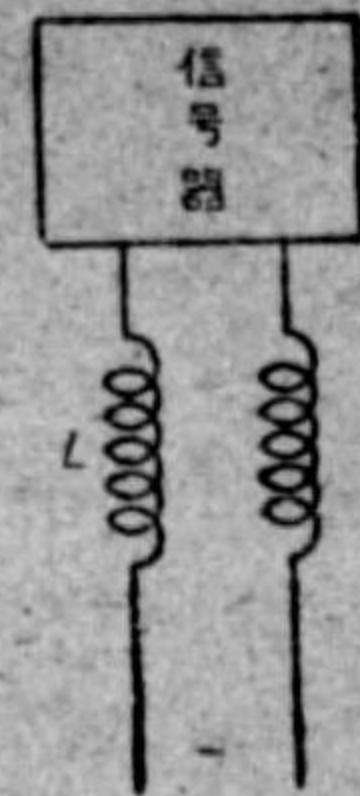
これは電鍵並に繼電器の接點に生ずる火花障害で、主に郵便局または電信技術の講習所附近にみる障害である。

防止法としては、多く使用されてゐる單信法の場合、電鍵及び繼電器の接點へ第 16-24 圖の如く 1 マイクロ・ファラドのコンデンサーと 20 オームの抵抗を直列にしたものを挿入する。

(12) 電話呼出用信號器

障害原因は、その斷續接點に於ける火花によるもので、電話交換機に接続された電話線の行き互る範圍は多少とも影響を受け、特に郵便局附近で架空線が多く張られてゐるところでは著しい。

防止法は簡單で第 16-25 圖の如くチョーク・コイルを挿入するだけでよい。この一例として 0.3 ミリ・メートルの DCC 銅線を直徑 8 センチ・メートルのバスケット型に約 150 回巻いたものが用ひられる。



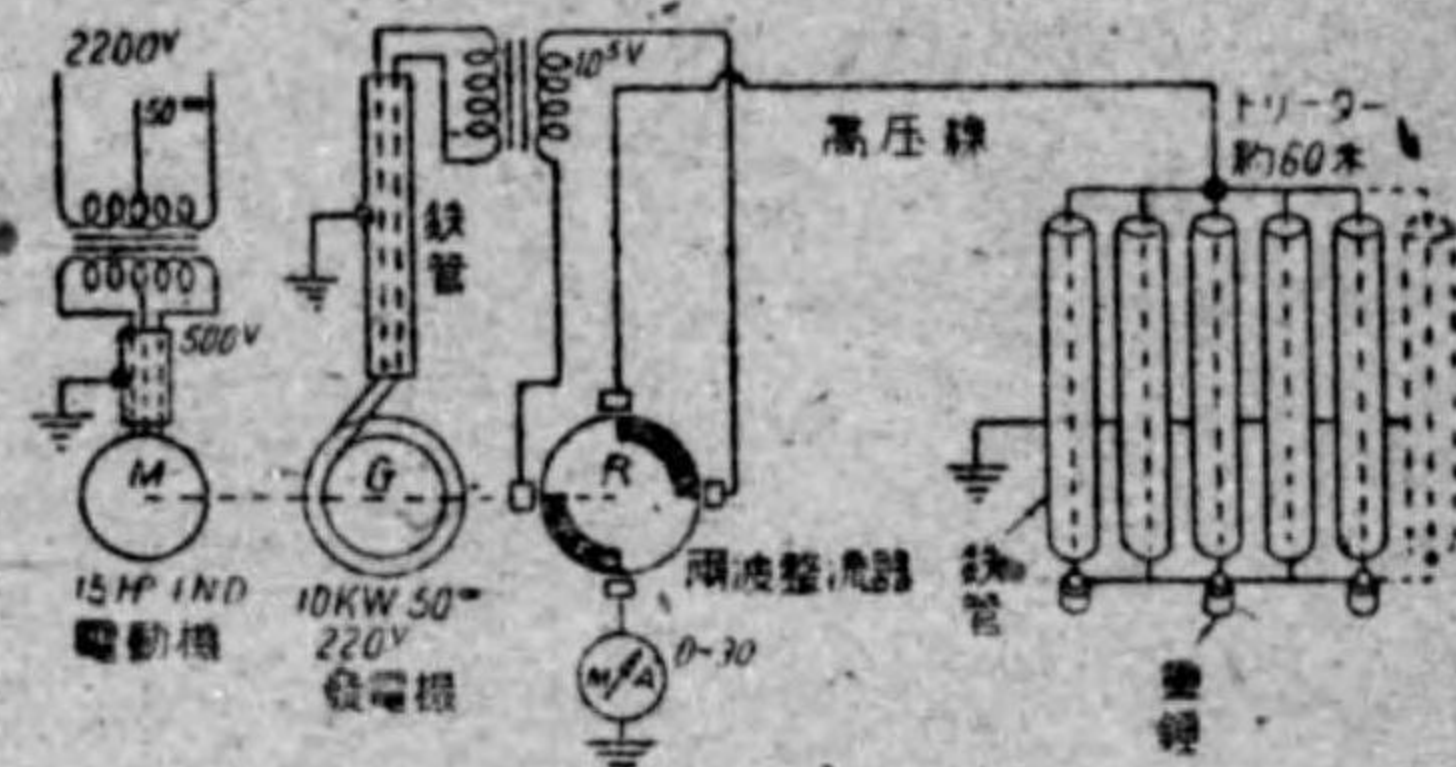
〔第 16-25 圖〕

尙火花を防止するために、斷續部の接點に 1 マイクロ・ファラド程度のコンデンサーと 50 オーム程度の抵抗を直列にして接いでもよい。

(13) 電 氣 收 塵 装 置

鑛山等で銅、亞硫酸などの鑛塵を吸收させる目的で、煙道に大なるアース鐵管を用ひ、その中心に懸吊された鎖に、一定方向の高壓を加へ鑛煙並に微小物質を吸收させる装置である。その大略は第 16-26 圖の如きものである。

障害の原因は鎖に數萬ボルトの整流電壓を加へる必要上、エックス線装置と同様に、機械的整流



〔第 16-26 圖〕

装置によるものと、鎖と鐵管との間に、微細な火花放電の起ることである。

而して、相當の電力を用ひ、高壓線が非常に長いため、障害區域も廣範圍に涉つてゐる。防止法としてはエックス線装置と同様な方法を探り、相當な効果を擧げ得る。

(14) ホンバーダー、オゾン採收装置及び空中窒素固定装置

これ等は何れもコンデンサー、チョーク・コイル、フィルターで相當効果を

挙げ得るが、實際装置の構成により適當に考慮すべきである。

第六節 被害者側に於ける防止法

前述の如く各種の器具設備からの障害は、その發生側で防止するのが、最も有効であり且つ得策であるが、その程度、事情により、被害者側に防止法を講ずる必要が起ることもある。然し被害者側の防止法としては、あまり適當なものがなく、或る程度まで障害を減ずるに止まるものである。

その主なる方法としては

- (1) アンテナをなるべく電線路から遠ざけること。

障害電波は、電燈電力線、電信電話線に沿ふて發生されるものであるから、アンテナはこれ等からでき得る限り離して且つ直角になるやうに張ること。

- (2) 受信機に分離性を良くすること。

分離性を増すためには、アンテナの形状は大きさが適當であると共に、アースが完全でなければならない。

ウェーブ・トラップを用ひる法や、受信機を複回路式として、一次、二次の結合をできるだけ疎にすることが望ましい。

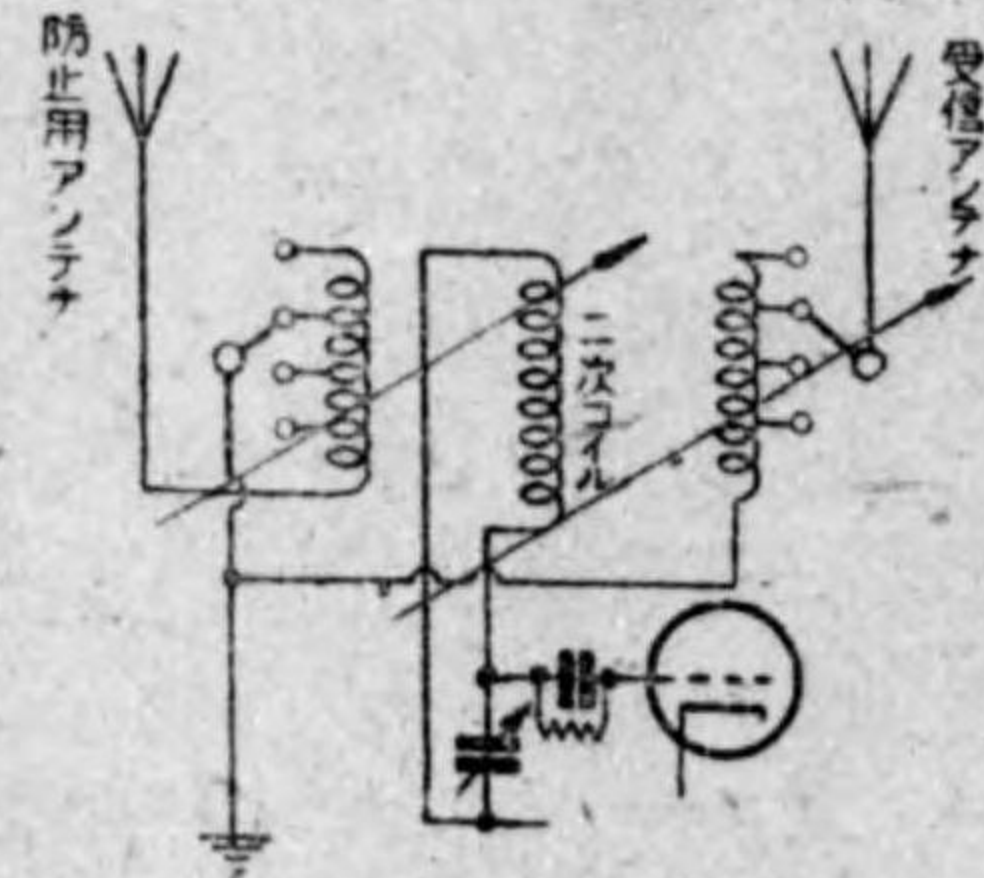
- (3) 防止用アンテナ回路を作ること。

第 16-27 圖の如き方法を用ひ、受信用アンテナと防止用アンテナとに生じた障害電波による電流を、二次コイル

に逆に作用させ障害電流を消去する。

防止用アンテナは 10メートル～20メートルの被覆線を屋内へ張る程度で差支へない。

この場合は、コイルの結合を疎にし初め受信側を放送電波に對し、完全に同調し、次いで防止用の方は、コイルを受信用アンテナ・コイルと逆方向に

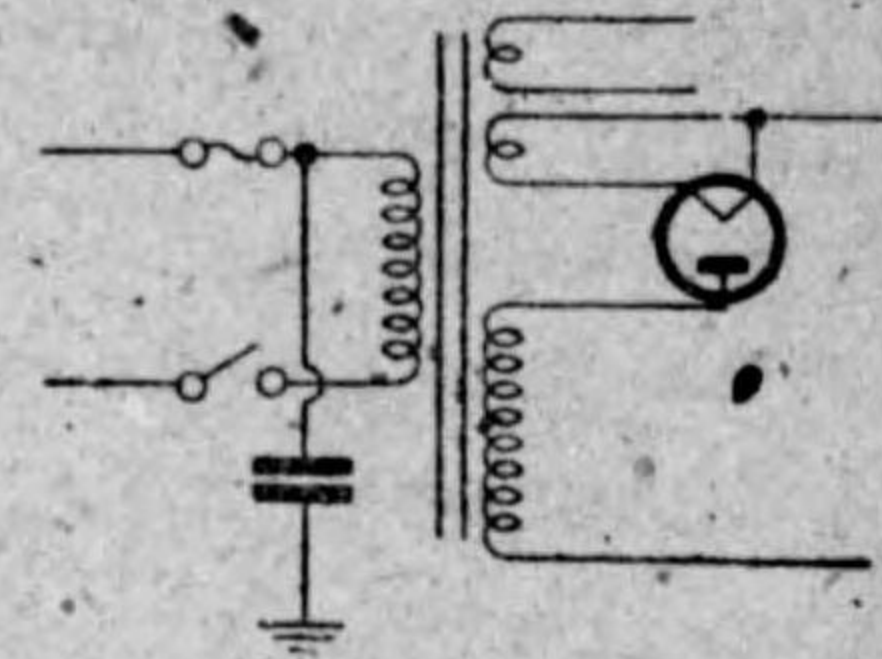


〔第 16-27 圖〕

接続し、バリコンを調節しながら二次コイルとの距離を加減し、放送音が小さくならない程度で、障害音を小さくするやうに調整するのであるが、相當の熟練を要する。

- (4) 電源側にコンデンサーまたはフィルターを入れる方法。

これは現在受信機側に最も多く行はれてゐる方法で、第16-28 圖の如くするか、またフィルターを挿入する。この場合はアースは専用のものを用ひた方がよい。これにより障害電波或は電流が、電燈線より直接受信機に入る場合にこれを阻止するためである。



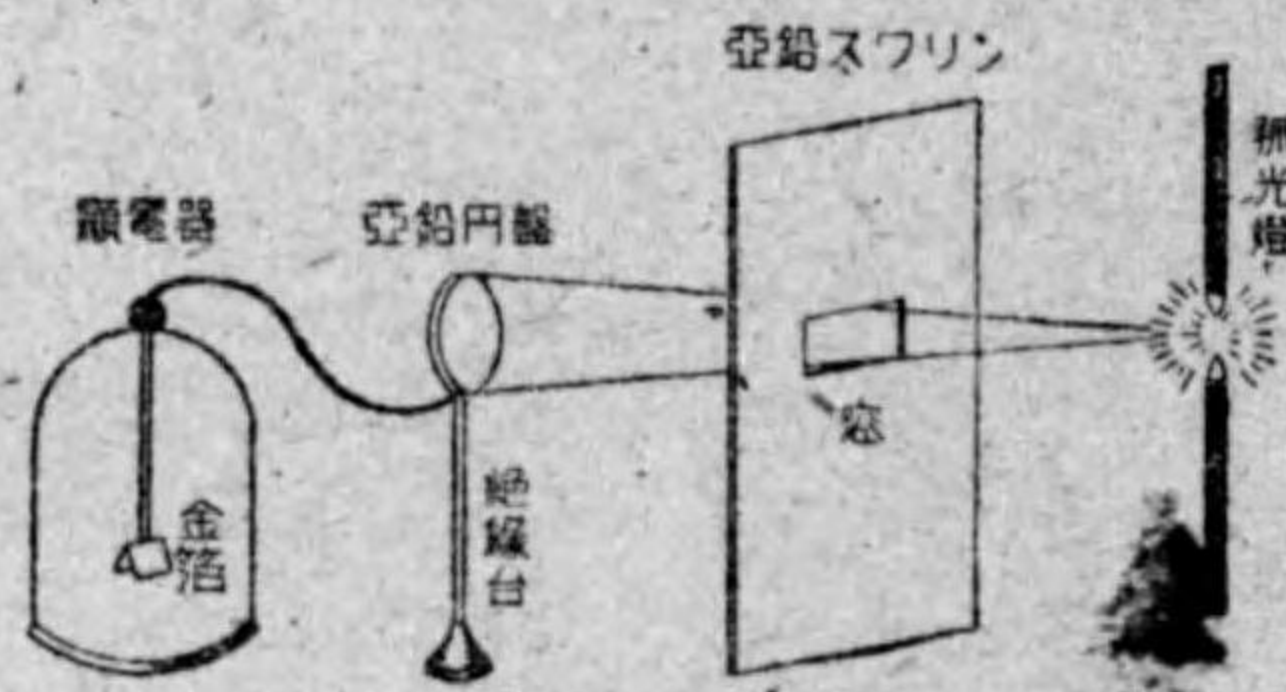
〔第 16-28 圖〕

第十七章 テレビジョン

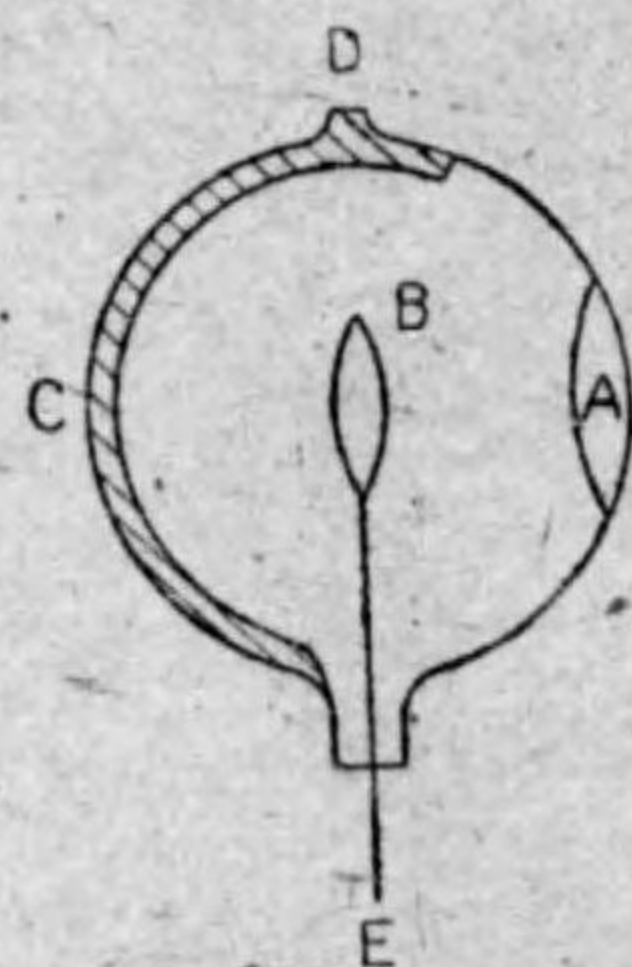
第一節 序論

テレビジョンといふ言葉は、テレフォンの發明と共に思想として生れたものであつて、遠く隔絶せる地點にある事象を視るといふ考へ方が、電話發明と共に學者といふより寧ろ一般大衆に要望せられたものであるが、音波により電流に強弱を起生すると異なり、光によつて電流に強弱を起生する方に難關があつて、約 60 年の間その實現をみるに至らなかつたのである。

但し、テレビジョンの研究課程に電送寫眞等が發明せられて、今日のテレビジョンに到達する大なる基礎學を作り上げたことは否めない。この研究課程に於て發見せられたことは、光の強弱により電氣抵抗の變化を來すセレンウムが長い間電送寫眞の心臓部を成し



〔第 17-1 圖〕



- A 入光窓
- B 陽極
- C カリウム陰極
- D 陰極端子
- E 陽極端子

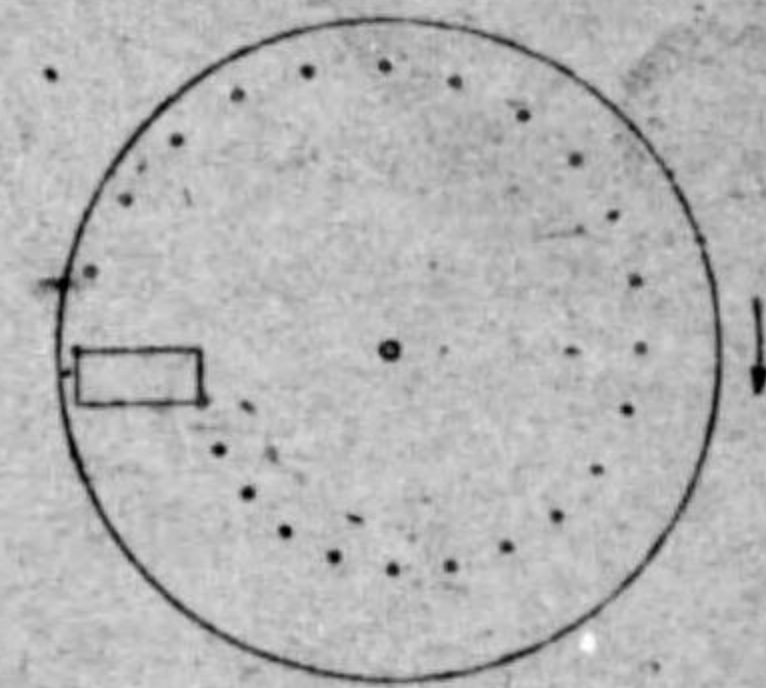
〔第 17-2 圖〕

て居つたのである。セレンウム以外の元素では亜鉛の如きも強き光を受くる時は光電子を發することも發見せられた。即ち第 17-1 圖の如く、孤光燈により發せる光を、亜鉛のスクリーンの窓を通して亜鉛圓板に光

を興ふる時、金箔檢電器がその金箔を開くことによつて光電現象が確められた時代もあつた。

然し、ラジオに於て磁氣檢波、鑛石檢波等の時代があり、或は火花間隙によつて振動回路を勵振する火花式送信機時代があつたと同じく、セレンウムまたは亜鉛の如きは光電効果を簡單に證明する一つの方法に過ぎなかつた。その後真空管研究の完成が今日のラジオを持ち來たせると同様に、光電管の發見は電送寫眞、テレビジョン、トーキーその他凡ゆる新規軸を生み出すに至つたのである。第 17-2 圖は光電管を示せるもので、硝子球の内面にナトリウム、カリウム、セシウム等の膜を附着せしめたものを陰極とし、球の中央に陽極をおき、内部は真空或は低壓ガスを封入したもので、圖に示せる如く A なる窓より光を送る時は、光は C なる陰極に高壓力を興へ光電子を寄生せしめるもので、ラジオに於けるマイクロホンの役目を果すものである。

マイクロホンは今更説明するまでもなく、音波の強弱に應じて電流に抵抗を興へるものであるが、光電管は光の強弱によつて光電壓に應じ電流を起生するのである。この電子流を増幅器に結び、短波送信機に結合する時はテレビジョン放送機が成立つのである。但し、放電管の窓に濃淡の光を導入するためには、第 17-3 圖に示せる如き圓板に 24 乃至 60 細孔を圖の如く渦卷に穿ち、これをモーターにて回轉せしめる時、孔の距離間隔に應じ圖示の如き矩形の窓を生ずる。即ちその透し窓より出たる光を光電管に作用せしめることによつて、光の濃淡を區分して感應せしめるものが得られるのである。この様式によるテレビジョン放送機は 1930 年前後に於て試みられた方式であるが、現在のテレビジョンは後述するツボリキン博士のアイコノスコープと稱する光電管におき換へられるに至つた。



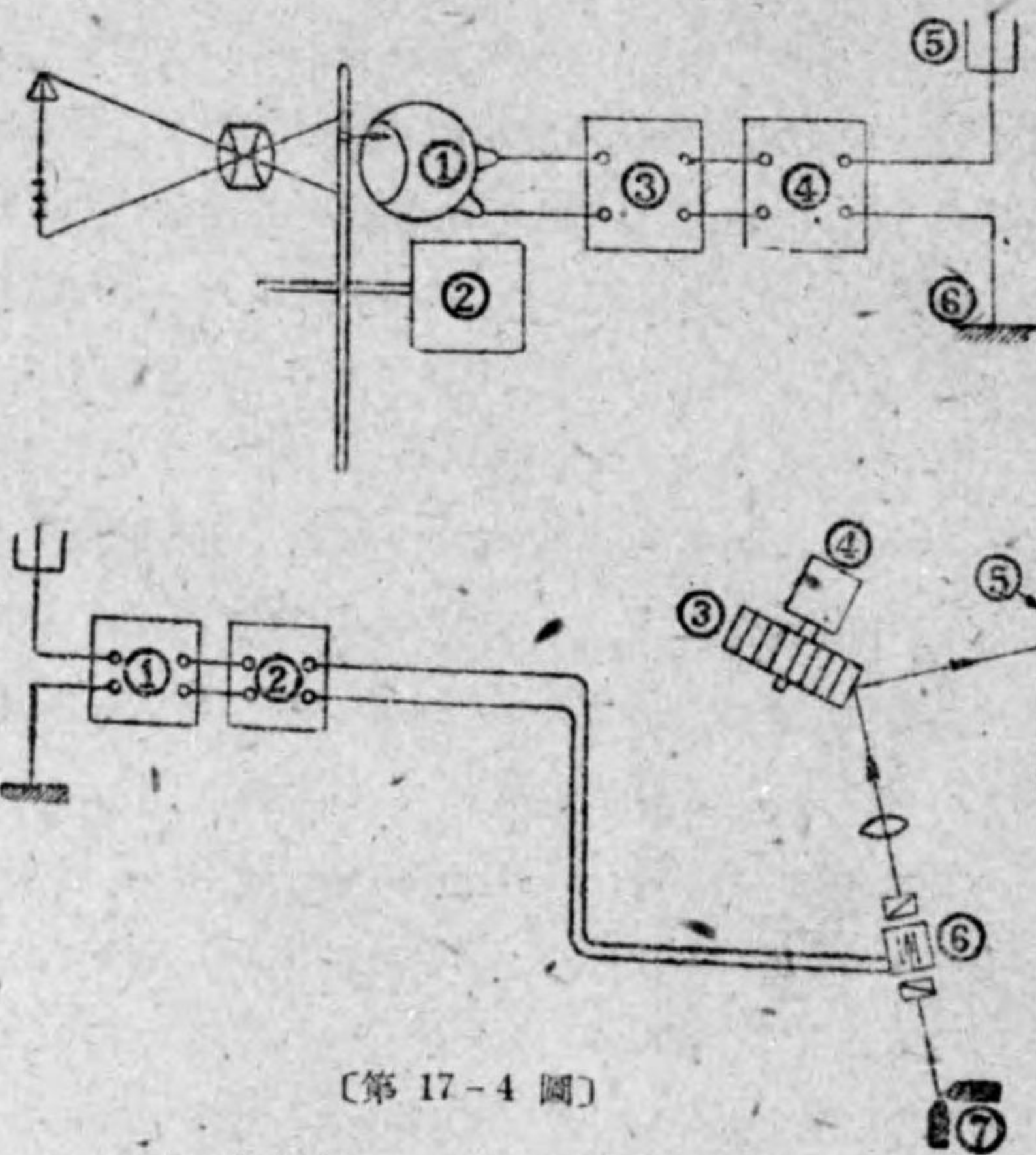
〔第 17-3 圖〕

次に、受信機の大體の經過を述べてみたい。極く當初はネオン管を使ひ、

ネオンの特性たる圓板と同一のものを圓周に回轉し、第 17-3 圖の圓板の陰にネオン管を装置し、このネオン管は受信機のラツバを装置せしめる部分と結合せる時は、到來電波の強弱に應じネオンは明滅する。この明滅を圓板の孔を通して見る時は、光の濃淡が組立られてここに像を結ぶのである。所謂ベアード・テレビジョンは(英)この方式によつたもので、僅かに2吋平方の像を結ばしむる極めて原始的なものであつた。

但し、その後日本に於ても早稲田大學、濱松高工に於て研究せる結果、早稲田式はケル・セル

を誘導體として用ひ、ラジオのラツバに相當する所に結合することにより、受像電流により、電流を變化せしめ、その電極間に強烈なる光を起生し、その光を變調(モジュレート)することによつて映寫幕に結像したものである。尤もこの光を通過せしむるに鏡車を用ひ24枚乃至60枚の小さき鏡を齒車式に少しづつ角度を換へて装置し、こ



〔第 17-4 圖〕

上. 早大式テレビジョン送像装置

下. 同受像装置

- ① 光電管
- ② 電動機
- ③ 増幅器
- ④ 送像機
- ⑤ アンテナ
- ⑥ アース

の車の回轉によつて孤光燈の光を反射せしめ、その反射光が前に述べたるケル・セル光瓣を通過する時變調せられ、スクリーンに投光せられるやうに装置せられて、6尺平方の映像面を得られるのである。テレビジョンとしては相當優秀なるものであるが、然しあまりにも受像機が高價に過ぎ、大衆用としては不適當のため特殊方面以外には採用し兼ねる次第である。第 17-4 圖は早稲田大學式のテレビジョン結線方式の略圖である。

濱松高工式はブラウン管を用ひる受像方式で、30 糎平方の中型結像が得られ且つ早大式またはベアード式と異なり、送受信共に電氣的操作を以て行ひ映像の明瞭なる點に於て優れた方式である。但し 30 糎程度の映像では家庭用としても少しく小型であるため、更にその結像を投映する方法が考慮される。日本放送協會はこの濱工式を採用して日本放送協會研究所にこれを依頼し、今日に於ては定時的に試験放送を行ひつつある次第である。本篇は主として現在の日本放送協會式について解説を試みることにする。

第二節 走査

(1) 走査とは

送像目的物の各素點の明るさを同時に電氣的信號に變換して並列的に送り得ない限り、像の各素點(繪素といふ)に分解し、これを順次信號に變へて送り、受像側ではまたこれを送像側で分解した順序に配列して畫面を構成再現しなくてはならぬ。實際には箇々の點に分解するといふよりは寧ろ目的像を横に(または縦に)所要數(例へば 20 本とか 441 本とか)に分解し、かく分解された一聯の帶狀信號を連續的に受像側に送るのである。

受像側ではこれをまた原形に一致するやうに順次折疊んで畫面の再生を行ふので、斯様に像を分解した再構成する手段を走査するといふ。即ち走査なる言葉は送受双方に共用である。走査の方法には幾多あり、大別して機械的走査と電氣的走査の二つとする。

(2) 機械的走査方法

初期のものは殆ど凡てこれに屬し、その実施手段は實に多岐多様である。理論的に考へれば目的物の光學像の結ばれる面上を走査装置の走査孔が所要の運動をなすものと、走査装置によつて目的物の上に走査光點を偏向するものがある。何れの場合にもレンズ系の併用は勿論である。有名なニブコウ圓板（圓板の周邊に螺旋狀に小孔を同一中心角で穿ち、各小孔間の距離が一走査線の長さを規定する）やその類似形は前者の例で、鏡車とか振動鏡とは後者に屬する例である。前者の例ではその走査装置の背後の光電管に走査光を導き、後者の例では走査光點の反射光または透過光を光電管に導くのである。ニブコウ圓板は後の例にも用ひ得る。

光學的能率を高めるために種々の案が提案工夫されたのであるが、何れも走査線數に制限があるのと、各瞬時の光電効果しか利用できないといふ理由から、精密な高級テレビジョン用としては實用に乏しい。機械的走査機を逆に受像に用ひ得ることは當然であり、初期のものはその範疇に屬するものが多かつたのである。

(3) 電氣的走査方法

アルデンネ氏の送像方法のやうにブラウン管の螢光面の光點を偏向し、レンズを介して目的物を走査する方法もあるが、ここにいふのは同じく電子流を偏向して走査するとしてもフルンスワース式光電管送像機（ディセクターチューブと呼ぶ）とかツボルキン氏のアイコノスコープ撮像管に於ける如き電子像を走査するの謂である。

受像側の電氣的走査に關してはブラウン管のところでは後述する。所謂陰極線管を送受



〔第 17-5 圖〕 受像畫面

双方に使用して全電氣的にテレビジョンを行ふ方法を最初に提案したのは既述の如くキムペル・スウィントン氏で、その後幾多の發明家の心血を注ぐ苦心の末、現在のディセクターチューブとかアイコノスコープの如き優秀な装置の實現を見るに至つたのである。

換言すれば優秀な提案も當時のテレビジョン技術の未熟からその具體化までに長時間を要した譯で、これを實用價值ある形にまで改良改善された人々の辛苦に感謝すると共に、先人の着想にもまた敬意を表さねばならぬ。

(4) 走査線數と精密度、増幅器の負擔

走査線の増大と共に畫像の精密度は向上するが、その割合は線數の 2 乗に比例すると考へればよい。即ち走査線 100 本が 400 本に増すとその精密度は實に 16 倍に増大するのである。然しこれと共に光學的能率からも、光電装置の機能からも、また信號を傳へる電氣的系統に於ても、技術的困難は迅速に倍加する。テレビジョン映像信號の最高周波數は大體走査線數の 2 乗に每秒送像數を乗じたものの 2 分の 1 と考へてよく、走査線數 441 本の現在の標準テレビジョンではこれが 2 メガ・サイクル以上にも上り、従つて忠實な信號傳送系統としては最低數 10 サイクルから最高數メガ・サイクルまでを歪なく傳へるものが要求されるのである。

増幅器について考へてみてもラジオでは數十サイクルから 1 萬數千サイクルまでを忠實に増幅すれば殆ど理想的であるが、テレビジョンではその取扱ふ最高周波數が前記の如く甚しく高いので、その設計並に製作に當つての技術的困難さに於て同日の論ではない。多極真空管出現前の當事者はその解決に苦しい努力を拂つて然も仲々所期の目的は達し得なかつたのである。

現在まで種々検討せられた結果によれば、走査線 440 本程度ならば如何なる畫面に對しても大體満足な精度を與へ得るものとの決論に到達してゐる。

(5) 高速度走査及び低速度走査

現在採用されてゐる走査方向は殆ど水平方向である。

1 本 1 本の線の走査に關するものを高速度走査、または水平走査といひ各

フィールドまたは一画面に関するそれを低速度走査または垂直走査といふ。これは決して別箇のものではなく、互に關聯的二つの走査が同時に行はれるので、一低速度走査の間に所要数の走査線が描かれるのである。換言すれば、走査線は同時に水平垂直の兩運動を受けるのである。

前記フィールドとは何回かの低速度走査によつて完全な一画面を構成する場合、夫々の低速度走査によつて描かれる画面の謂である。

(6) 飛越走査

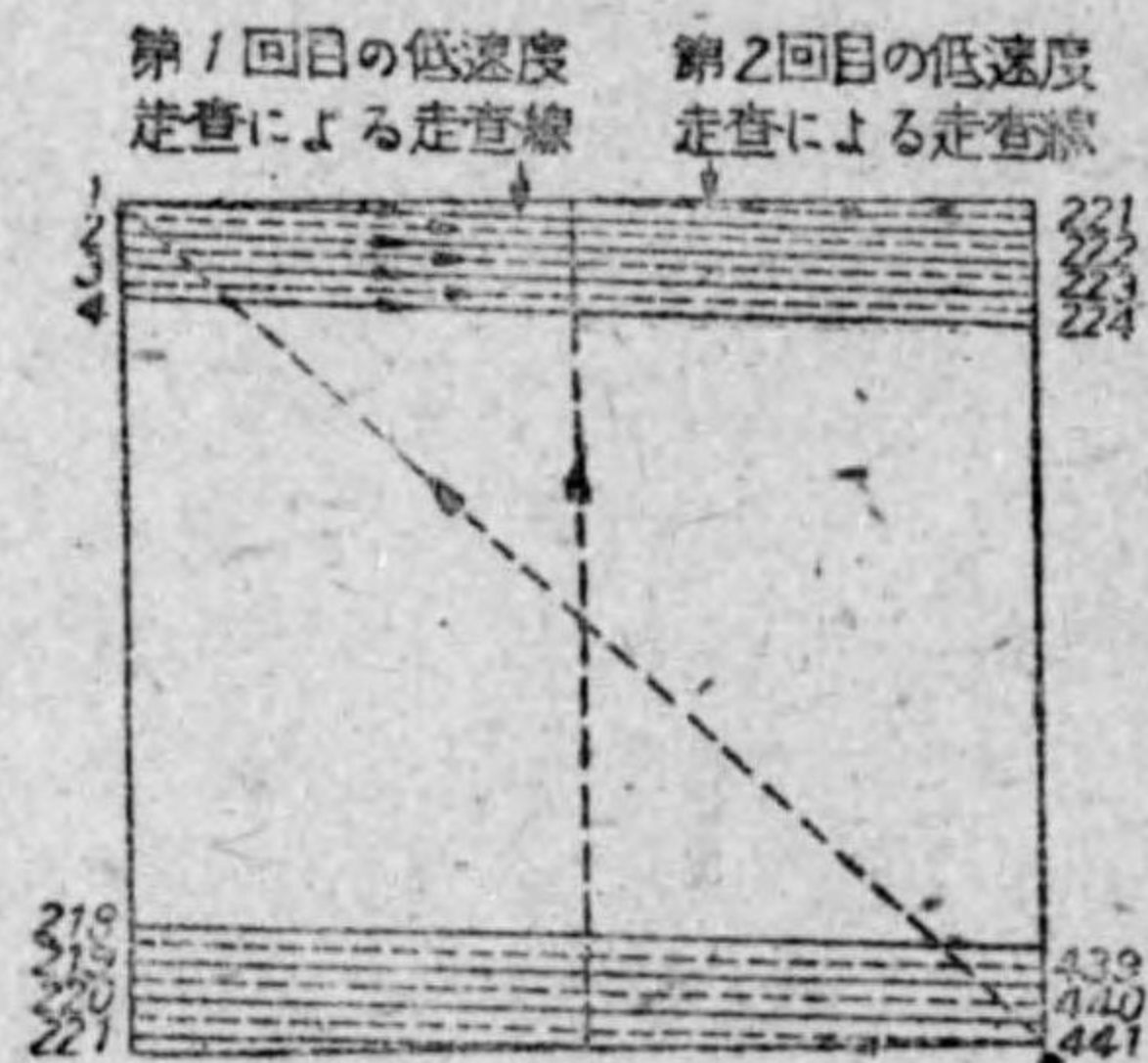
普通の走査方法では一画面を1回の低速度走査で分解もしくは構成するがこれに反し2回または3回等の低速度走査で完全な一画面を分解または再構成するのを飛越走査と稱し、現在諸外國及び本邦の標準では殆どこの方式を採用してゐる。即ち先づ粗く走査し、2回目または3回目の走査は前回の低速度走査で残された部分に對し、これを行ふのである。現在行はれてゐるのは2回の飛越走査であるから、2回目の走査線は前回の走査線の丁度中間に位置することになる。

(第 17-5 圖参照)

飛越走査方式を採用する理由

は、再生像のフリッカーをなくするために毎秒像数を増加すると、それによつてテレビジョン信號の最高周波数が増大し、これによつて増幅器等に關し技術的困難が著しく増すのでこれを緩和せんがためである。同じ走査線数で且つ毎秒像数を同一に選んでも、飛越走査方式を採用するとその最高周波数は普通の走査方式の場合の2分の1にしかならぬ。

元來受像画面のフリッカーは画面の明るさに比例し明るくなればなる程これを感じる。従つてこれを除去するためには毎秒像数の増加は止むを得ず、



〔第 17-5 圖〕

然も像数の増大は不可避免的に周波数帯の幅を愈々増大することは既に述べた通りである。

飛越走査では走査線の配列に困難がある。飛越走査を行つても各線間の距離が不齊では畫面價值を損つて仕舞ふ。極端の例で走査線が2本宛(2回飛越走査の場合)喰つ附いたのでは、折角飛越走査を行つても眼に映する走査線数は半分になり何の効果も奏さず、寧ろ増幅器の負擔のみを徒に増大しただけの結果になる。

ここに後述する如く、同期信號の正確さを要求する理由がある。

走査線441本といふやうな端数があるのを奇異に感ぜられるのであらうがこれが飛越走査を行つてゐる證左である。斯様な線数の選び方を奇数の飛越走査といふ。飛越走査實施方式に關しても幾多の提案がある。

第三節 同期及び歸線消去

(1) 同期の必要

現在のテレビジョンでは送像目的物の像を各素點に分解し、これを電氣的の信號に變換して送り、受像側ではそれを原の光點に直して配列しなくてはならぬことについては既に述べた。この際その光點の輝度は送像側の各素點の夫々の明るさに對應する要があるのみならず、その占むる位置もまた前者の占むる位置に對應しなくてはならぬ。實際的には像を點に分解するといふよりは寧ろ線に分解し(即ち走査し)これをまた線の配列(走査)によつて原の像に復調するので、各走査線の初端及び終端は常に送受双方で時間的に一致しなくてはならぬ。これを送受双方の同期を保つといふ。即ち送受双方の走査が同時同相でなければ畫にならぬのである。

(2) 同期方式

受像側の走査を獨立に行ひ然も前記同期の確保を得るのは實際的には殆ど不可能で、現在では同期のために特別の信號を發生し、これを映像信號と共に送つて目的を達してゐる。

即ち各走査線の終り及び各フィールドの終りに夫々異なる波形の信号を発生し、これを映像信号中に混入して送るのである。これ等各走査線の出発を制御するものを高速度（水平または線周波といふ）同期信号、各フィールドの發端（夫々のフィールドについて考へれば、これまたそのフィールドに於ける最初の走査線の出発と一致する）を制御するに供するものを低速度（垂直とか枠付けとかの呼稱もある）同期信号と呼ぶ。

走査線 441 本で毎秒フィールド数 50、毎秒像数 25 の現在標準では、前者は 11.025 サイクル後者は 50 サイクルで共に衝撃形である。同一の搬送波にこれ等兩信号を映像信号と共に託送するが、これは搬送波の經濟からで、テレビジョンの實施には常に映像、同期及び音聲の 3 信号を送る要があるのを記憶されたい。

映像信号中に同期信号を挿入するに當つては、兩信号が混同し破綻を來さぬやうに、その挿入方法に特別の考慮が拂はれてゐる。即ち同期信号の極性を映像信号のそれと反對に選んで挿入するのである。

受像側では映像信号中から同期信号を抽出し、これを高低兩速度の兩者に分離し、夫々高低兩速度走査用装置に加へるのである。即ち送像側のそれと同期状態に近く調整してある受像機の偏向装置を到來同期信号によつて制御し正確に同期せしめるのである。

同期信号自體で偏向装置を運轉することは、現在の方式では考へられない。高低兩速度同期信号の相對的位置關係は、飛越走査を採用の場合特に正確なるを要求せられる。

(3) 歸線消去

撮像管及びブラウン管受像装置で各走査線の歸りの部分を歸線といふが、この歸線は畫面價值を甚しく損ずるので消去の要がある。この歸線消去は撮像管及びブラウン管の制御グリッドにその歸線期間中負の電壓を加へて目的を達するが、右のための信号もまた同期信号と關聯して送られる。映像信号と同期信号とはその極性を逆にする旨を前述したが、映像の最暗部に該當す

るレベルを歸線消去用の信号レベルとし、同期信号はそのレベルから更に暗黒部の方へ所謂黒より更に黒の方へ向つて挿入されるのである。

嘗ては同期信号と歸線消去信号を同一信号で兼ねさせやうと考へられたこともあるが、現在では前記の通り歸線消去信号期間中に更に同期信号を挿入してゐる。

(4) 走査線の有効分

同期及び歸線消去信号を送るために走査線若干本を犠牲にすることは止むを得ないことで、本邦現在の標準では低速度歸線消去信号（その期間中にも高低兩速度信号が挿入されてゐる）のために走査線 11 本に該當する期間をこれに充ててゐる。即ち人眼に映ずる走査線は 441 本ではなく 419 本である。11 本といふのは 1 フィールドについてであるから完全な一畫面を基礎として考へると 22 本の損失である。

高速度歸線消去及び同期信号のためにも同様のことがいへ、現在の標準では走査線長の有効率が 85 パーセントである。とまれ同期の問題は極めて重要な事柄で、同期方式の如何でテレビジョン方式の成否を左右するとさへ大膽に指摘してゐる米國の技術者もあるくらゐである。

第四節 光電装置

(1) 光電管

セレンウムがこれに投入される光によつてその電氣的抵抗を變ずるといふことが偶然に發見されたのが、テレビジョンの抑々の發端と考へてよいであらう。然し具體的な方案はセレンウム・セルでは満足できず、光電管の出現によつて始めてその具體化に拍車を加へたのであることは序論に述べた通りである。

光電管とは高真空または瓦斯入硝子球または管の中央部に陽極を設け、光の投入される窓口以外の管内壁は例へば銀の如き——適當な基體を一面に附着しこれにセシウムの如き光電物質をかけたものである。光電物質とは或る

条件下に於てこれに光を當てると所謂光電子を放出する物質である。熱電子管の陰極を加熱して熱電子を放出せしめるものと對比されたい。

さて前記内壁を陰極としてこれと陽極間に電圧をかけて窓口から光を投入すると、その光量に比例した電流を外部回路に流すことができる。つまり光の投射によつて光電物質から光電子が飛出しこれが陽極に吸引せられたのである。詳しくいふと、この際光のスペクトルに対する光電感度は同一光電物質でも異なるのである。

寫真電送とかテレビジョンでは先づ送像目的物を走査し、各素點の明るさに對應する電氣信號を發生してこれを順次に送つてやらねばならぬ。即ち適當な走査装置で像を分解し、各その素點の光を前記の光電管に投入して電氣信號に變換するのである。これが基本的な考へ方であり、事實電氣的送像装置出現前のテレビジョンは皆この手段に據つたのである。

(2) 電氣的送像装置

初期のテレビジョンは凡て機械的走査装置と單一または數個の光電管との組合せであつたから、走査装置が目的物の或る素點を走査したとすると、その走査の瞬時の光しか光電管には投入せられず極めて能率の低いものであつた。即ち光電管で電氣的に變換せられるエネルギーは微弱で増幅に困難したのである。

實用型電氣的送像管として發表されたものの中フルンスワース式光電管送像器——ディセクター・チューブ——は當時驚異的なもので、白面の青年フルンスワースが數年前これを發表したときは斯界は讚嘆の聲を發したのである。これは高真空管の管底に光電物質を塗り、外部景を適當な光學系でその外方からこれに投寫して光學像を電子像に變換するものである。この電子像を形成するためには電子を引出すための陽極が設けられてゐることは勿論である。さてこの電子像を水平垂直兩方面に偏向して、光學像の各素點に對應する點から發出した光電子流を順次走査用ターゲット上に取り入れて外部に導くものである。電子像としてから走査するところに創意がある。本方式は現

在依然實施されて居り、後記するアイコノスコープ型撮像管と好敵手である。

現在のディセクター・チューブには二次電子増幅器(電子逓倍器)を附加して、外部回路に電流として取出す前に電子流として十分大きく増幅してゐる。

(3) アイコノスコープ型撮像管(エミトロン・チューブ)

