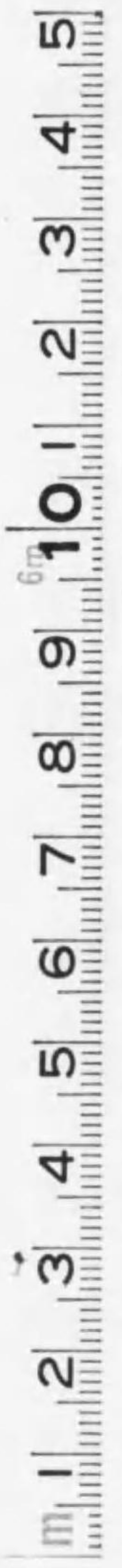


蛙



“CROAK CROAK”
RADIO HANDBOOK

PUBLISHED BY
TOKYO HATUMEIKENKUSHO

第245
402



無線電話も今日では我々の生活に無くてならないものとなりました。

現在の我々は公然と受信する事を許可せられてゐます。そして受信機の心臓は言ふ迄もなく真空球となりました。

我々はこの心臓たる真空球によつてのみ聞く高聲器の働きを最も完全に持続させるために、真空球の一般的知識を知らねばなりません。

同時に良く真空球を働かせる配線をも知らねばなりません。で、此度ハマチヅアルヴ二〇-A球を發賣するに當つて本書を出版する事と致しました。

昭和二年七月

編者識



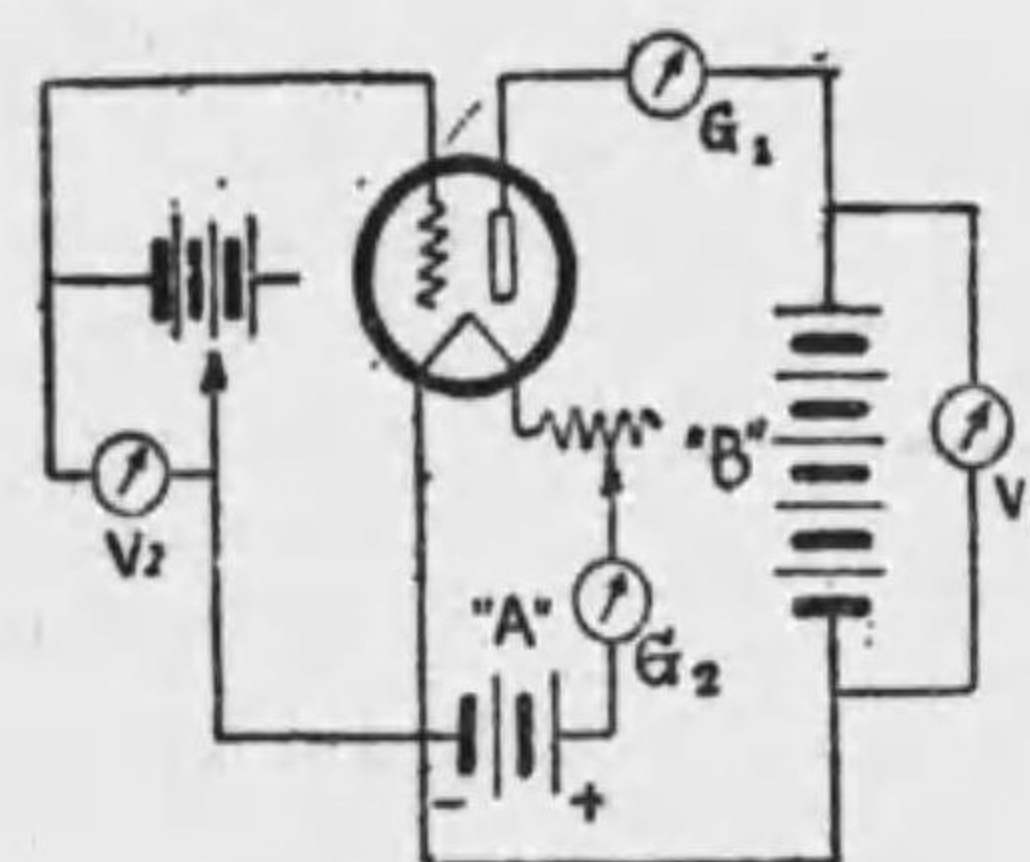
目次

一. 特性曲線に依る特性の算出.....	1
拡大常数——相互傳導度——内部抵抗の計算	
二. 真空球の特性と其の使ひ方.....	5
フキラメント電流——フキラメント電壓——フキラメントの種 類特徴——バイヤス——真空管の常数——ハマチヴアルヴ AI の曲線	
三. ダルエミツタア真空球の作用と取扱ひ方.....	9
トリウム作用——感度回復——球の取扱ひ——良不良——ハ マチヴアルヴの使用法	
四. 真空球の故障発見と試験法.....	12
真空球の故障——受信機を使用する方法——可聴周波發振器と する方法——局部發振器の作用の見分方——真空球の性質と使 ひ分け	
五. A 電池に就て... :	15
注意すべきもの——保存について——充電の注意	
六. B 電池に就て.....	15
取扱ひの注意——買入の注意	
七. 空中線に就て.....	16
張り方——避雷——雑音	
八. 同調装置檢波装置及擴大装置の一般方法.....	16
同調装置——一般の同調器——檢波装置——擴大装置	
九. エルミネーターに就て.....	13
A 電池としてのエルミネーター——B エルミネーター——エル ミネーター配線	
十. 配線圖集.....	21

(1)	ラジオ記號表.....	22
(2)	Three circuit Regenerative Receiver.....	23
(3)	Three circuit Honeycomb coil Regenerative Receiver.....	23
(4)	Single circuit Regenerative Receiver.....	24
(5)	Tuned Plate Receiver.....	24
(6)	Kaufman Circuit.....	25
(7)	Haynes Circuit	25
(8)	Twin Variometer Circuit	26
(9)	Reinbarty Receiver	26
(10)	Cockaday Receiver.....	27
(11)	Autp'lex Receiver.....	27