アイコノスコープはツボルキン氏の發明である(第 17-6, 7 圖参照)。

機械的走査装置と光電管との組合せは、走査した當該素點の瞬時的の光しか利用できず、従つてその能率が極めて低いことは既に指摘した通りである。

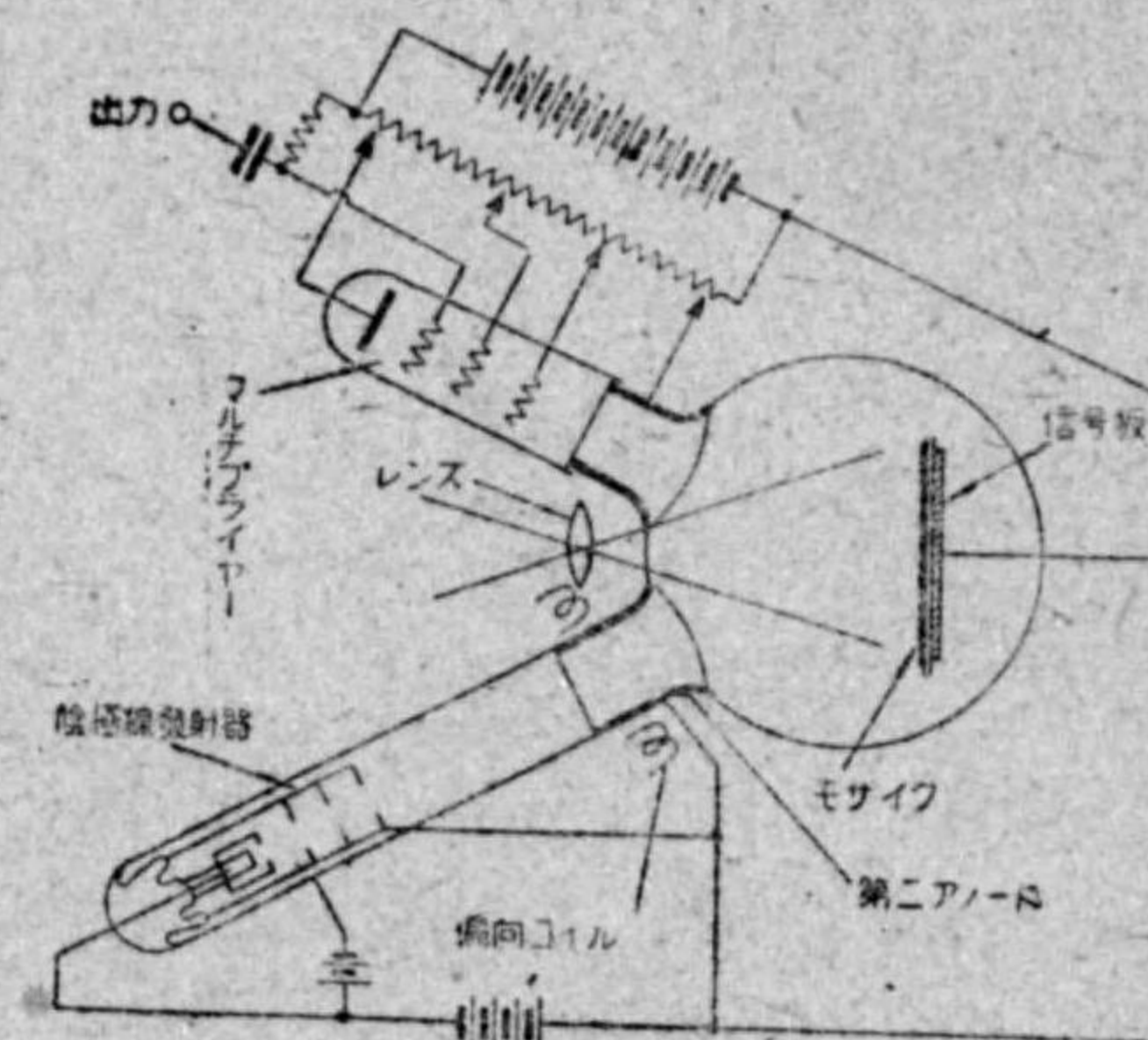
もしも各素點からの光を各素點に對應する小光電管群の夫々に投入し、これ等の光電管に各別個のコンデンサーを組合せて電氣的勢力を蓄積しておき各低速走査毎に 1 回宛これ等を放電して外部に電流として取出すとすれば、能率は増大せられる。理論的には、前の場合に比し繪素數倍だけ能率を高める。即ち各低速走査の周期に該當する時間電氣的エネルギーを蓄積しておいて利用するもので、この意味からアイコノスコープ型のを蓄積型または積分型陰極線管送像器ともいふ。

アイコノスコープの發表せられた當時の斯界の驚愕と讚嘆とは言語に絶するものがある。



【第 17-6 圖】

アイコノスコープの外観



【第 17-7 圖】 アイコノスコープ略圖

つた。勿論理論的には既に検討せられ種々なアイデアもあつたのであるが、何分有効な實際型式にまで形造ることにおいて誰も企及し得なかつたのである。かくてキャムベル・スウキントン以来の夢は完全に實現したのである。

1 個の光電管とコンデンサーとを直列につなぎ、光電管に光を投入するとその間コンデンサーは充電し次第に両端の電圧を高める。次にこのコンデンサーを適当な手段例へば陰極線で叩く等により放電せしめその都度の電流を外部回路の抵抗を通じて流すと、抵抗の両端に前記充電量に比例した電圧の變化を生ずる。今もし送像目的物の各素點に對應してかかる光電装置を設け、1 低速度毎にコンデンサーを放電せしめて對象の各部の明るさに比例した電流を外部に取出し得るとすれば、極めて高能率のテレビジョン送像装置を提供し得るのである。この發明の最大の特徴は對象の各部から来る光が夫々絶間なく微小光電管に當つてゐることである。それ故に無数のコンデンサーに絶間なく充電が行はれる。かくして蓄積せられた電荷は尖鋭に集束された陰極線の走査の瞬間に放電せられる。即ちこの場合も電子像の走査である。實際の形狀は高真空ブラウン管の螢光面の代りに特殊電極を設けたやうなもので、この電極は普通管軸に對し傾斜し外部景の投寫と陰極線の走査が同一面で行はれるやうな位置に配置されてゐる。

特殊電極の構造はマイカの如き絶縁物の一面に微小銀粒子を配列し、これに光電性を附與して夫々光電管の陰極を形成したもので、マイカの他面は一面の金屬膜にしてあり、これと前記金屬粒子とで夫々のコンデンサーを形成してゐる譯である。つまりコンデンサーの1極は共通である。尙光電管としての陽極は共通で管の頸部内側の電極をこれに充ててゐる。

前記光電微粒子は極めて微細なもので、現在日本放送協會技術研究所で製作使用中のものについて見るも、走査陰極線のスポットの徑を 0.2 耗程度として、その中に數百數千の光電微粒子が存在し、實際には送像畫面の1素點に對しかかる多數の光電粒子が對應するのである。

前記極微粒子の生成配列は機械的手段で行ふことは困難で、巧妙な化學的

手段によるものである。この電極をその形狀からモザイク面と呼ぶことが多い。前記研究所で使用中の標準型のものでは前記特殊電極の大きさは 12.5 横 × 10 縦である。

前述の型式ではモザイク面の位置の關係から陰極線走査面が正規の矩形にならないので種々の補正の要がある。光景の投入にも不便を伴ふ。これ等の理由からモザイク面を管軸に直角に設け、實景は走査と反對側から投射する變形が提案せられて着々改良されつつある。現在アイコノスコープは未だ理論通りの高能率で動作しない。

その理由は種々考へられるが、要するに光電管としての陰陽兩極間に光電子流を十分吸引するに足る電圧をかけ得ないことが缺陷である。

現在では種々の改良案があり、二次電子遮倍装置を附して外部に所要電流として取出直前に電子流の形で十分大きく増幅するものや、更に所謂フルンスワース式との組合せで實用性を高めたものがある。エミトロン・チューブといふのはアイコノスコープと動作原理及び形狀を同じくするもので、ただ後者が米國で發明されたのに對し、これとは別個に英國で考案研究されたものに對する呼稱である。従つて、前記フルンスワース型の光電管送像器との組合せたものも英國ではスーパー・エミトロンと呼び、米國ではイメージ・アイコノスコープと稱してゐる。東京電氣のテコスコープが即ちその範疇に屬するものである。走査用陰極線の偏向及び集束等については後述のブラウン管の項で詳説する。

第五節 送像施設

(1) テレビジョン・カメラ

送像管としてはアイコノスコープ型撮像管が用ひられるが、これを實際運轉に便なるやうにレンズ附ケース内に装備し、同ケース内にはアイコノスコープ運轉用の偏向、集束兩コイルとか初段増幅器とかが納めてある。このカメラは移動臺の上に裝架してある。電源部はケース外にあり特殊導線で供給

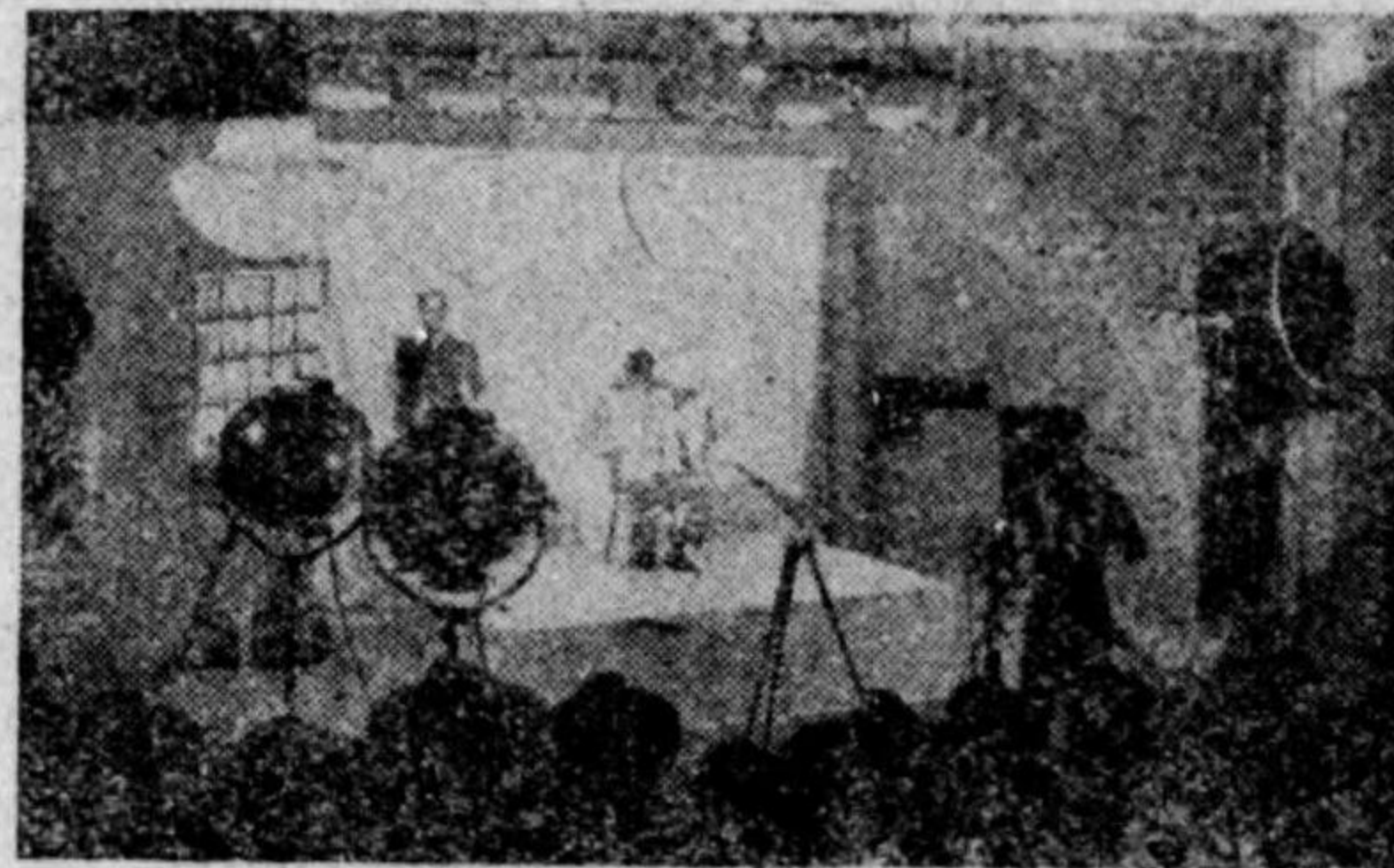
してゐる。ケースのレンズは2個で1個はモザイク面に実景投入用、他の1個はオペレーターがこれを覗きながら焦点を合せてカメラの運轉をなすに供せられる。

(2) テレビジョン・スタジオ

舞臺景を送像するためのスタジオの音の効果を十分發揮できると共に、照明に對し十二分の用意が必要である。人眼には随分強く感ずる人工の照明でも、これを白晝光に比較すると案外弱いものである。何分割期的な創意と稱せられるアイコノスコープでもその効果が十分實用的と見做されるのは現在未だ明るい白晝下で動作する時に限るので、スタジオの照明は相當大仕掛けなものを要する。尤も感光材料その他に於て殆ど完璧に近い技術的境地に到達してゐるシネマの撮影に際してもスタジオの照明は物凄程であるのだから、進歩過程中にあるテレビジョン・スタジオの照明を十分にせねばならぬといつて敢て驚くに足らぬかも知れぬ。

スタジオの照明用電力は30キロ・ワットくらゐである。然しこれでも舞臺上の明るさは20,000ルクスを出せず、白晝下の大體100,000ルクスに比すればまだ十分とはい

へない。テレビジョン・カメラは2臺あつてこれを共に驅使して、例へばクローズアップ及びロングショットの切換へに供する。然し2臺では未だ満足するには足



〔第17-8圖〕 テレビジョン・スタジオに於ける放送實況

りないので、畫面のバリエーションを増すためには更に多くの臺數が必要である。カメラは移動臺の上に裝架せられ、特殊ケーブルで制御室へ導かれてゐる。第17-8圖はテレビ

ジョン・スタジオに於ける放送實況である。

(3) コントロール・ルーム (制御室)

スタジオを見下せる位置にコントロール・ルームがある。この部屋からスタジオ内のカメラもまた電氣的に操作してゐるのである。即ちカメラの



〔第17-9圖〕 送像装置の一部

オペレーターはカメラのアンダルとか位置とかについての操作はやるが、カメラ内の撮像管の各制御はここから行ふのである。即ち監視者はスタジオ内のアクションを窓越しに見下しながら、監視用のブラウン管受像器に現はれる畫面を留意して各調整を行ふのである(第17-9圖参照)。

室内には多數のブラウン管観察装置が施設せられ、走査用電流の波形とか、映像信號の波形或は同期信號の波形等を觀察するのに供せられる。

撮像管の走査用鋸齒状電流でも歸線消去信號でも同期信號でも皆ここで發生し、各所要の向へ送るのである。映像信號はここで適當に増幅してから送信機室へ導く。

(4) アンテナ

放送電波としては搬送電波は映像用が45メガ・サイクル、音聲用41.5メガ・サイクルである。而して放送に當つてはアンテナに指向性を持たせて二つの電波がその頂上から發射される。(第17-10圖参照)。

第六節 受 像

(1) 受像畫面の再生

放送所からの電波を受けてこれを畫及び音聲として再生する装置を總括的にテレビジョン受像機と呼ぶ。テレビジョンに音聲は不可缺であるから、テレ

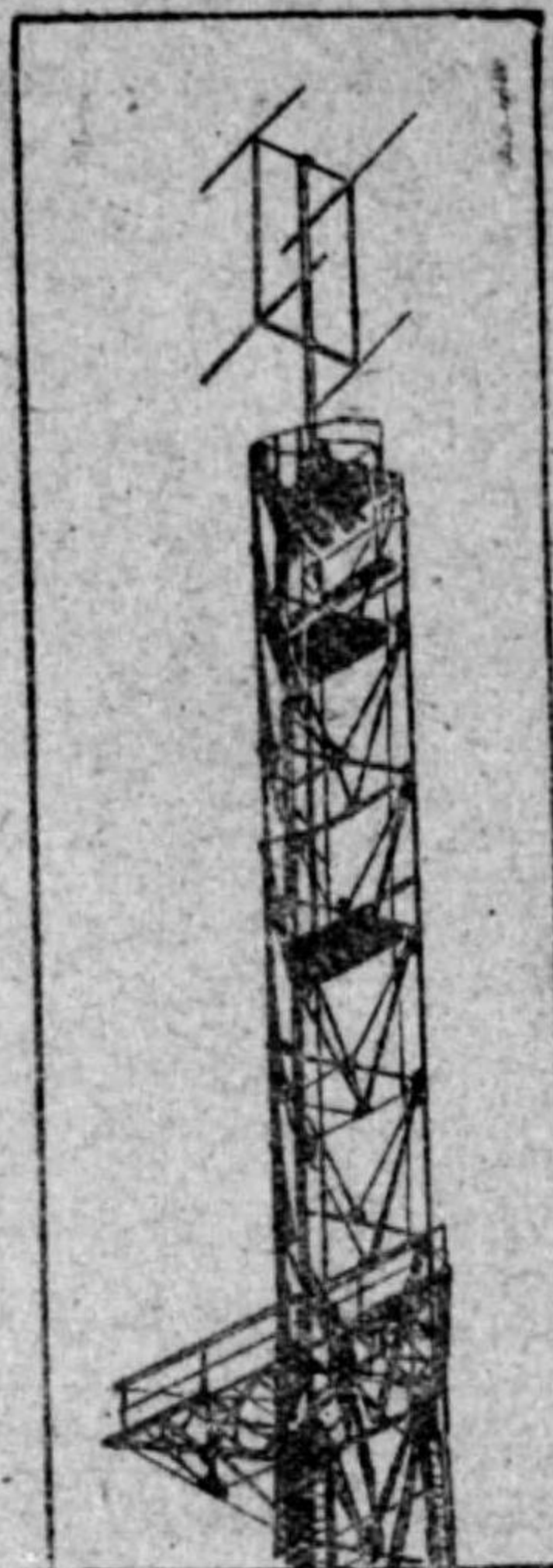
ビジョン受信セット中には勿論その受信機を備へてゐる。普通のラジオ・セットと異なるのは、それが超短波受信セットである点だけである。

所謂電光装置にかけて画面を再生する方法には種々の手段があり、圓板式とか鏡車式の如き機械的走査機と特殊光源とを併用したものと、以下述べるブラウン管式の如き電氣的なものがある。

画面に對しあまり高い精密度を要求しない場合即ち對手の顔と表情くらゐを識別し得ればよい程度のテレビジョン電話等では機械的のものでも實用に共し得るが、明日の高級テレビジョン用としてはブラウン管を用ひなくてはならぬ。機械的なものの利點は必ずしも無視できないし、これを現在の技術的要求に即するやうに應用することも種考案されつつあるが、とまれ何れにしてもブラウン管受像機が明日の受像機となることは斯界の趨勢から觀て確かであらう。

(2) ブラウン管 (陰極線管)

ブラウン管には瓦斯入のものもあるが、テレビジョン用としては専ら高真空のものを使用する。形状は普通フラスコ型で高真空(電球の1000分1程度)硝子容器中に陰極、制御電極及び復數個の加速電極等を收納し、底部の内側には所謂螢光物質が塗布してある。(第17-11圖参照)。現在多く使用されてゐるのはその螢光面の直徑が23 糎、30 糎、38 糎等である。陰極を加熱しそこから射出する電子流は適當な手段で加速、集束されて丁度螢光面のところで焦點を結び、この電子流の衝突によつて螢光面は瞬時的に光るのである。電子流(陰極線)は負の電氣を帯びた極微粒子群と考へられるから、陰極から射出したそれをその儘加速すると、同性相斥けるの性質から擴散し



〔第17-10圖〕
テレビジョン・アンテナ

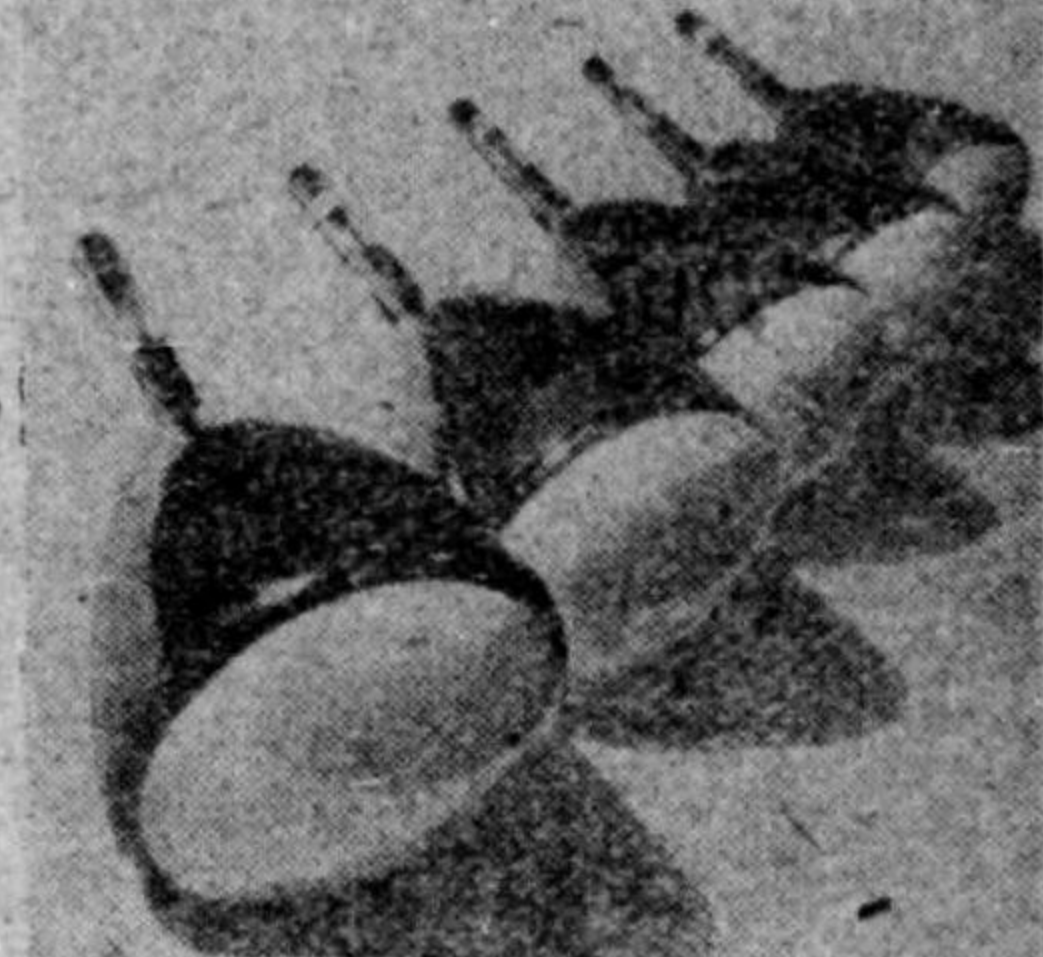
て仕舞ふ。そのために集束手段を講ずる必要があるので、その作用は1點から出た光がレンズによつて集束されて焦點を結ぶのと同様に考へてよい。

その方法としては管内に配置された各電極間の電壓を適當に選んで目的を達する靜電的な方法と、管の頸部外側に集束用のコイルを巻いてこれに電流を通じて磁束を生ぜしめ、その作用によつて目的を達する電磁的な方法の二つがある。

(3) 輝度調整

制御格子といふのは前記電子流の強さの加減を司るもので、これに瞬時的に變化する電壓を加へると、その變化に従つて螢光面に衝突する電子流に變化を來し、その結果は螢光面から發する光を瞬時的に且つ前記制御電極に加へられる變化電壓に對應して變化することになる。

今もし送像側で目的物の像を適宜分解し、各その素點の明るさを一聯の帯の如く送り、これを受信して前記ブラウン管の制御格子に加へると螢光面上の光點は送像目的物の各素點の明るさに對應して各瞬時その輝度を變化する。



〔第17-11圖〕受像ブラウン管

(4) 電子流の偏向(走査)

螢光面上の光點が1點に止つてその輝度を變化しても畫にはならないからこれを適當に畫面上の線として配列しなくてはならぬ。即ち送像側の走査に對應する走査の要がある。念のため具體例で説明すると、光點は左肩隅に出發し、右方へ進み、右端に達したならばそこから極めて迅速に最初の出發點の直下まで戻り再び右方に進行する。

かかる操作を繰返して所要數の走査線を描いたならば、最後の點右下隅から迅速に最初の出發點に戻り再び2回目の走査線配列を開始するのである。

かくて走査線が縦に1回配列し終つた時1フィールドまたは1枚の畫面を構成するのである。換言すれば光點に對し縦横兩方向の運動を與へるので、兩者の周波数の比が丁度走査線數に該當する。この走査の間にも光點の輝度は時時變化してゐるので、これを眼の殘像時間内に繰返へし畫として感受するのである。走査線の往々の期間はその速度が一様であることが必須條件で、然らざれば送受双方の各素點の位置が對應しなくなつたり、畫面の歪を生じたりする。歸りの速さはできるだけ早いことが要求される。

かかる光點の運動を得るためには螢光面に衝突する電子流を前述の如く運動させるのである。そのためには管内に2枚宛對向して收納せられ、且つ各直角に設けられた2組の偏向板に所謂鋸齒狀波形電壓を加へるか、もしくは管外に2個宛對向し且つ直角に設けられた2組の適當な偏向用コイルに鋸齒狀波形電流を流すかして目的を達する。何れの場合も電場または磁場を通る電子流が場の作用を受けて偏向されるといふ事實を應用するものである。

前記走査偏向用の電壓または電流を得る装置を偏向装置といひ、これを到來同期信號により所定周波數に制御するのである。

前記の説明では走査の速度を一定としその各部分に於ける明るさを變調して畫面を顯出することを述べたが、右に對して、螢光面の光點輝度は一定に保持しその走査速度を各瞬時的に變化して目的を達するところの線速度變調方式とも稱すべきものがある。即ち或る素點に對應する位置の走査線の速度が大になれば、眼にはその點が暗く映じ、遅ければ明るく映ずることを利用するものである。

(5) 畫面の色

螢光物質の如何によつてその發光も異り、二、三の例を挙げると次の如くで()内は發光の色である。白金青化バリウム(青紫色) タングステン酸カルシウム(青紫色) 硅酸亞鉛(黄綠色) アルミナ(深赤色) 等である。同じく硫化亞鉛でもエキサイターとして銀を用ふるか、銅を用ふるかにより發光色は青であり、黄綠色であるやうに異なる。

我々の眼は長い間白黒だけの色調からなる或る寫眞に馴らされてゐるし、且つその他の理由からも將來のテレビジョン受像の色は特殊の目的以外白黒のものとなることは容易に推定される。然し各種の發光色があるといふことは將來天然色テレビジョンの場合は都合のよいことである。従來、綠色のブラウン管が最も通例であつた理由の一つは、綠色が人眼に最も感度のよい波長域にあるからである。

電子流の衝突による發光が殘光を伴つては畫面の再生は不可能になる。といつて文字通り瞬時しか光らないのでは又困るので、要するに畫面として人眼に感じさせるに十分なだけの時間、換言すれば一度刺戟を受けてから畫面交替時間に相當する時間、例へば $\frac{1}{50}$ 秒とか $1\frac{1}{50}$ 秒とかの間光が繼續するやうなものが望ましいのである。



〔第17-12圖〕
直視式据置型受像機

(6) ブラウン管で再現可能な輝度範圍

ブラウン管でその輝度を變化し得る範圍には自ら制限があり、従つて受像畫面は送像目的物の極めて廣範圍に亘る明るさの變化をその儘忠實には再現できない。即ちテレビジョンが見る儘の景色をその儘の状態で傳へるとすれば、夜間の室外景と戸外の晝間景の明るい場合との間には明るさに於て百萬倍程度の相違があり、これをその儘忠實に再現することは不可能である。受像はできるだけ明るい方が望ましいので、結局は畫面の平均輝度の變化は或る程度までこれを犠牲にして、各場面についてのコントラストだけを強く表現するに止めなくてはならぬであらう。

(7) 受像セッ

受像セッには放送電波に對する同調調整部の外、映像に對しては光點の

焦点、画面のコントラスト、明るさ、画面の大きさ及び画面枠の位置等の調整部、音聲に対してはボリュームの調整部等が夫々具備されてゐる。

家庭用のセットは大體電気蓄音機程度の大きさで、直徑 23 糎程度のブラウン管を装備するのが普通であらう。キャビネットの中にはテレビジョン受信回路、偏向回路等と共にラジオ用の受信回路、スピーカー等を収納する。

ブラウン管の取附に當つては、直視的に横置したものと、これを縦におきキャビネット上方に鏡付きの蓋を設けて、これを大體 45 度の角度に傾斜し、観者は鏡に映つた畫像を水平方向に間接に見るやうにしたものがある。而して最近では直視式の方が優勢らしい。ブラウン管が改良されて長さが大變短くなつたので直視式にしても前程嵩張らなくなつた。第 17-12 圖は直視式据置型受像機である。

受像画面の縦横比は本邦標準では 5 對 4 である。尙ブラウン管輝度を高めるためには數 1000 ボルトの如き高電壓を用ふるが、これに基く危険防止に對しては適當な考慮が拂はれてゐる。

第七節 大型受像装置

前述の 23 糎のブラウン管でも縦横夫々約 18.6 糎及び 17 糎の畫面を顯出し得、30 糎のものであるとこれが約 18 糎と 22 糎になるので、家庭用としては前者でも十分の大きさと思惟される。然し多數の觀者を同時に満足させる大衆用の受像装置もまた必要である。

今次大戰前英國ではシネマ館で大型畫面の受像を行つて大衆の觀覽に供してゐたが、斯様な趨勢は將來愈々濃くなるものと思惟せられ、特にニュースの放送は大衆の興味を唆る絶大の魅力となるであらう。

(1) 特殊大型ブラウン管

金屬性の特殊大型ブラウン管の螢光面だけを硝子製にして、常に排氣唧筒を運轉しながら受像するのである。

(2) 投寫用ブラウン管

普通のブラウン管受像をレンズで擴大してスクリーン上に顯出することは直ぐに氣の附くことであるが、この目的に對しては通常のブラウン管では輝度が足りないし、同時にこれに應じ得るやうな大口徑の明るいレンズの點で多大の困難がある。それで特殊形の投寫用ブラウン管を極めて高い陽極電壓で動作せしめ、極度に明るい畫面を例へば 30 耗平方程度の小面積に顯出し、これをレンズに受けてスクリーン上を投寫するのである。右に對しては當研究所でも大體満足すべき實驗結果を得てゐる。

最近の提案では映出畫面を凹面鏡で受け、これをレンズで收斂してスクリーン上に投寫するものがある。即ちブラウン管の長手の方向に關し螢光面とは反對方向に畫面を投寫するのである。光學的能率のよいことが特徴である。

(3) 光辨としての陰極線管

變調された陰極線の走査によつて各素點に對應する點の透光度を變化する如き特殊制御膜面を、例へばアイコノスコープ型の高真空硝子容器中に設けてこの面を通して別の光源からの光をスクリーン上に投寫するやうに仕組んだものや、前記走査面を極微細な多數の反射面で構成し、これに衝突する陰極線の強さの變化に基き夫々の反射角を變化するやうに配置し、外部光源からこれに衝突する光を各素點に對應する點で制御してからスクリーン上に投寫する等の種々の提案がある。

これ等は未だ實現の域に到達してゐないが、光に對する蓄積効果は發揮できるので、具體化した暁には外部光源を利用できることと兩々相俟つて、明るい大型受像を提供するであらう。

(4) 機械的方法

ケル・セル式のもの鏡車との組合せによりスクリーン上に投映する等多くの提案がある。機械的走査装置の併用は明日のテレビジョン用として如何かと思はれるが、然し米國等では依然機械的走査方法による大型受像の實驗を續けてゐるやうな報告もある。同じ機械的なものとの組合せでも英國で提唱されてゐるやうな超音波を利用するスコホニー方式の如きは注目の要があ

るであらう。尙特別に機械的な方法と稱すべきでもないが、素点数に該當する多数の豆球またはネオン燈等の發光體を配列し、その明るさをテレビジョン信號で制御して大型受像を得る方法がある。精密度には自ら制限があるが兎に角デモンストレーション用とか廣告用等の用途が考へられる。

(5) フィルム式

テレビジョン受像をフィルムに撮してこれを短時間に現像して直ちに投寫機にかける方法である。音聲もまたフィルムに録音して所謂トーキー・フィルムにすれば場面と聲との喰ひ違ひはない。

この現像定着に要する時間は僅々2分内外で、装置の複雑さとフィルム代の嵩むこと等を考慮の外におけば、十分實用性のある効果を擧げ得るものであらう。濱松高等工業學校では既にこの實驗を數年前に済ませた。

第八節 フィルム式テレビジョン

フィルムを伸介として大型受像を得る方法は前述したが、送像側に於てもフィルムを伸介して送る方式がある。その或るものは既に實施をみてゐる。

(1) ニュース放送

放送用移動自動車で現場に出張し、撮影したものをその場で現像定着して直ぐテレビジョン・カメラにかけて送るか、(この場合寫真的處理に要する時間は僅々1~2分である)或はその日のニュース・リールを所定時間までに適當に編輯して更めてテレビジョン・ニュースとして送るのである。後者の利點は寫真處理に無理をしなくても済むし、且つ編輯ができることである。必要に應じ何回も再放送が利く點も無視できない。

尙受像側からいへば、隨時の放送を何時でも観るといふ譯には行かぬことが多い筈である。現在のラジオ・ニュースのやうに所定時間に放送される方が好都合であらう。然し臨時ニュースの放送といふことは勿論豫想される。

(2) 娯樂映畫放送

興味本意の映畫放送もまた考へられる。テレビジョンが實施されもつと進

歩した暁にかかる放送がシネマ業者との角逐を來すかどうかは遽に豫斷できないのではあるまいか。娯樂探求者は同じものを観るのでもシネマ館や劇場内の空氣の方がよりお好きだとはJ.L.ベアード氏の指摘してゐるところである。寧ろシネマがテレビジョンを利用する時が來るであらう。テレビジョン本來の使命から考へても1時間半とか2時間に亘るフィルムを何時でも送るといふ譯には行かないし、シネマに取入れた殆ど完璧に近い技術をテレビジョンで、その儘再現して觀者に満足と興へるのは一寸望めない。

(3) メシヤウ映寫機と撮像管との組合せ

前記實驗局のフィルム送像機は、メシヤウ映寫機と撮像管との組合せである。メシヤウ映寫機といふのはフィルムを常に一定速度で輸動し、シャッターを用ひないでフリッカーなしに畫面を投射する特殊な機構を持つ映寫機である。間歇運動とシャッターを組合せた普通の映寫機を撮像管と併用することは毎秒像數の關係とかフリッカーの問題とかで面白くない。

本フィルム送像機は本邦での創案であるが、獨逸のテレフンケン・會社等でも同様な装置を發表したことがある。

現在日本放送協會で使用中のフィルム送像用撮像管は、その管底に半透明の光電モザイク面を設けてあり、これにフィルムを投寫しその反對側から陰極線で走査するやうになつて居り、普通のアイコノスコープ型の如く光電面の同一側で投射と走査を行ふ場合に不可避な種々の缺陷を除去してある。

尙フィルムの送像に當つては、ファルンス・ワース式の光電管送像器を用ふることも可能であるし、圓板のやうな機械的走査機を併用しても可成りの程度まで實用性はある。何れにしても十分強い光を利用し得る點からフィルムのテレビジョン放送は現在既に十分實用性ある程度に到達してゐるのである。

第九節 移動テレビジョン装置

街頭に進出して目間苦しく變轉する巷の事象を拾ひ、またはニュース・バリエーの大きい諸相をピク・アップして、テレビジョン放送の機能に100パーセ

ントに發揮しやうといふのが移動放送用自動車の使命である。オリンピックといふやうなビッグゲームに対しては、もつと固定的な完全な送信装置を設ける方がよい。時と場所を豫想されない出来事に對し移動自動車の効果はより一層發揮される譯である。豫定されてゐる出来事に對しても、暫定的に固定された装置と併用して放送効果を一層高めることは勿論である。

現在日本放送協會が備へてゐる移動自動車は撮影車、映像送信車、音聲送信車及び受像車の4車よりなる1群である。實際の放送實施に當つては撮影車、映像送信車、音聲送信車の3車は常に1群をなして行動すべきであつて受像車は必ずしも行動を共にする必要はない。

受像車は寧ろ送信車または送信所（放送所）からの放送を受けて實際的に受像の試験を行ふに供する方が本來の目的に叶ふものであらう。然し現在のものは送信車からの放送を受け得るやうに装置されてある。移動放送自動車の使命は街頭放送にあるが、電界強度の測定等を實際的に受像で行ふ目的にも供し得ること勿論である。

(1) 撮 影 車

屋上に撮像管（アイコノスコープ）装置を設け必要に應じこれを上下し得るやうにしてあり、車内には飛越走査、同期信號發生装置、増幅器、映像電流搬送装置及び撮像管装置の制御装置等を備へてゐる。放送に當つては隨時目的の箇所へ停止し、撮影、映像送信及び音聲送信の各車を電源用ケーブル及び特殊ケーブルで連結し、電力は外部から供給を受け運用するのである。屋上に立つてカメラ（撮像管装置）を操作するカメラ・マンは車内のオペレーターと電話で連絡をとりながら目的場面をピックアップする。映像電流及び高低兩同期電流は夫々適當な超短波搬送波に乗せて、特殊ケーブルによつて映像送信車に傳達する。

(2) 映 像 送 信 車

撮影車からの映像及び兩同期信號を一旦復調して、更にこれを放送電波に乗せて放送するための車で車側に折疊式のアンテナを備へてゐる。アンテナ

は2つの半波長を同一位相に勵振し、水平方向の發射電波を大にしてある。

車内には各電源装置及びその配電盤、映像電流變調器、同期電流變調器、超短波發振器、映像用モニター等が裝備されてゐて、放送中はモニターによつて（ブラウン管受像器）畫面の調子を監視してゐる。映像電流及び同期電流は一つの搬送波に託送するので、送信機はその周波数が58メガ・サイクルである。この車からの放送自體を受像車で受けることは勿論できるので、實際の放送に當つてはその放送を中央放送所で一度受け、更にそこから再放送して一般の受像を待つ順序になる。その間の模様はラジオの移動自動車の場合と同様である。

(3) 音 聲 送 信 車

音聲の放送に供するもので、送信機の周波数は1775キロ・サイクルである。マイクロホンは撮影車の屋上にあつて差支へない。

(4) 受 像 車

本受像車は前述の送信車からの放送を諸所に移動して受けるものであるが停止中でなければ受信できない。

受信に際しては車側に纒竿式の木柱アンテナを立てるやうになつてゐる。装置せられた受像機は映像受信機、偏向セット、ブラウン管及び音聲送信機で、相當多人數用のシートが設けてある。

第十節 テレビジョン放送

テレビジョン放送に際しては映像、同期及び音聲の3信號を送らねばならぬことについては既に述べた。これに對し夫々の搬送波を充てることは放送周波帯を徒らに擴げることになり、種々な點で不經濟でもあり支障もある。

それで嘗ては前記3信號を同一の搬送波に同時に託送せしむることも考へられたが、それも結局無理なので映像と音聲とは別々の搬送波に乗せ、同期信號をその何れかと共に送ることが種々検討せられた。現在は映像信號中に同期信號を挿入する方法が採られてゐる。

(1) 超短波搬送波

テレビジョン信号の周波数は前に述べた通り極めて高いので、搬送波としては所謂超短波を用ひなくてはならぬ。前から試験放送を開始してゐる英國のアレキサンドラ・パレスからの電波も45メガ・サイクル(波長6.67メートル)である。音聲用としては普通のラジオの放送周波帯のものを選んで差支へない譯であるが、テレビジョン用のそれとしては矢張り超短波を採用してゐる。前記アレキサンドラ・パレスからの音聲用搬送波は41.5メガ・サイクル(波長7.27メートル)である。

映像音聲兩信号を共に超短波に託送すれば、受信機の無線周波増幅段及び周波数變換器は共通で済み、兩搬送波に對し別々に同調の要はない。

超短波になると光の性質と似通つて來て、電波の有効到達距離は大體放送所から直線約に見得る範囲に限定される。即ち普通の放送波長帯の場合とは大變趣が變つてくる。尤もテレビジョンでは空間の反射層及びその他から反射して來た電波を用ふると畫が2重になつたり3重になつたりして、所謂ゴースト・イメージを生ずるので常に直接波だけしか利用できない。

(2) テレビジョンの中繼

テレビジョンの中繼問題は將來に残された問題である。何分にもテレビジョン信号の周波数は甚しく高いので、これを普通のラジオ中繼線の如きもので傳達するのは不可能で特殊なケーブルを用ひなければならぬ。このケーブルに對する研究も着々進歩してゐるが價格は相當に高い。尙中繼線を用ひないとすれば燈臺式に超短波送信機を多數設け、夫々指向性を持たせて順次甲から乙、乙から丙へとリレーして中繼するのである。

何れにしても現在のラジオの如く全國津々浦々に至るまで、その恩恵に浴するは先づ困難で、差當り大都會を中心としてその周圍の狭い範圍が放送を受けるやうになるのではあるまいか。

(3) 搬送波に對する正負の變調

搬送波をテレビジョン信号を以て振幅變調するに當つて正負の變調方式が

ある。前者は畫面の白を代表する方向が搬送波の振幅を増大する向の變調方式で、後者はその逆である。日英の採用方式は前者で米國のは後者である。特に米國では最近周波数變調をも實施してゐる。

上記に對する比較検討は省略する。

第十一節 結 論

人眼には感じない赤外線も適當な光電物質にはよく感ずる。従つて霧中を通ず景色もまたテレビジョンでは立派に再現できる。即ちノクトビジョンである。テレビジョンを寫眞電送に利用できることは前に述べた通りで、特殊な考案によつてこれを利用する多重通信の途も拓けるであらう。數々の平和的利用法も期待される。

テレビジョンが完成したら! 夢は駈つてあらゆる想像を飛躍させる。神宮の野球を家庭で觀る。さういふ風にいひ古された言葉の實現性が愈々身近く感ぜられる。然し藉すに今暫く時日を以てして戴きたい。事實は凡てが漸く緒についたのに過ぎない。ジャーナリズムはあまりに先行する。現在のシネマやラジオに馴らされた世人が、果して現在のテレビジョンに満足する寛容度を示すであらうか。そこに後から生れたものの惱みがある。

假令技術的には着々解決されて行くとしても、最後の1線は矢張り經濟の問題である。然しこれも總ては時が解決するであらう。

テレビジョンが象牙の塔を出た時、その時こそ大衆の力は、智慧は、そして熱意は、テレビジョンの完成に拍車をかけるであらう。嘗ての日ラジオが大衆の手で慈く生まれ育てられたやうに。

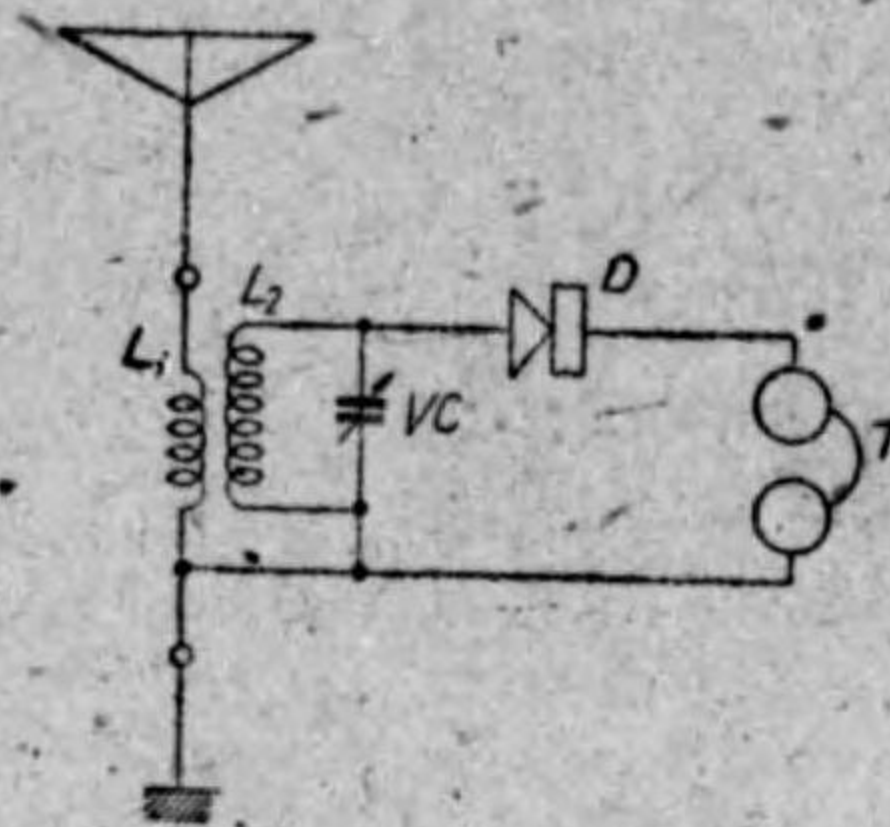
然し最後に一言することは、テレビジョンの放送網を全國に遍く敷くことは至難で、その意味から津々浦々までその恩恵を等しく享くる日は近き將來には望めないだらうといふことである。

標準型 鑛石式 受信機 2 種

附 録 目 次

受信機配線圖 (17種) 131
 受信用真空管規格及び特性表 147

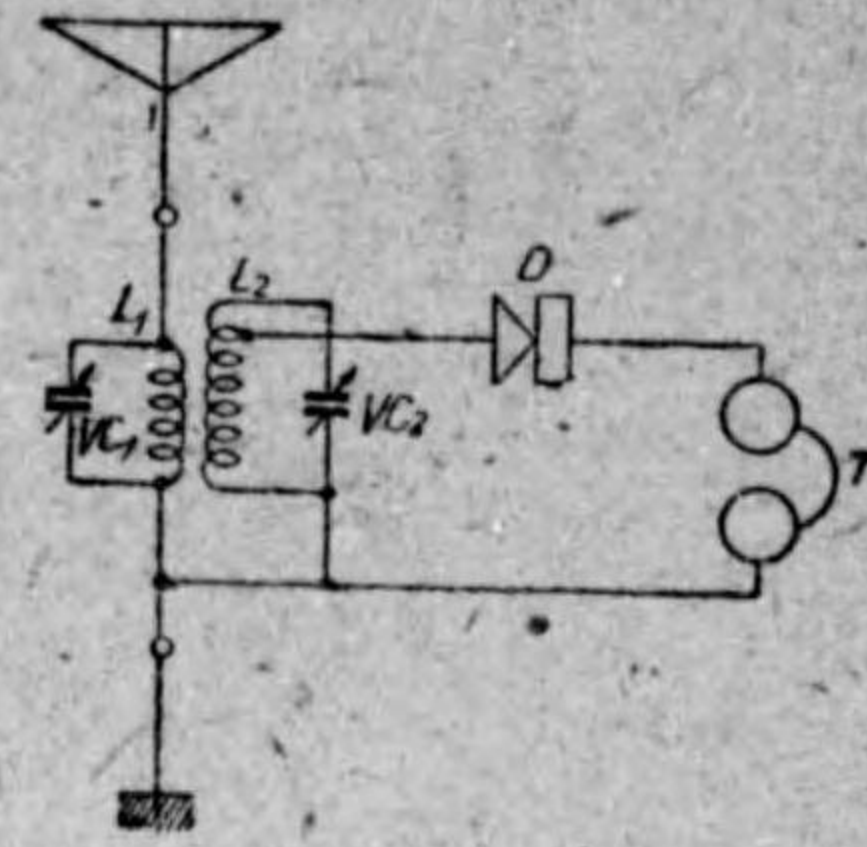
鑛石式受信機 (その一)



部分品定数

- $L_1 = 65 \text{ mm}$ スパイダー巻棒に
SWG 30 番のエナメル
線を 35 回.
- $L_2 = 90 \text{ mm}$ スパイダー巻棒に
SWG 30 番のエナメル
線を 80 回.
- $VC = 350 \mu\text{F}$.
- $D =$ 鑛石検波器.
- $T =$ 受話器.