(12)	Monop'lex Receiver.....	28
(13)	One tube Reflex Circuit.....	28
(14)	Two tube Reflex Circuit.....	29
(15)	Three tube Reflex Circuit.....	29
(16)	Receiver Using One Stage of Tuned Radio Frequency Amplification	30
(17)	Superdync Receiver.....	30
(18)	Ultraclion with Two Stage of Audio Frequency Amplification.....	31
(19)	Three tube Regenerative Receiver.....	31
(20)	Superfrefx Receiver.....	32
(21)	Four Tube Reflex.....	32
(22)	Neutrodyne Receiver.....	33
(23)	Two Step Audio Frequency Amplifire.....	34
(24)	Super-Heterodyne Receiver.....	35
(25)	Eight Tube Super Heterodyne.....	36
(26)	Push Pull Amplifire.....	37
(27)	Transmitting Circuits.....	38
	(1) Colpitts Cercuit	38
	(2) Reverse Feed Back Circuit.....	38
	(3) Meissner Circuit	38
	(4) The Hartley Circuits.....	38

(1) 特性曲線に依る特性の算出

特性を示す曲線を特性曲線と申しまして、グリッドの電圧の變化に依つて書いたプレート電流の曲線であります。皆様は既に御承知の事と思ひますが尙第一圖に曲線を取る配線を書いて見ましたからそれについて説明させて下さい。



プレート電圧は球の使用範囲に於ける最低の電壓として下さい。フィラメントの電流は、指定された電流に（もしハマチツアルヴ201Aでしたら B電壓を45ボルト、Aの電流即ち G²に流れる電流を0.25アンペアに）して Cの電壓を種々變化して、Cの電壓に依るプレート回路の電流を曲線に書いて下さい。

次に B電壓を球の使用電壓範囲の最大となした場合の C電壓に依るプレート電流の曲線を同一の紙上に書いて下さい。必ず第二圖の如き曲線が得られる事でありませう。

第二圖は或る三極真空球のグリッド特性曲線の一例であります。

プレート電壓即ち B電壓の45ボルト及90ボルトの場合に於ける二種の曲線であります。

本来曲りの多い曲線部分に於ては御承知の如く檢波作用として使用するに適して居りますが、擴大作用は曲線中の直線部分である處を選ぶ必要がありまして、出來得るだけはプレート電壓の低い處で直線なる所を選ぶ事が電池の壽命から考へても徳な事であります。