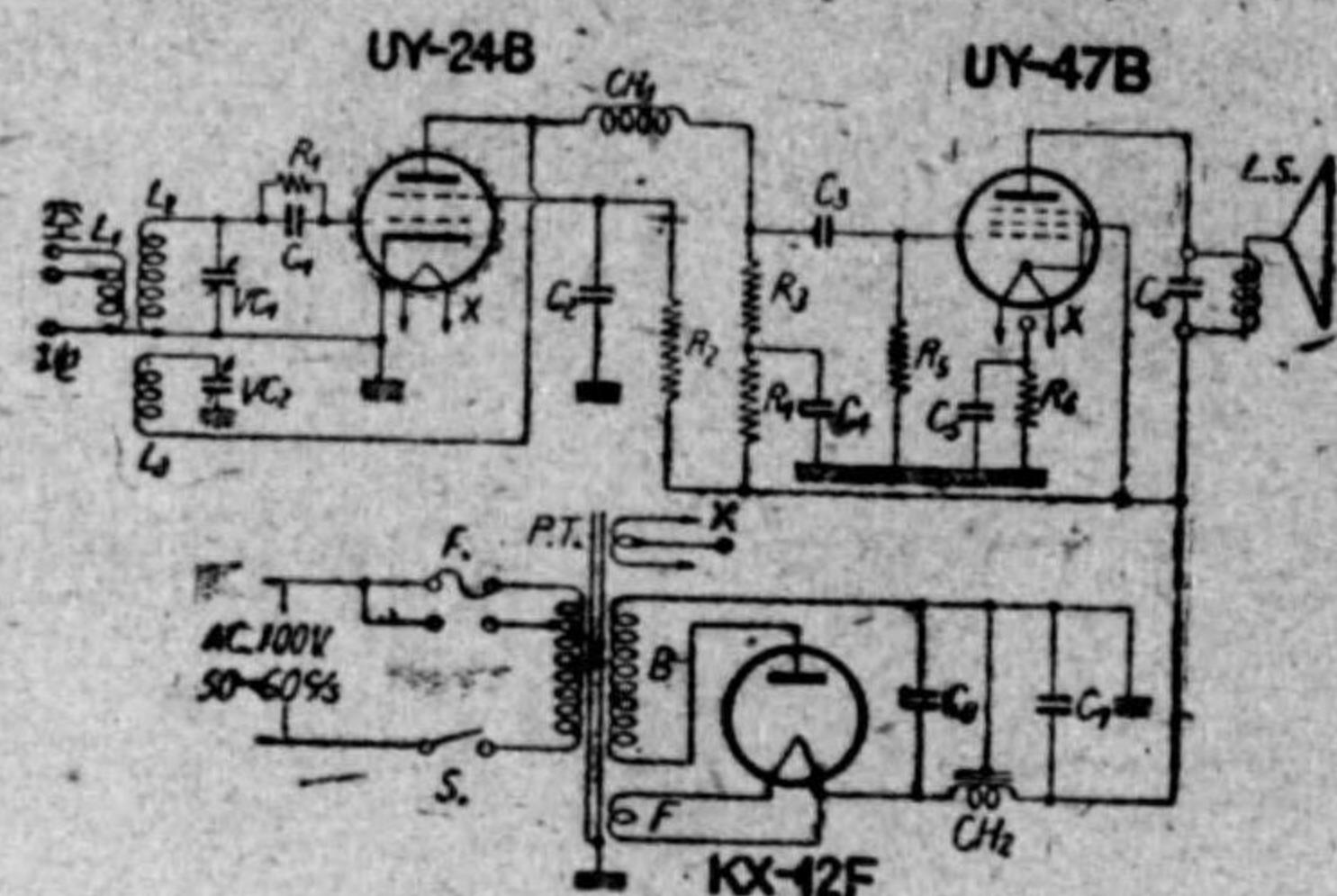
鑛石式受信機 (その二)



部分品定数

- $L_1 = 90 \text{ mm}$ スパイダー巻棒に
SWG 30 番のエナメル
線を 60 回.
- $L_2 = 90 \text{ mm}$ スパイダー巻棒に
上記と同一線を 80 回, 65
回目にタップを出す.
- $VC_1, VC_2 = 350 \mu\text{F}$.
- $D =$ 鑛石検波器.
- $T =$ 受話器.

UY-24B グリッド検波容量再生, UY-47B 低周波
1 段増幅, KX-12F 半波整流の 3 球式交流受信機

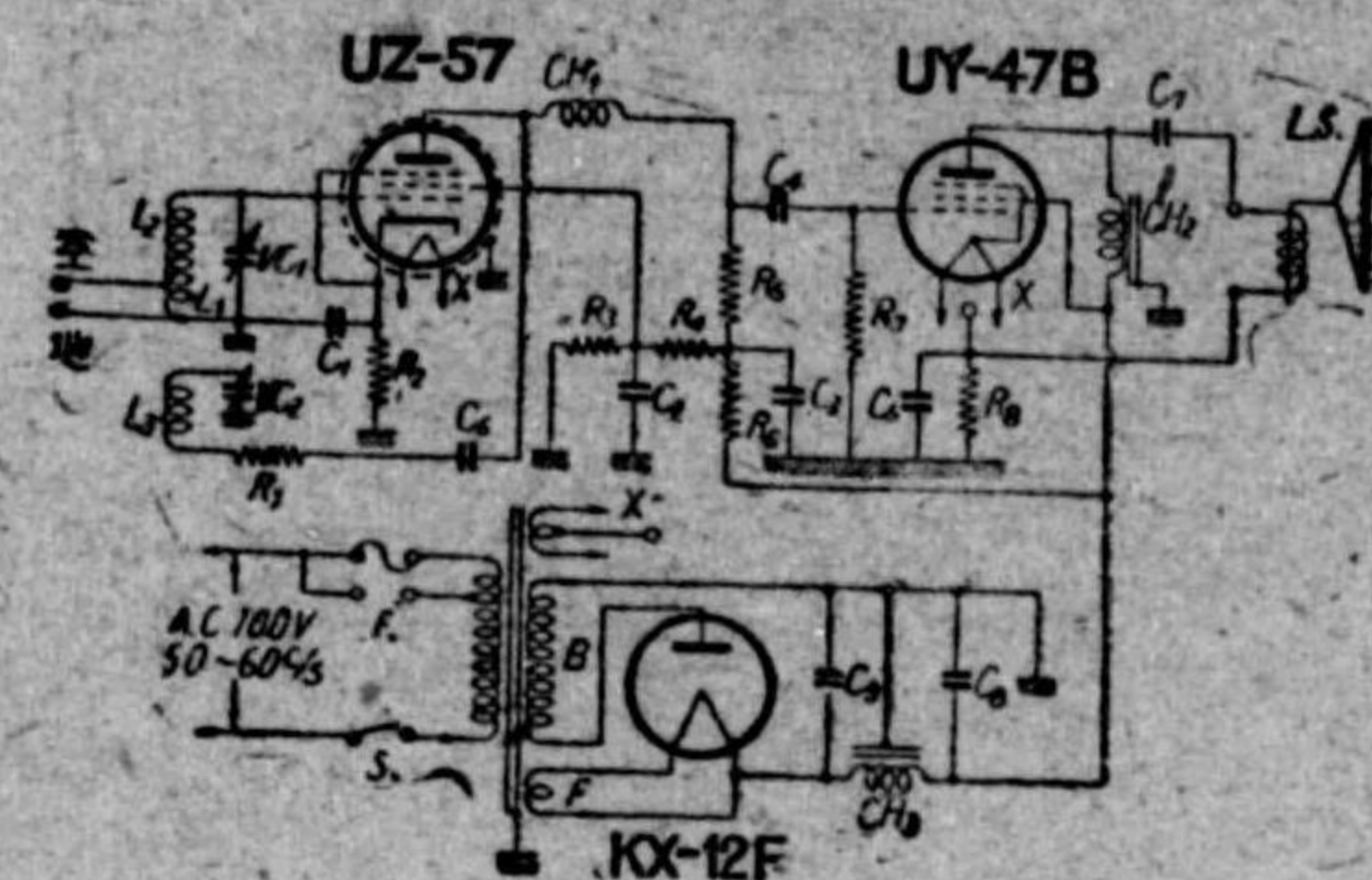


部分品定数

- | | |
|--|--------------------------------|
| L_1 L_2 のアース側上層に絶縁紙を巻き、0.26 mm DSC 線を 20 回巻き、10 回目より端子を出す。 | R_1 1.5 M Ω . |
| L_2 32 mm ベークライト筒に、0.26 mm DSC 線を 110 回 | R_2 1 M Ω . |
| L_3 L_2 のアース側より 3mm 距て 0.26 mm DSC 線を 30 回 | R_3 250 k Ω . |
| VC_1 350 μ F. | R_4 50 k Ω . |
| VC_2 60 μ F. | R_5 500 k Ω . |
| C_1 0.00025 μ F. | R_6 750 Ω . |
| C_2 1 μ F 使用電圧 250 V. | CH_1 4 mH 高周波チョーク・コイル. |
| C_3 0.1 μ F. | CH_2 30 H 30 mA. |
| C_4 1 μ F 使用電圧 250 V. | $PT.$ X 2.5 V 2.5 A. |
| C_5 5 μ F " 50 V. | B 200 V DC 30 mA. |
| C_6 0.005 μ F. | F 5 V 0.5 A |
| C_7 3 μ F 使用電圧 300 V. | $LS.$ マグネチック・スピーカー |
| C_8 3 μ F " 300 V | |

UZ-57 プレート検波容量再生 UY-47B 低周波
1 段増幅 KX-12F 半波整流の 3 球式交流受信機

(放送局型第 1 號)

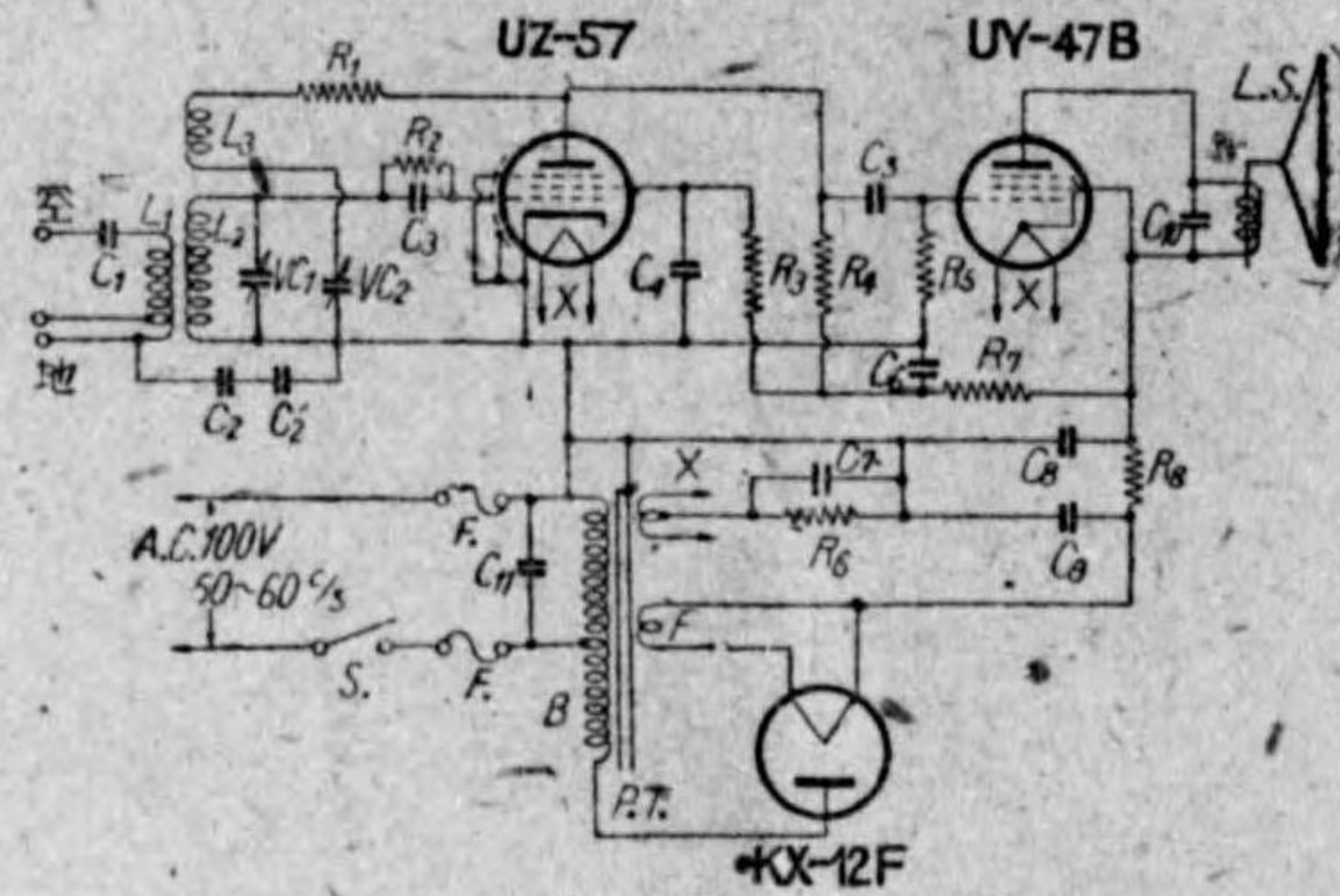


部分品定数

- | | |
|---|----------------------------------|
| $L_1 L_2$ 32 mm ベークライト筒に 0.26 mm DSC 線を 110 回巻き L_1 は 18 回目より端子を出す。 | R_4 200 k Ω " |
| L_3 L_2 と同一筒に L_1 側 1mm 隔てて 20 回。 | R_5 250 k Ω " |
| VC_1 最小 20 μ F. 最大 350 μ F. | R_6 50 Ω . 1/2 W. |
| VC_2 最小 7 μ F. 最大 50 μ F. | R_7 500 k Ω " |
| $C_1 C_3 C_5 C_8$ 各 2 μ F 使用電圧 300 V. | R_8 750 Ω " |
| C_6 0.0005 μ F 耐電圧 500 V. | CH_1 6 mH |
| C_7 0.002 μ F " | CH_2 25 H DC 20 mA. |
| C_4 0.1 μ F 使用電圧 300 V. | CH_3 30 H DC 25 mA. |
| C_9 0.5 μ F " | $PT.$ X 2.5 V 1.8 A. |
| C_8 4 μ F " | F 5 V 0.5 A. |
| R_1 500 Ω 1/2 W. | B 200 V DC 25 mA. |
| R_2 10 k Ω " | $LS.$ マグネチック・スピーカー. |
| R_3 100 k Ω " | |

UZ-57 グリッド検波容量再生 UY-47B 低周波
1段増幅 KX-12F 半波整流の3球式交流受信機

(放送局型第11號)

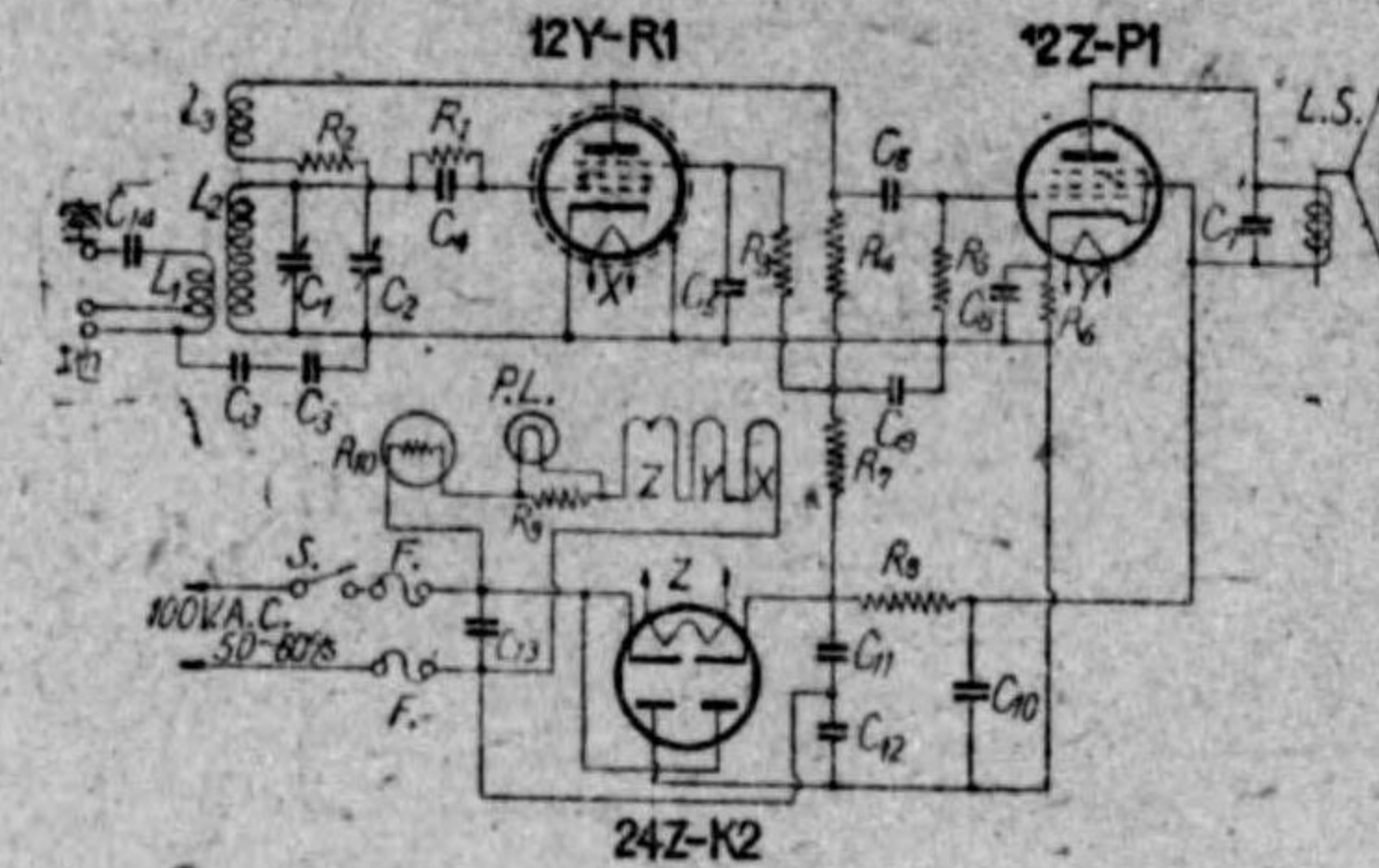


部分品定数

- | | |
|---|--|
| L_2 25 mm ベークライト筒に
0.16mm エナメル線 120 回 | C_{10} 0.002 μF . |
| L_1 L_2 のアース側に絶縁物を介
在しその上に同一線を 25 回
巻き空 (長) 端子は下より 5
回目に端子を出す。 | C_{11} 0.05 μF . |
| L_3 L_2 のアース側端より 1 mm
を距てて同一線を 30 回。 | R_1 1 k Ω . |
| VC_1 20 ~ 350 μF . | R_2 2 M Ω . |
| VC_2 7 ~ 50 μF . | R_3 1 M Ω . |
| $C_1 C_3$ 0.00025 μF . | R_4 250 k Ω . |
| $C_2 C_2'$ 0.005 μF . | R_5 500 k Ω . |
| C_4 0.1 μF . | R_6 750 Ω . |
| C_5 0.01 μF . | R_7 30 k Ω . |
| C_6 1 μF . | R_8 3 k Ω . |
| C_7 10 μF . | L^f マグネチック・スピーカー。 |
| C_8 4 μF . | PT $\begin{cases} X 2.5 V \ 1.8 A \\ \text{二次 } F 5 V \ 0.5 A \\ B(\text{單巻}) 140 V \ 15 mA. \\ \text{一次 } 100 V. \end{cases}$ |
| C_9 6 μF . | |

12Y-R1 グリッド検波容量再生 12Z-P1 低周波 1 段
増幅 24Z-K2 倍電圧整流の 3 球式トランス・レス受信機

(放送局型第122號)

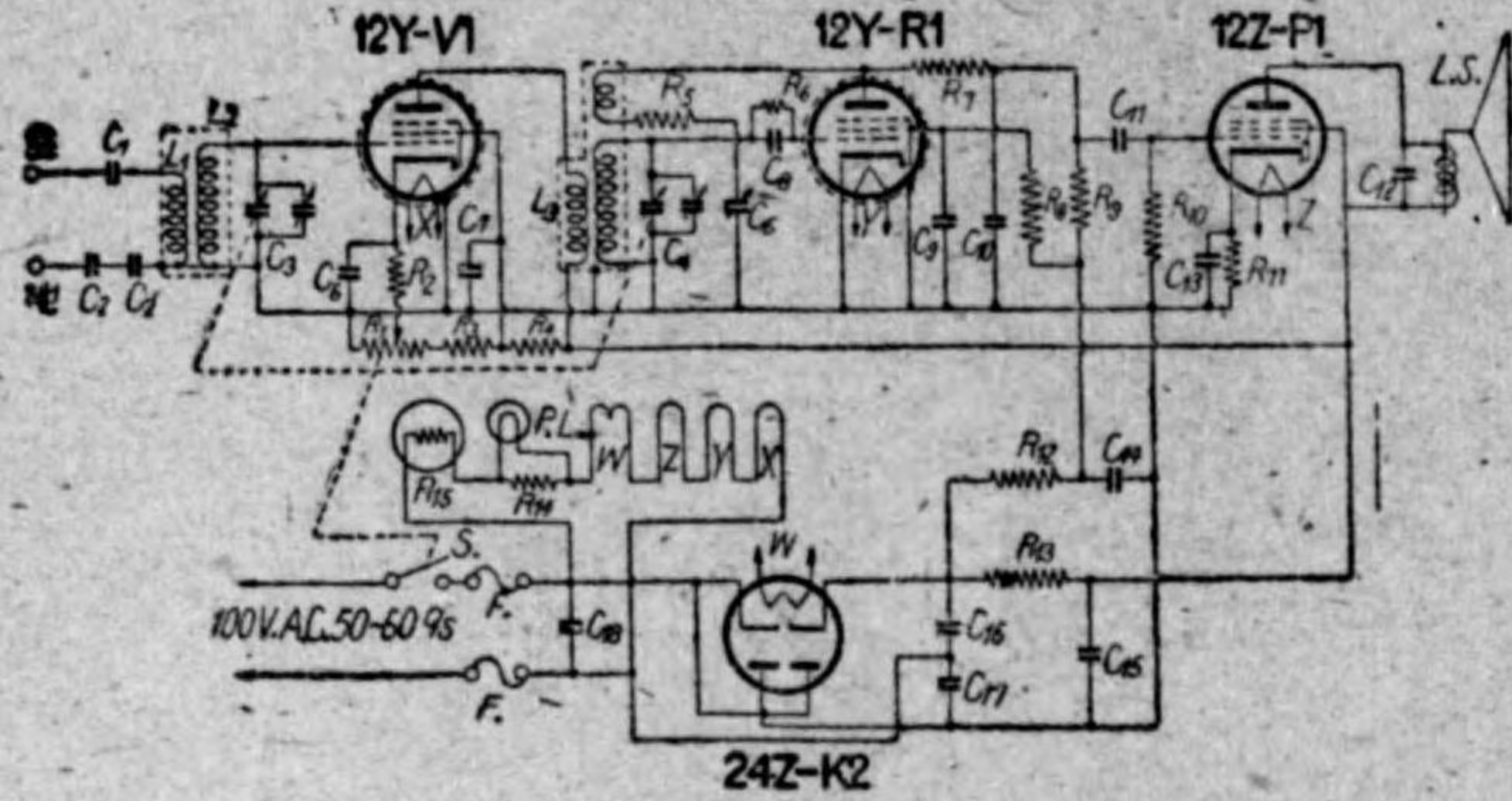


部分品定数

- | | | |
|---|------------------------|--|
| L_1 20 μH | } $M 1.2 = 38 \mu H$. | 尖頭電圧 180V. |
| L_2 760 μH | | |
| L_3 12 μH | } $M 2.3 = 15 \mu H$. | C_{13} 0.05 μF 使用電圧 750 V. |
| C_1 15 ~ 335 μF . | | 耐壓 AC 1000 V. |
| C_2 5 ~ 50 μF . | | C_{14} 0.00025 μF 1000 V. |
| $C_3 C_3'$ 0.02 μF 使用電圧 750 V. | 耐壓 AC 1000 V. | R_1 2 M Ω 1/5 W. |
| C_4 0.00025 μF 使用電圧 300 V. | | R_2 2 ~ 10 k Ω 1/2 W. |
| C_5 0.1 μF " " | | R_3 1.5 M Ω " |
| C_6 0.1 μF " " | | R_4 250 k Ω " |
| C_7 0.001 μF " " | | R_5 1 M Ω " |
| C_8 10 μF 最大使用電圧 50 V. | 尖頭電圧 60 V. | R_6 700 Ω 1 W. |
| C_9 4 μF 最大使用電圧 250 V. | 尖頭電圧 300 V. | R_7 30 k Ω " |
| C_{10} 6 μF 最大使用電圧 250 V. | 尖頭電圧 300 V. | R_8 3 k Ω 2 W. |
| $C_{11} C_{12}$ 8 μF 最大使用電圧 150 V. | | R_9 60 Ω 1 W. |
| | | R_{10} 安定抵抗管 49 V 150 mA,
電圧の變化 $\pm 10 V$ に對し
電流の變化 $\pm 15 mA$ 以内. |
| | | LS マグネチック・コーン・スピー
カー |

12Y-V1 高周波1段増幅 12Y-R1, グリッド検波容量再生 12Z-P1 電力増幅 24Z-K2 倍電圧整流の4球式トランスレス受信機

(放送局型第123號)

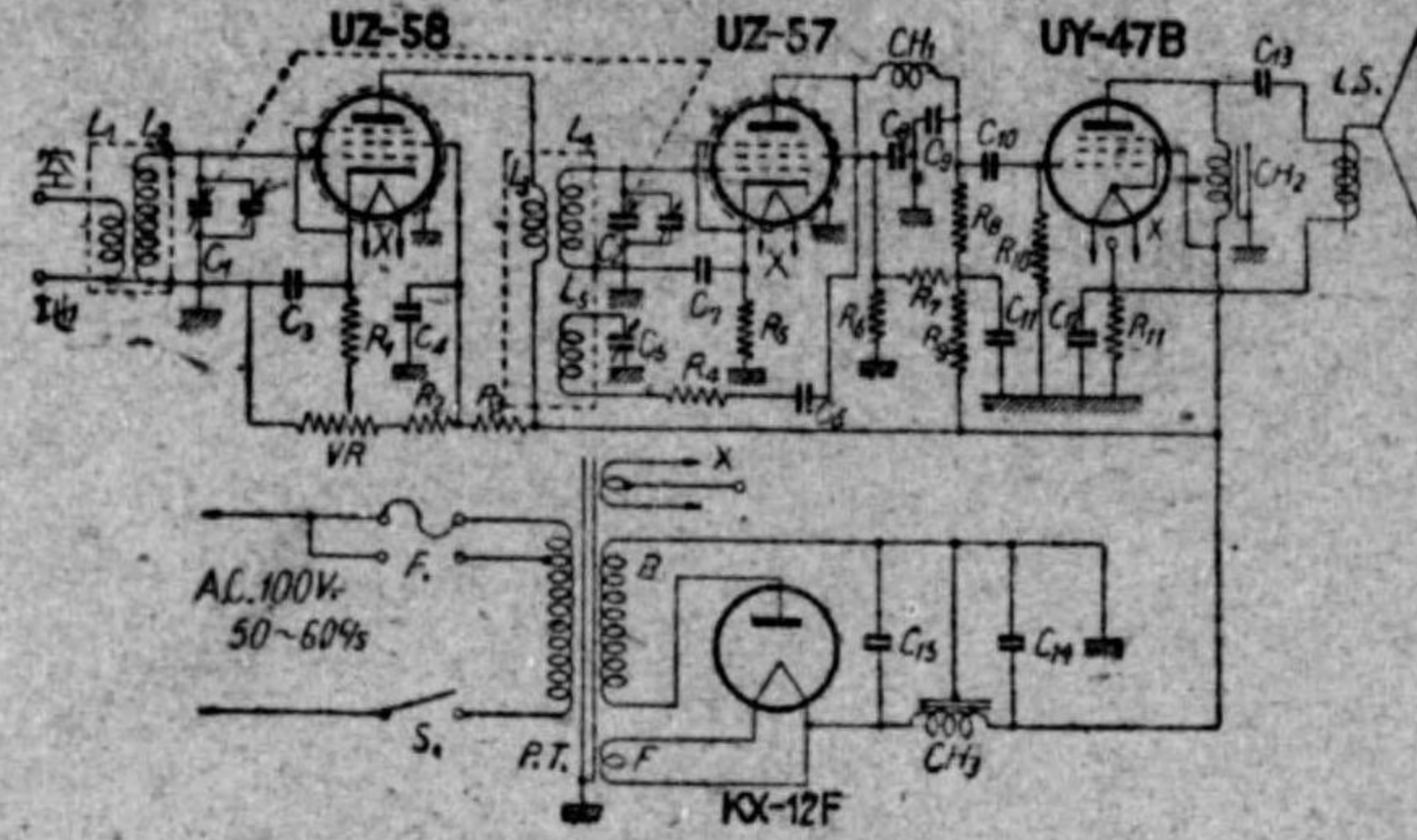


部分品定数

- | | | |
|--|--|---|
| L_1 20 μH | } $M 1.2 = 20 \mu H$. | C_{15} 6 μF 最大使用電圧 250V, 尖頭電圧 300V. |
| L_2 230 μH | | $C_{16}C_{17}$ 10 μF 最大使用電圧 150V. |
| L_3 6 mH | } $M 3.4 = 160 \mu H$. | C_{18} 0.05 μF 使用電圧 750V, 耐壓 AC 1000V. |
| L_4 230 μH | | R_1 10 k Ω バイアス用スイッチ 連結. |
| L_5 12 μH | } $M 4.5 = 14 \mu H$. | R_2 300 Ω 1/2 W. |
| C_1 0.001 μF 使用電圧 300V, 耐壓 AC 1000V. | | R_3 20 k Ω " |
| C_2C_2' 0.06 μF 使用電圧 300V, 耐壓 AC 100 V. | R_4 30 k Ω " | R_5 2~10 k Ω " |
| C_3C_4 20~390 μF 2連結 256 μF トリマー付. | R_6 2 M Ω 1/5 W. | R_7 30 k Ω 1/2 W. |
| C_5 5~50 μF . | R_8 1.5 M Ω " | R_9 250 k Ω " |
| C_6 0.1 μF 使用電圧 300V. | R_{10} 1 M Ω " | R_{11} 700 Ω 1 W. |
| C_7 " " " | R_{11} 700 Ω 1 W. | R_{12} 30 k Ω 1/2 " |
| C_8 0.00025 μF 使用電圧 300V | R_{13} 2 k Ω 2 " | R_{14} 60 Ω 1 " |
| C_9 0.1 μF " " | R_{15} 安定抵抗管 37 V 150 mA, 電圧の變化 $\pm 10V$ に対し電流 $\pm 15mA$ 以内. | |
| C_{10} 0.0001 μF " " | LS マグネチック・コーン・スピーカー. | |
| C_{11} 0.1 μF " " | | |
| C_{12} 0.001 μF " " | | |
| C_{13} 10 μF 最大使用電圧 50V, 尖頭電圧 60V. | | |
| C_{14} 4 μF 最大使用電圧 250V, 尖頭電圧 300V. | | |

UZ-58 高周波1段増幅 UZ-57 プレート検波容量再生 UY-47B 電力増幅 KX-12F 半波整流の4球式交流受信機

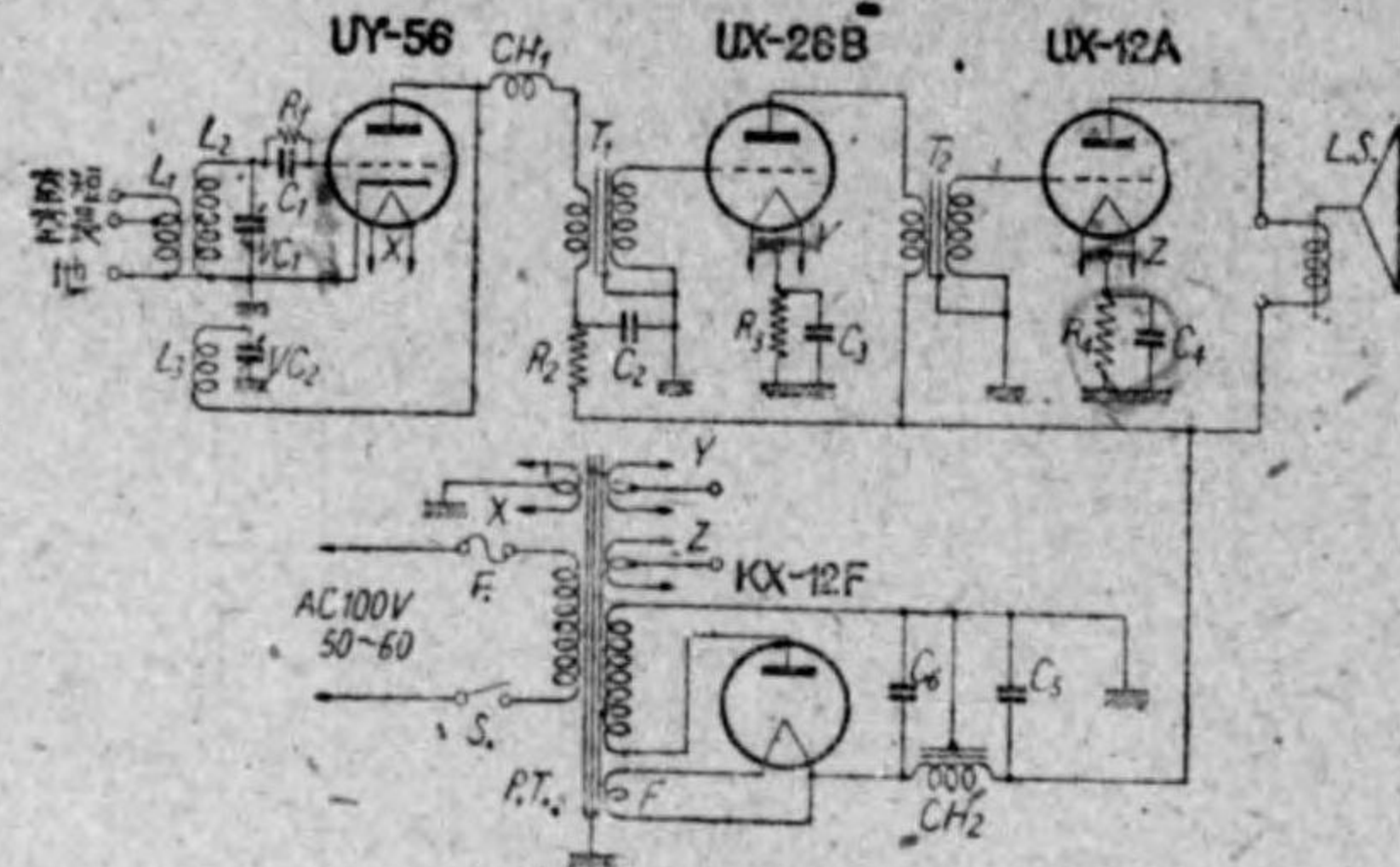
(放送局型第3號)



部分品定数

- | | |
|---|---|
| L_1L_2 L_2 は 32 mm ベークライト筒に 0.26 mm DSC 線を 130 回巻き, そのアース側の上に L_1 を 14 回. | $C_{12}C_{14}C_{15}$ 全容量 7 μF ($C_{12} = 1 \mu F$, $C_{14} = 4 \mu F$, $C_{15} = 2 \mu F$). 使用電圧 300V. |
| L_3 内径 32 mm に 0.12 mm. DSC 線を 330 回巻いた蜂巣コイル, L_4 の上方 10 mm の位置におく. | C_{13} 0.5 μF 使用電圧 300V. |
| L_4 32 mm ベークライト筒に 0.26 mm DSC 線を 130 回. | R_1R_4 500 Ω 1/2 W. |
| L_5 L_4 の下方 3 mm 隔てて 0.2 mm DSC 線 32 回. | R_2 20 k Ω " |
| C_1C_2 20~370 μF . (但しトリマーの容量最小の場合). | R_3 30 k Ω . |
| $C_3C_4C_{10}$ 0.1 μF . | R_5 10 k Ω . |
| C_5 40 μF ~ 50 μF 半固定. | R_6 150 k Ω . |
| C_6 0.0005 μF 耐壓 500 V. | R_7 200 k Ω . |
| C_7C_{11} 全容量 3 μF ($C_7 = 2 \mu F$, $C_{11} = 1 \mu F$) 使用電圧 300V. | R_8 250 k Ω . |
| C_8 0.002 μF 耐壓 500V. | R_9 50 k Ω . |
| C_9 0.0001 μF " | R_{10} 500 k Ω . |
| | R_{11} 750 Ω . |
| | VR 10 Ω . |
| | CH_1 6 mH. |
| | CH_2 25 H 20 mA. |
| | CH_3 30 H 30 mA. |
| | PT X 2.5 V 2.8 A, F 5 V 0.5 A, B 200 V DC 30 mA. |
| | LS マグネチック・スピーカー. |

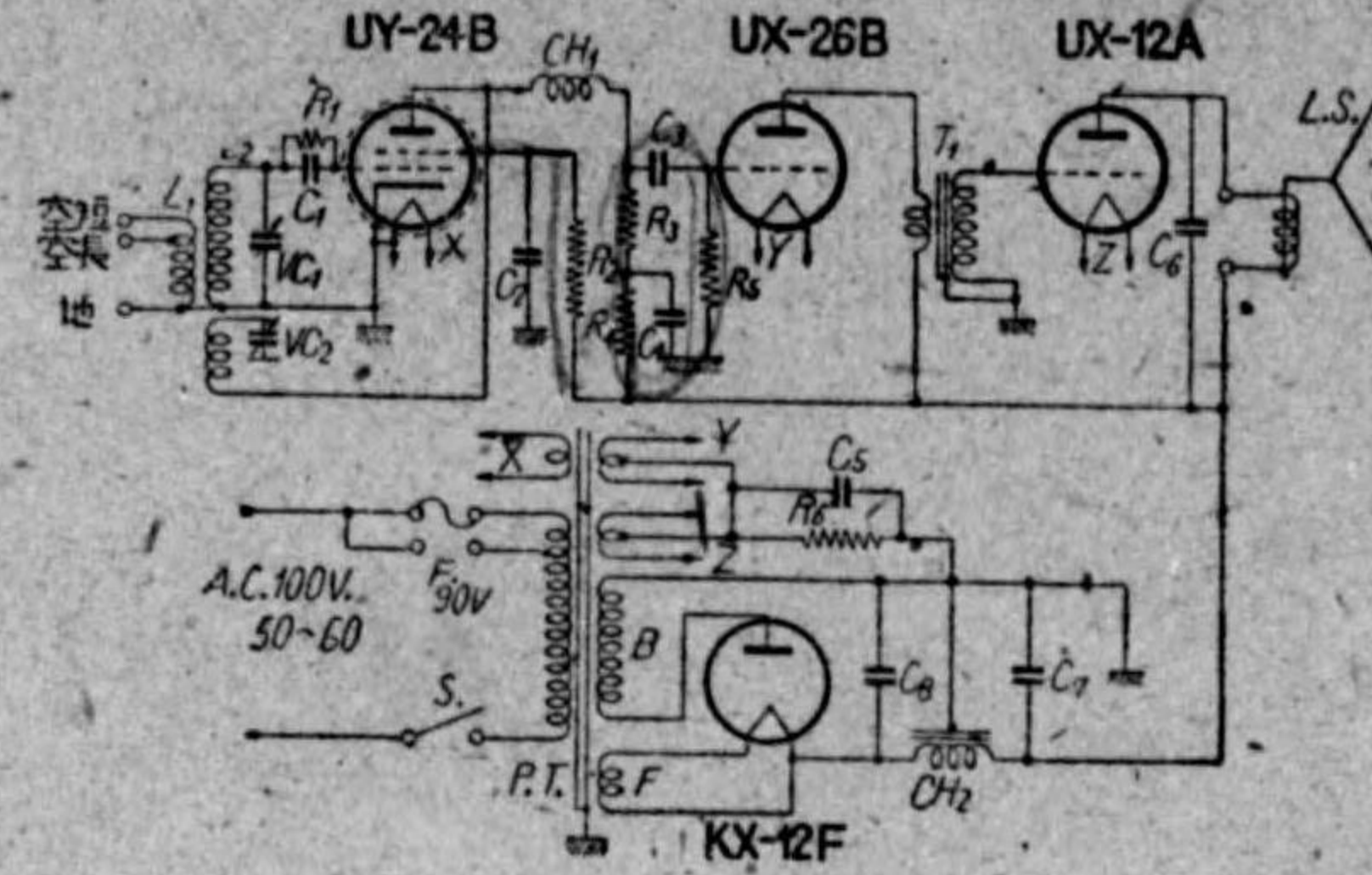
UY-56 グリッド検波 UX-26B UX-12A 低周波
2段増幅 KX-12F 半波整流の4球式交流受信機



部分品定数

- L_1 L_2 のアース側上層に絶縁紙を巻き、0.26 mm DSC線を20回巻き10回目より端子を出す。
- L_2 32mm ベークライト筒に0.26 mm DSC線を110回。
- L_3 L_2 アース側より3 mm 距てて0.26 mm DSC線を2回。
- VC_1 20~350 μF .
- VC_2 7~50 μF .
- C_1 0.00025 μF .
- C_2 1 μF .
- C_3 2 μF .
- C_4 1 μF .
- C_5 3 μF .
- C_6 3 μF .
- R_1 1 M Ω .
- R_2 30 Ω .
- R_3 2 k Ω .
- R_4 1.5 k Ω .
- CH_1 4 mH.
- CH_2 30 H 25 mA.
- $T_1 T_2$ 低周波トランス.
- $P.T.$ X 2.5 V 1 A.
Y 1.5 V 1.5 A.
Z 5 V 0.5 A.
F 5 V 0.5 A.
B 180 V 25 mA.
- LS. マグネチック・スピーカー.

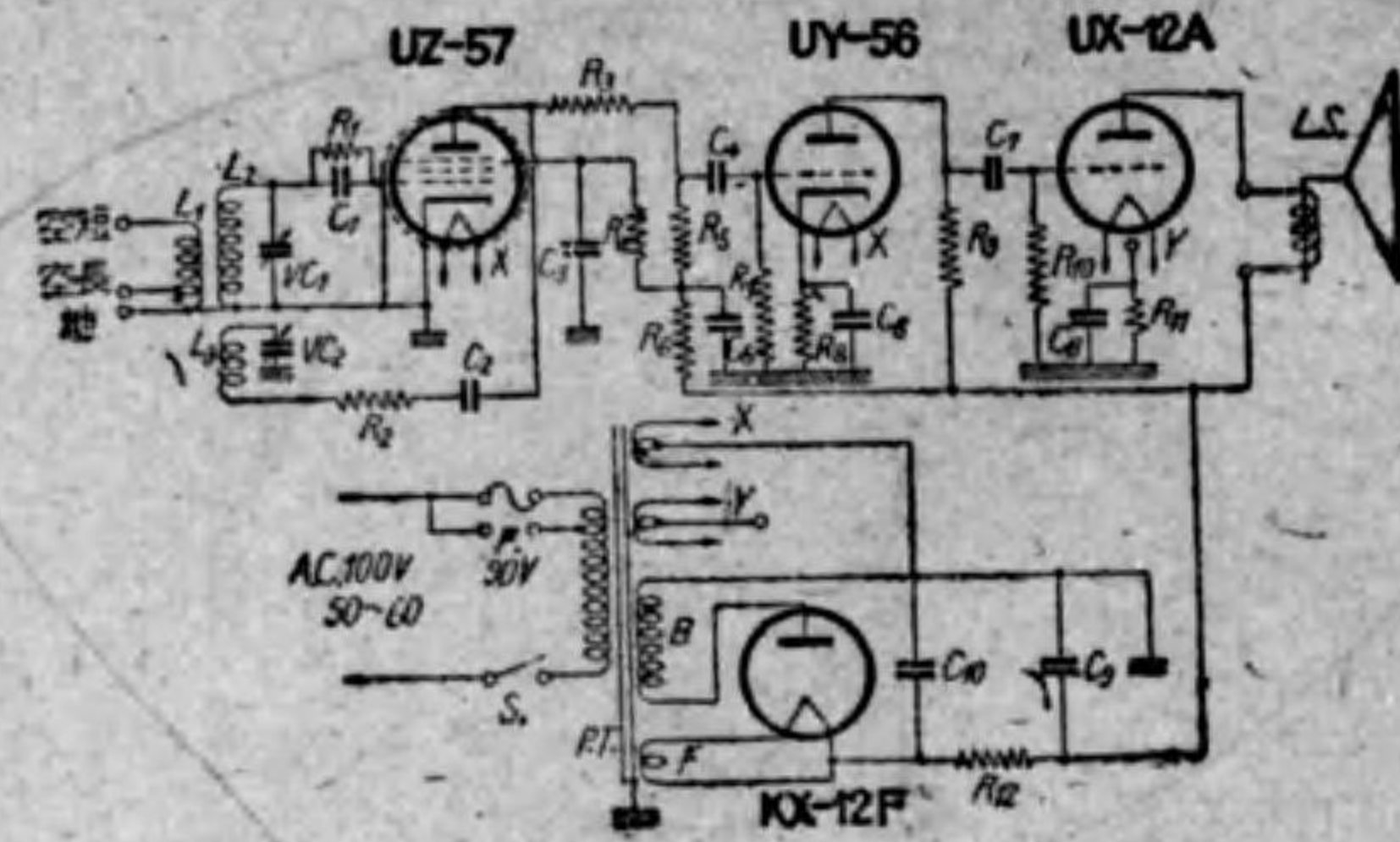
UY-24B グリッド検波容量再生 UX-26B UX-12A
低周波2段増幅 KX-12F 半波整流の4球式交流受信機



部分品定数

- L_1 L_2 のアース側上層に絶縁紙を巻き0.26 mm DSC線を20回巻き10回目より端子を出す。
- L_2 32 mm ベークライト筒に0.26 mm DSC線を110回。
- L_3 L_2 アース側より3 mm 距てて、0.26 mm DSC線を25回。
- VC_1 20~350 μF .
- VC_2 7~50 μF .
- C_1 0.00025 μF .
- C_2 1 μF .
- C_3 0.05 μF .
- C_4 1 μF .
- C_5 5 μF .
- C_6 0.001 μF .
- C_7 3 μF .
- C_8 3 μF .
- R_1 1 M Ω .
- R_2 1 M Ω .
- R_3 250 k Ω .
- R_4 50 k Ω .
- R_5 500 k Ω .
- R_6 750 Ω .
- CH_1 4 mH.
- CH_2 30 H 30 mA.
- T_1 低周波トランス.
- $P.T.$ X 2.5 V 2 A.
Y 1.5 V 1.1 A.
Z 5 V 0.5 A.
F 5 V 0.5 A.
B 200 V 30 mA.
- LS. マグネチック・スピーカー.