却説此の二本の曲線について、擴大常數相互傳導度及内部抵抗の計算法を説明をする事に致しませう。

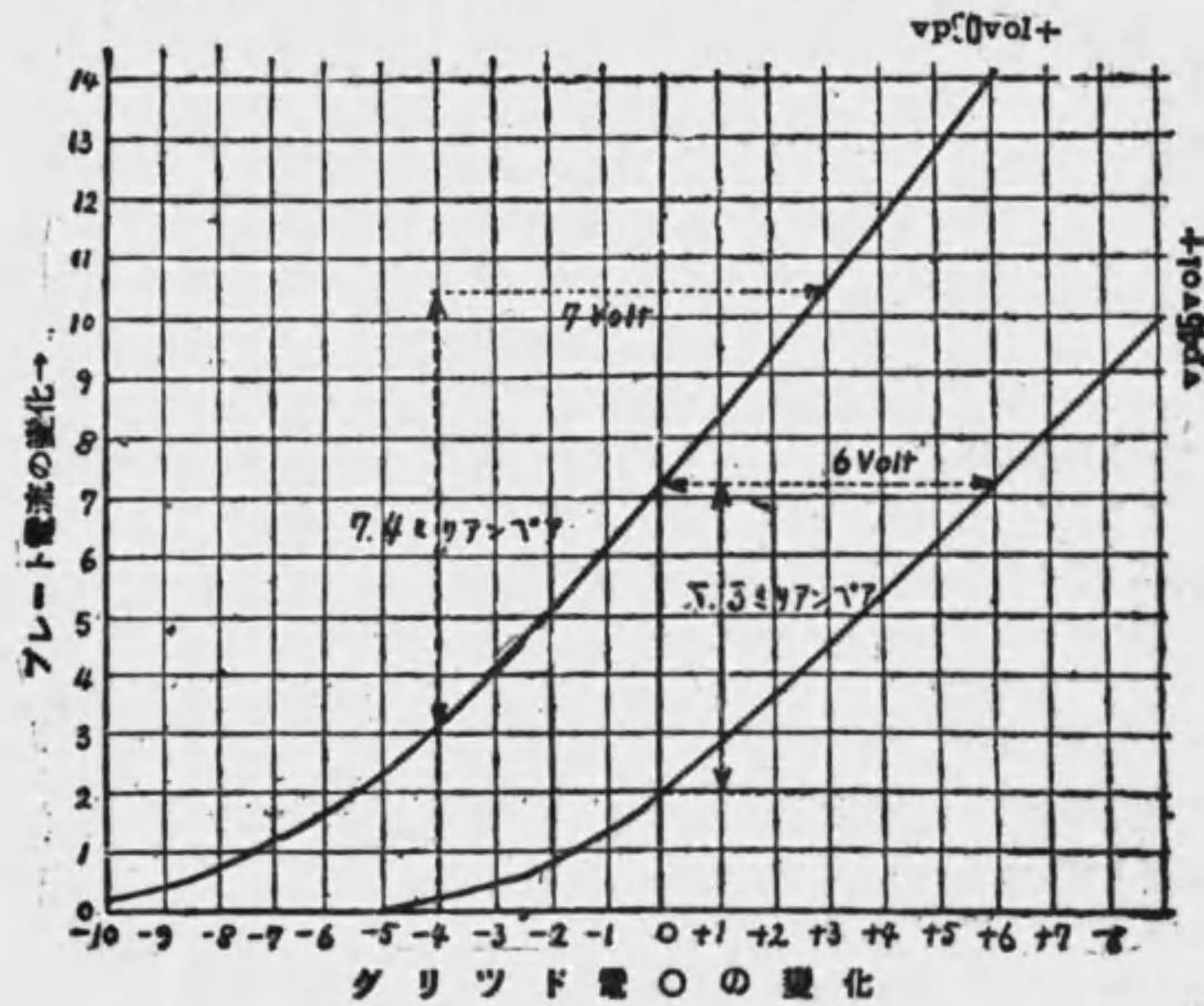
擴大常數はグリッドに與へらるゝ電壓の變化でプレート電壓が増された値の變化にて求めらるゝのであります。