UZ-57グリッド検波容量再生 UY-56 UX-12Aオーム
抵抗2段増幅 KX-12F 半波整流の4球式交流受信機

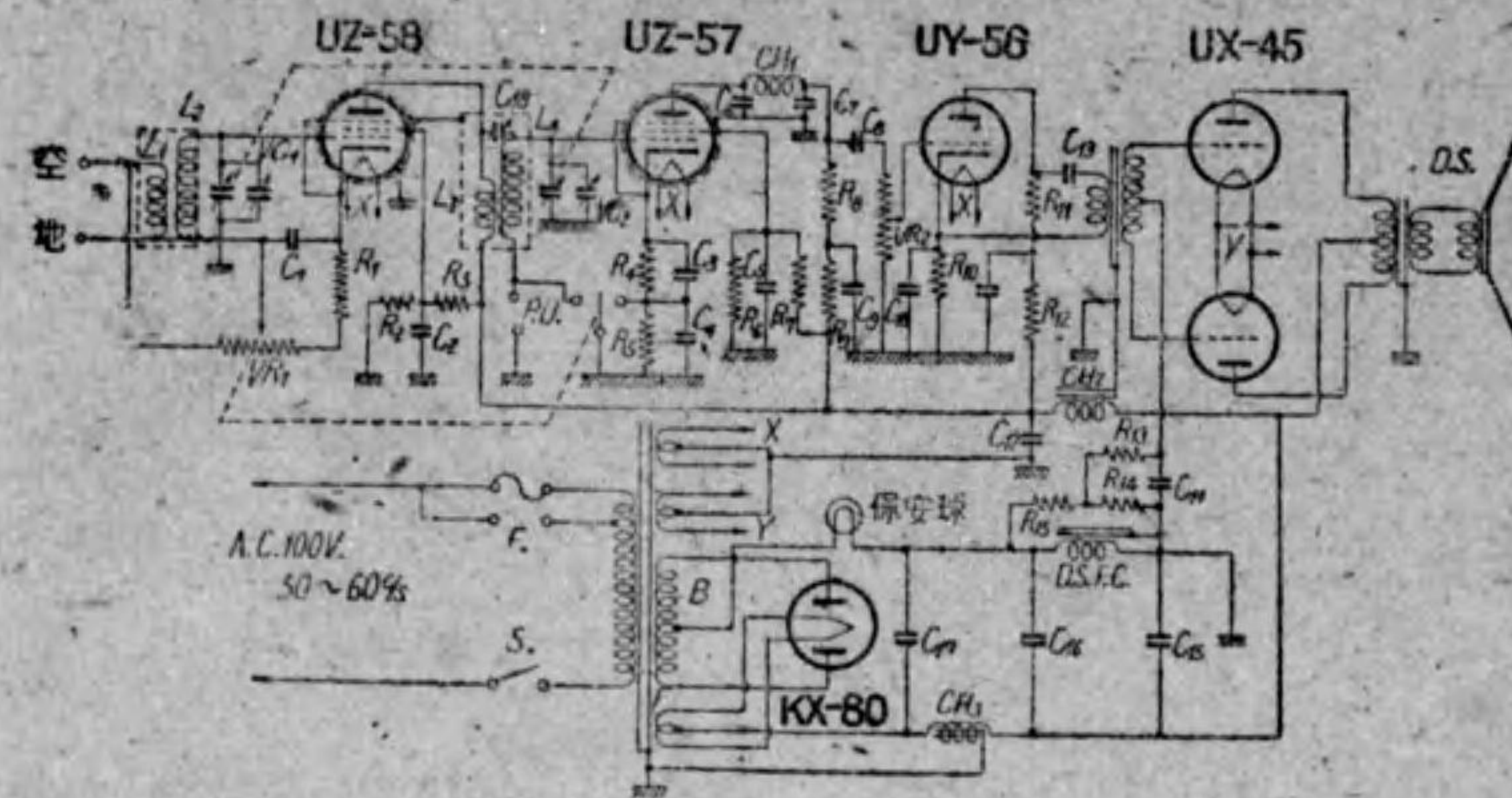


部分品定数

- | | |
|--|--|
| L_1 …… L_2 のアース側上層に絶縁紙を巻き、0.26 mm DSC線を20回10回目より端子を出す。 | C_9, C_{10} …… 3 μF . |
| L_2 …… 32 mm ベークライト筒に0.26 mm DSC線を110回。 | R_1 …… 1 M Ω . |
| L_3 …… L_2 のアース側より3 mm隔てて、0.26 mm DSC線を25回。 | R_2 …… 500 Ω ~ 5 k Ω . |
| VC_1 …… 20 ~ 350 μF . | R_3 …… 10 k Ω . |
| VC_2 …… 7 ~ 50 μF . | R_4 …… 1 M Ω . |
| C_1 …… 0.00025 μF . | R_5 …… 250 k Ω . |
| C_2 …… 0.0005 μF . | R_6 …… 50 k Ω . |
| C_3 …… 1 μF . | R_7 …… 500 k Ω . |
| C_4 …… 0.05 μF . | R_8 …… 2 k Ω . |
| C_5 …… 1 μF . | R_9 …… 70 k Ω . |
| C_6 …… 1 μF . | R_{10} …… 500 k Ω . |
| C_7 …… 0.05 μF . | R_{11} …… 1.5 k Ω . |
| C_8 …… 1 μF . | R_{12} …… 3 k Ω . |
| | LS. …… マグネチック・スピーカ |
| | PT. …… X 2.5 V 2 A. |
| | Y 5 V 0.5 A. |
| | F .5 V 0.5 A. |
| | B 200 V 30 mA. |

欠

UZ-58 高周波1段増幅 UZ-57 プレート検波 UY-56 低周波
1段増幅 UX-45 ブリッジ型電力増幅 KX-80 全波整流の
6球式ラジオ兼電気蓄音機

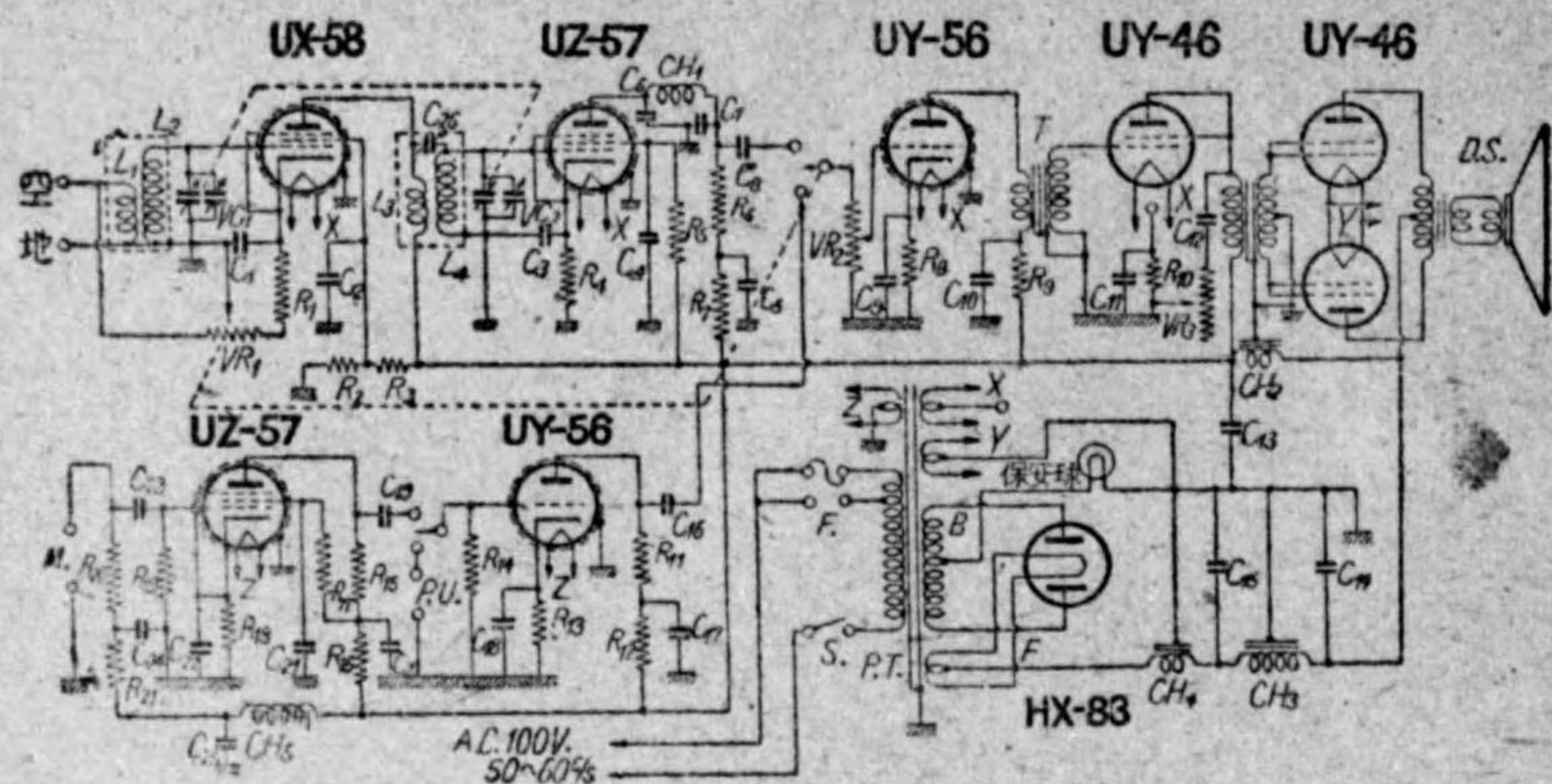


部 分 品 定 数

- | | |
|---|---------------------------------|
| L_1 32mm ベークライト筒に SWG
32 番エナメル線を 25 回. | R_2 20 k Ω . |
| L_2 L_1 の筒筒に同一線を 120 回. | R_3 30 k Ω . |
| L_3 4 力 高周波チョーク・コイル
(L_4 の中へ入れる). | R_4 2 k Ω . |
| L_4 32mm ベークライト筒に SWG
32 番エナメル線を 120 回. | R_5 10 k Ω . |
| VC_1VC_2 20~370 μF 二連結バリコ
ン (30 μF トリマー付). | R_6 50 k Ω . |
| $C_1C_2C_3$ 0.1 μF . | R_7R_8 250 k Ω . |
| C_4 10 μF . | R_9 100 k Ω . |
| C_5 2 μF . | R_{10} 3 k Ω . |
| C_6 0.5 μF . | R_{11} 100 k Ω . |
| C_7C_8 0.0001 μF . | R_{12} 30 k Ω . |
| C_9 2 μF . | R_{13} 100 k Ω . |
| C_{10} 10 μF . | R_{14} 100 k Ω . |
| C_{11} 2 μF . | R_{15} 50 k Ω . |
| $C_{12}C_{16}$ 4 μF . | CH_1 4 mH |
| C_{13} 0.2~0.5 μF . | 高周波チョーク・コイル. |
| C_{14} 2 μF . | CH_2 30 H 20 mA |
| $C_{15}C_{17}$ 8 μF . | 低周波チョーク・コイル. |
| C_{18} 30 μF . (バリオデンス). | CH_3 15 H 90 mA |
| VR_1 5 k Ω . | 低周波チョーク・コイル. |
| VR_2 50 k Ω . | $DSFC$ ダイナミック・スピーカ- |
| R_1 200 Ω . | 磁気コイル (1000 Ω). |
| | DS ダイナミック・スピーカ- |
| | PT X 2.5 V 3 A. |
| | Y 2.5 V 3 A. |
| | F 5 V 2 A. |
| | B 380 V \times 2 90 mA. |

欠

46 B級プッシュプル増幅, 強力擴聲装置



部品定数

- | | |
|---|--------------------------------------|
| L_1 32 mm ベークライト筒に SWG 32 番のエナメル線を 25 回. | R_7 50 k Ω . |
| L_2 L_1 の筒に同一線を 120 回. | R_8 3k Ω . |
| L_3 4 mH 高周波チョーク・コイル (L_4 の中に入れる). | R_9 50 k Ω . |
| L_4 32 mm ベークライト筒に SWG 32 番のエナメル線を 120 回. | R_{10} 1.5 k Ω . |
| VC_1, VC_2 ... 20~370 μ F 二連結バリコン (30 μ F トリマー付). | R_{11} 70 k Ω . |
| C_1, C_2 0.1 μ F. | R_{12} 30 k Ω . |
| C_3, C_5, C_{10} } 2 μ F. | R_{13} 3 k Ω . |
| C_{17}, C_{18}, C_{20} } 2 μ F. | R_{14} 300 k Ω . |
| C_{22}, C_9, C_{11} } 2 μ F. | R_{15} 250 k Ω . |
| C_4, C_{21} 0.5 μ F. | R_{16} 100 k Ω . |
| C_6, C_7 0.0001 μ F. | R_{17} 1.5 M Ω . |
| C_8, C_{10}, C_{19} ... 0.001 μ F. | R_{18} 2 k Ω . |
| C_{13} 0.03 μ F. | R_{19} 100 k Ω . |
| C_{14}, C_{15} 4 μ F. | R_{20} 30 k Ω . |
| C_{14}, C_{24}, C_{25} 8 μ F. | R_{21} 10 k Ω . |
| C_{23} 0.05 μ F. | CH_1 4 mH 高周波チョーク・コイル. |
| C_{24} 30 μ F バリオデンサー. | CH_2 20 H 50mA 低周波チョーク・コイル. |
| VR_1 5 k Ω . | CH_3 30H 150 mA 低周波チョーク・コイル. |
| VR_2 500 k Ω . | CH_4 5H 150mA " " |
| VR_3 100 k Ω . | CH_5 50H 10mA " " |
| R_1 300 Ω . | T 低周波トランス. |
| R_2 20 k Ω . | PT X 2.5 V 5 A. |
| R_3 30 k Ω . | Y 2.5 V 4 A. |
| R_4 10 k Ω . | Z 2.5 V 2 A. |
| R_5 1 M Ω . | F 5 V 3 A. |
| R_6 250 k Ω . | B 400 V \times 2 150 mA. |
| | DS AC形ダイナミック・スピーカ. |
| | M ライツ型マイクロホン(高圧). |

UX-2A3 (電力増幅用三極管)

特徴: 電力増幅用三極管で, 相互コンダクタンス大きく, A 級 AB 級増幅に使用して音質, 音量共に申し分なく, 特性のよい増幅器を製作する場合に適している。

規格及び特性.

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	2.5 V
フィラメント電流	2.5 A
A 級増幅用 (單球)	
最大プレート電圧	250 V
制御グリッド電圧	-45 V
増幅定数	4.2
内部抵抗	800 Ω
相互コンダクタンス	5250 μ S
プレート電流	60 mA
負荷抵抗	2500 Ω
無歪出力	3.5 W

プッシュプル AB 級増幅用

	固定	自己
	バイアス	バイアス
最大プレート電圧	300 V	300 V
制御グリッド電圧	-62 V	-62 V
バイアス用抵抗	-	780 Ω
プレート電流 (1 筒につき)	40 mA	40 mA
負荷抵抗 (兩プレート間)	3000 Ω	5000 Ω
出力	15 W	10 W

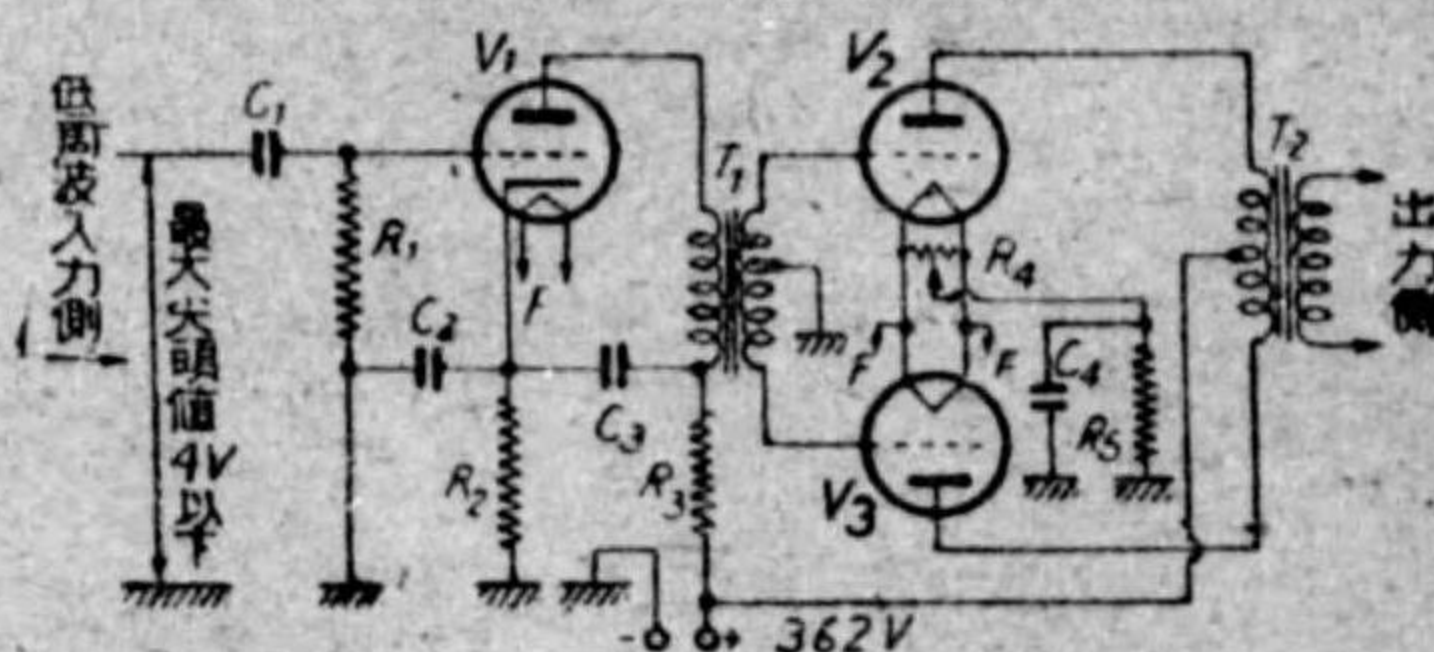
使用上の注意

プッシュプルに使用する場合, 各真空管のバイアスは單獨に變へられることが望ましい。これは UX-2A3 が 5250 μ S という大きな相互コンダクタンスをもつてゐる爲, 僅かのグリッド電圧の變化がプレート電流に影響するからである。この爲にプッシュプル入力トランスの二次を二つに分ける方法, またはフィラメント電源のトランス巻線を別々にする方法等が使用される。

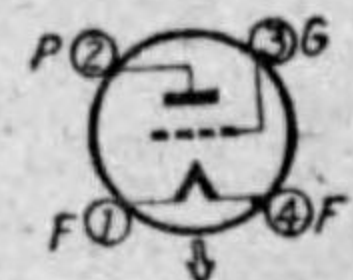
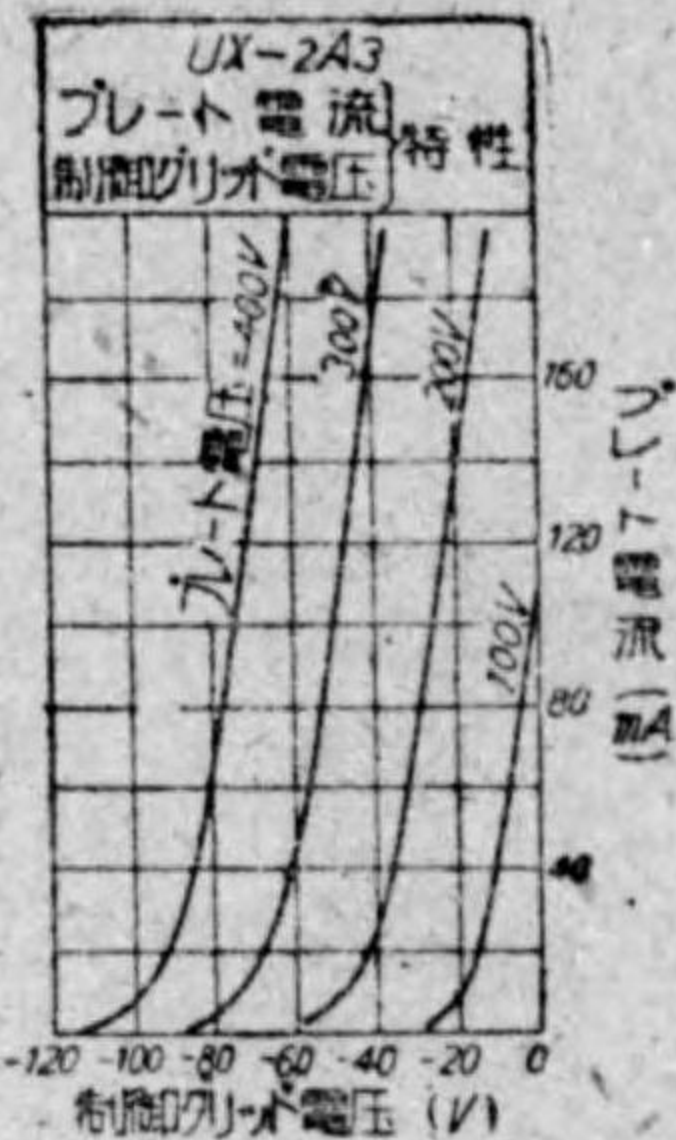
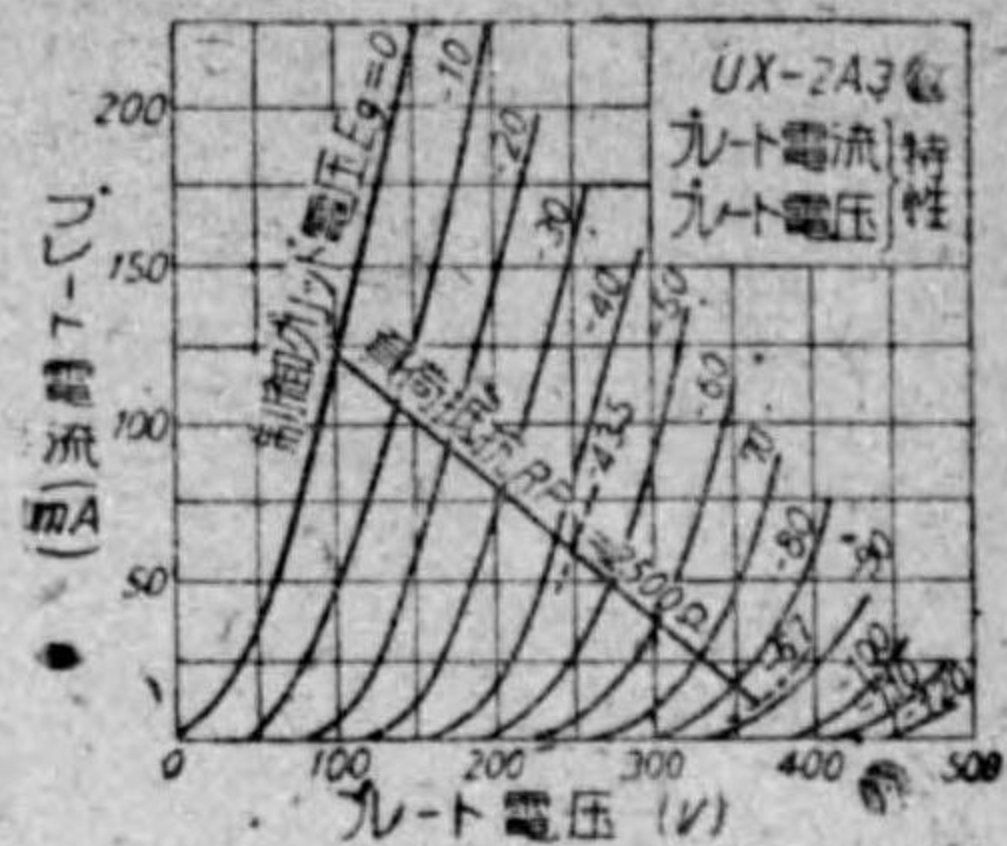
尙自己バイアス使用の場合にはグリッド回路の直流抵抗は 0.5 M Ω 以上にならないやうに, また固定バイアスを使用の場合は直流抵抗値が 50 k Ω を超えないこと。使用中ガラス球は相當熱くなるから, 通風に十分注意すること。

フィラメント電流は 2.5 A であるから, その電源トランスは十分な容量を有し, 一次線に規定電圧を與へた場合規定負荷に對し, フィラメント端子間に 2.5 V を與へるやう設計されてゐなければならない。フィラメント回路の配線は許容電流の大きなものを選び, 接觸點はハンダづけをすること。

UX-2A3 の使用回路例



- T_1 入力用トランス (1:3)
- T_2 出力用トランス (兩プレート間負荷が $5k\Omega$ になるやうなもの)
- C_1 $0.002 \mu F$
- C_2 $10 \mu F$
- C_3 $2 \mu F$
- C_4 3 (以上) μF
- R_1 $0.5 M\Omega$
- R_2 2700Ω
- R_3 $20 k\Omega$
- R_4 $20 \sim 30 \Omega$ 中性点付
- R_5 800Ω
- V_1 UY-56
- $V_2 V_3$ UX-2A3



口金裏面圖

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: フィラメント

UZ-2A5 (電力増幅用五極管)

特徴: 傍熱型電力増幅用五極管であつて、ダイナミック・スピーカー使用の終段管に適し、この場合のバイアス抵抗は 410Ω が適當である。傍熱型である爲直熱型の五極管に比べてハムが少く出力も増加してゐる。
尚遮蔽グリッドとプレートをソケットで接続して三極管としても使用できる。

規格及び特性

カソード	傍熱型	遮蔽グリッド電流	$6.5 mA$
ヒーター電圧	$2.5 V$	内部抵抗	約 $60 k\Omega$
ヒーター電流	$1.75 A$	増幅定数	160
プレート電圧	$250 V$ (最大)	相互コンダクタンス	$2700 \mu S$
遮蔽グリッド電圧	$250 V$ (最大)	負荷抵抗	$7 k\Omega$
制御グリッド電圧	$-16.5 V$	出力	$3 W$
プレート電流	$34 mA$		

三極管接続法の時

最大プレート電圧	$250 V$	相互コンダクタンス	$2300 \mu S$
制御グリッド電圧	$-20 V$	プレート電流	$31 mA$
増幅定数	6.2	負荷抵抗	$3 k\Omega$
内部抵抗	2700Ω	出力	$0.65 W$

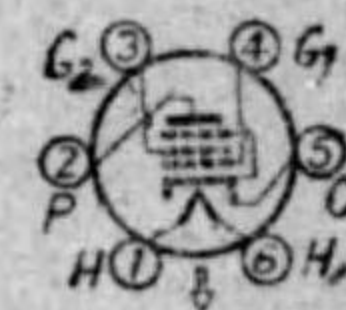
三極管接続の場合にバイアス抵抗は 650Ω を大容量のコンデンサーと並列にしてカソード回路に入れること。註: UZ-2A5 の三極管接続法とは遮蔽グリッドをプレートに接続して使用するのである。

AB級プッシュ・プル増幅の場合

(三極管接続法による)

固定バイアス 自己バイアス

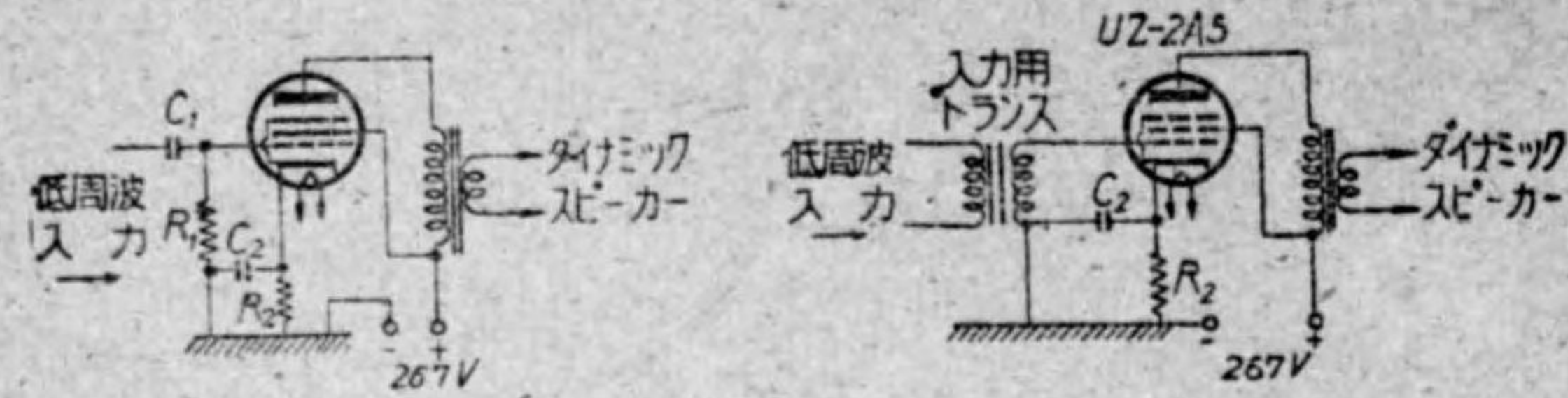
ヒーター電圧	$2.5 V$	$2.5 V$
最大プレート電圧	$30 V$	$350 V$
固定バイアス	$-38 V$	—
自己バイアス用抵抗	—	730Ω
静的プレート電流(約1箇につき)	$21 mA$	$21 mA$
負荷抵抗(兩プレート間)	$8 k\Omega$	$8 k\Omega$
出力(2箇につき)	$18 W$	$15 W$



口金裏面圖

- 1: ヒーター
- 2: プレート
- 3: 遮蔽グリッド
- 4: 制御グリッド
- 5: カソード
- 6: ヒーター

五極管接続の例



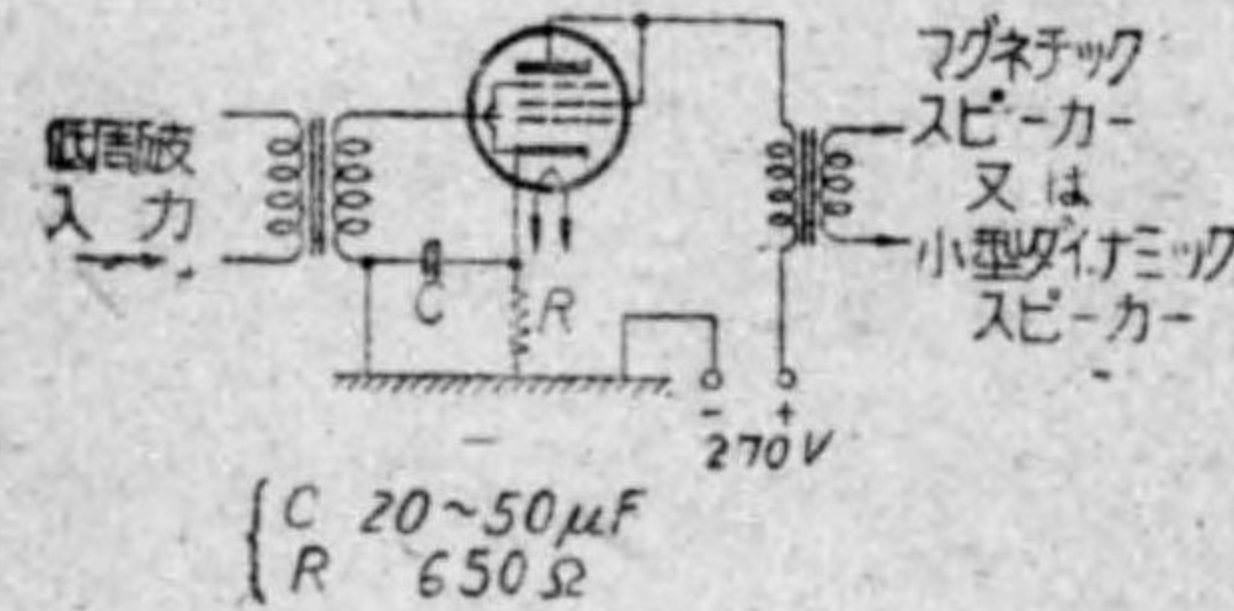
C_1 $0.025 \mu F$.

R_1 $0.25 M\Omega$.

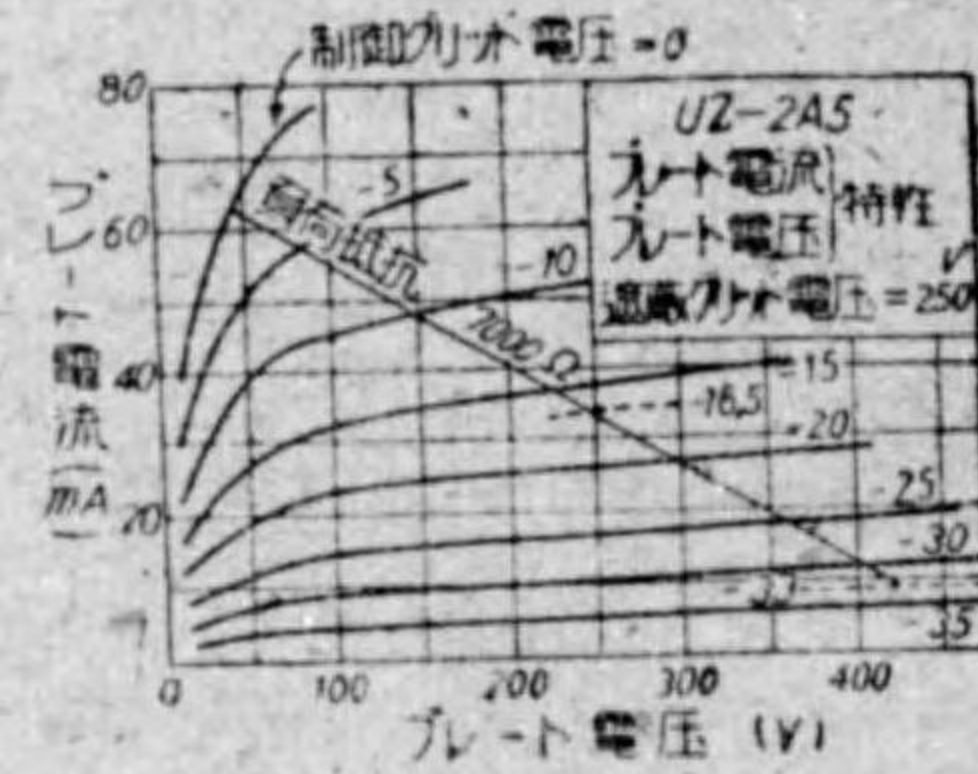
C_2 $4 \sim 8 \mu F$.

R_2 410Ω .

三極管接続の例



C $20 \sim 50 \mu F$
 R 650Ω



UZ-2A6 (双二極三極管)

特徴：二極管二つと高増幅定数の三極管とを一つの管内に封じた真空管であつて
検波・増幅及び自動音量調節が同時にできるやうに設計されたものである。

規格及び特性

カソード	傍熱型
フィラメント電圧	2.5 V
フィラメント電流	1 A



三極管部

プレート電圧	250 V
制御グリッド電圧	-2 V
プレート電流	0.8 mA
内部抵抗	91 k Ω
増幅定数	100
相互コンダクタンス	1100 μS

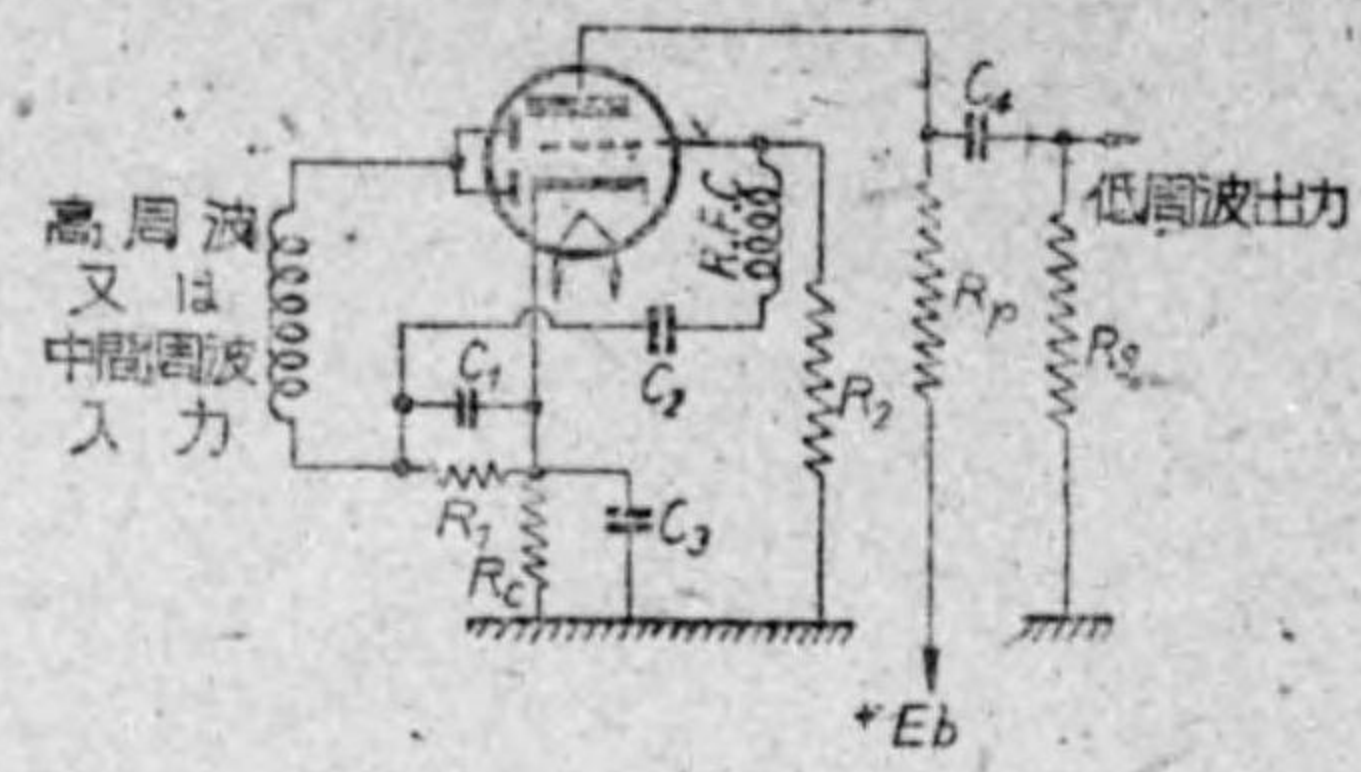
口金裏面図

- 1 : ヒーター
- 2 : 三極管部プレート
- 3 : 二極管部第二プレート
- 4 : 二極管部第一プレート
- 5 : カソード
- 6 : ヒーター

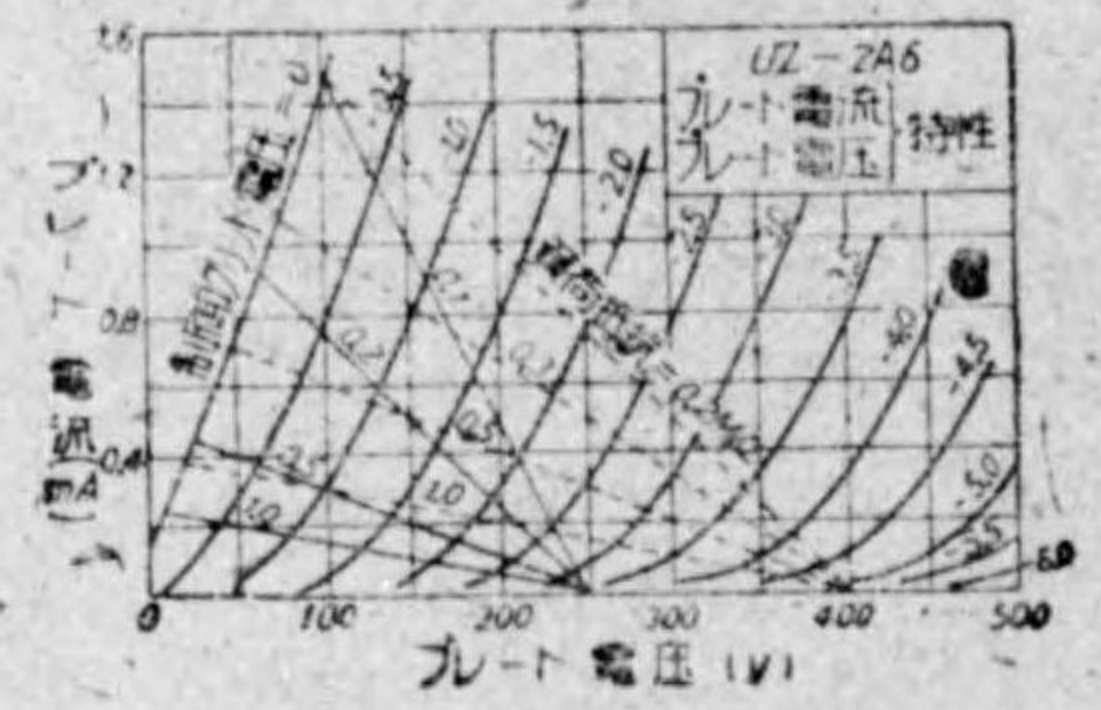
使用上の注意

三極管部を低周波の抵抗結合増幅用として使用する場合種々の値が用ひられるが、
下記はその一例である。

プレート電圧 (E_b)	100	135	180	250 V
バイアス電圧	-1.05	-1.10	-1.30	-1.35 V
バイアス用抵抗 (R_c)	15	10	9	5.6 k Ω
プレート負荷抵抗 (R_p)		0.5	0.5	0.5 0.5 M Ω
次の真空管のグリッド用抵抗 (R_g)	0.5	0.5	0.5	0.5 M Ω
プレート電流	0.07	0.11	0.14	0.24 mA
最大出力電圧 (尖頭値)	14~19	18~27	30~38	35~44 V
電圧増幅度	37	48	55	58



- C_1 100 μF
- C_2 0.01~0.1 μF
- C_3 0.2 μF
- C_4 0.01~0.1 μF
- R_1 0.5~0.1 $M\Omega$
- R_2 0.5~2.0 $M\Omega$
- R_C, R_P, R_g, E_b 前頁参照.

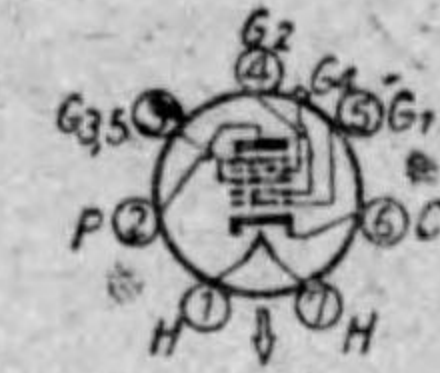


Ut-2A7 (周波数変換用七極管)

特徴：スーパー・ヘテロダイク受信機の周波数変換に使用されるもので、従来の発振管と第一検波管を用いたところに、この Ut-2A7 1 箇を使用することによつて、簡単に両方完全に両方の働きをするものである。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	2.5 V
ヒーター電流	0.8 A
最大プレート電圧	250 V
最大遮蔽グリッド電圧	100 V
最大陽極グリッド電圧	200 V
最大陽極グリッド供給電圧 (E_1)	250 V
制御グリッド電圧 (最小)	-3 V
最大カソード電流	14 mA



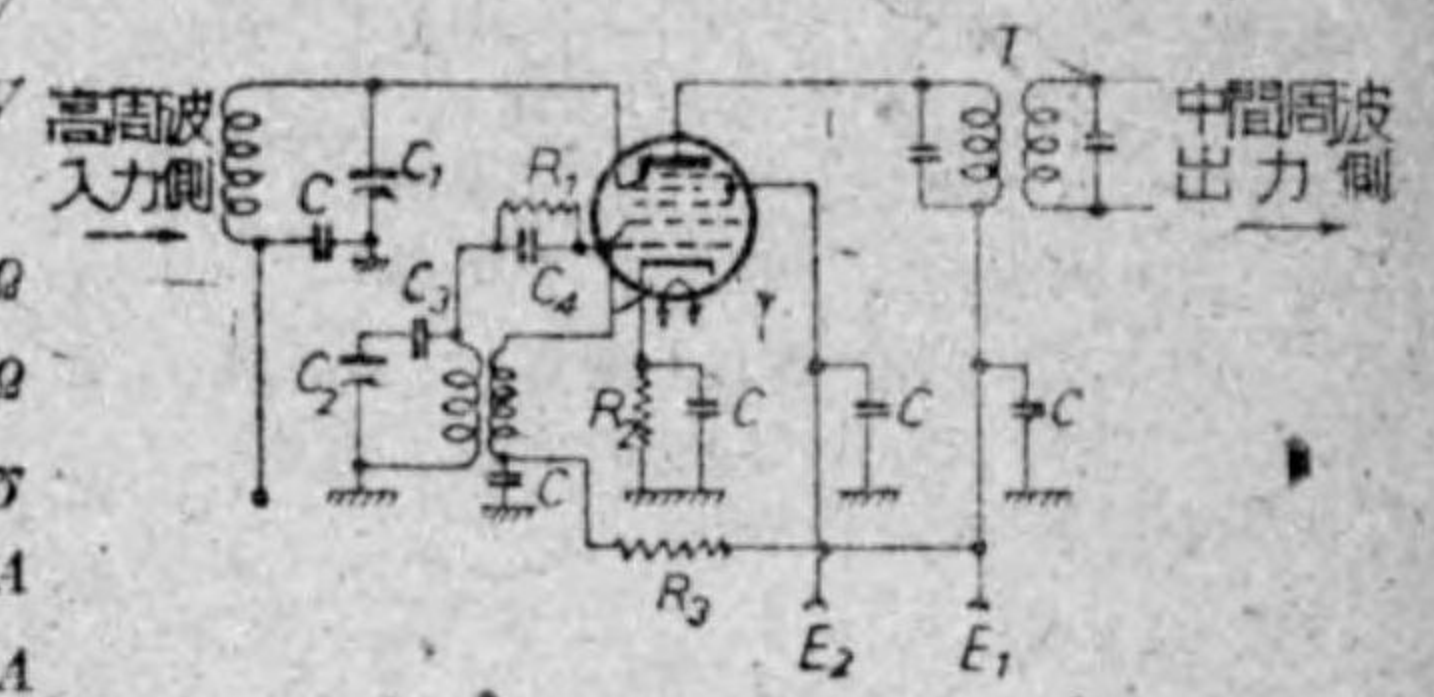
口金表面図

- 1: ヒーター
- 2: プレート
- 3: 遮蔽グリッド
- 4: 陽極グリッド
- 5: 発振グリッド
- 6: カソード
- 7: ヒーター
- 頭部口金: 制御グリッド

周波数変換用使用状態

プレート電圧 (E_1)	100	250V
遮蔽グリッド電圧 (E_2)	50	100V
陽極グリッド電圧 (E_1)	100	250V
制御グリッド電圧	-1.5	-3V
発振用グリッド抵抗 (R_1)	50 k Ω	50 k Ω
内部抵抗	0.6	0.35M Ω
変換コンダクタンス	380	650 μS
プレート電流	1.2	3.2mA
遮蔽グリッド電流	1.6	36 mA
陽極グリッド電流	1.6	4.0mA
発振グリッド電流	0.2	0.6mA
バイアス用抵抗 (R_2)	150	300 Ω
* 200V 以上の時には必ず 20k Ω の抵抗を直列に入れる。		

Ut-2A7 を使用した回路例



- C ...0.1 μF コンデンサー
- C_1, C_2 ...可変コンデンサー
- C_3 ...附加コンデンサー
- C_4 ...20 μF グリッド・コンデンサー
- R_1 ...グリッド抵抗
- R_2 ...バイアス用抵抗
- R_3 ...20k Ω 電圧降下用抵抗
- T ...中間周波トランス

Ut-2B7 (双二極五極管)

特徴：双二極五極管であつて檢波、増幅及び自動音量調節に使用されるものである。三極管が五極管になつたもので、この五極管は高周波、中間周波、低周波増幅には次の各値が適當である。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	2.5V
ヒーター電流	0.8A

五極管部 (高周波並に中間周波増幅用)

プレート電圧	100 180 250 250(最大)V
遮蔽グリッド電圧	100 75 100 125(")V
制御グリッド電圧	-3 -3 -3 -3V
増幅定数	285 840 800 730
内部抵抗	0.3 1.0 0.8 0.65 MΩ
相互コンダクタンス	950 840 1000 1125 μS
プレート電流	5.8 3.4 6.0 9.0 mA
遮蔽グリッド電流	1.7 0.9 1.5 2.3 mA

低周波、抵抗結合増幅用

プレート電圧	250V
遮蔽グリッド電圧	50V
制御グリッド電圧*	-4.5V
プレート負荷抵抗	0.2 MΩ
プレート電流	0.65 mA

*バイアス電圧は直流電源にタップを取り固定電圧を與へ、グリッド回路の抵抗値は 1 MΩ 以下を使用すること。



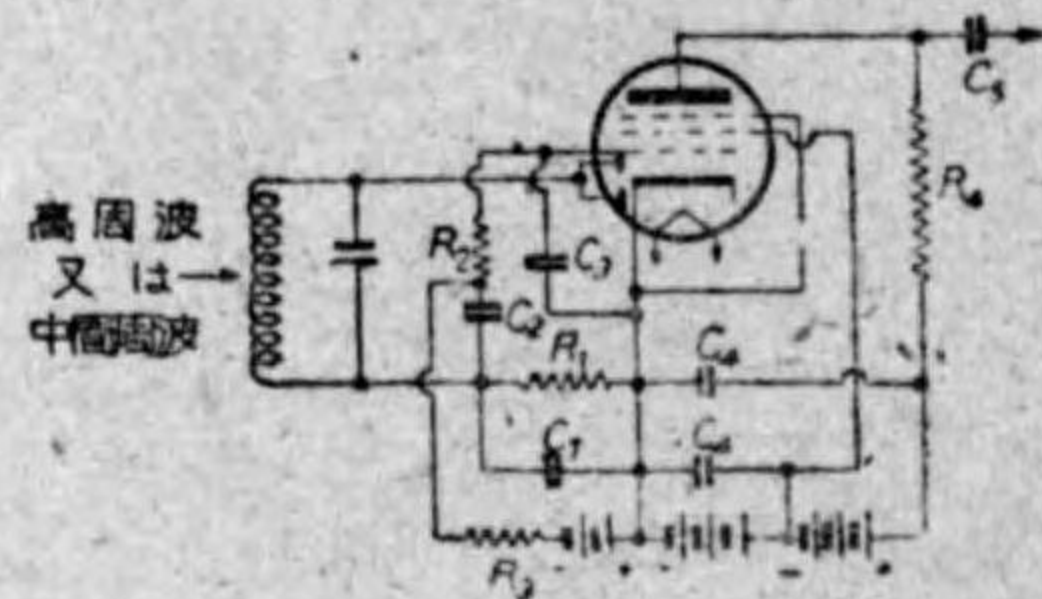
口金裏面圖

- 1: ヒーター
- 2: 五極管部プレート
- 3: 五極管部遮蔽グリッド
- 4: 二極管部第二プレート
- 5: 二極管部第一プレート
- 6: カソード
- 7: ヒーター

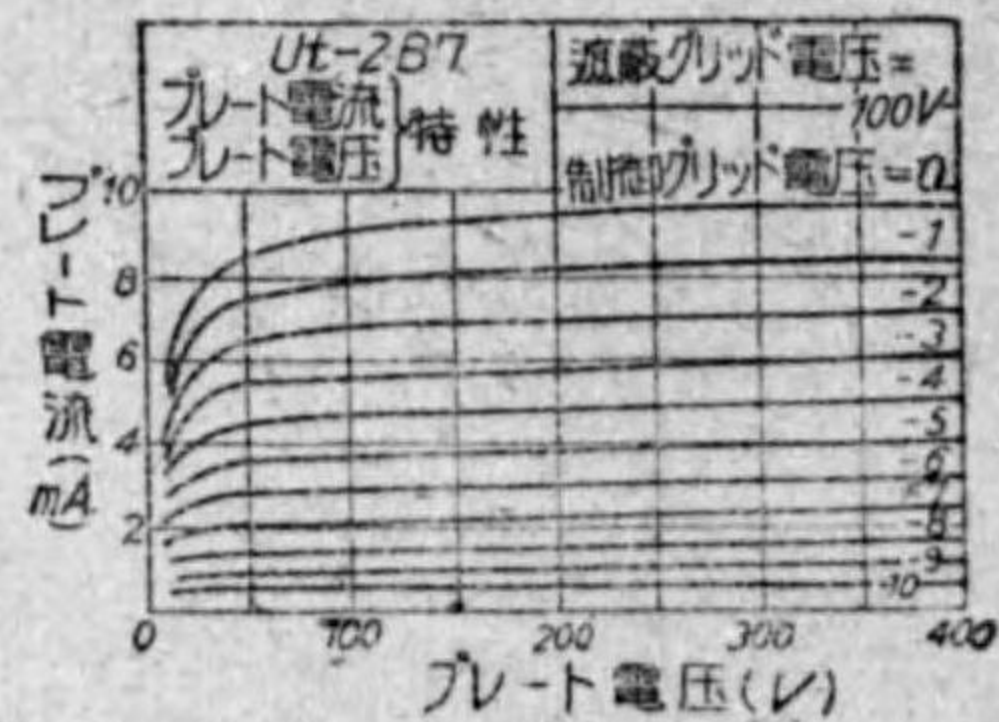
頭部口金: 五極管部制御グリッド

二極管部

二極管部は五極管部と共通のカソードを有してゐる外に關係はなく、檢波用として片波、兩波何れにも使用できる。



- C₁ 0.00015 ~ 0.00045 μF
- C₂ 0.01 ~ 0.1 "
- C₃ 0.0001 (以下) "
- C₄ 0.5 (以上) "
- C₅ 0.01 ~ 0.1 "
- R₁ 0.5 ~ 1.0 MΩ
- R₂ 0.1 ~ 0.2 "
- R₃ 0.5 ~ 1.0 "
- R₄ 0.1 ~ 0.2 "

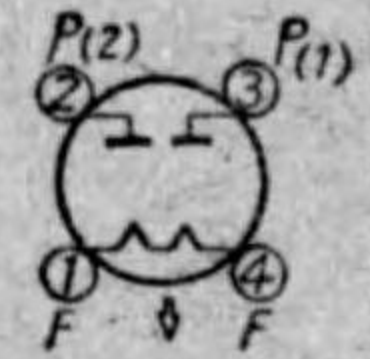


KX-5Z3 (全波整流管)

規格及び特性

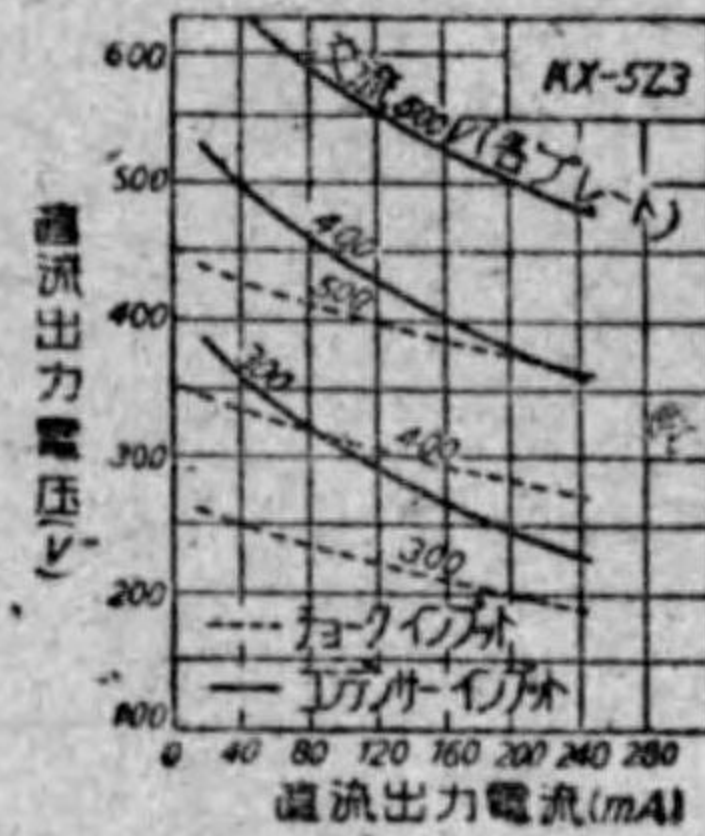
フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	5V
フィラメント電流	3A
最大プレート電圧(交流)	500V

(各プレートにつき)



口金裏面圖

最大出力電流(直流) 250 mA



- 1: フィラメント
- 2: 第二プレート
- 3: 第一プレート
- 4: フィラメント

Ut-6A7 (周波数変換用七極管)

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.3 A

その他の特性及び使用法は Ut-2A7 と同じである。



Ut-6A7 口金裏面図

- 1: ヒーター
 - 2: プレート
 - 3: 遮蔽グリッド
 - 4: 陽極グリッド
 - 5: 共振グリッド
 - 6: カソード
 - 7: ヒーター
- 頭部口金: 制御グリッド

Ut-6B7 (双二極五極管)

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.3 A

その他の特性及び使用法は Ut-2B7 と同じである。



Ut-6B7 口金裏面図

- 1: ヒーター
 - 2: 五極管部プレート
 - 3: 五極管部遮蔽グリッド
 - 4: 二極管部第二プレート
 - 5: 二極管部第一プレート
 - 6: カソード
 - 7: ヒーター
- 頭部口金: 五極管部制御グリッド

UZ-6C6 (検波増幅用五極管)

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.3 A

加熱ヒーター電圧及び電流を除き特性、用途及び使用法は UZ-57 と同様である。

UZ-6D6 (高周波, 中間周波, 可変増幅用五極管)

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.3 A

加熱ヒーター電圧及び電流を除き特性、用途及び使用法は UZ-58 と同様である。

UX-12A (検波, 増幅用三極管)

特徴: 万能三極真空管で、特に一般家庭用受信機の終段管として適当してゐる。

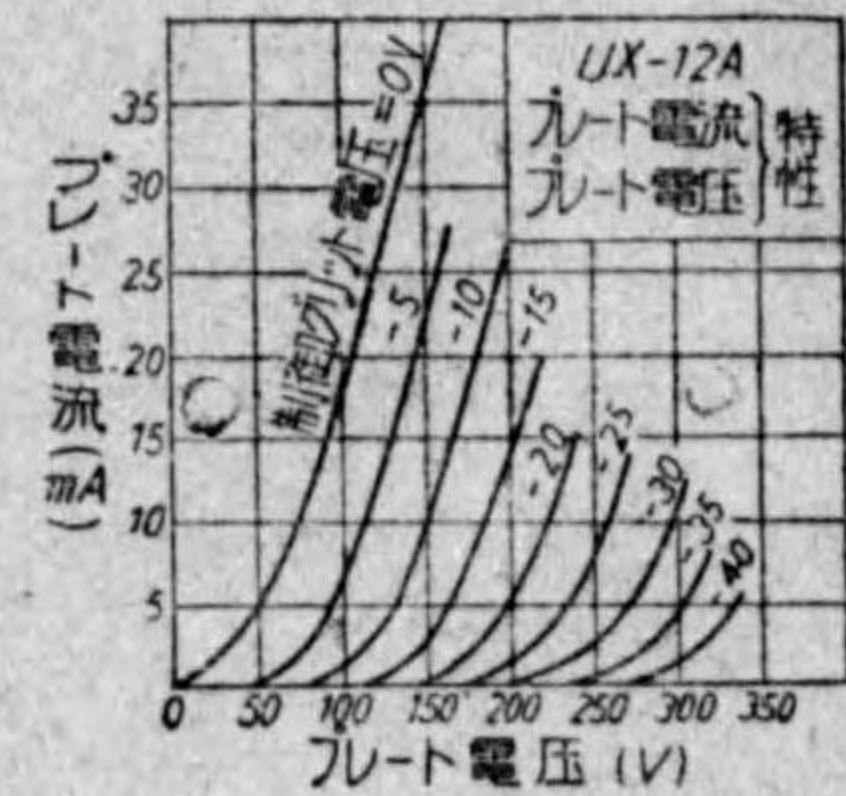
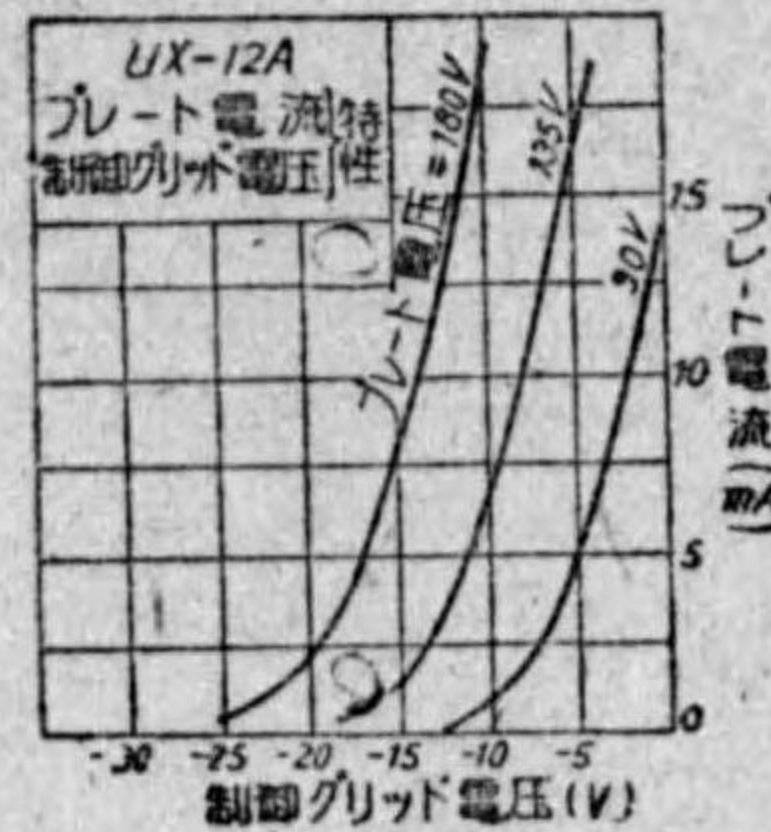
規格及び特性

フィラメント電圧	5 V		
フィラメント電流	0.25 A		
プレート電圧	90	135	180 V
グリッド電圧	-5	-10	-15
プレート電流	5.0	6.5 V	8.5 mA
内部抵抗	5.0	4.7	4.15 kΩ
増幅定数	7.5	7.5	7.5
相互コンダクタンス	1500	1600	1800 μS
負荷抵抗	9.0	8.5	9.65 kΩ
出力	31	120	270 mW



口金裏面図

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: フィラメント



KX-12F (半波整流管 KX-12B 改良型)

特徴：従来の KX-12B の更に強力な小型半波整流管で、小型ダイナミック・スピーカーを使用できるやうに設計されたもので、KX-12B と差換へても何等差支へない。

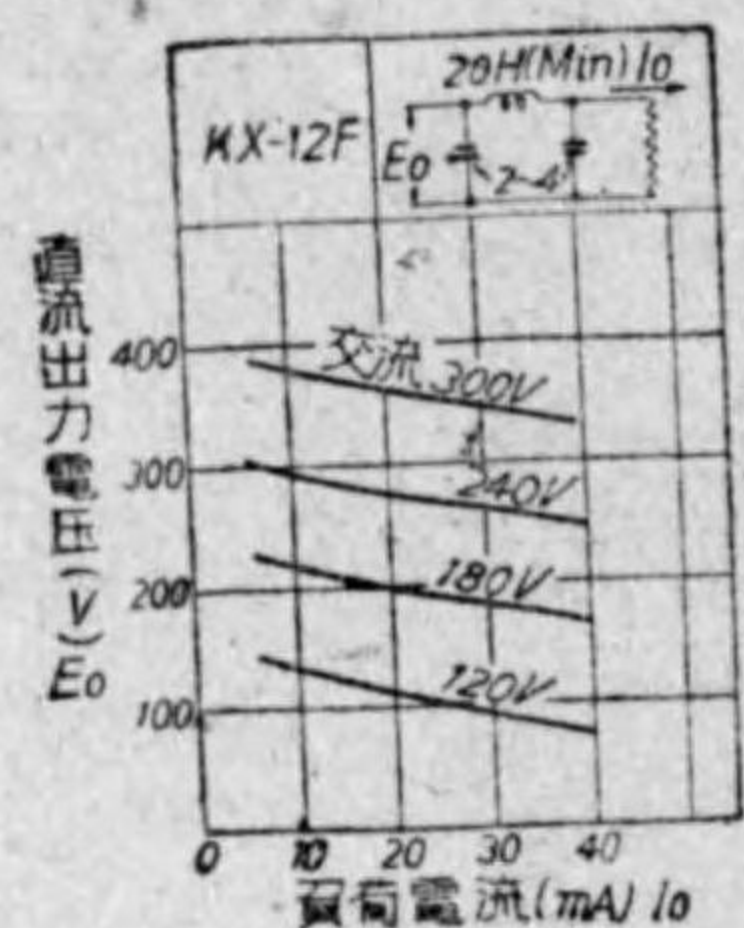
規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	5 V
フィラメント電流	0.5 A
最大プレート電圧 (交流)	300 V
最大出力電流 (直流)	40 A



口金裏面圖

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: フィラメント



12X-K1 (半波整流管)

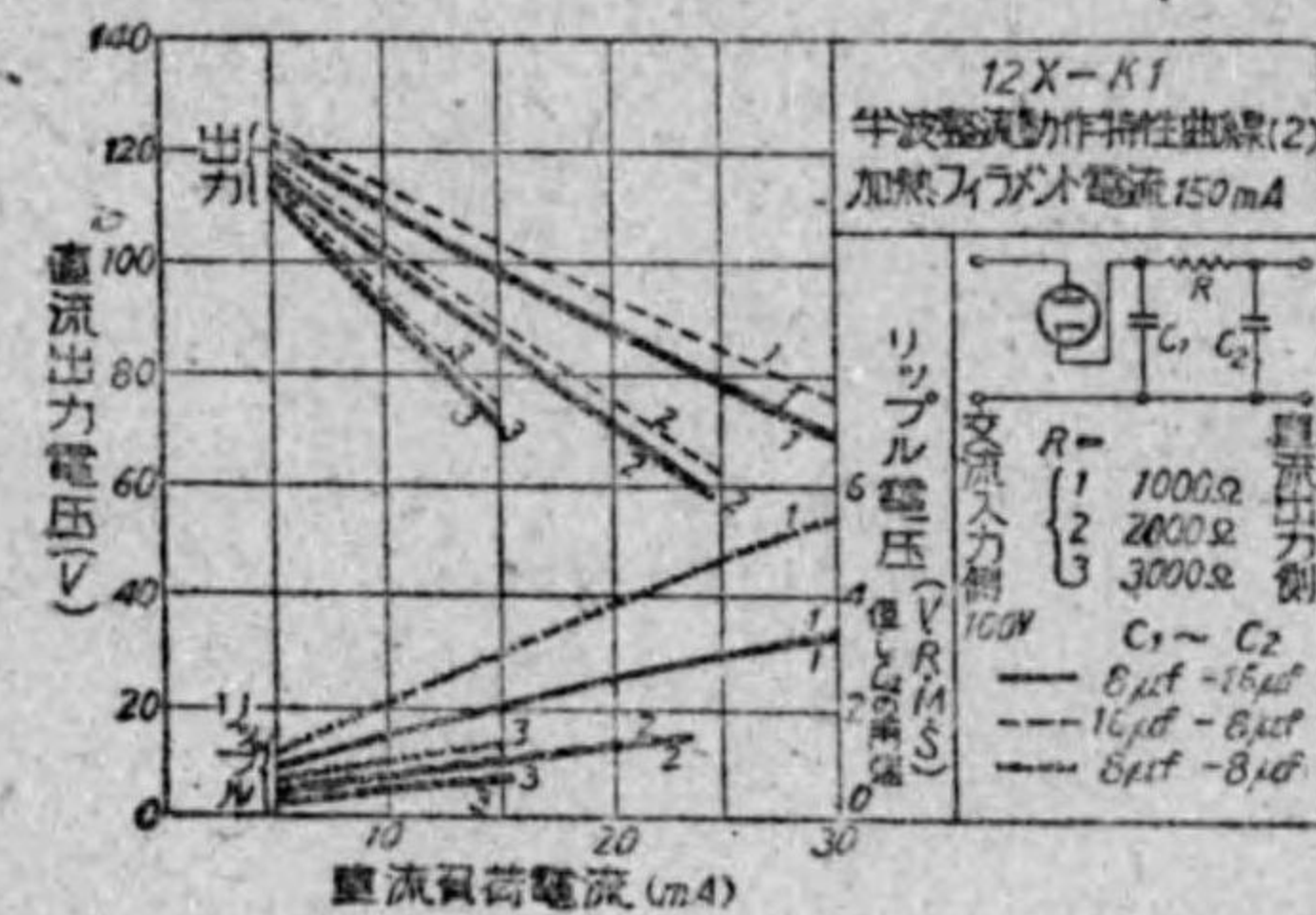
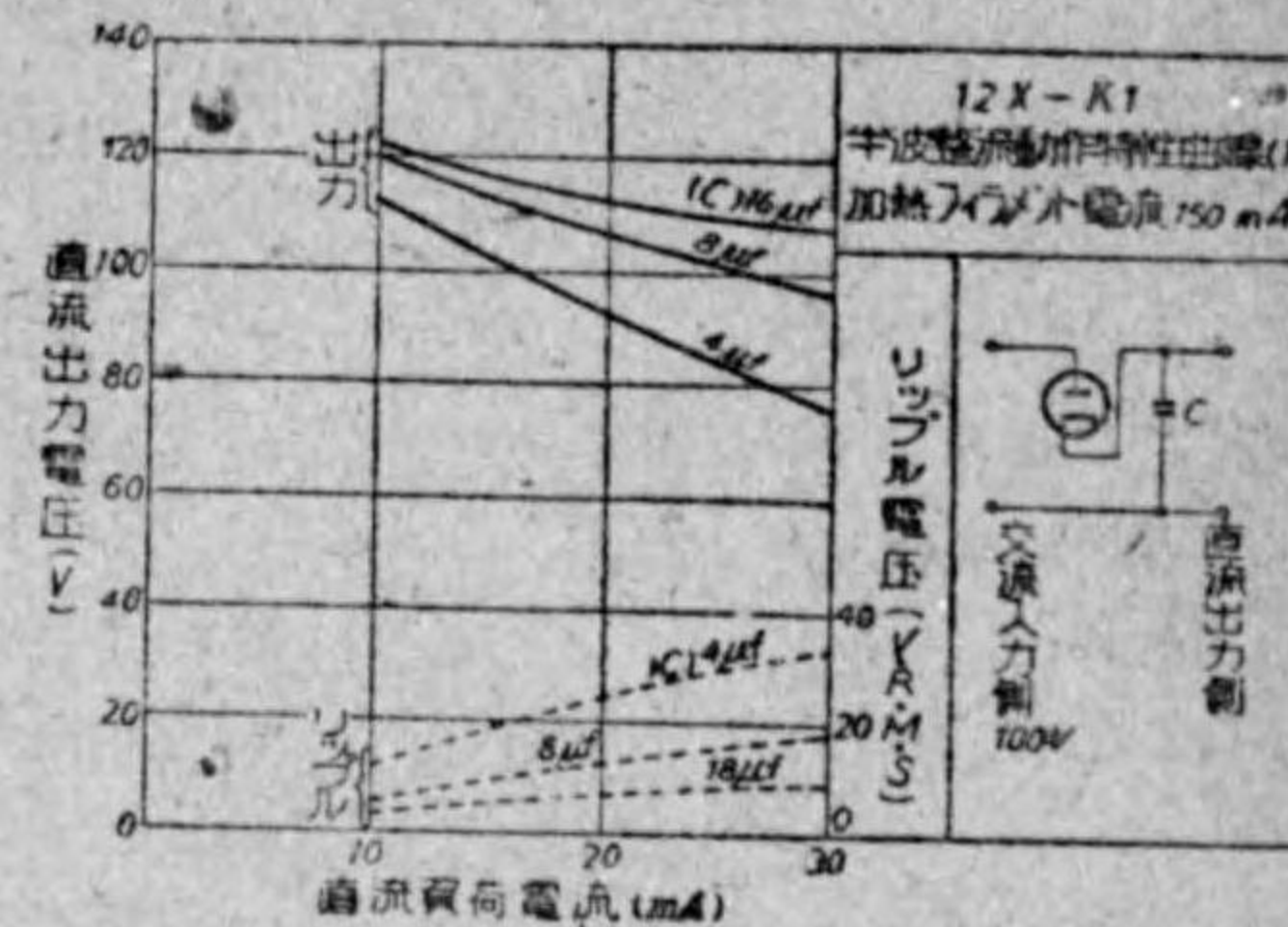
特徴：トランス・レス受信機用真空管として特に設計せられた半波整流管であつて、これを 12Y-V1, 12Y-R1, 12Z-P1 等と併用すれば、消費電力の極めて少いトランス・レス受信機を組立てることができる。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	12 V
ヒーター電流	0.15 A

半波整流用

最大交流プレート電圧	125 V
最大直流出力電流	30 mA



口金裏面圖

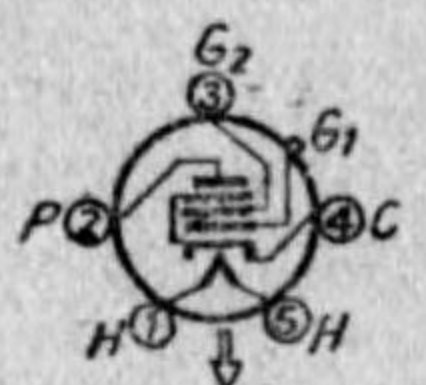
- 1: ヒーター
- 2: プレート
- 3: カソード
- 4: ヒーター

12Y-R1 (高周波増幅並に検波用五極管)

特徴：トランス・レス受信機用真空管として設計せられた高周波増幅並に検波用五極管であつて、これを 12Y-V1, 12Z-P1, 12X-K1, 24Z-K2 等と併用すれば、消費電力の少いトランス・レス受信機を組立てることができる。

規格及び特性

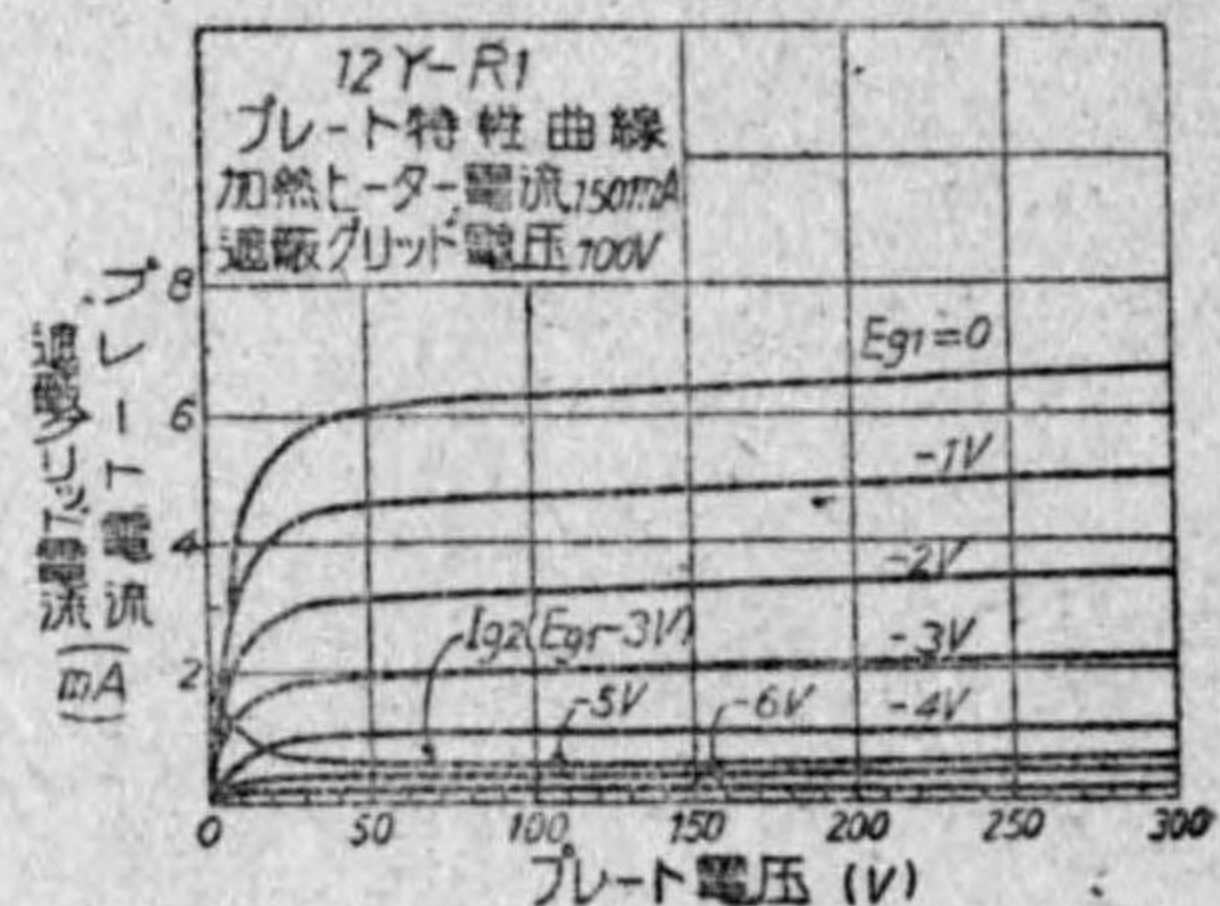
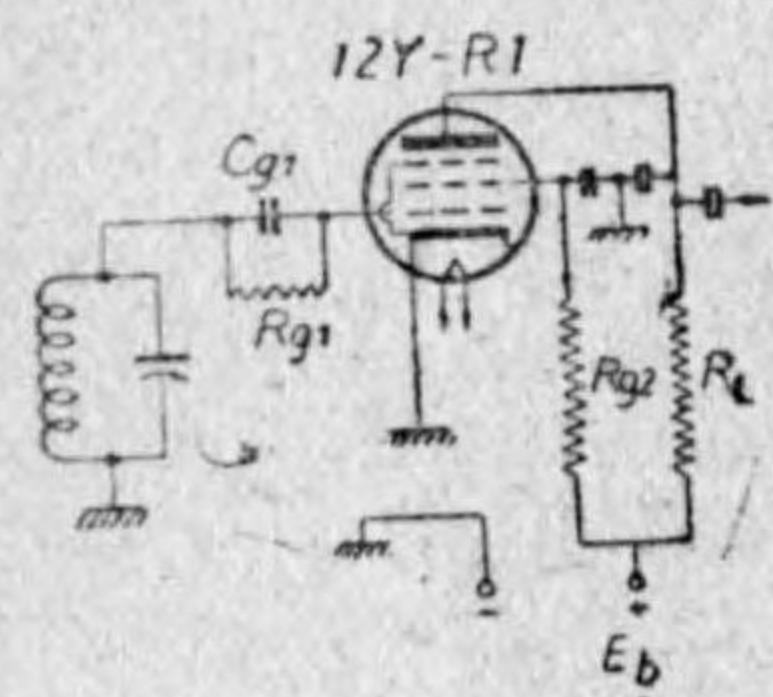
カソード	傍熱型
ヒーター電圧	12 V
ヒーター電流	0.15 A



口金裏面圖

増幅用		
プレート電圧	100	180 V
遮蔽グリッド電圧	100	100 V
制御グリッド電圧	-3	-3 V
プレート電流	2	2 mA
遮蔽グリッド電流	0.5	0.5 mA
相互コンダクタンス	1100	1100 μS
内部抵抗 (約)	1	2 MΩ

- 1: ヒーター
 - 2: プレート
 - 3: 遮蔽グリッド
 - 4: カソード
 - 5: ヒーター
- 頭部口金: 制御グリッド

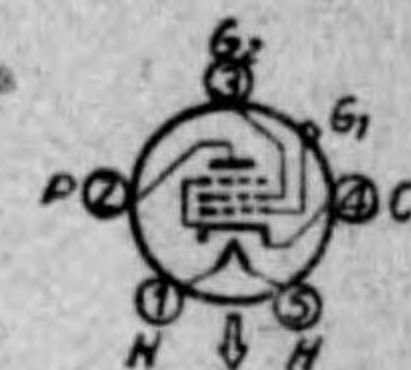


12Y-V1 (高周波可變増幅用五極管)

特徴：トランス・レス受信機用真空管として特に設計せられた高周波可變増幅用五極管であつて、これを 12Y-R1, 12Z-P1, 24Z-K2 等と併用すれば消費電力の少いトランス・レス受信機を組立てることができる。

規格及び特性

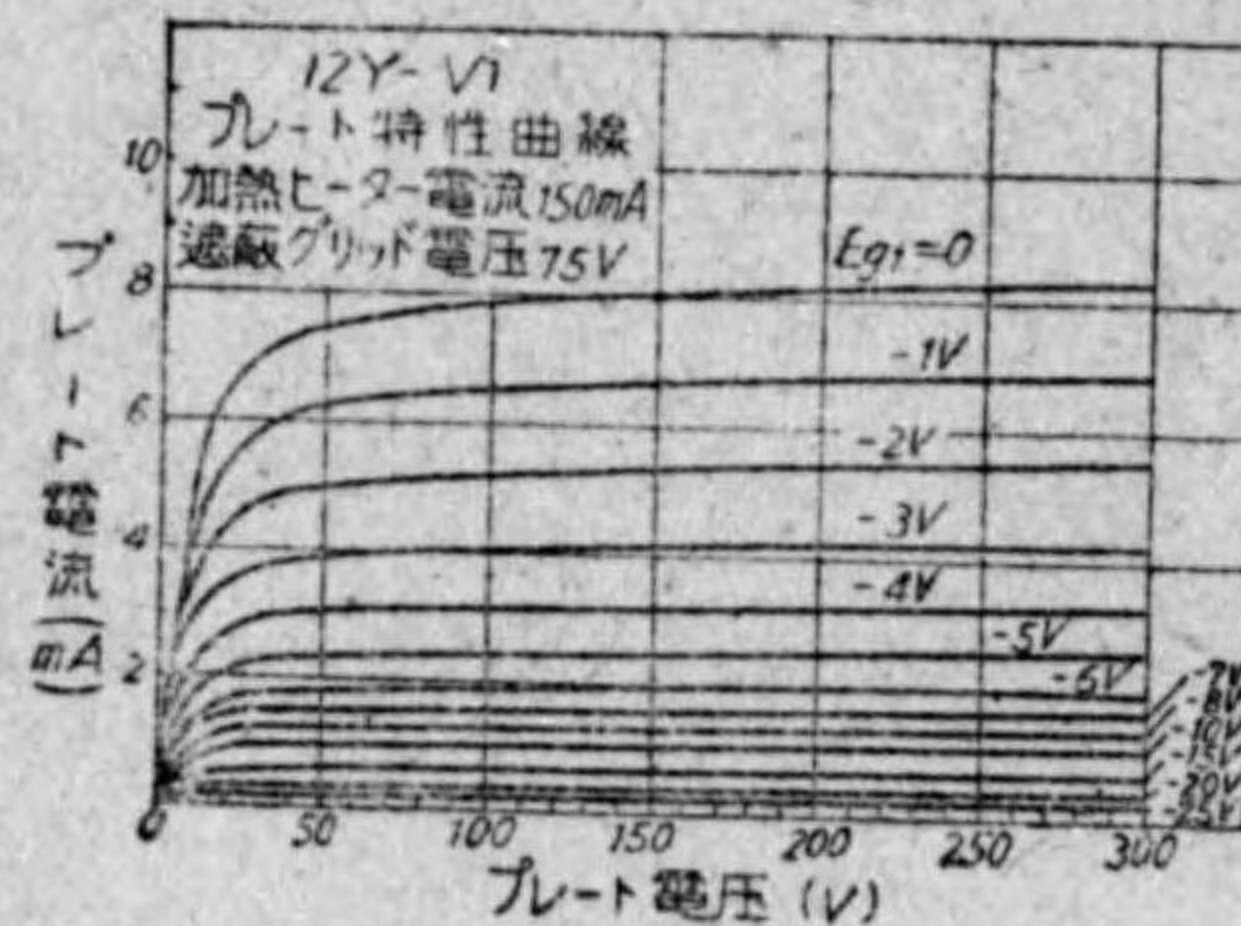
カソード	傍熱型
ヒーター電圧	12 V
ヒーター電流	0.15 A



口金裏面圖

増幅用		
プレート電圧	90	180 V
遮蔽グリッド電圧	90	75 V
制御グリッド電圧	-3	-3 V
プレート電流	5.5	4 mA
遮蔽グリッド電流	1.5	1 mA
相互コンダクタンス	1100	1000 μS
内部抵抗 (約)	0.3	MΩ

- 1: ヒーター
 - 2: プレート
 - 3: 遮蔽グリッド
 - 4: カソード
 - 5: ヒーター
- 頭部口金: 制御グリッド



12Z-P1 (出力用五極管)

特徴：トランス・レス受信機用真空管として設計せられた電力増幅用五極管であつて、これを 12Y-V1, 12Y-R1, 12X-K1, 24Z-K2 等と併用すれば消費電力の少ないトランス・レス受信機を組立てることができる。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	12 V
ヒーター電流	0.15 A

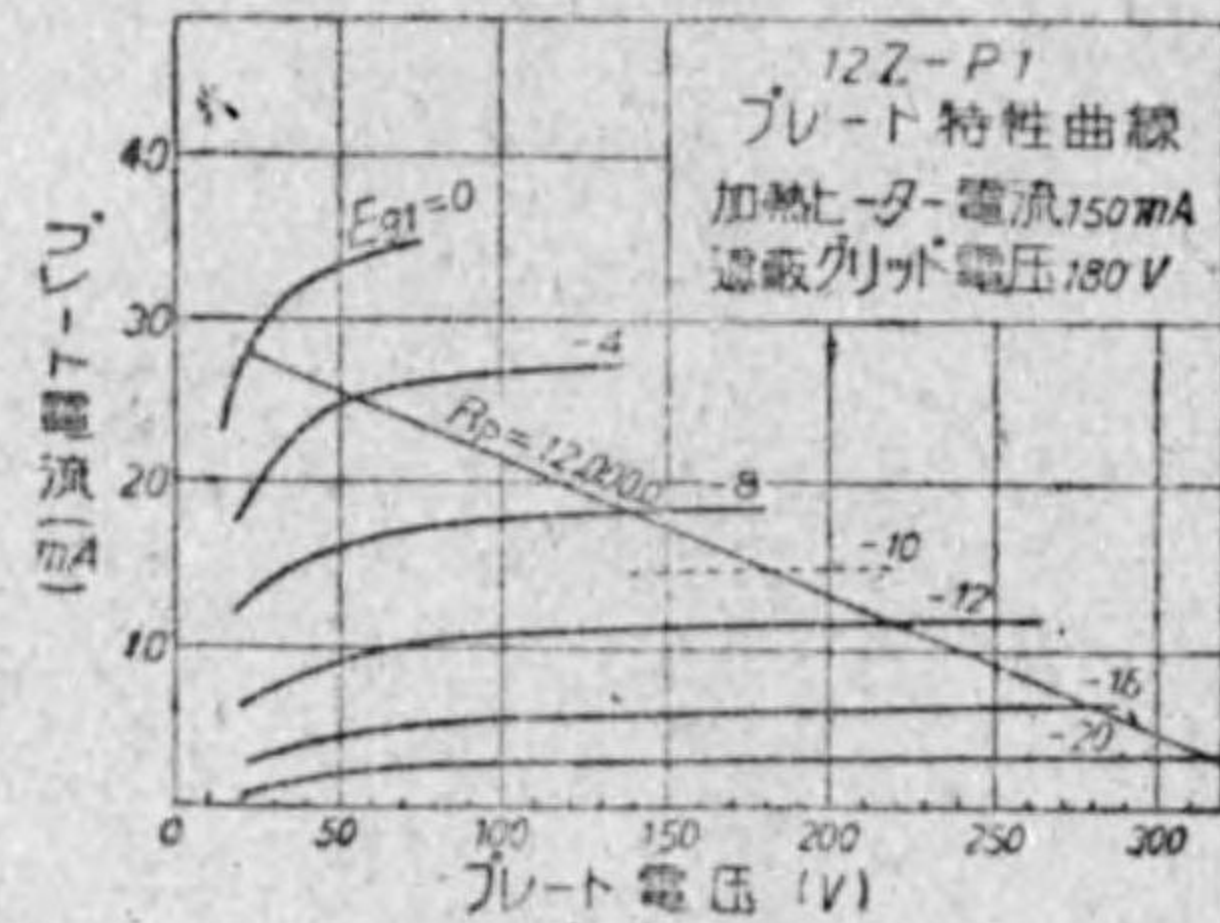


口金裏面圖

- 1: ヒーター
- 2: プレート
- 3: 遮蔽グリッド
- 4: 制御グリッド
- 5: カソード
- 6: ヒーター

増幅用

プレート電圧	100	180 V
遮蔽グリッド電圧	100	180 V
制御グリッド電圧	-5.5	-10 V
プレート電流	7	15 mA
遮蔽グリッド電流	1	2.5 mA
相互コンダクタンス	1400	1750 $\mu\Omega$
プレート負荷抵抗	16	12 k Ω
内部抵抗 (約)	160	130 k Ω
出力	0.25	17 W



24Z-K2 (倍電圧用整流管)

特徴：トランス・レス受信機用真空管で、倍電圧用整流管である。また半波整流用としても使用できる。これを 12Y-V1, 12Y-R1, 12Z-P1 等と併用すれば、消費電力の少ないトランス・レス受信機を組立てることができる。

規格及び特性

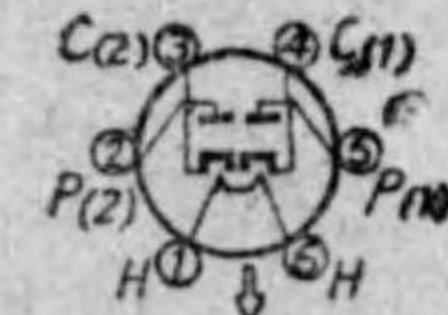
カソード	傍熱型
ヒーター電圧	24 V
ヒーター電流	0.15 A

半波整流 (プレート1筒につき)