今解り易く尙數字で以て御話しますと、プレート回路の B電壓が45ボルトであつたと致しませう。其の時プレート回路に3ミリアンペアの電流が流れて居りました。此の場合 +1ボルトの C電壓をグリッドに與へたものとします。その場合プレートの電流は三・八ミリアンペアとなりました。

即ち B電壓 +1ボルトで 〇・八ミリアンペアの電流がプレート回路に増

した事となります。此の場合相互伝導度は0.8ミリアンペヤであります
が相互伝導度はマイクロモースと云ふ単位で表すので800 Mhos (マイ
クロモース)であり、拡大常数はC電圧をのぞき3.8ミリアンペヤのプレート
電流を得るまでB電圧を昇せ、其の電圧と前の電圧の差であります。

即ちC電圧をのぞき、プレート回路に3.8ミリアンペヤの電流を得るに要
したB電圧が53ボルトであるなら53ボルトより前の45ボルトを引き去つた
8が拡大常数であります。又内部抵抗はオームの法則に依り各プレート電
流の変化をプレート電圧の変化で割つた値であります。



第二圖

然しながら一個の球に於ける常数なるものは此等の平均を成る可く使用
範囲内で決定するものでありますから常数とは言へ、各C電圧の一部一部
を各々考へる時は拡大常数も相互伝導度も、又内部抵抗も皆變化するもの
でありますから逆に此の變化を知つて、曲線を作り其の使用範囲を決定す
事が出来るものであります。

第二圖を見て下さい。

此の二曲線より拡大常数を知るには四十五ボルトの曲線がC電圧として
+6ボルトの時90ボルトの曲線に於ける電圧零の所と同一なプレート電流

を得る事を見るでありませう。即ち45ボルトB電圧の場合+6ボルトをC
に與へればB電圧90ボルトとなしただけの電流をプレート回路に得ますか
ら此の場合拡大常数は $\frac{90-45}{6} = \text{約}7.5$ 弱であります。

又相互伝導度は、90ボルトB曲線に於て、低い部分の直線部を考へC電圧
-4ボルトより+3ボルトまでに於てプレート電流は3.2より10.6まで變化し
て居ります。即ち7ボルトのグリッド電圧變化に於て7.4ミリアンペヤの變
化を示して居りますから $\frac{7.4}{7} = 1.050$ 単位、相互伝導度は一千五十マイク
ロモース位であります。

又内部抵抗は45ボルト及90ボルトの兩曲線について其のC電圧零の所を
考へ45ボルトB電圧で2ミリアンペヤ90ボルトB電圧7.3ミリアンペヤ此
の差5.3ミリアンペヤ各B電圧の差45ボルトでありますから兩曲線より
 $\frac{90-45}{7.3-2} = \frac{45}{5.3} = \text{約}8500$ オーム弱であります。

(此の場合オームで計算しますのでミリアンペヤは、アンペヤとする爲千
分の一アンペヤとして計算するのである事を付記します。又此等の数は計
算尺を用ひましたから細かい数ではありません)。

此等の事を一口に申して見ますと、同一なプレート電流を得る時、其の
プレート電圧の變化をグリッド電圧の變化で割つた値が拡大常数でありま
して、プレート電流の變化をグリッド電圧の變化で割つた値をマイクロモ
ースで表せば相互伝導度であり、プレート電流の變化でプレート電圧
の變化を割つたオームの値は内部抵抗を表はす事になります。

諸君御解りになりましたか良い球と悪い球が

真空球の良、不良は？

只真空球の良いと云ふ事と使用上から見て良いと云ふ事とは少し異つた
考の下に二通りに考へたいと思ひます。

我々が現在多くの場合一種の真空球で異なる働きを望んで居ると云ふ事
は總ての點に於て不都合が多い事を忘れてはなりません。

第一に高周波の擴大、第二に低周波の擴大、第三に檢波作用此の三つの
目的に一種の真空球のみを使用する場合に於て良不良を論ずる事は出來な
い事かも知れませんが、今理論上より考へる時は一口に相互伝導度の多い
球が良いと云ふ事になりその目的には出來得るだけ内部抵抗を小さく擴大
常数を多くすれば良いと云ふ事になります。