最大交流プレート電圧	125 V
最大直流出力電流	30 mA

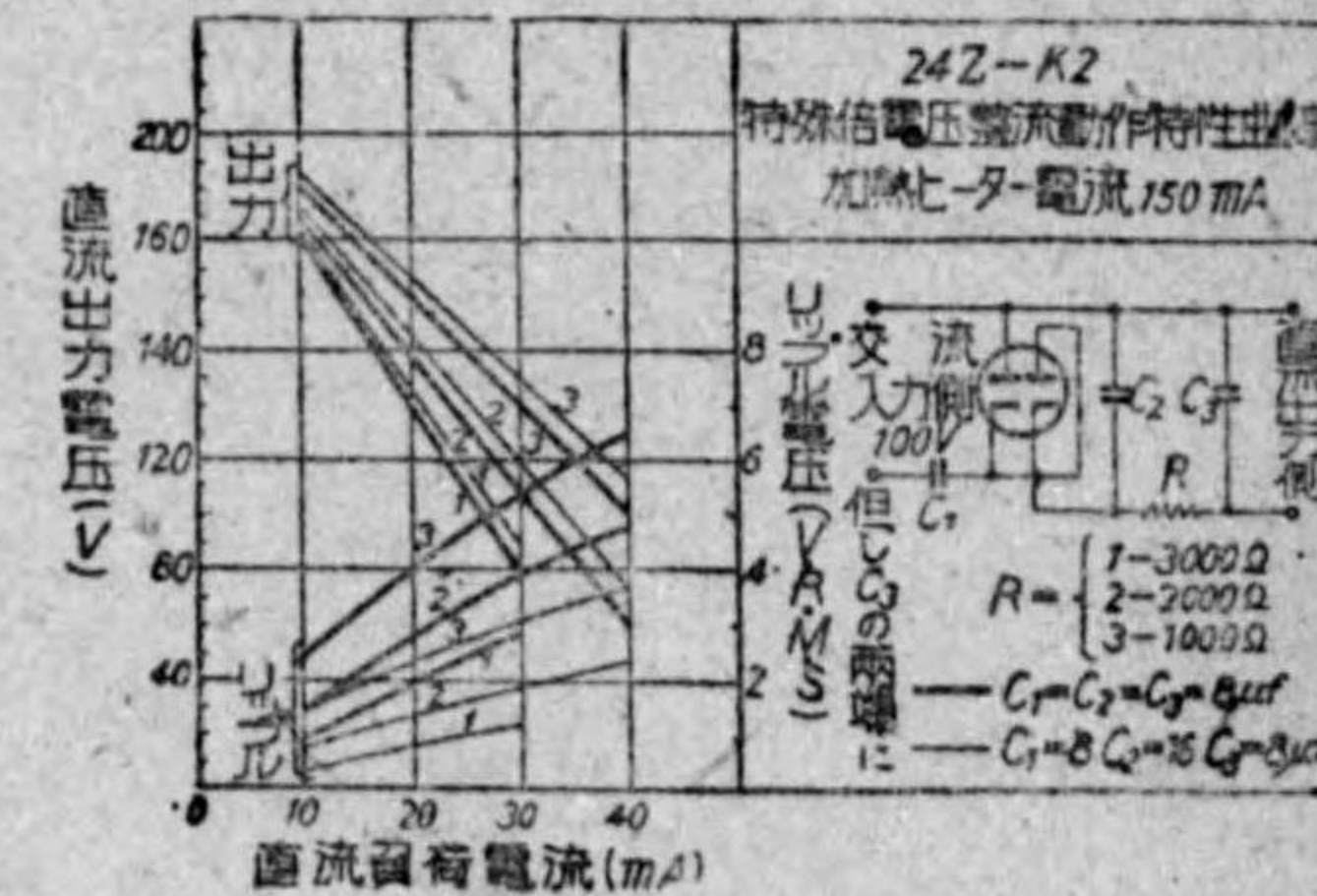
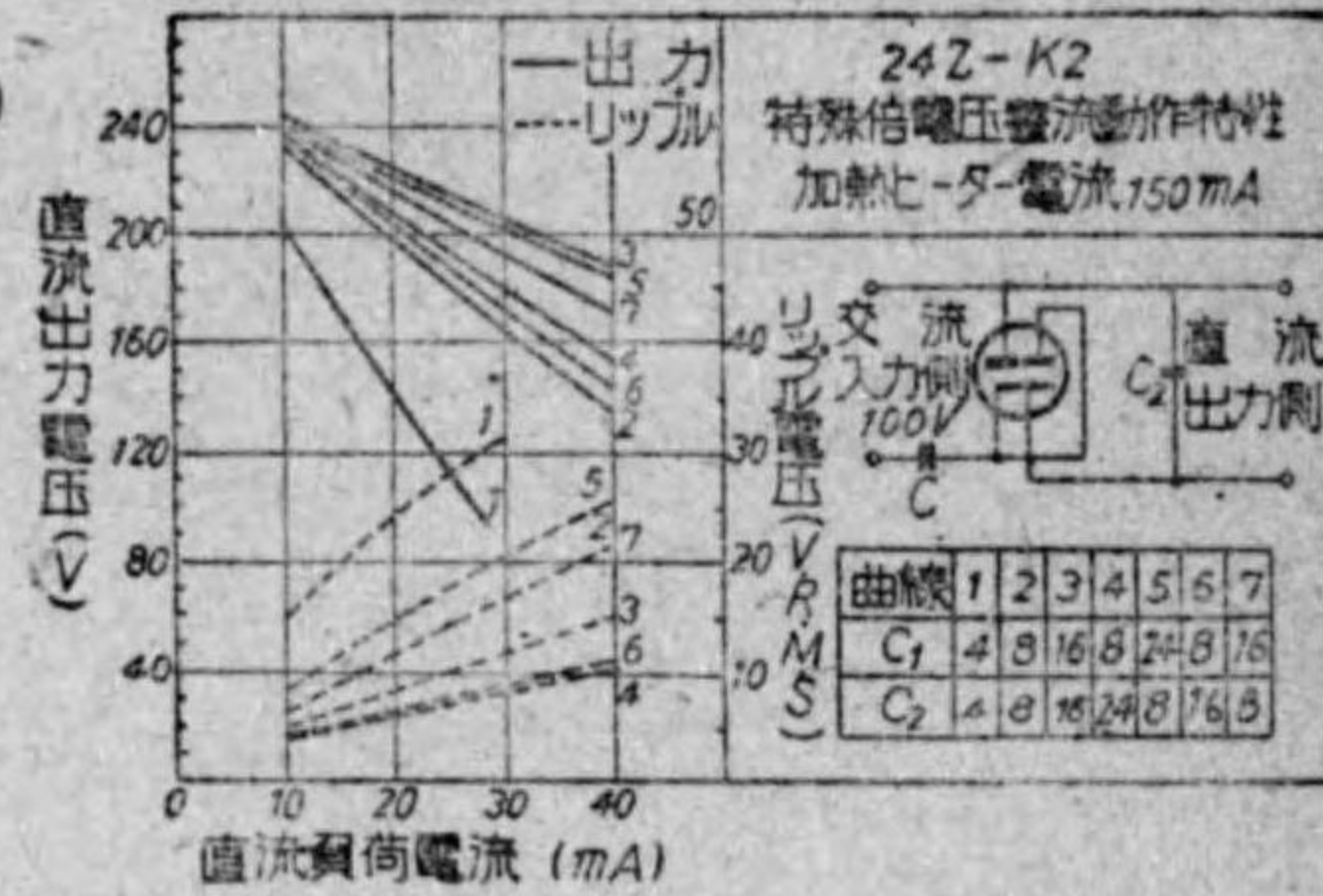
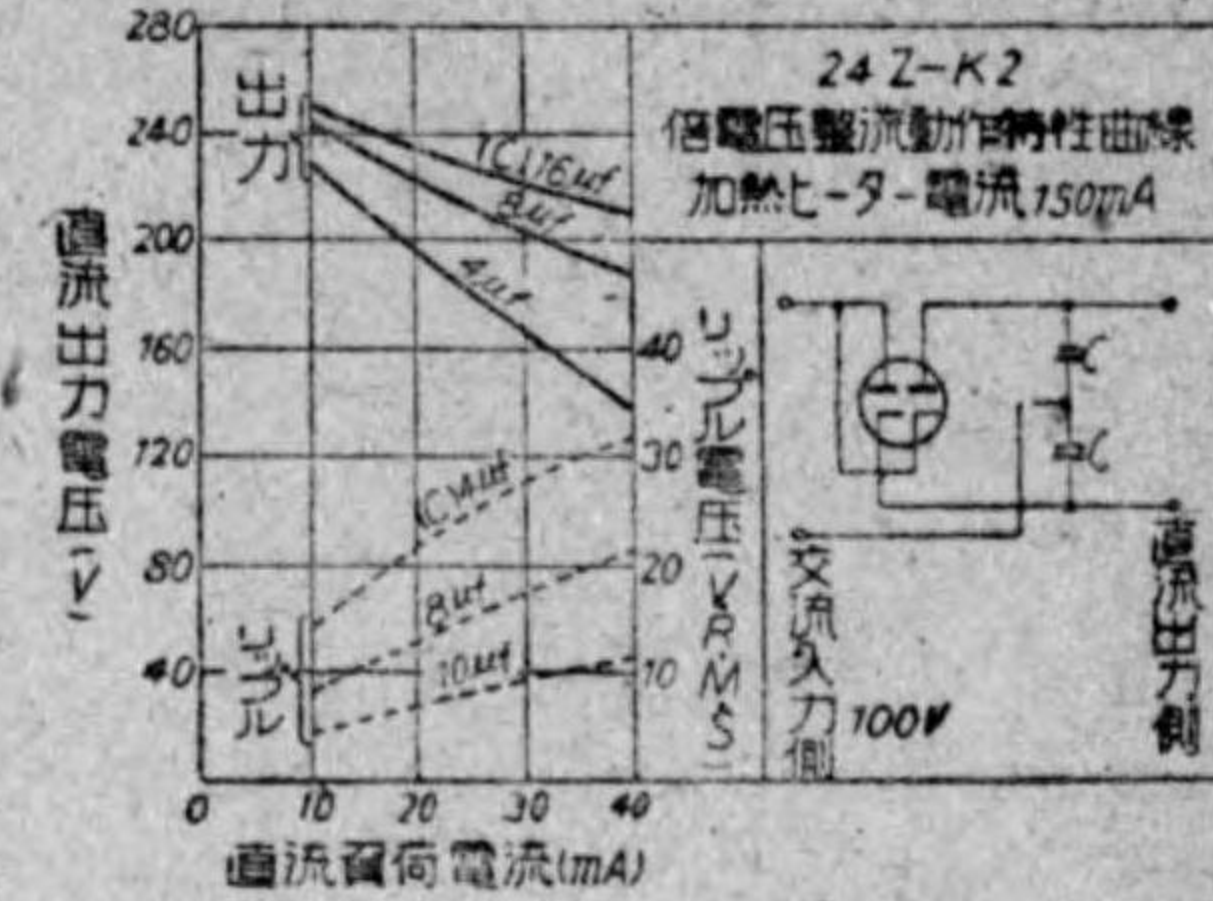
倍電圧整流用 (プレート1筒につき)

最大交流プレート電圧	125 V
最大直流出力電流	40 mA



口金裏面圖

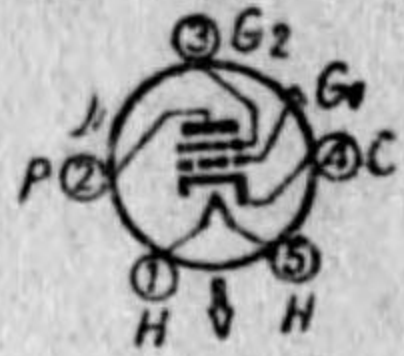
- 1: ヒーター
- 2: 第二プレート
- 3: 第二カソード
- 4: 第一カソード
- 5: 第一プレート
- 6: ヒーター



UY-24B (検波・増幅用四極管)

規格及び特性

カソード	傍熱型	
ヒーター電圧	2.5 V	
増幅用		
ヒーター電流	1.75 A	
プレート電圧	180	250 V
遮蔽グリッド電圧	90	90 V
制御グリッド電圧	-3	-3 V
プレート電流	4	4.2 mA
遮蔽グリッド電流	1	1 mA
内部抵抗	0.4	0.6 MΩ
増幅定数	400	630
相互コンダクタンス	1000	1050 μS



口金裏面図

- 1: ヒーター
 - 2: プレート
 - 3: 遮蔽グリッド
 - 4: カソード
 - 5: ヒーター
- 頭部口金: 制御グリッド

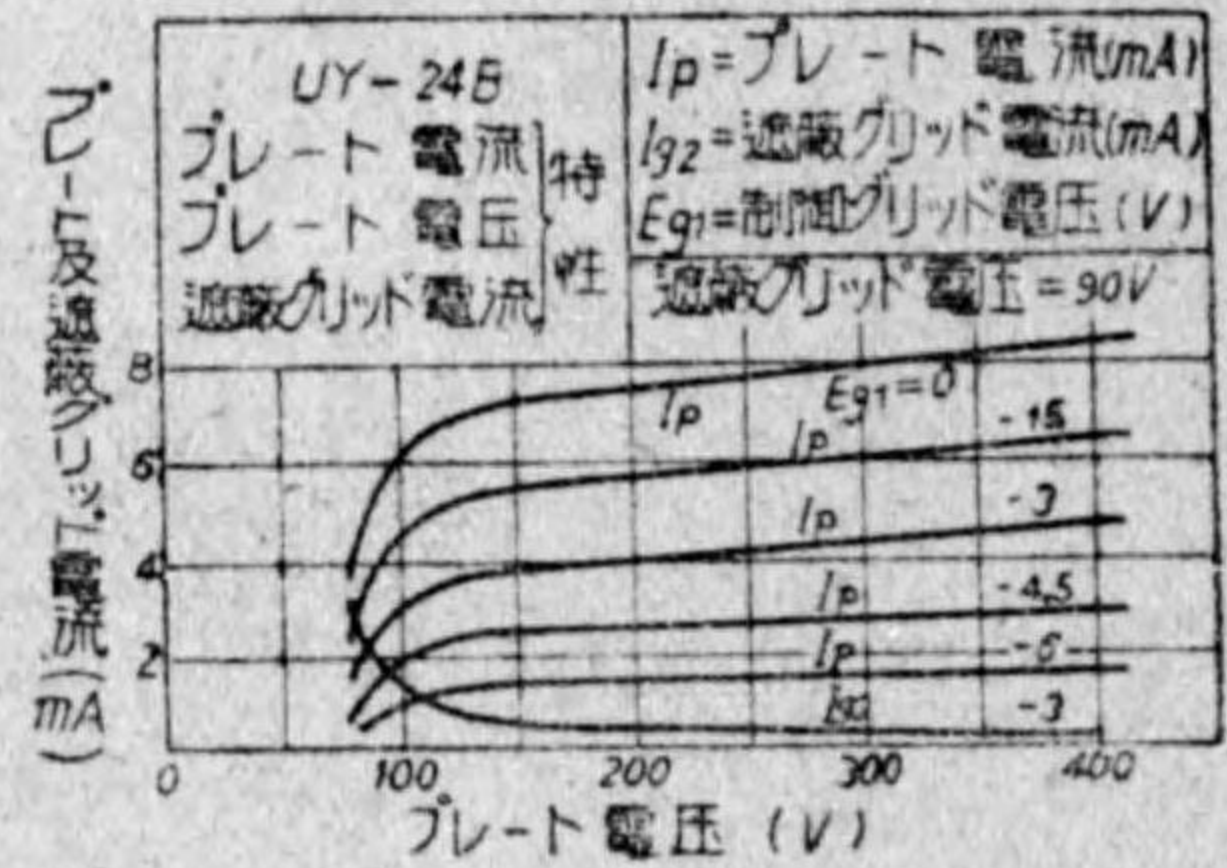
検波用

—(グリッド検波の場合)—

グリッド・コンデンサー	0.00025 μF
グリッド漏洩抵抗	1~2 MΩ
プレート及び遮蔽グリッド電圧	180 V
プレート負荷抵抗	0.25 MΩ
遮蔽グリッド抵抗	1 MΩ
(電圧降下用)	

—(プレート検波)—

プレート及び遮蔽グリッド電圧	180 V
バイアス抵抗	42 kΩ
プレート負荷抵抗	0.25 MΩ
遮蔽グリッド抵抗	1 MΩ
(電圧降下用)	
プレート電流 (入力なき時)	0.2 mA



UX-26B (検波・低周波増幅用三極管)

規格及び特性

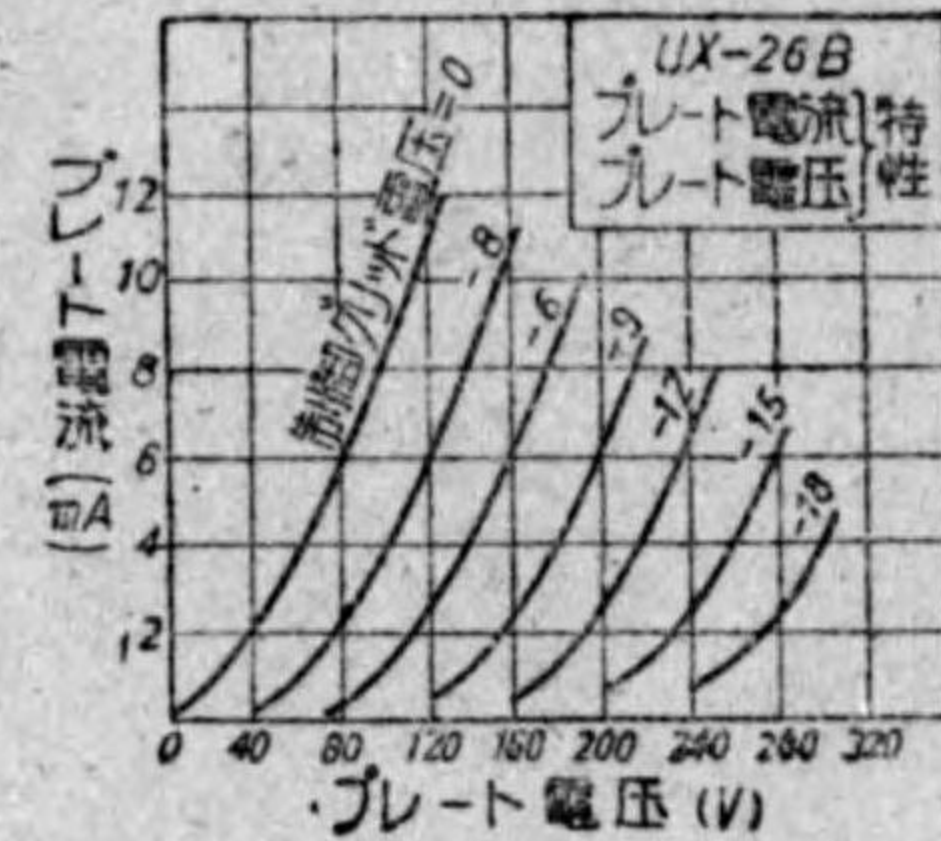
フィラメント	直熱型	
フィラメント電圧	1.5 V	
フィラメント電流	1.05 A	
増幅用		
プレート電圧	135	180 V
*グリッド電圧	-7	-10 V
プレート電流	3.8	4.2 mA
内部抵抗	10.7	10.3 kΩ
増幅定数	12.8	12.8
相互コンダクタンス	1200	1240 μS



口金裏面図

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: フィラメント

*交流加熱の場合、フィラメント中点から測定した値である。



UX-30 (検波・増幅直流用三極管)

特徴：フィラメントが2Vの電池で動作する検波及び増幅用三極真空管で、フィラメント電流は極めて少く経済的である。UX-31, UX-32, UY-33, UX-34と任意に組合せができる。

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	2 V
フィラメント電流	0.06 A



A 級増幅

プレート電圧	90	135	180 V
グリッド電圧	-4.5	-9.0	-13.5 V
増幅定数	9.3	9.3	9.3
内部抵抗	11	10.3	10.3 kΩ
相互コンダクタンス	850	900	900 μS
プレート電流	2.5	3.0	3.1 mA

口金裏面図

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: フィラメント

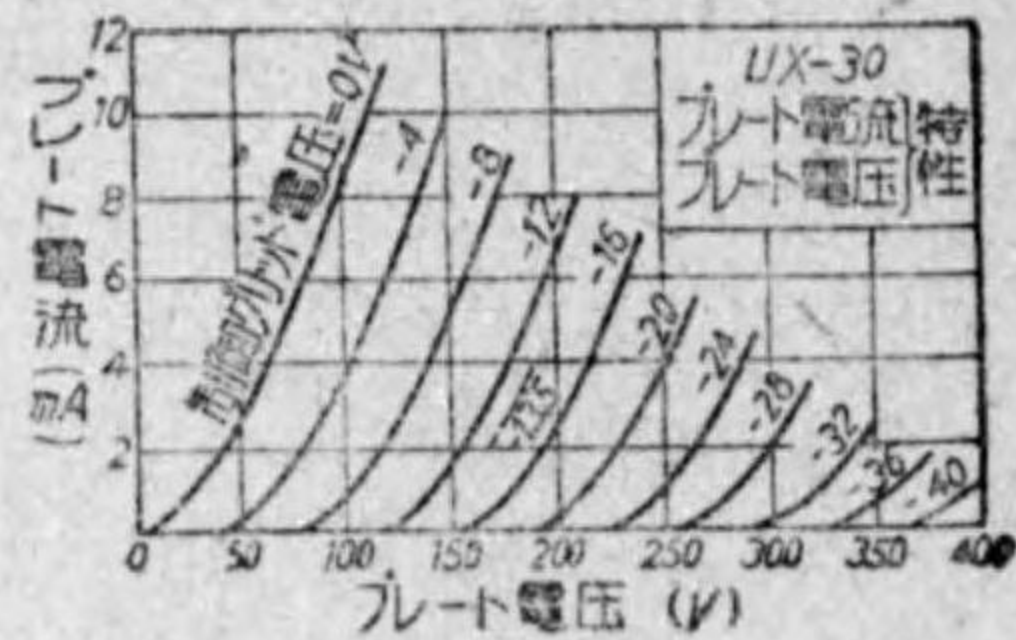
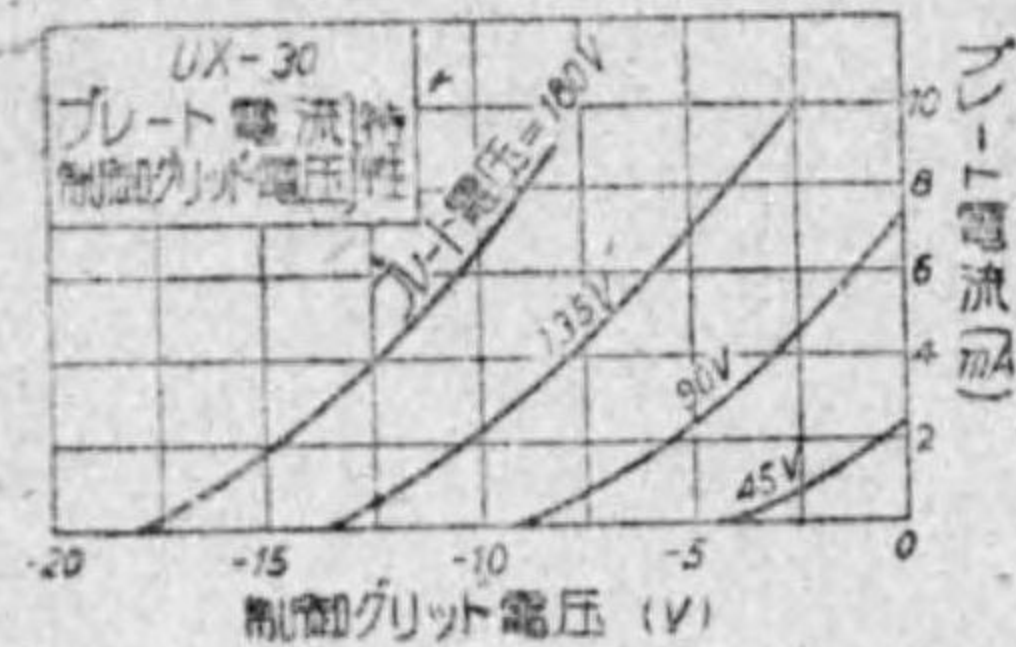
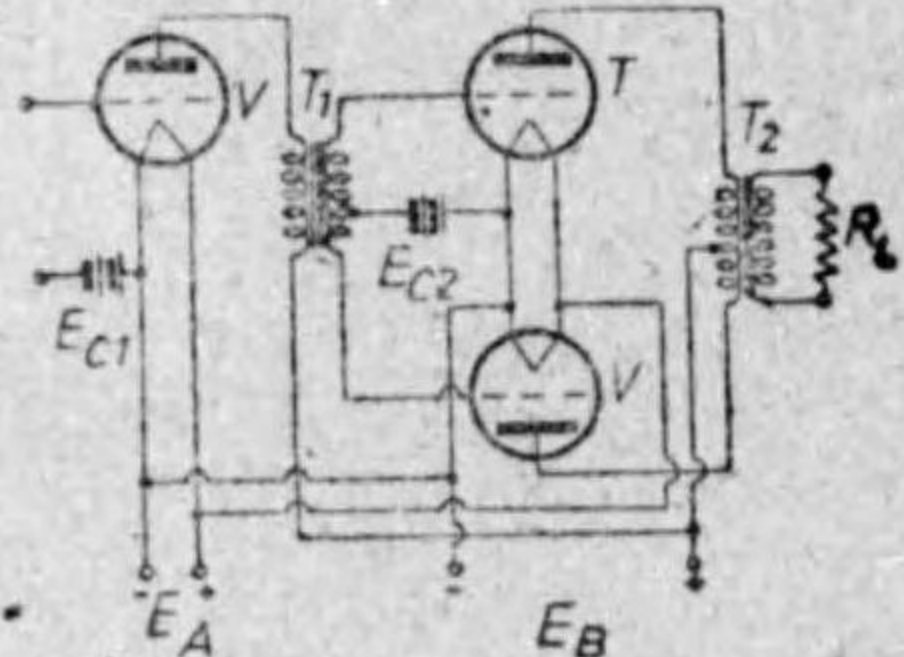
検波	(プレート検波)	(グリッド検波)
フィラメント電圧	2.0	2.0 V
プレート電圧	90	135
制御グリッド電圧(約)	-9	-13.5
制御グリッド漏洩抵抗	—	—
制御グリッド・コンデンサー	—	—

**プレート検波に於て、シグナルの来てない時にプレート電流が 0.2 mA になるやうグリッド電圧を調整すること。

B 級増幅(プッシュ・プル)

最大プレート電圧	180 V
最大プレート電流尖頭値	50 mA
最大プレート電流	1.5* mA
プレート電圧	157.5 V
グリッド電圧	-15 V
プレート電流	0.5* mA
負荷抵抗(両プレート間)	8 kΩ
出力	2.1 W

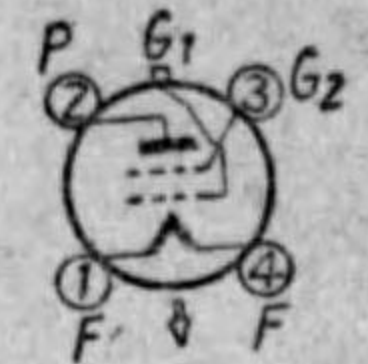
*シグナルの来てない時の値である。



UX-32 (直流用高周波増幅及び検波四極管)

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	2 V
フィラメント電流	0.06 A



増幅用

フィラメント電圧	2.0	2.0	2.0 V
プレート電圧	90	135	180(最大) V
遮蔽グリッド電圧	45	67.5	67.5 V
制御グリッド電圧	-1.5	-3	-3 V
増幅定数	—	610	780
内部抵抗	—	0.95	1.2 MΩ
相互コンダクタンス	—	640	650 μS
プレート電流	0.8	1.7	1.7 mA
遮蔽グリッド電流	0.2	0.4	0.4 mA

口金裏面図

- 1: フィラメント
 - 2: プレート
 - 3: 遮蔽グリッド
 - 4: フィラメント
- 頭部口金: 制御グリッド

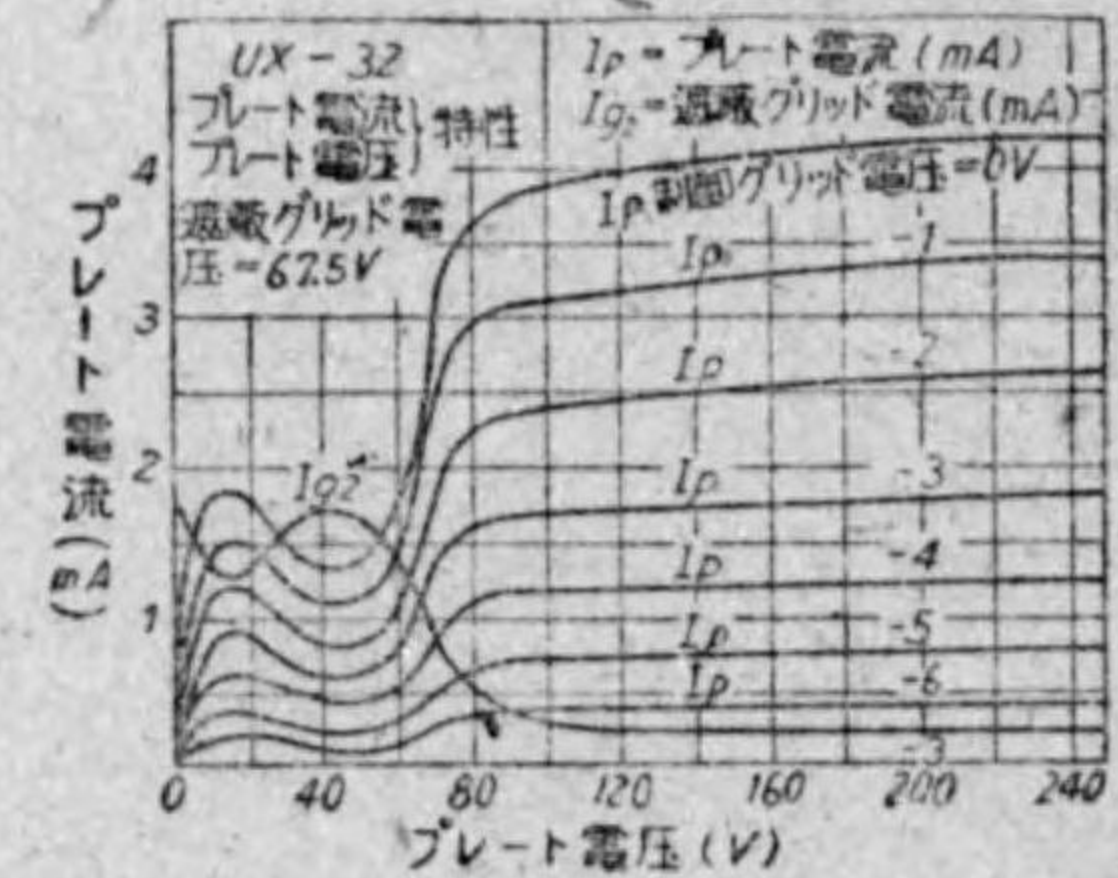
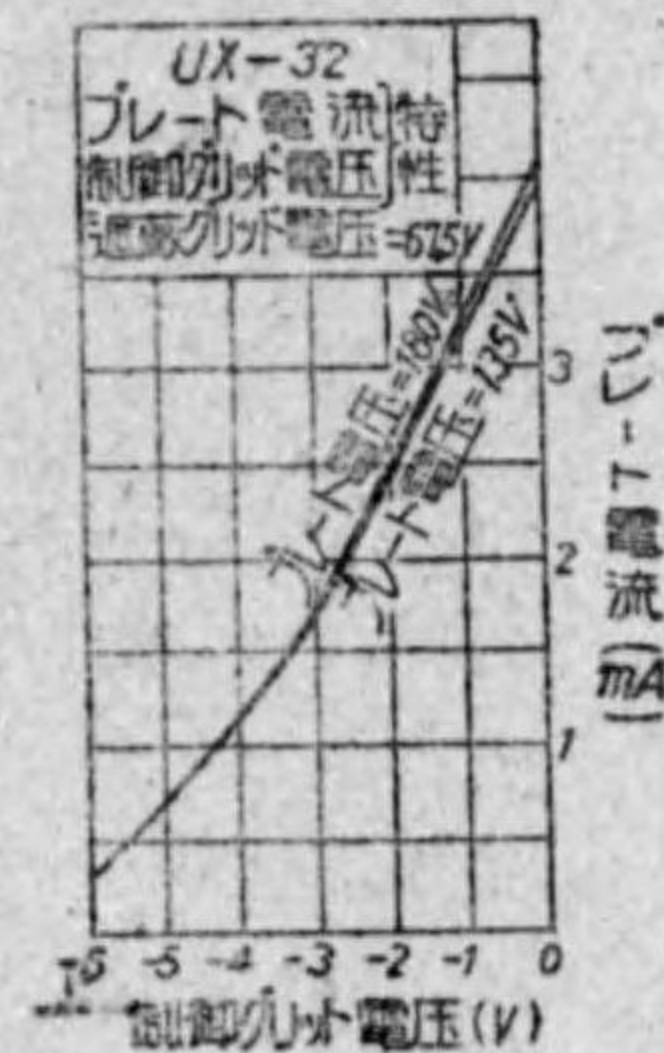
検波用

— プレート検波の場合 —

プレート電圧	135	180 V
遮蔽グリッド電圧	45	67.5(最大) V
制御グリッド電圧(約)	4.5	-6 V
負荷抵抗	0.1 MΩ の抵抗またはこれに相当するインピーダンスを用ひる。	

— グリッド検波用 —

プレート電圧	135 V
遮蔽グリッド電圧	45 (最大) V
負荷抵抗	0.1 MΩ 抵抗またはこれに相当するインピーダンスを用ひる。



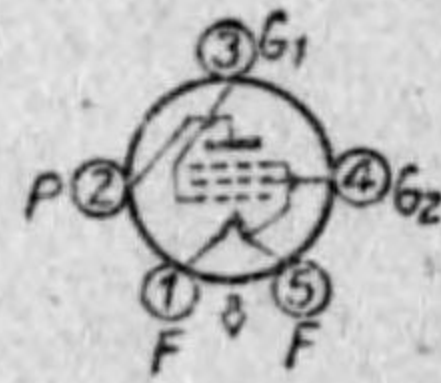
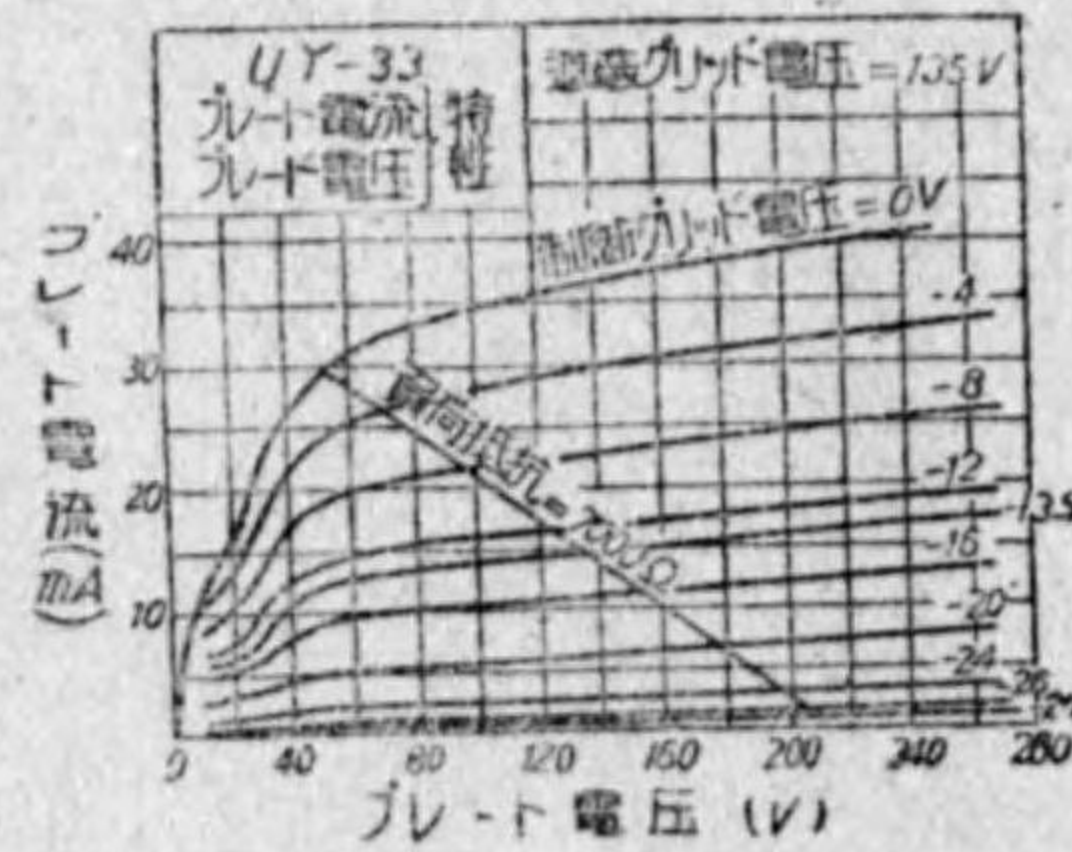
UX-33 (直流用電力増幅五極管)

特徴：電池式受信機用の電力増幅用五極真空管で、小さい入力で非常に大きい出力が得られる。

規格及び特性

フィラメント	直熱型	
フィラメント電圧	2 V	
フィラメント電流	0.26 A	
プレート電圧	90	135 (最大) V
遮蔽グリッド電圧	90	135 (最大) V
制御グリッド電圧	-9.0	-13.5 V
プレート電流	8.6	14.5 mA
遮蔽グリッド電流	2	3 mA
内部抵抗	60	50 kΩ
増幅定数	70	70
相互コンダクタンス	1160	1450 μS
負荷抵抗	8.6	7 kΩ
出力	0.25	0.7 W

自己バイアス法を採用する場合、90Vの時には 900 Ω、135Vの時には 770 Ω のバイアス用抵抗を使用すること。



口金裏面図

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: 遮蔽グリッド
- 5: フィラメント

UZ-42 (電力増幅用五極管)

特徴：フィラメント電圧 6.3V の電力増幅用五極真空管で、比較的小なる入力で大なる出力を得ることができる。

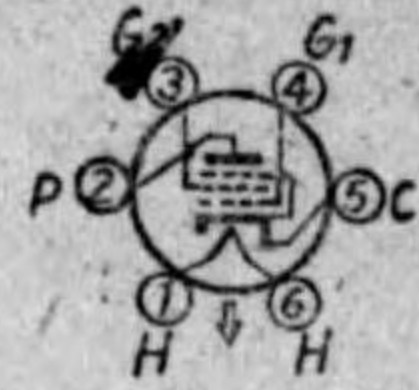
規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.7 A

その他の特性は UZ-2A5 と同じである。

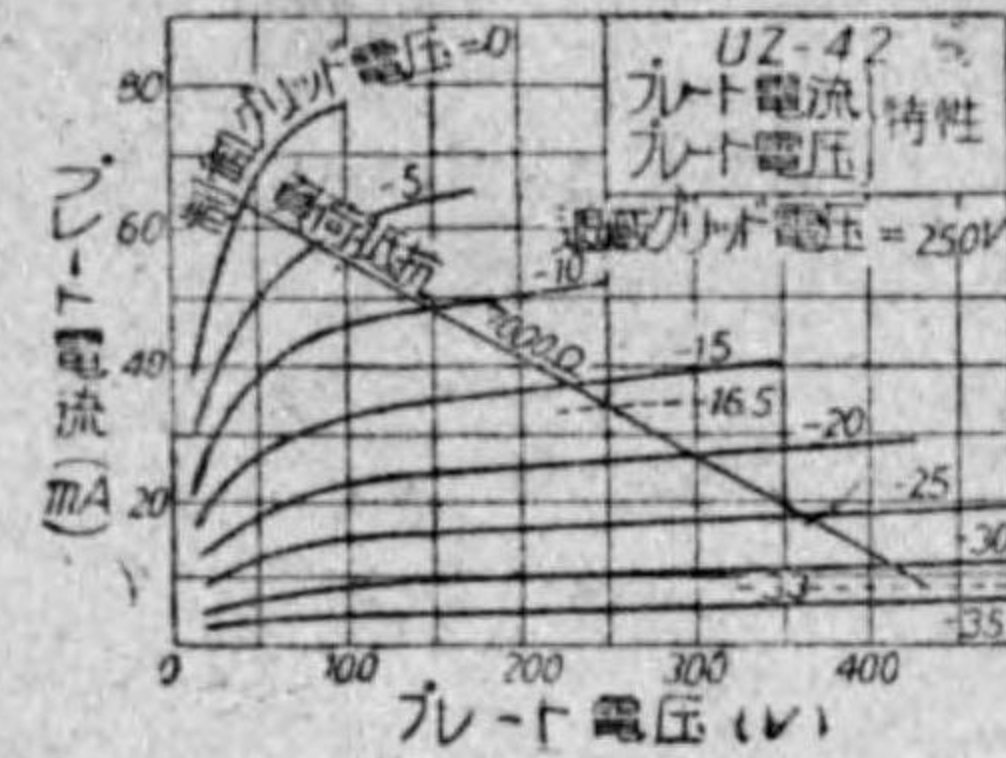
R_g 1 MΩ 以下

R_f 20 ~ 30 Ω (中性点つき)



口金裏面図

- 1: ヒーター
- 2: プレート
- 3: 遮蔽グリッド
- 4: 制御グリッド
- 5: カソード
- 6: ヒーター



UX-45 (電力増幅用三極管)

特徴：内部抵抗低く、相互コンダクタンスの大きな終段増幅用三極真空管で音量、音質共に一般向電氣音響機用として適したものである。

規格及び特性

フィラメント	直熱型		
フィラメント電圧	2.5 V		
フィラメント電流	1.5 A		
プレート電圧	180	250	275 (最大) V
*制御グリッド電圧	-31.5	-50	-56 V
増幅定数	3.5	3.5	3.5%
内部抵抗	1650	1610	1700 Ω
相互コンダクタンス	2125	2175	2050 μS
プレート電流	31	34	36 mA
負荷抵抗	2.7	3.9	4.6 kΩ
最大出力	0.825	1.6	2.0 W

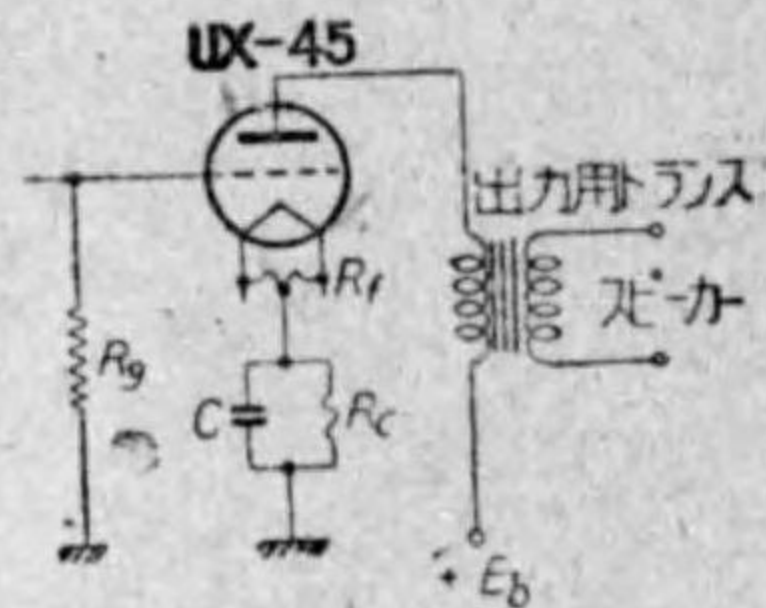


口金裏面図

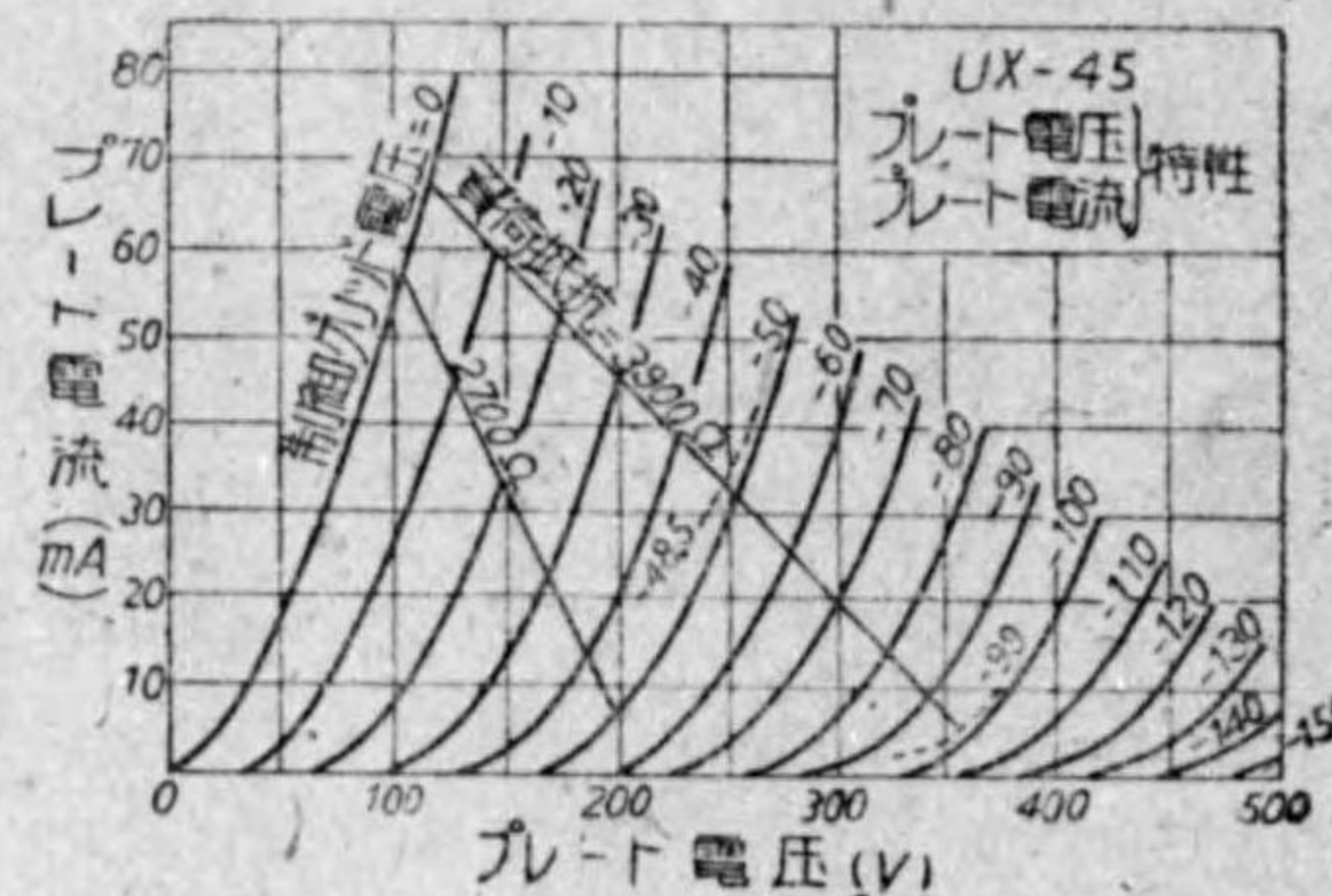
- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: フィラメント

*交流加熱の場合フィラメントの中点から測定した値である。

結合用グリッド抵抗は 1 MΩ を超えぬやう注意すること。自己バイアス法を採用する場合には次の値が適當である。



E_b	212	30 V
R_c	1000	1500 Ω
C	30	20 μF



UY-46 (複グリッド電力増幅管)

特徴：2箇のグリッドを有する終段増幅管で、特に B 級増幅用に適當し、これを 2 箇プッシュ・プルに接ぐと極めて大きな無歪出力が得られる。

規格及び特性

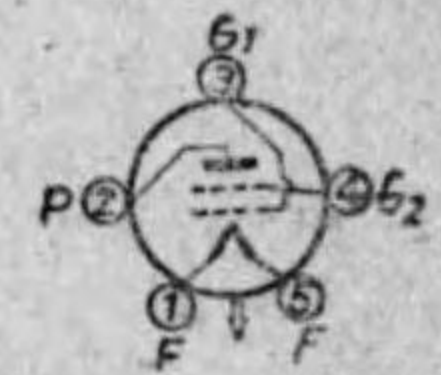
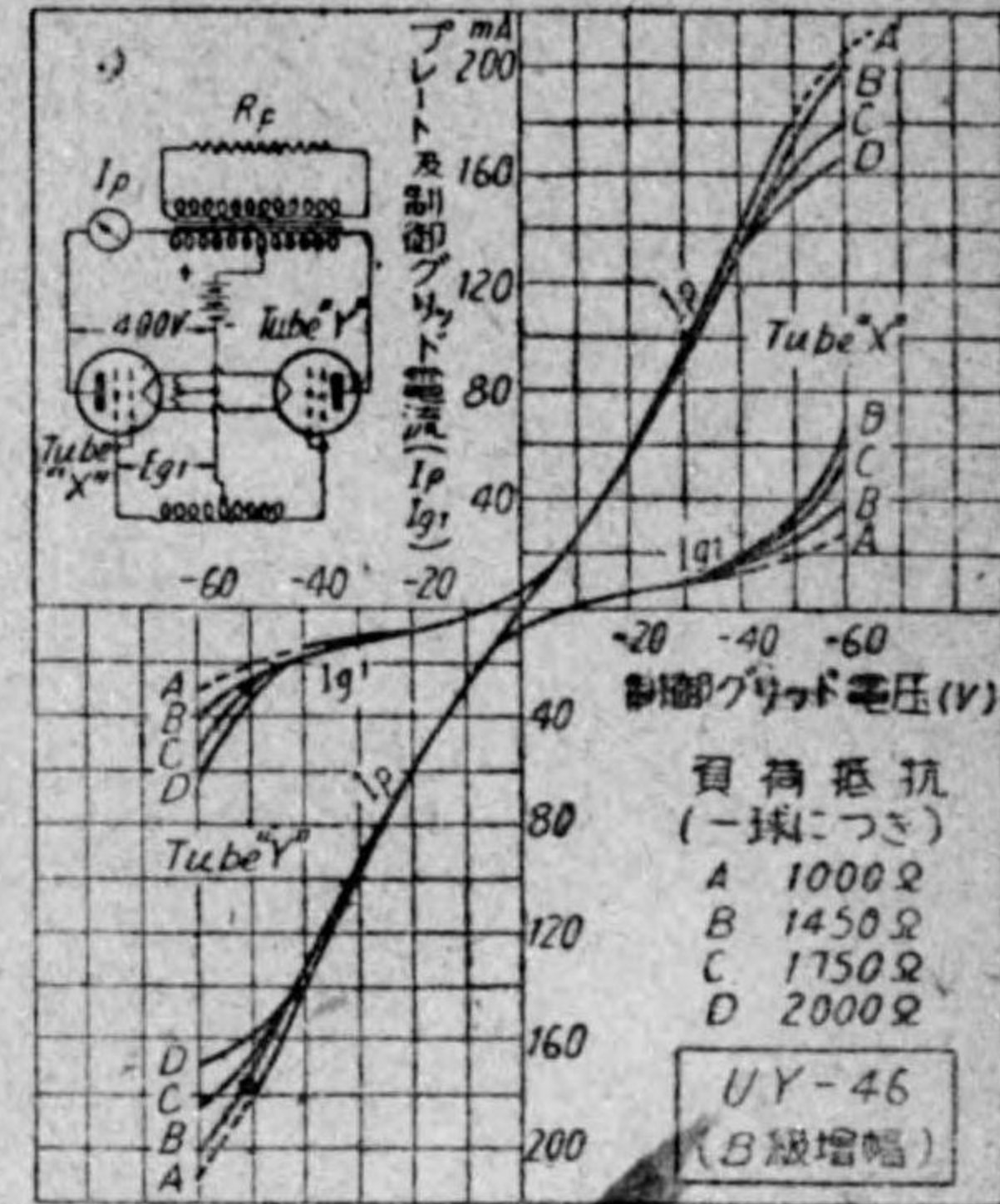
フィラメント	直熱型	
フィラメント電圧	2.5 V	
フィラメント電流	1.75 A	

A 級増幅

最大プレート電圧	250 V
制御グリッド電圧	-33 V
負荷抵抗	6.4 kΩ
内部抵抗	2380 Ω
相互コンダクタンス	2350 μS
プレート電流	22 mA
増幅定数	5.6
最大無歪出力	1.25 W

B 級増幅

プレート電圧	300	400 (最大) V
グリッド電圧	0	0 V
實効負荷抵抗 (兩プレート間)	5.2	5.8 kΩ
プレート電流	4	6 mA
最大プレート電流	150	200 mA
最大シグナル電圧 (實効値)	40	41 V
最大プレート損失 (1箇につき)	10	10 W
最大出力 (2箇につき)	16	20 W



口金裏面図

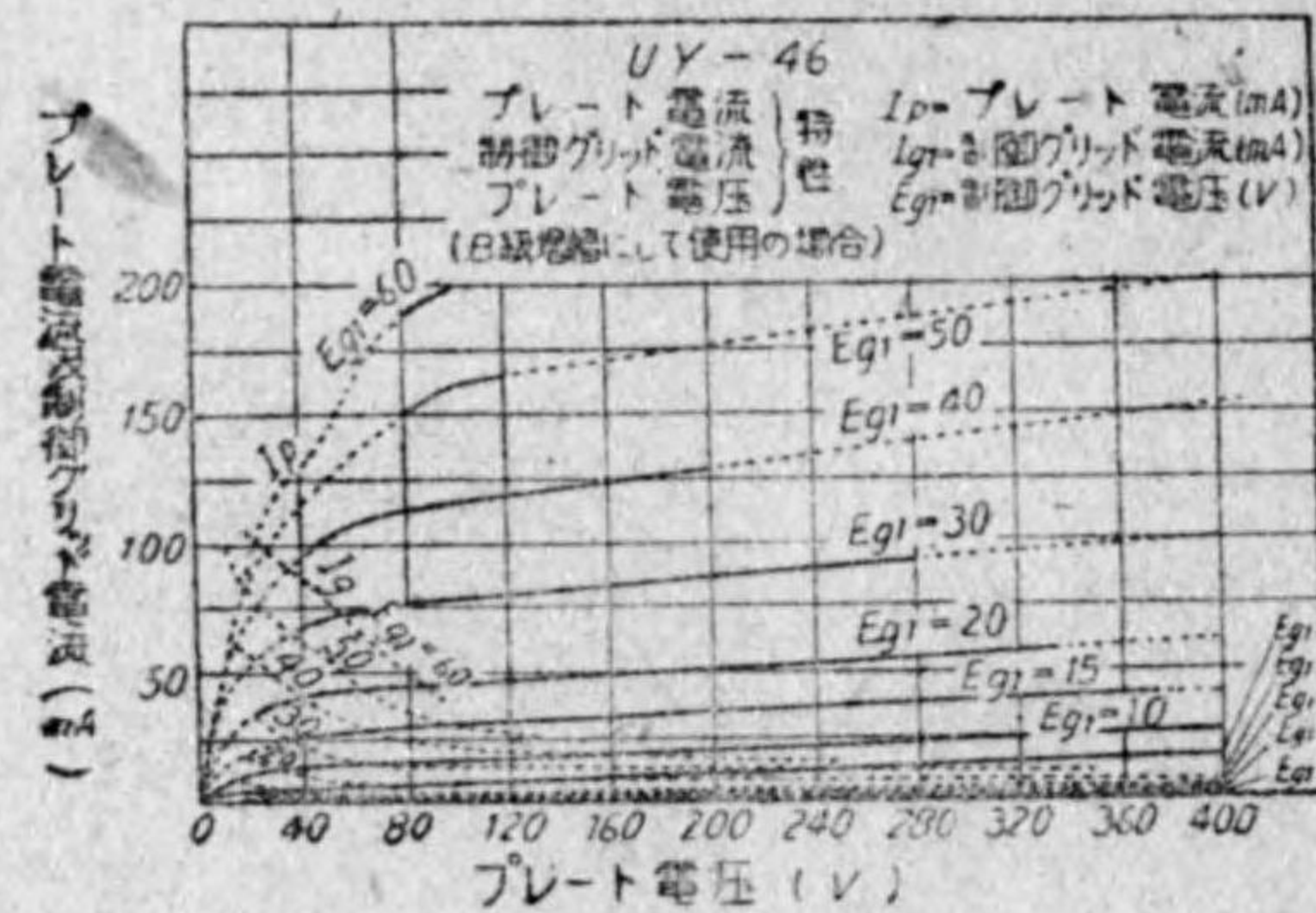
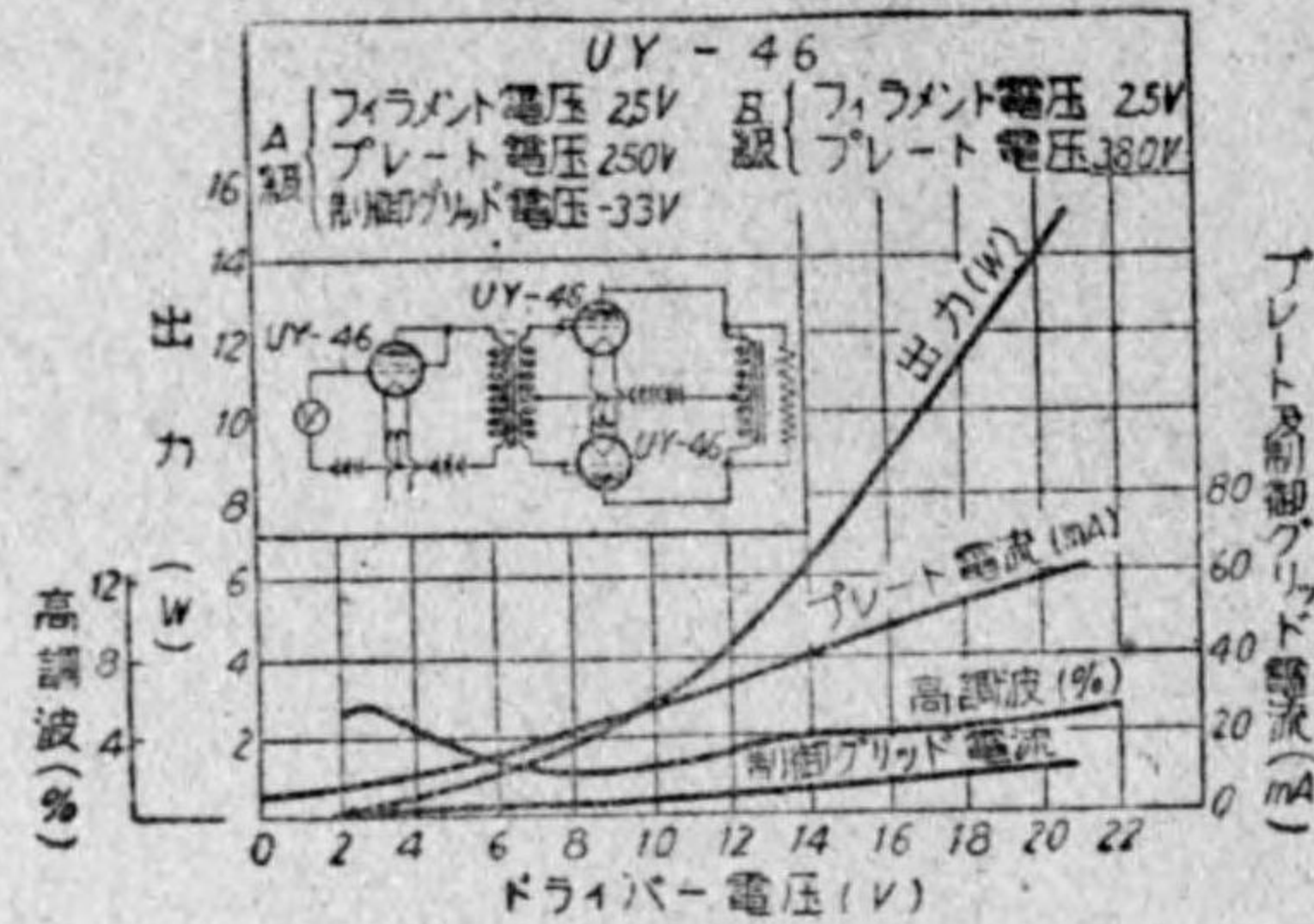
- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 第一グリッド
- 4: 第二グリッド
- 5: フィラメント

使用上の注意

- (イ) フィラメントは必ず規定電圧 2.5 V で使用すること。
- (ロ) 2 箇のグリッドは別々の脚につながれてゐるが、B 級増幅の時には 2 箇を互に接続すると、高い増幅率が得られる。また A 級増幅の場合には第 2 グリッドをプ

プレートに接続して使用のこと。

- (ハ) 電源の整流用真空管は B 級増幅の場合には、必ず水銀蒸気入整流管 (例へば HX-83) の使用を必要とす。
- (ニ) B 級増幅の最大出力の 16W 及び 20W は入力の変調値に於ける出力である。



UY-47 (電力増幅用五極管)

特徴: 比較的小さな入力電圧に対し、相当大きな出力が得られるやうに設計された五極管で、検波管の直後に使用する出力増幅管として適当なものである。また小電力の発振管に使用しても優秀な結果が得られる。

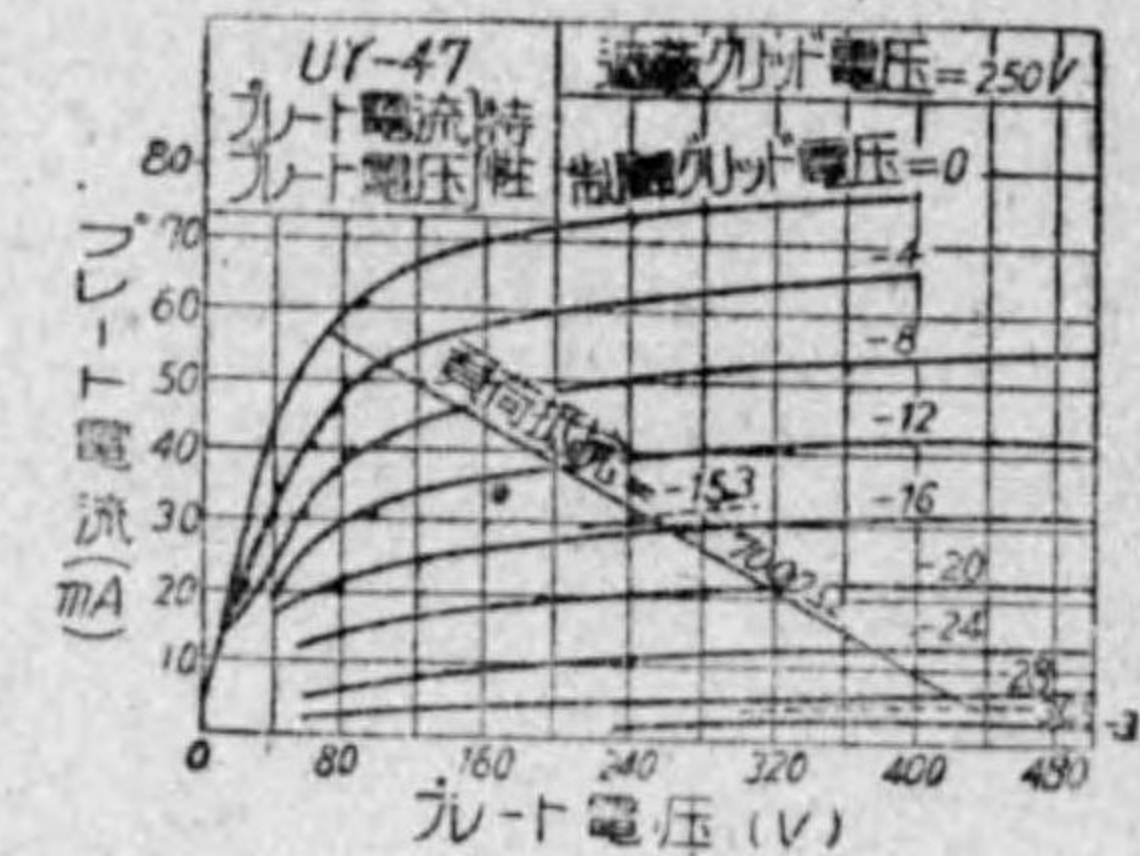
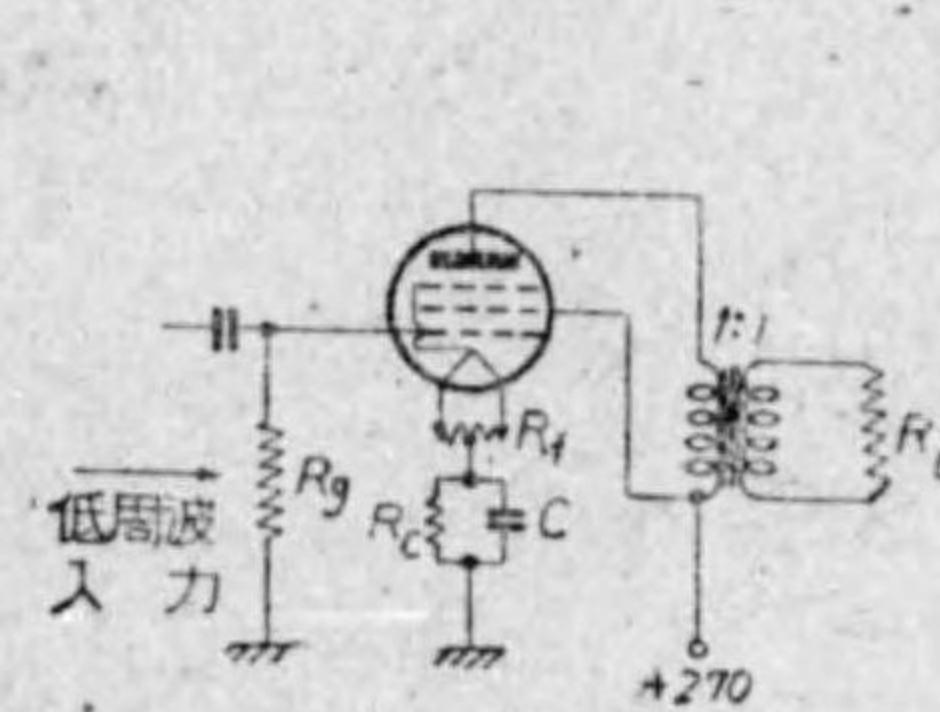
規格及び特徴

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	2.5 V
フィラメント電流	1.75 A
増 幅 用	
プレート電圧	250 V
遮蔽グリッド電圧	250 V
制御グリッド電圧	-16.5 V
プレート電流	32 mA
遮蔽グリッド電流	6 mA
内部抵抗	60 kΩ
増幅定数	150
相互コンダクタンス	2500 μS
バイアス抵抗	450 Ω
負荷抵抗	7 kΩ
出力	2.7 W



口金裏面圖

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: 遮蔽グリッド
- 5: フィラメント



- R_g 0.5 MΩ 以下
- R_f 30 Ω 中性点つき抵抗
- R_C 450 Ω バイアス用抵抗
- C 8 ~ 60 μF
- R_L 7 kΩ 出力用負荷抵抗

UY-47B (小型電力増幅用五極管)

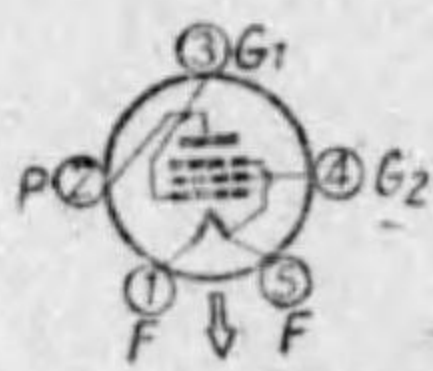
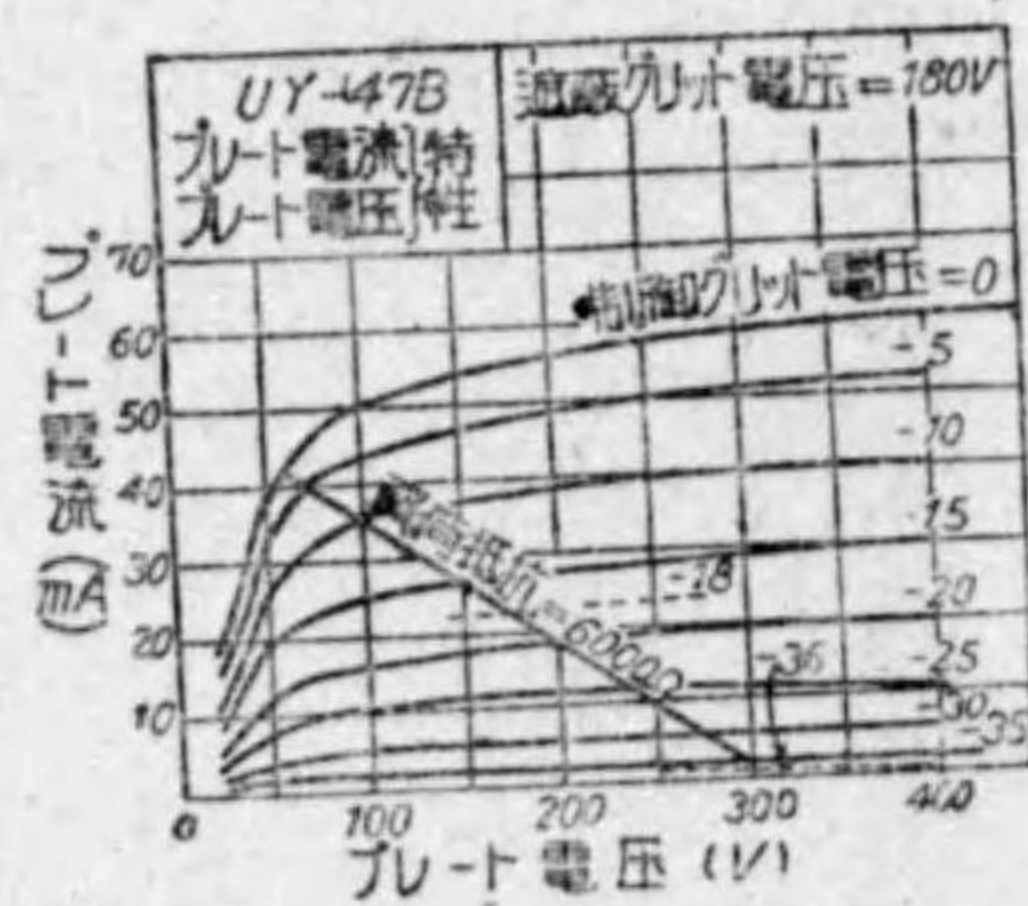
特徴：小型の電力増幅用五極管である。出力回路には、使用するスピーカーの種類に応じて適当なトランスを用ひるか、またはチョーク・コイルと結合用のコンデンサーを用ひること。

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	2.5 V
フィラメント電流	0.5 A

増幅用

プレート電圧	135	180 V
遮蔽グリッド電圧	135	180 V
制御グリッド電圧	-14.5	-19 V
プレート電流	12	20 mA
遮蔽グリッド電流	3	4.8 mA
内部抵抗	50	45 kΩ
増幅定数	85	90
相互コンダクタンス	1700	2000 μS
負荷抵抗	7	6 kΩ
出力	0.7	1.4 W



口金裏面圖

- 1：フィラメント
- 2：プレート
- 3：制御グリッド
- 4：遮蔽グリッド
- 5：フィラメント

UY-56 (傍熱型三極管)

特徴：傍熱型万能真空管で、特に検波、低周波電圧増幅用として優秀である。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	2.5 V
ヒーター電流	1.0 A
プレート電圧	250 V
制御グリッド電圧	-13.5 V
プレート電流	5 mA
内部抵抗	9.5 kΩ
増幅定数	13.8
相互コンダクタンス	1450 μS



口金裏面圖

- 1：ヒーター
- 2：プレート
- 3：制御グリッド
- 4：カソード
- 5：ヒーター

検波用

グリッド検波	
グリッド・コンデンサー	0.00025 μF
グリッド漏洩抵抗	1~2 MΩ
プレート電圧	180 V
プレート負荷抵抗	0.1 MΩ

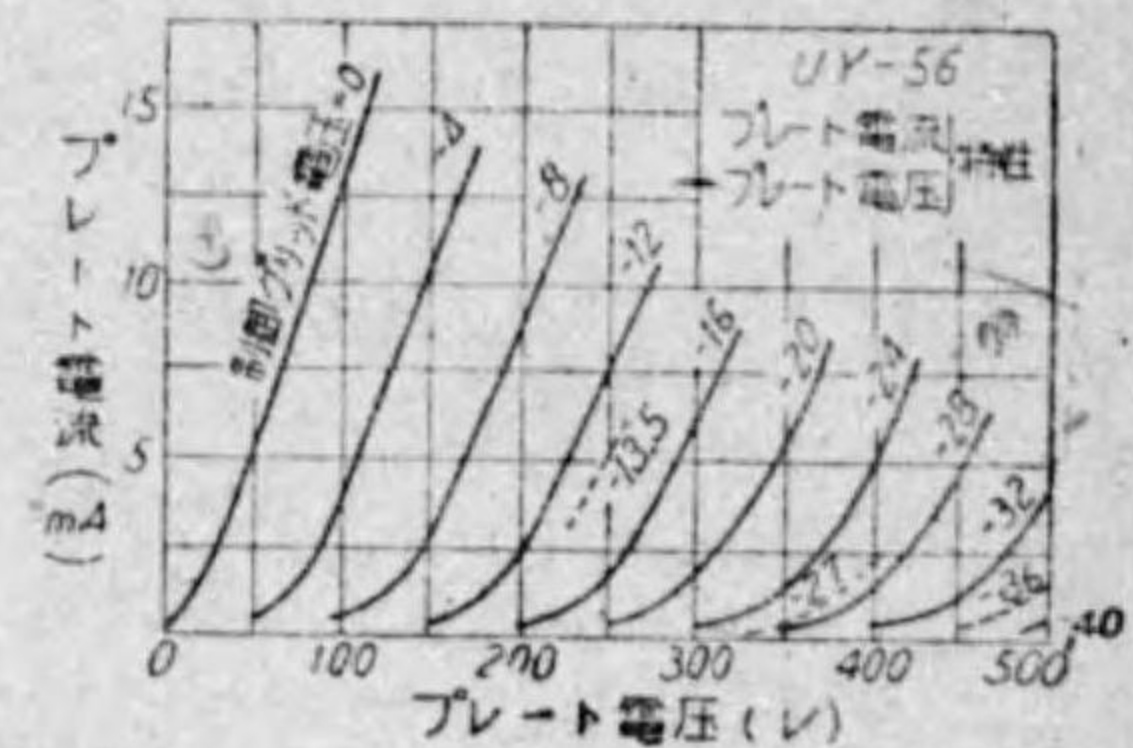
プレート検波

プレート電圧	180 V
バイアス抵抗(約)	38 kΩ
プレート負荷抵抗	0.1 MΩ
プレート電流(入力なき時)	0.3 mA

抵抗結合に使用の場合

プレート電圧	25 V
グリッド電圧	約 -9 V
負荷抵抗	50~100 kΩ
プレート電流	1~2 mA

バイアス抵抗は負荷抵抗 50 kΩ の時約 5 kΩ が適當。



UZ-57 (検波・増幅用五極管)

特徴：傍熱型五極真空管で増幅定数が極めて高くプレート、グリッド間の静電容量が小さい爲に高周波増幅管として適しているのみならず、検波管及び低周波増幅管としても優秀である。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	2.5 V
ヒーター電流	1.0 A

増幅用

プレート電圧	100	250 V
遮蔽グリッド電圧	100	100 V
制御グリッド電圧	-3	-3 V
プレート電流	2	2 mA
遮蔽グリッド電流	0.5	0.5 mA
内部抵抗	1.0	3.0 MΩ
増幅定数	1185	3700
相互コンダクタンス	1185	1225 μS

抑制グリッドはソケットでカソードに接続する。

検波用

— グリッド検波 —

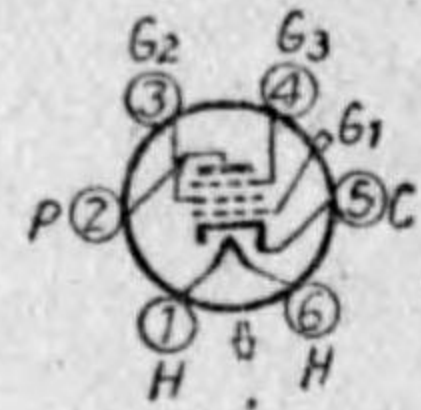
制御グリッド・コンデンサー	0.00025 μF
制御グリッド抵抗	1~2 MΩ
プレート及び遮蔽グリッド電圧	180 V
プレート負荷抵抗	0.25 MΩ
遮蔽グリッド抵抗 (電圧降下用)	1 MΩ

— プレート検波 —

プレート及び遮蔽グリッド電圧	180 V
バイアス抵抗 (約)	15 kΩ
プレート負荷抵抗	0.25 MΩ
遮蔽グリッド抵抗 (電圧降下用)	1 MΩ
プレート電流 (入力なき時)	0.3 mA

抑制グリッドはソケットでカソードに接続する。

©常にシールド・ケースを用ひること。

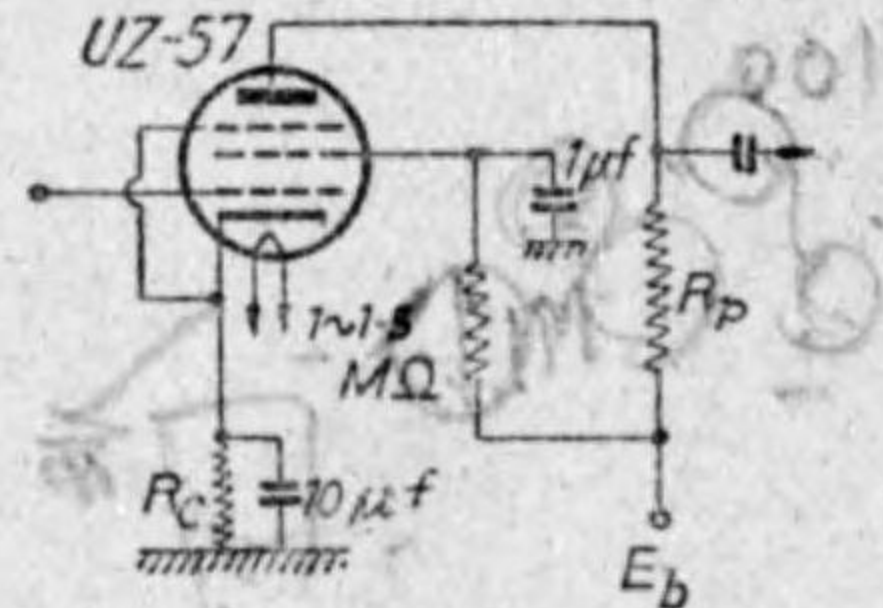


口金裏面図

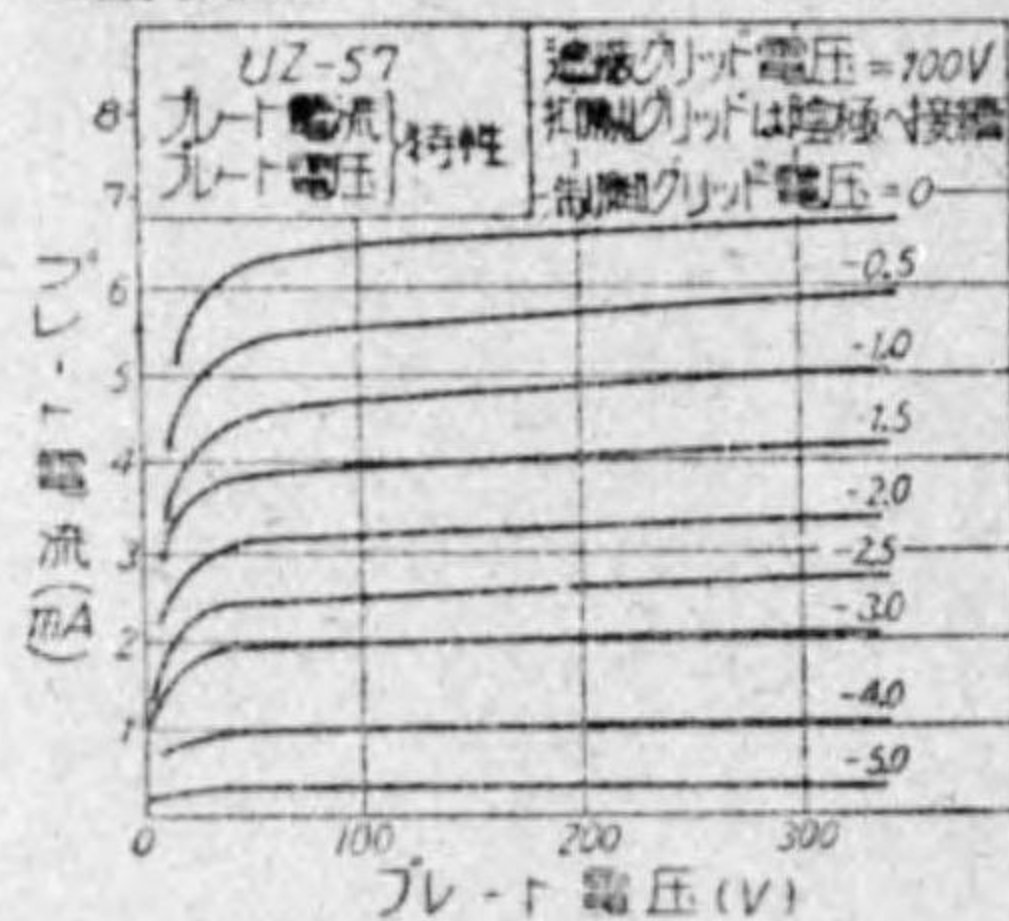
- 1: ヒーター
- 2: プレート
- 3: 遮蔽グリッド
- 4: 抑制グリッド
- 5: カソード
- 6: ヒーター

頭部口金: 制御グリッド

抵抗結合の場合の例



プレート電圧 (Eb)	180	250 V
遮蔽グリッド電圧 (Eg2) 約	30	50 V
バイアス抵抗 (Rc)	2.6	3.5 kΩ
負荷抵抗 (Rp)	0.25	0.25 MΩ
電圧増幅度	90	100



UZ-58 (高周波・中間周波可変増幅用五極管)

特徴：高周波可変増幅用として特に設計された傍熱型五極真空管で、増幅定数が極めて高く且つプレート、グリッド間の静電容量が極めて小さい爲、高周波増幅管として極めて優秀な真空管で特に変調歪、クロストークを少なくすることができる。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	2.5 V
ヒーター電流	1.0 A

増幅用

プレート電圧	100	250 V
遮蔽グリッド電圧	100	100 V
制御グリッド電圧 (最小)	-3	-3 V
プレート電流	8	8.2 mA
遮蔽グリッド電流	2.2	2.0 mA
内部抵抗	0.25	0.25 MΩ
増幅定数	357	1280
相互コンダクタンス	1500	1600 μS

(抑制グリッドはソケットでカソードへ接続する)。

グリッド電圧は受信機の強弱を一概に歪みなく増幅する爲に、-3V から -50V まで變へて使用することができる。

スーパー第一検波用

プレート電流	250 (最大) V
遮蔽グリッド電圧	100 (") V
制御グリッド電圧 (約)	-10 V

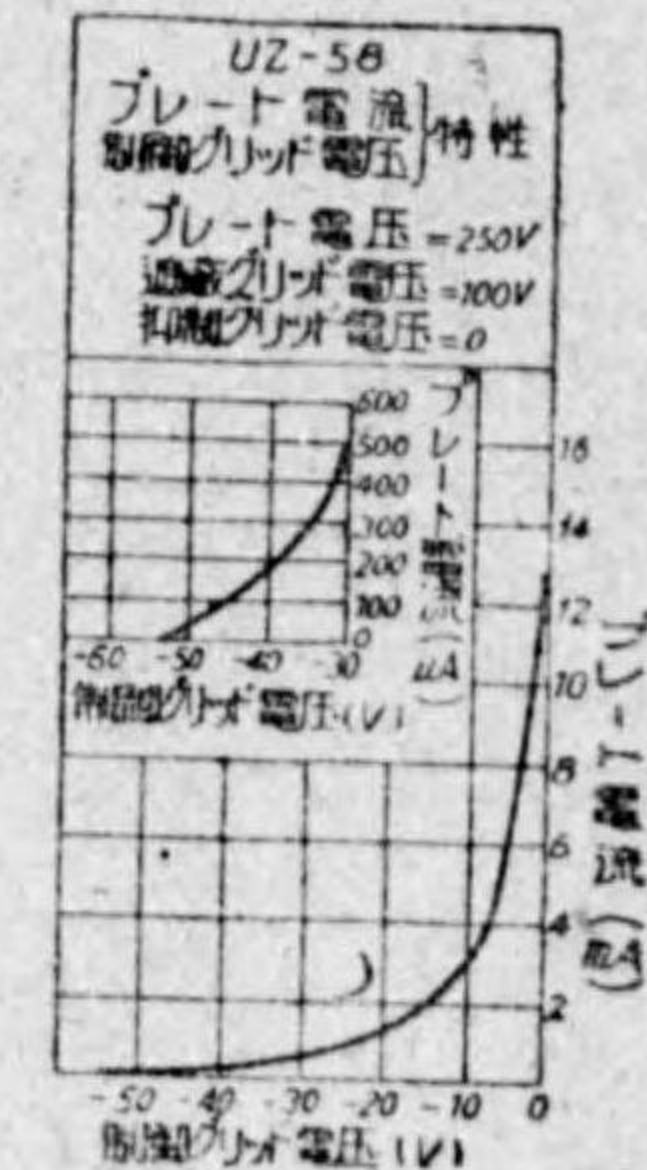
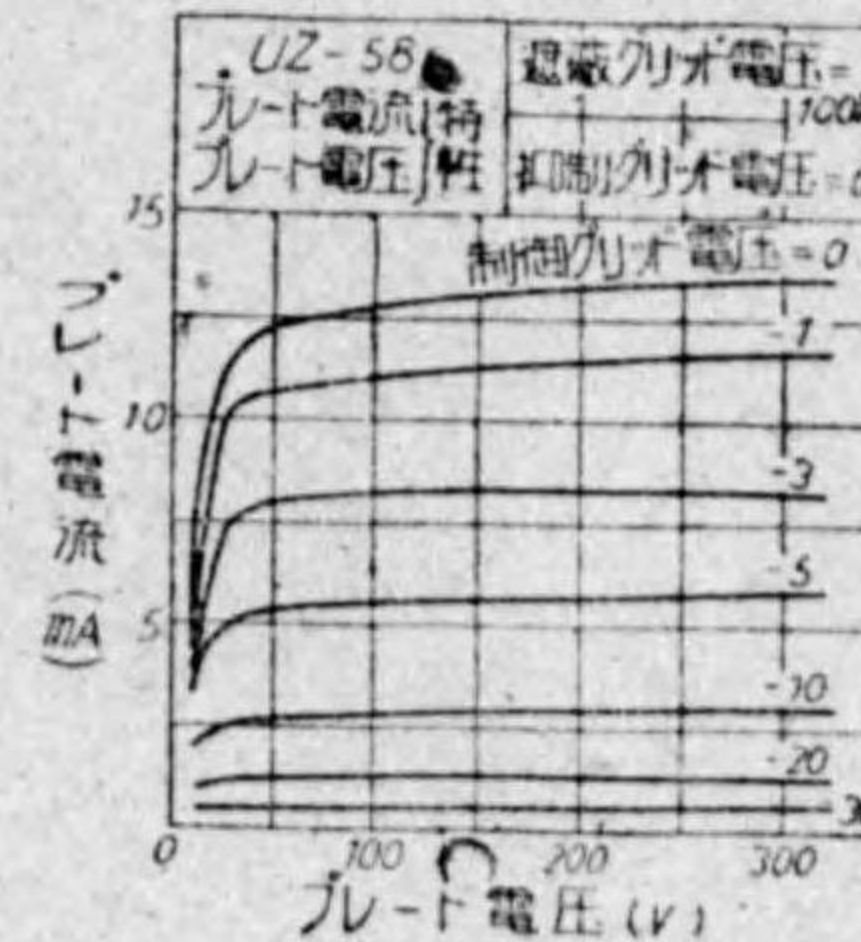
(抑制グリッドはカソードへ接続する)



口金裏面図

- 1: ヒーター
- 2: プレート
- 3: 遮蔽グリッド
- 4: 抑制グリッド
- 5: カソード
- 6: ヒーター

頭部口金: 制御グリッド



UZ-75 (双二極高増幅率三極管)

特徴：2 箇の二極管及び高利得三極管を一つの管内に封入した傍熱型真空管である。検波、増幅及び自動音量調節等を一つの真空管でできる便利がある。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.3 A

口金の接続及びその他の特性は UZ-2A6 と同様である。

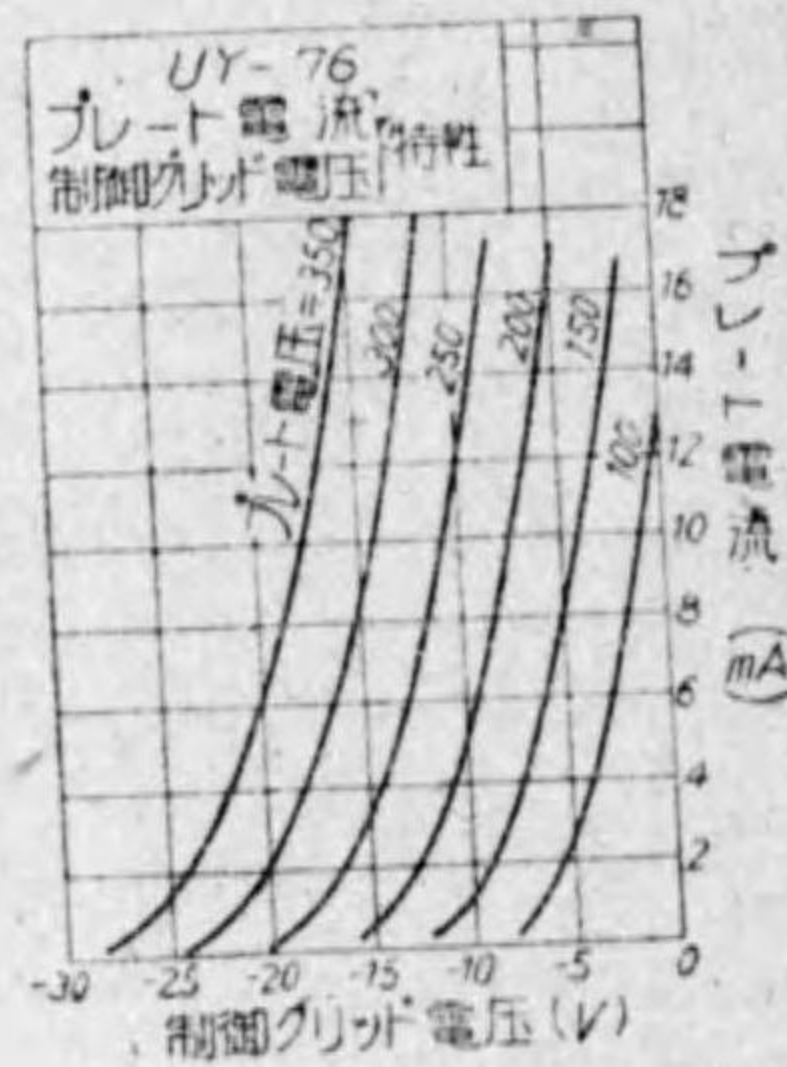
UY-76 (傍熱型三極管)

特徴：検波、増幅または発振に用ひられる傍熱型の真空管で、高相互コンダクタンスなる爲に、抵抗結合の低周波増幅に適してゐる。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.3 A

口金の接続及びその他の特性は UY-56 と同様である。



UZ-77 (検波・増幅用五極管)

特徴：検波増幅用として設計せられた傍熱型五極真空管で、増幅定数が極めて高く、プレートと制御グリッド間の静電容量が小さい爲に高周波増幅として適し、また検波、低周波増幅としても優秀なものである。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.3 V

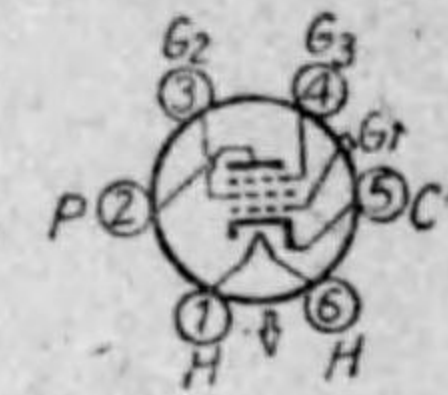
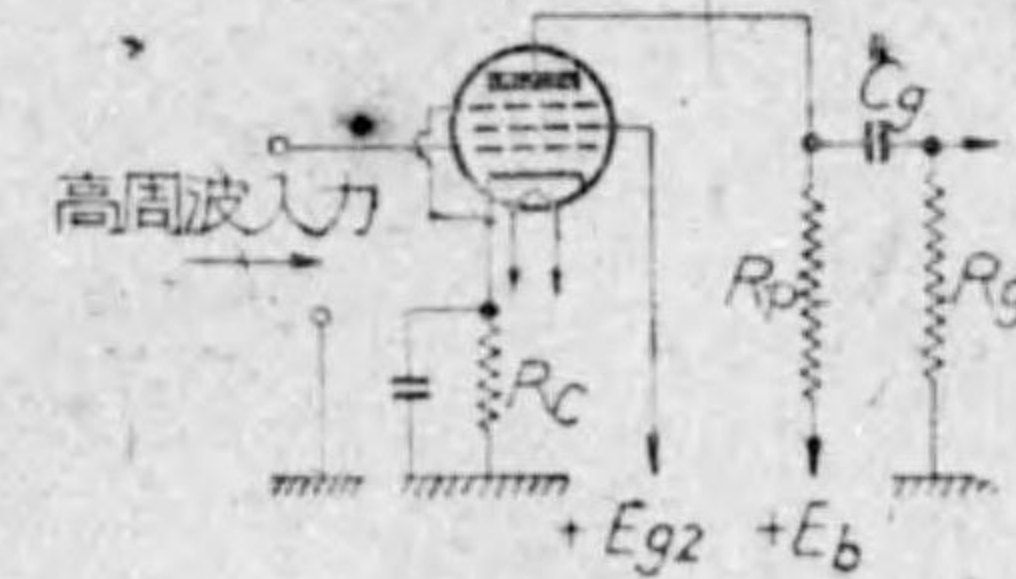
増幅用

プレート電流	100	250 V
遮蔽グリッド電圧	60	100 V
制御グリッド電圧	-1.5	-3 V
プレート電流	1.7	2.3 mA
遮蔽グリッド電流	0.4	0.5 mA
内部抵抗	1.3	2.4 MΩ
増幅定数	1420	3000
相互コンダクタンス	1100	1250 μS

抑制グリッドはソケットでカソードに接続す。

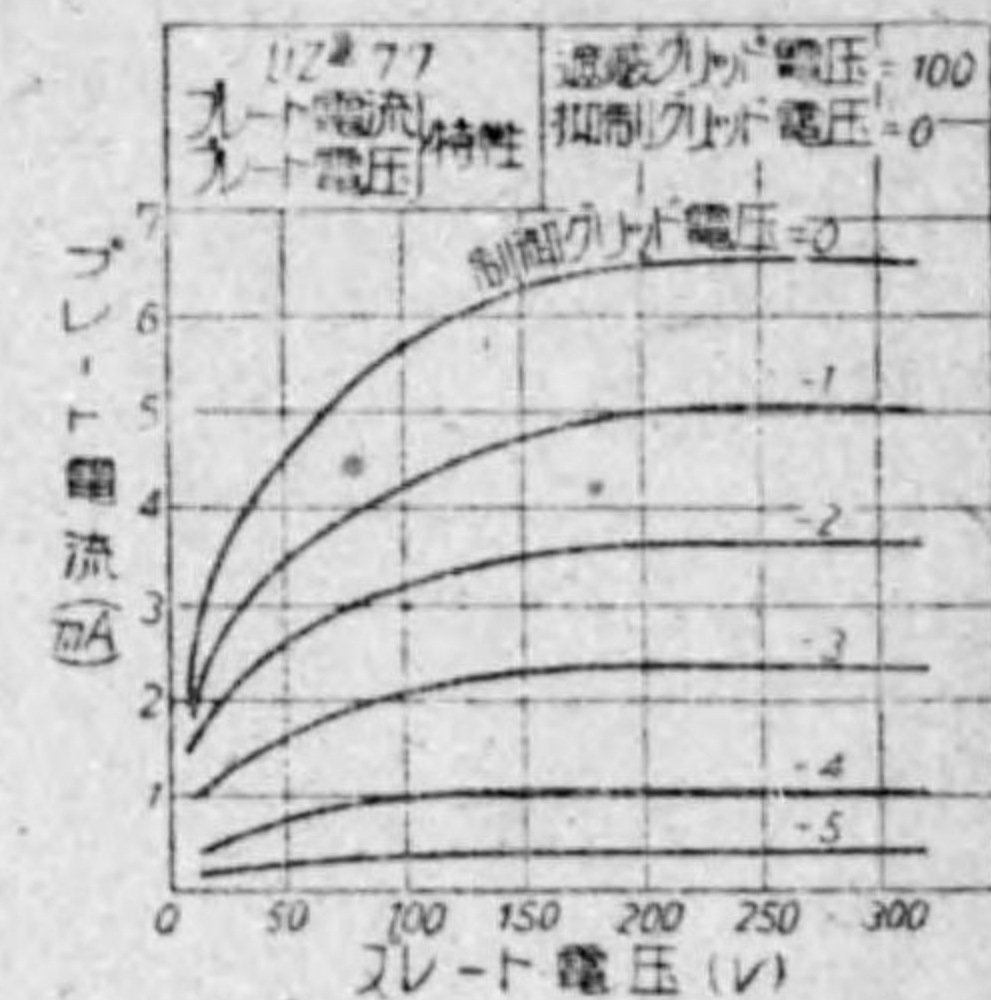
(プレート検波)

プレート電圧 (E_b)	100	250	250 V
遮蔽グリッド電圧 (E_{g2})	36	50	100 V
制御グリッド電圧	-1.95	-1.95	-4.3 V
カソード抵抗 (R_c)	12.5	3.0	10 kΩ
抑制グリッドはカソードに接続して使用す。			
ヒーター電流 (入力のない場合)	0.155	0.65	0.43 mA
プレート負荷抵抗 (R_p)	0.25	0.25	0.5 MΩ
結合用コンデンサー (C_c)	0.01	0.03	0.03 μF
次段の真空管のグリッド抵抗 (R_g)	0.25	0.25	0.25 MΩ



口金裏面図

- 1: ヒーター
 - 2: プレート
 - 3: 遮蔽グリッド
 - 4: 抑制グリッド
 - 5: カソード
 - 6: ヒーター
- 頭部口金: 制御グリッド

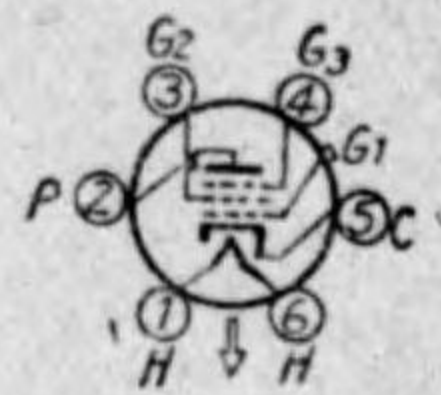


UZ-78 (高周波、中間周波可變増幅用五極管)

特徴：高周波増幅用として設計せられた傍熱型五極管で増幅定数が極めて高くプレート、制御グリッド間の静電容量が小さい爲に、高周波増幅用として適し、また特に可變増幅用に設計せられてゐるので、變調歪及びクロストークを少なくすることができる。尙比較的低いプレート電圧で動作するからトランス・レス受信機にも適す。

規格及び特性

カソード	傍熱型
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.3 A



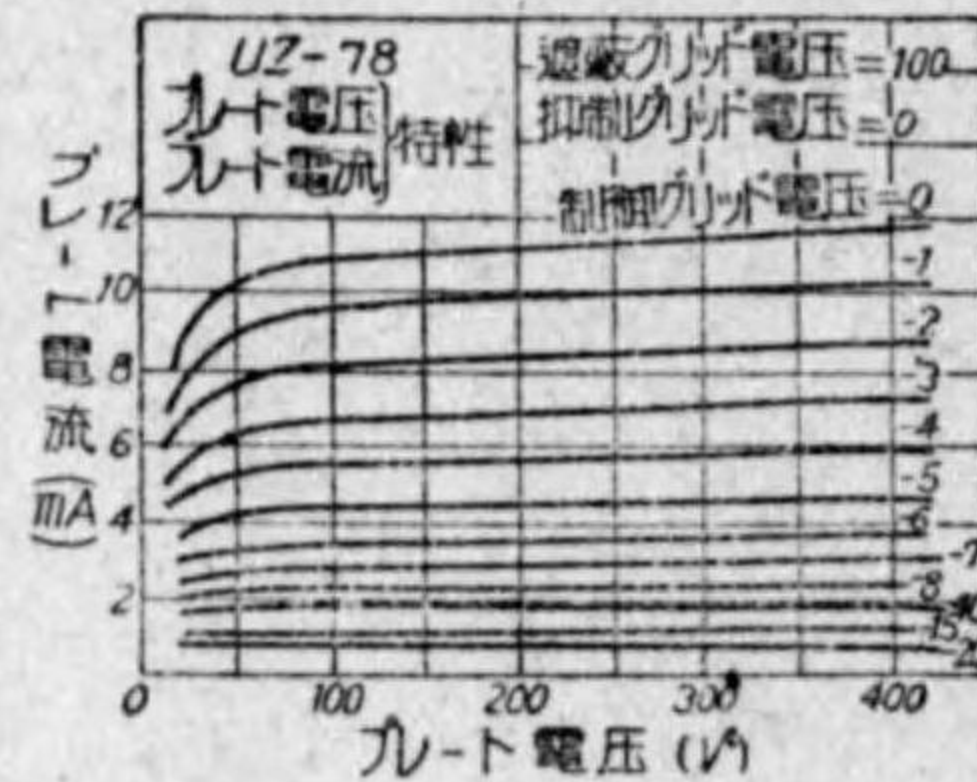
増幅用

項目	90	180	250 V	口金裏面圖
プレート電圧	90	180	250 V	1: ヒーター
遮蔽グリッド電圧	90	75	100 V	2: プレート
制御グリッド電圧	-3	-3	-3 V	3: 遮蔽グリッド
プレート電流	5.4	4.0	7.0 mA	4: 抑制グリッド
遮蔽グリッド電流	1.5	1.0	1.7 mA	5: カソード
内部抵抗	0.315	1.0	0.8 MΩ	6: ヒーター
増幅定数	400	1100	1160	頭部口金: 制御グリッド
相互コンダクタンス	1275	1100	1450 μS	

抑制グリッドはソケットでカソードに接続する。

スーパーの第一検波として
使用の場合

最大プレート電圧	250 V
遮蔽グリッド電圧	100 V
制御グリッド電圧	-10 V



KX-80 (全波整流管)

特徴：耐震型に設計せられた全波整流用真空管で、可成り大きな出力の装置にまで使用できる。

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	5 V
フィラメント電流	2 A
フィラメント電圧	5 V



口金裏面圖

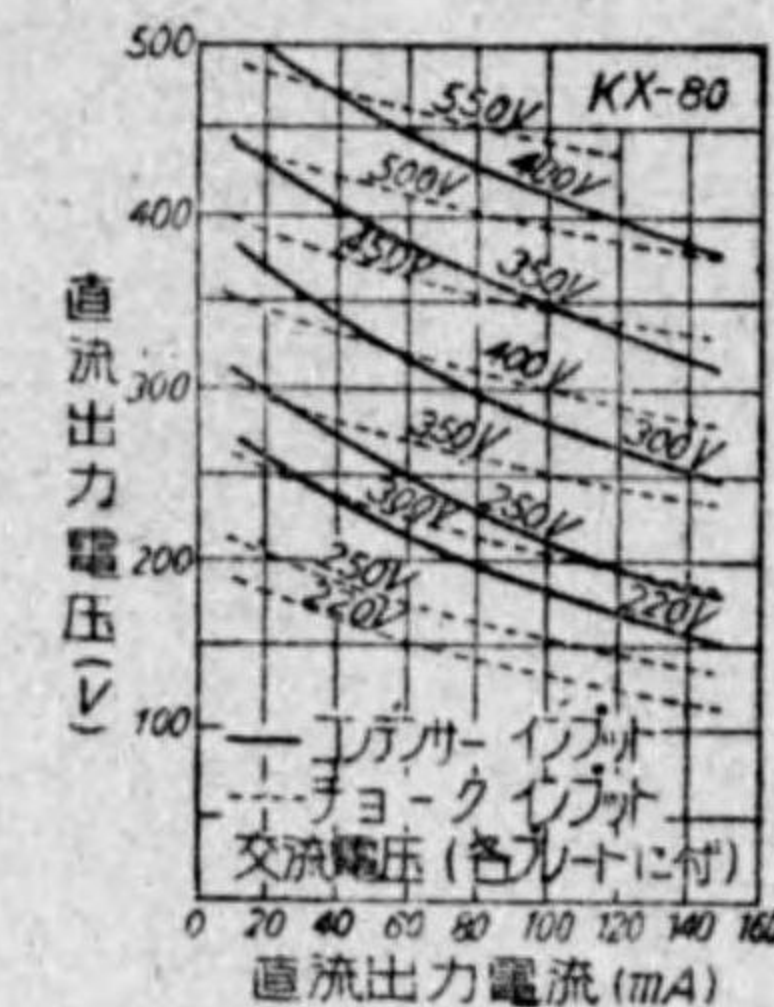
- 1: フィラメント
- 2: 第二プレート
- 3: 第一プレート
- 4: フィラメント

交流電圧 (各プレートにつき)	5	5	5 V
-----------------	---	---	-----

最大出力電流 (両プレートにて)
125 110 135 mA

*フィルター回路には 20H 位のチョーク・コイルを用ひること。

フィルター回路の前にコンデンサーを用ひるとして
も 0.1 μF を超えぬこと。



HX-82 (水銀蒸気入全波整流管)

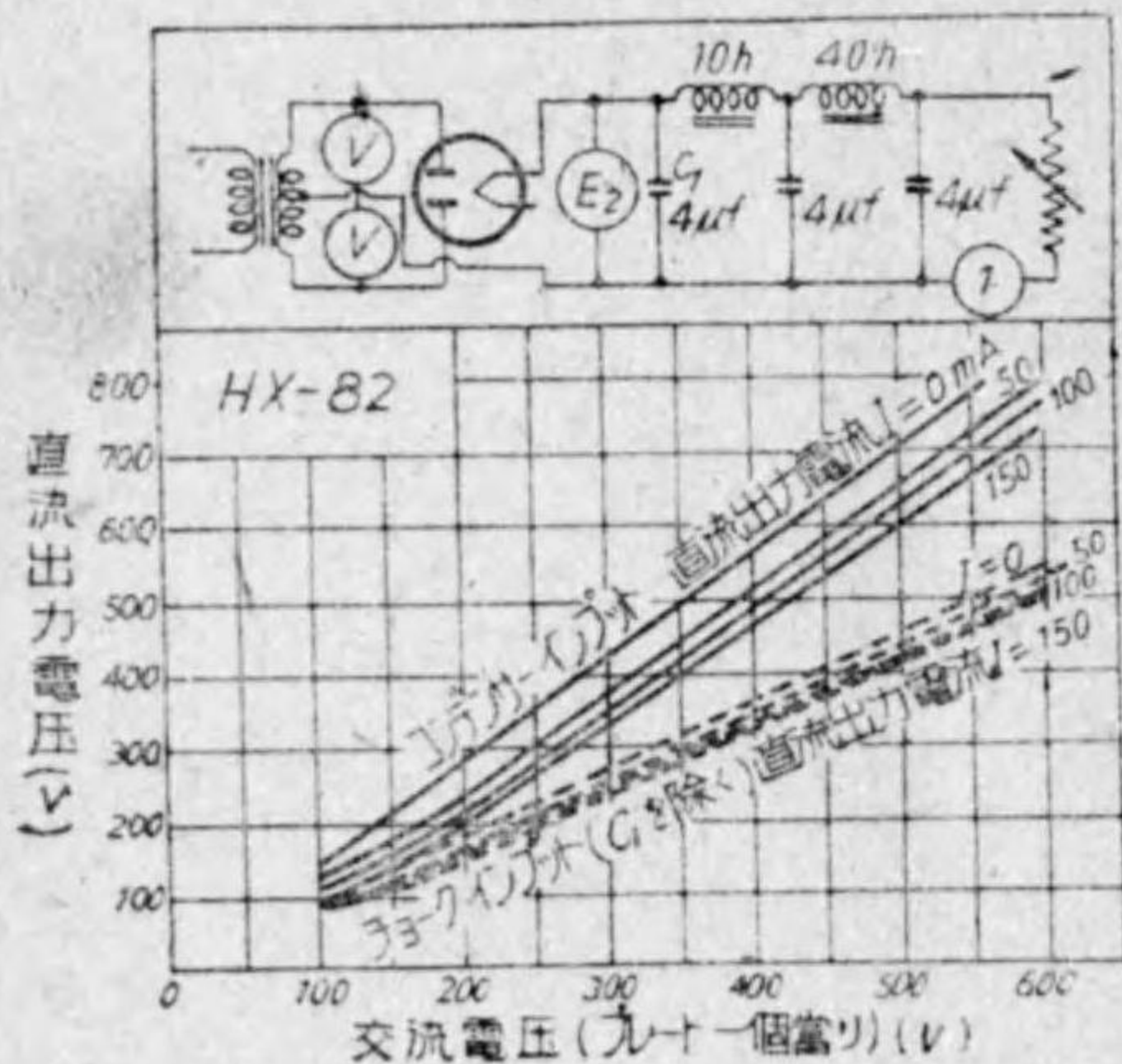
特徴：熱陰極水銀蒸気全波整流管で、負荷電流の如何に拘らず略一定なる整流電圧が得られるので、負荷電流の變化の大きな場合(例へば B 級増幅)に適當である。

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	2.5 V
フィラメント電流	3.0 A
最大プレート電圧	500 V
最大出力(直流)	125 mA
最大尖頭逆耐電圧	1400 V
最大尖頭プレート電流	400 mA
整流管電圧降下	約 15 V

使用上の注意

- (1) フィラメント電圧は 2.5 V で使用することが必要である。この場合管内の空間電荷による電圧降下は約 15 V であるが、フィラメント電圧が低くなり従つてこの電圧降下が 22 V 以上になると、水銀イオンがフィラメントに害を與へるから注意を要する。
- (2) 雑音を防止する爲、真空管は交流電源から遮蔽すること、また真空管をセットに挿入したり、外したりする際には、まづ電源を切つておくこと。



口金裏面圖

- 1: フィラメント
- 2: 第二プレート
- 3: 第一プレート
- 4: フィラメント

KY-84 (傍熱型全波整流管)

特徴：パイプレータ-使用の電池式受信機に適當である。

カソード	傍熱型
フィラメント電圧	6.3 V
フィラメント電流	0.6 A



口金裏面圖

- 1: ヒーター
- 2: 第二プレート
- 3: 第一プレート
- 4: カソード
- 5: ヒーター

全波整流用

最大交流プレート電圧(各極實効値)	350 V
最大逆耐電圧(尖頭値)	1000 V
最大直流出力電流	50 mA

半波整流用

(兩プレートを接続)

最大交流プレート電圧(實効値)	350 V
最大逆耐電圧(尖頭値)	1000 V
最大交流出力電流	75 mA



UX-109 (直流用萬能三極管)

特徴：フィラメント電圧 1V 級の検波，増幅何れにも適する經濟球である。

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	1.3 V
フィラメント電流	0.08 A
プレート電圧	90 V
グリッド電圧	-45 V
プレート電流	2.0 mA
内部抵抗	16 kΩ
増幅定数	8.5
相互コンダクタンス	350 μS



口金裏面圖

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: フィラメント

動作例

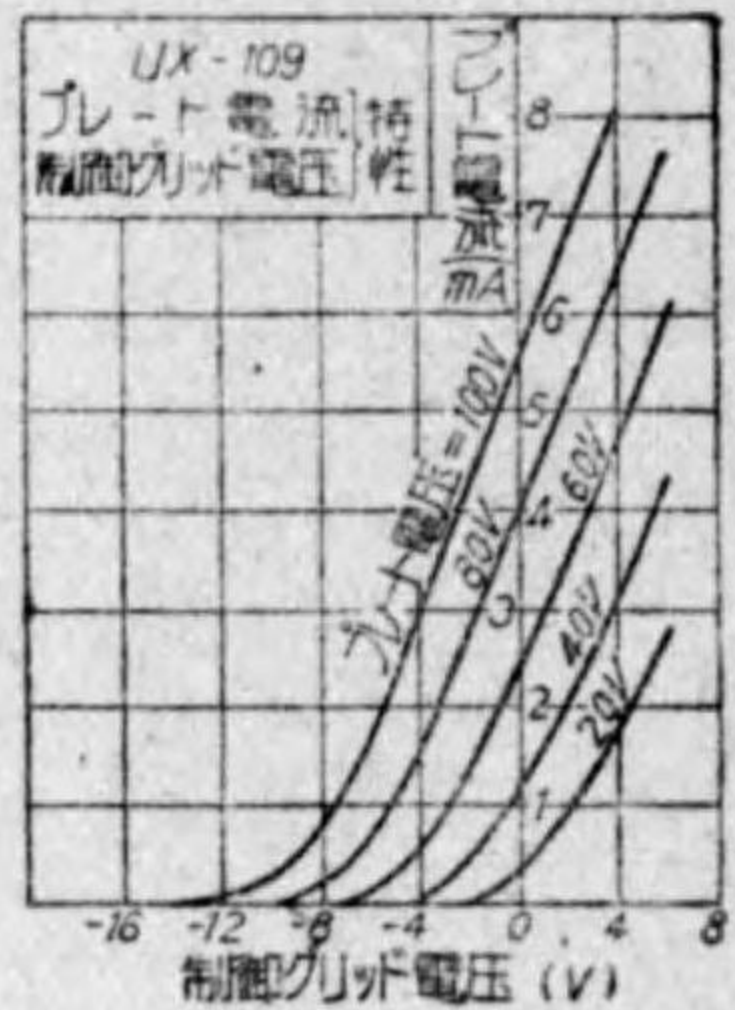
増幅用

プレート電圧	45	90 V
グリッド電圧	0	-4.5 V
プレート電流	1.75	2.0 mA

グリッド検波に使用の場合

プレート電圧	45 V
グリッド漏洩抵抗	0.25~5.0 MΩ
グリッド・コンデンサー	0.00025 μF

(グリッドの歸線はフィラメントの負端に接続する)



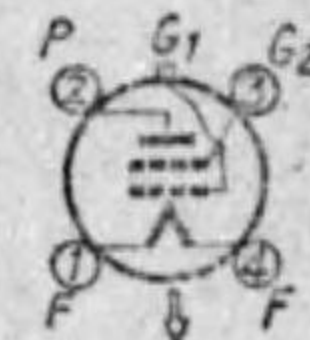
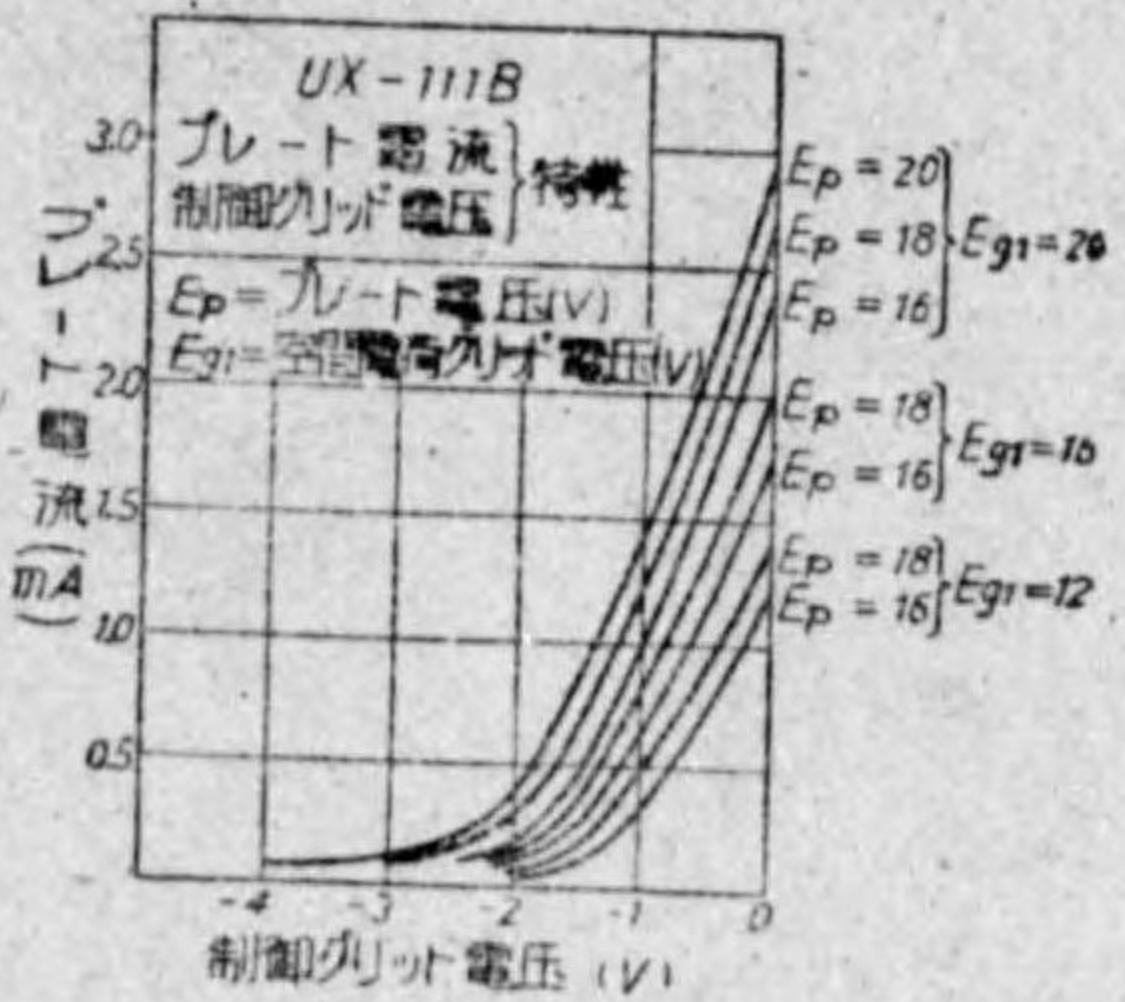
UX-111B (直流用空間電荷格子四極管)

特徴：1V 級のスペースチャージ (空間電荷) 四極管で，乾電池用として特に設計されたものである。

プレート電圧が最大 20V で動くので，携帯用受信機高周波の増幅，検波，低周波増幅用の何れにも適してゐる。

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	1.3 V
フィラメント電流	0.08 A
プレート電圧	20 (最大) V
空間電荷グリッド電圧	20 (最大) V
制御グリッド電圧	-1.5 V
プレート電流	1.0 mA
内部抵抗	10.6 kΩ
増幅定数	9
相互コンダクタンス	850 μS



口金裏面圖

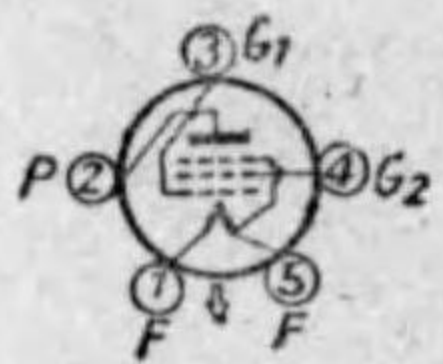
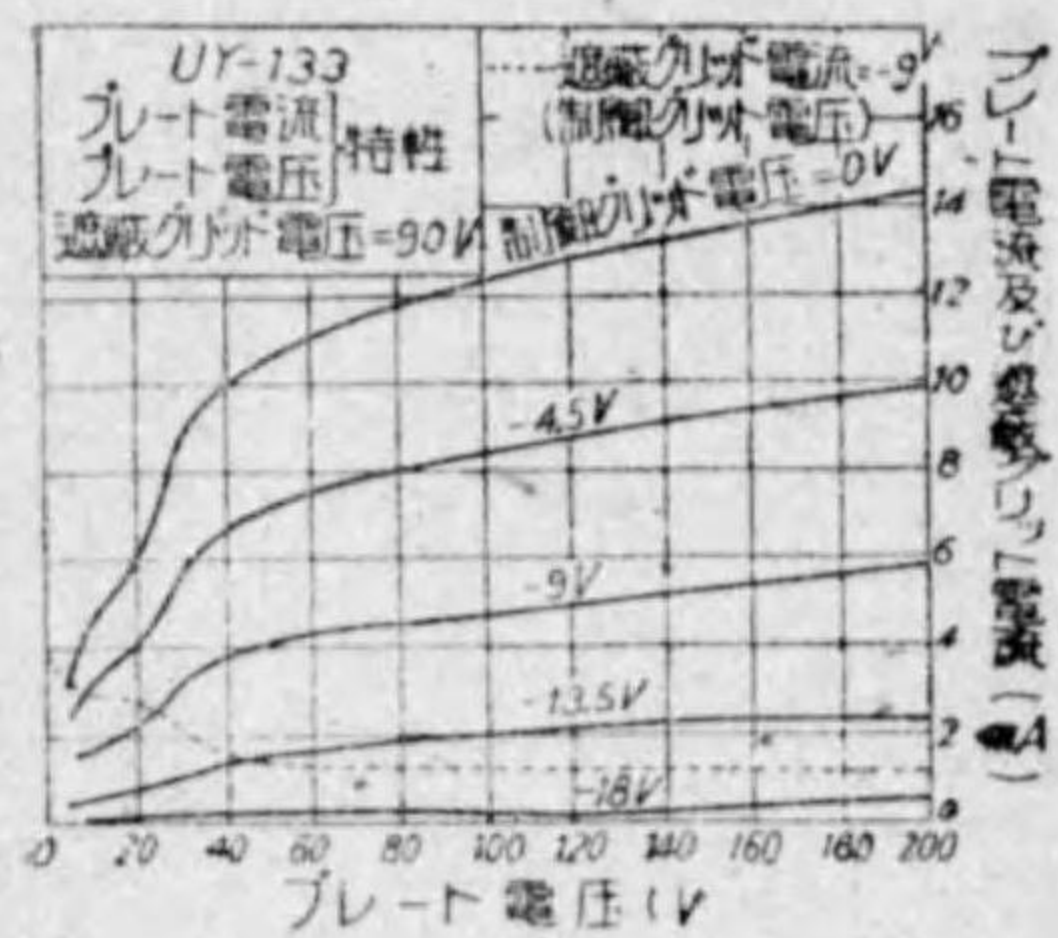
- 1: フィラメント
 - 2: プレート
 - 3: 制御グリッド
 - 4: フィラメント
- 頭部口金：空間電荷グリッド

UY-133 (直流用電力増幅五極管)

特徴：フィラメント電圧 1V 級の電力増幅用五極管で、極めて少い消費電力で而も小さい入力に対して非常に大きな出力が得られる。経済球の終段管として適してゐる。

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	1.1 V
フィラメント電流	0.125 A
プレート電圧	90 V
遮蔽グリッド電圧	90 V
制御グリッド電圧	-9 V
プレート電流	4.6 mA
内部抵抗	80 kΩ
増幅定数	60
相互コンダクタンス	750 μS
負荷抵抗	13 kΩ
出力	130 mW



口金裏面図

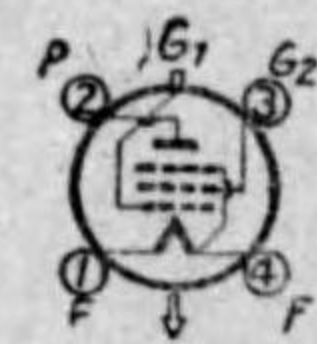
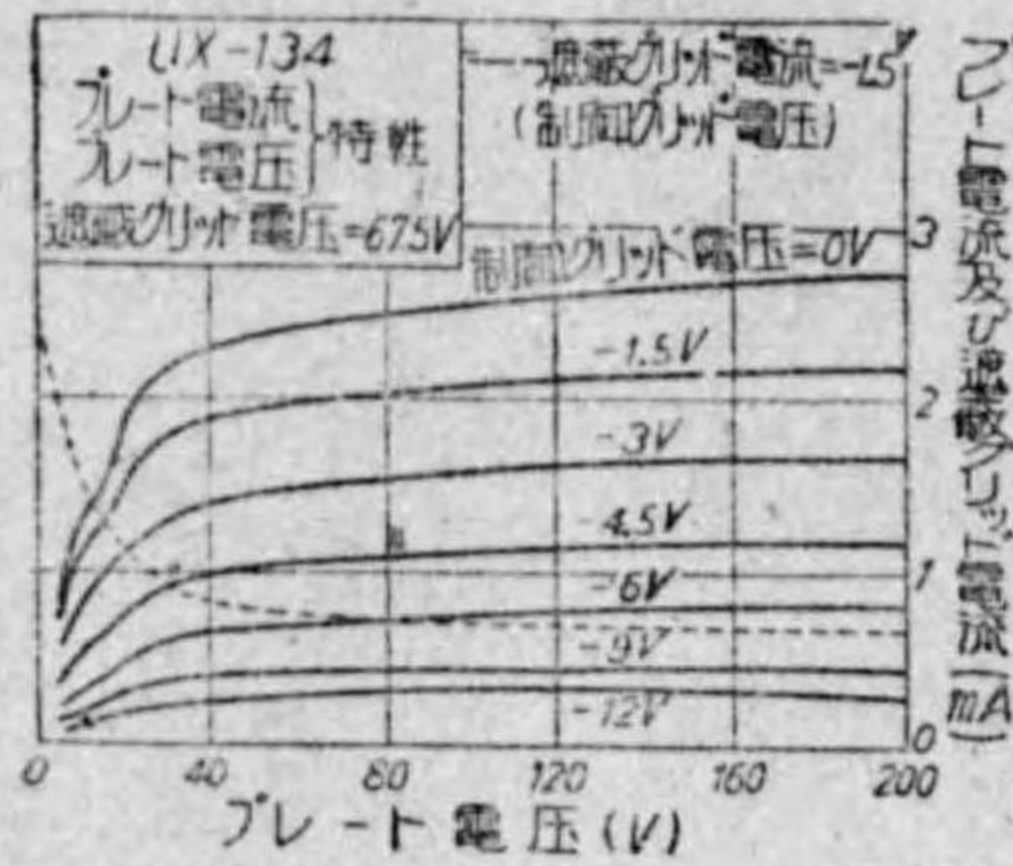
- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: 遮蔽グリッド
- 5: フィラメント

UX-134 (直流用高周波可変増幅五極管)

特徴：フィラメント電圧 1V 級の高周波可変増幅用五極真空管で、容易に能率よい高周波増幅ができ、遠距離受信に使用してよい結果が得られる。

規格及び特性

フィラメント	直熱型	
フィラメント電圧	1.1 V	
フィラメント電流	0.06 A	
プレート電圧	67.5	90 V
制御グリッド電圧	-1.5	-1.5 V
遮蔽グリッド電圧	45	67.5 V
プレート電流	0.65	2.0 mA
増幅定数	—	220
内部抵抗	—	0.7 MΩ
相互コンダクタンス	—	320 μS



口金裏面図

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 遮蔽グリッド
- 4: フィラメント
- 頭部口金: 制御グリッド

UX-250 (電力増幅用三極管)

特徴：低周波増幅用真空管で、極めて大なる歪のない出力を出すやうに設計されたものである。

規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	7.5 V
フィラメント電流	1.25 A
プレート電圧	450 V
グリッド電圧	-84 V
プレート電流	55 mA
内部抵抗	1.8 kΩ
増幅定数	3.8
相互コンダクタンス	2100 μS
負荷抵抗	4350 Ω
無歪出力	4.6 W

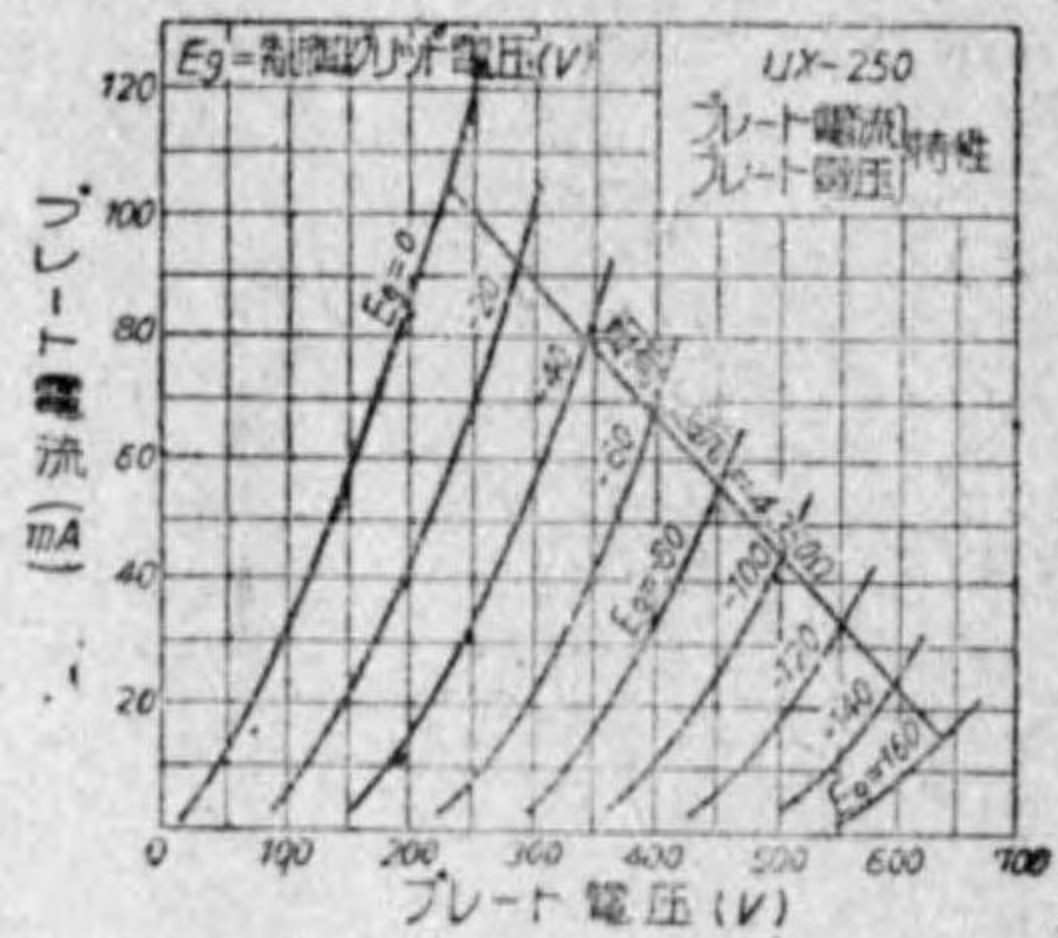


口金裏面図

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3: 制御グリッド
- 4: フィラメント

プレート電圧を變へた場合の各電圧、電流及び出力は次の通りである。

(プレート電圧)	(制御グリッド電圧)
300 V	-54 V
350 V	-63 V
400 V	-70 V
450 V	-81 V
(プレート電流)	(無歪出力)
35 mA	1.6 W
45 mA	2.4 W
55 mA	3.4 W
55 mA	4.6 W



KX-281 (半波整流管)

特徴：半波整流用真空管で、比較的大きな出力を要求する場合に適し、これを2個併用すれば全波整流管として使用され、最大出力170 mA (直流) が得られる

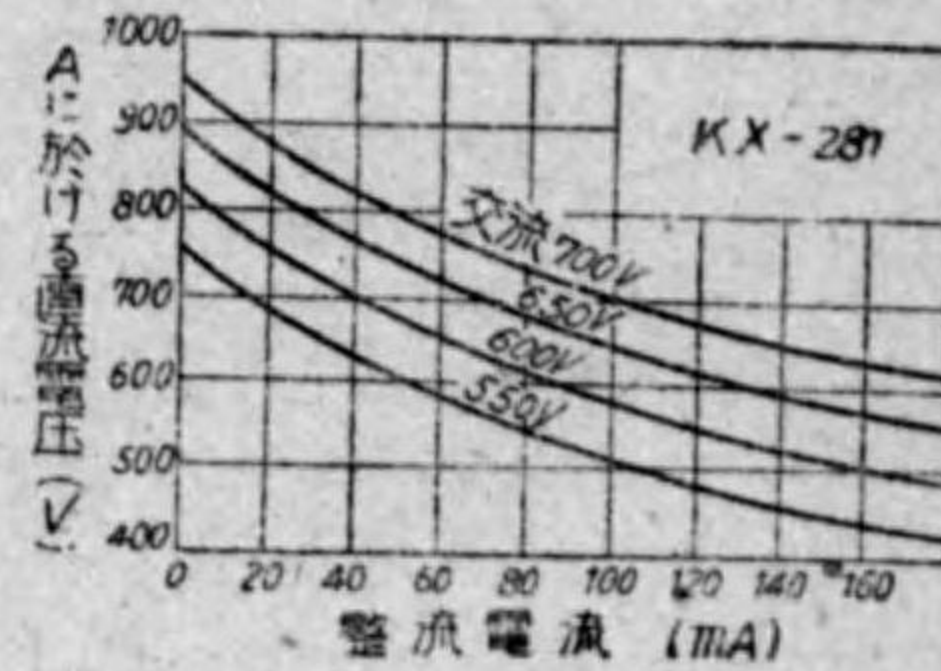
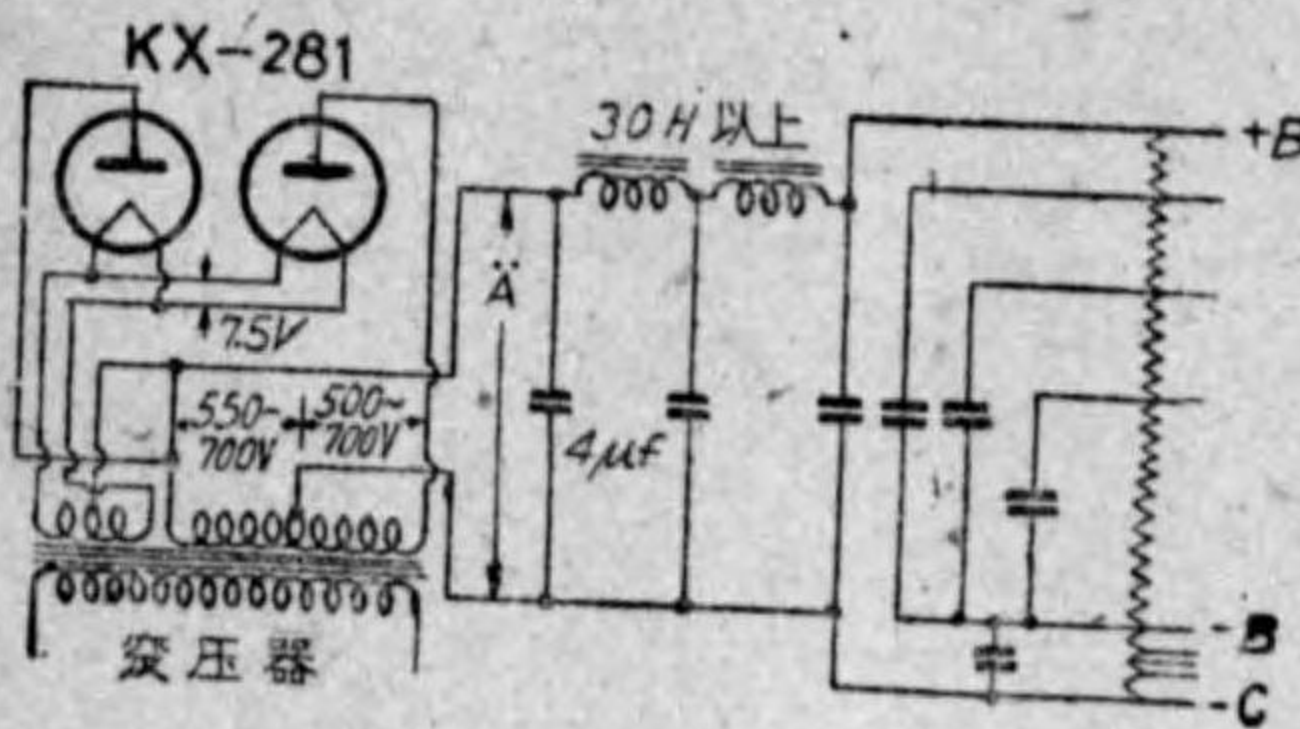
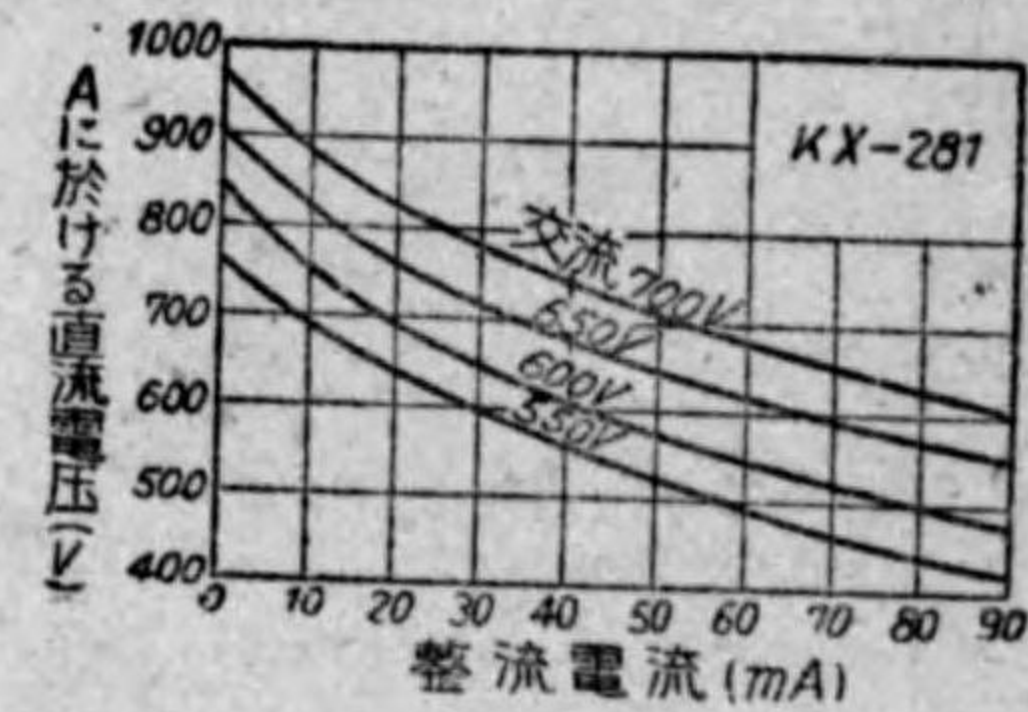
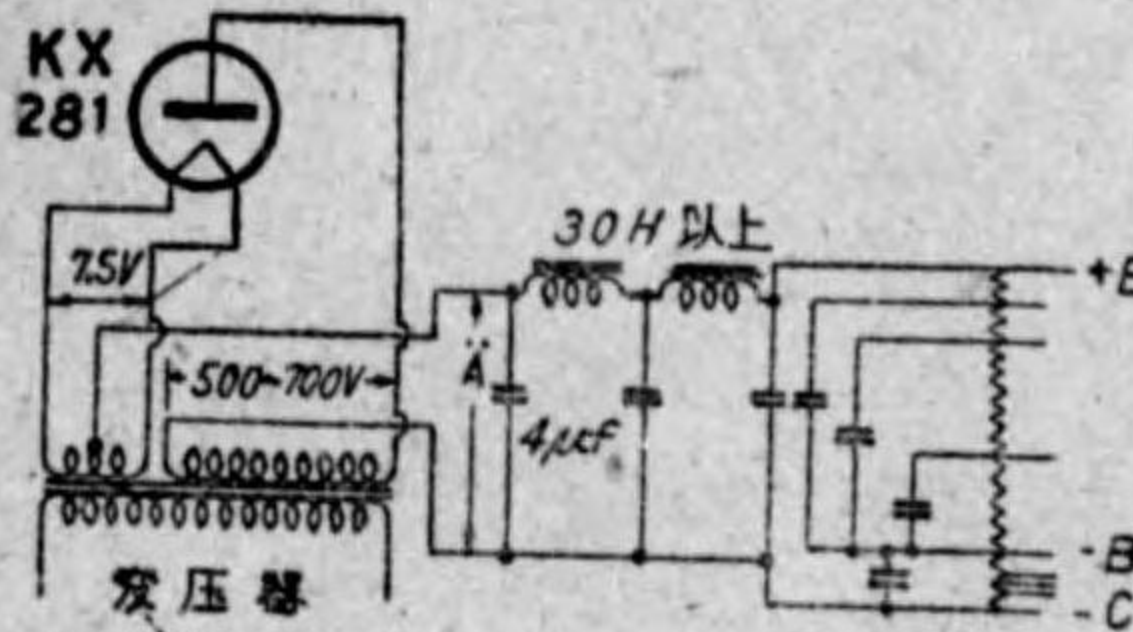
規格及び特性

フィラメント	直熱型
フィラメント電圧	7.5 V
フィラメント電流	1.25 A
最大プレート電圧 (交流)	700 V
最大出力電流 (直流)	85 mA



口金裏面図

- 1: フィラメント
- 2: プレート
- 3:
- 4: フィラメント



索引

ア

亜酸化銅整流型交流電圧計	44
アーク燈	98
アイコノスコープ	103
アイコノスコープ型撮像管	113
アンテナ	117

イ

インピーダンス法	57
----------	----

エ

エックス線装置	93
エミトロン・チューブ	126
映像送信車	126

オ

音聲送信車	127
-------	-----

カ

可動コイル型電圧計	41
可變抵抗器	8

キ

共振法	54
機械的走査法	105
歸線消去	110
輝度調整	119
擬似アンテナ	16

コ

交流電圧計	43
交流音	75
混信	77
光電子	102
光電管	103, 111
高速度走査	107
コントロール・ルーム (制御室)	117

サ

撮影車	126
-----	-----

シ

試験發振器による試験	79
振動式充電器	95
軸受石	38
軸針	38
受信周波數帯の測定	79
自己發振	76
受像	117
受像車	127
自己インダクタンス	56
指針	38
真空管試験器	49
真空管電圧計	51
シンギング	77

セ

制御用渦巻状弾條.....39
 制動装置.....38
 静電容量.....52
 セレニウム.....102
 絶縁試験器.....45

ソ

走査.....105

タ

耐久磁石.....37

チ

聴取試験.....73
 中間周波トランス.....7
 聴取障害の診査.....59
 直流電圧計.....40
 直流電流計.....37
 置換法.....54, 57
 超短波搬送波.....128
 テアテルミー装置.....94
 テップ・メーター.....47

テ

テスター.....37
 抵抗計.....42
 低速度走査.....107
 テレビジョン・カメラ.....115
 電圧降下法.....55, 57
 電圧試験.....68
 電気バリカン.....95

電動機.....96
 電熱自動調節器.....97
 電話呼出用信號器.....98
 電鈴.....98
 電気收音装置.....99
 電氣的走査法.....106
 電子流の偏向.....119

ト

飛越走査.....108
 同調法.....56
 同期.....109
 同期信號.....110
 導通試験器.....45

ハ

ハウリング.....77
 発電機.....96
 倍率器.....41

フ

フィルム式テレビジョン.....124
 ブリッジ法.....53
 ブラウン管.....118
 分流器.....40

ヘ

變調交流音.....75
 變調ハム.....4

ホ

ボンバーダ.....99

メ

メガー.....45

モ

モーター・ボータング.....96

ラ

ラジオレーヤー.....94

ユ

誘導交流音.....75