然し前述した様に内部抵抗が小となると構造上擴大常数を大とはする事

が出来にくくなるものであります。拡大常数が小なれば相互誘導は大とはなり難く此の所痛しかゆしの状態となります。

それだけでなく減り易い電池を内部抵抗が小となる時は多くのプレート電流が流るゝ故尙更へらしてしまう様になり其の爲C電池を使用する面倒が生じて来るなぞ仲々大變です。

出来得るならば内部抵抗小にして相互傳導度大であつてプレート電流小で以てグリッドプレート間の電氣容量小な球を求めたいそして尙フキラメントの電流が小であつてプレートの電壓が低くつて……仲々此の様に甘くは行きますまいがです。

今日多くのラヂオ屋さんを初め皆様が球の試験と稱してプレート電流の多く流れる球を良い球だ等といつて居らるゝ事を見ますが御自分のB電池の無駄にへる事を少しは御氣付きになる事はありませんか。

スピーカーの振動板はプレート電流の變化でのみ動くのでありまして出来るだけ少しの電流で出来るだけ變化の多い球は大聲を我々に與へてくれるのである事を御考へ下さい。

真空球の特性と使用上の注意

真空球使用上に、檢波、低周擴大及高周波擴大の三通りがありますが、檢波用として最も良い球は、曲線圖の部分品に於て曲りの多い球が能率良く、低周波擴大用としては相互傳導度が大きければ良く、高周波擴大用としてには擴大常數大なる球が遠距離受信に適するものでありまして、極端途別に球を作る時は、總て他の能率は劣る一方にへんした球が生れるのであります。

英國は使用目的に依り球を製作し、米國では一般的に球を作つてあります。

(2) 真空管の特性と其の扱ひ方

真空管はラヂオ受信機の心臓です。真空管について諸君が是非知つておられねばならぬことは、第一、如何なる真空管が良いか、第二、如何に真空管を使ふべきか、といふ二つの事柄です。此のために真空管の特性試験をして其の性質の最もよいところを利用するやう其の真空管の使ひ方を定めるのであります。此の兩方の事柄は説明との組合はせの圖表によつて容易に理解されます。

一般の方々は真空管の優劣を知ること甚だ鋭敏ですが、使ひ方については比較的冷淡であるため、其の真空管が實際に大いに働く力を持つてゐるに係らず、みすみす其の特色を發揮せしめ得ないことが往々私共の目に止ります。盲人に早く走れと言ふやうなものです。全く損なやり方であると言はねばなりません。

小型三極真空管を受信機に用ひる場合に其の用途は中々多く、先づ第一に檢波用にそれから高周増幅用に、又稀に發振用に、或ひは整流用二極真空管の代用にも使はれます。

檢波用真空管は次のやうな性質のものがよろしい。B電池の割合低く且つ適當な電壓で(例へば二十二ヴォルト半)靜電特性曲線と言つて例の圖表にあるやうにグリッド電壓とプレート電流の關係を現はす曲線が、グリッド電壓零のところ、なるべくプレート電流が小さく且つ此處で急激に曲線が立つてゐるのがよいのです。

高周波増幅用のものは、増幅率が高く、プレート抵抗は多少大きくてもよろしい。特に高周波増幅用に設計せられたるものは増幅率が一〇乃至二〇位になつてゐます。

低周波増幅用のものは、相互傳導率なる可く高く、加ふるに増幅率も相當あるやうなものがよろしい。増幅率は普通五から一〇の間です。特性曲線が出来ただけ左によつてゐることが望ましいので、殊に大きいラウドスピーカーを鳴らす場合は、増幅率は小さくても相互傳導率大きく、電子放射量も充分あり、且つグリッド電壓がマイナスの側に特性曲線の大部分が横はり、その上その直線部分がかなり多いことが必要で、適當なバイヤスを使へばよく働きます。抵抗結合用のものは増幅率が特に大きいのがよろしい。普通二〇乃至三〇位のものが喜ばれてゐます。次に圖表に記入してある専門語について説明をして置かうと思ひます。

フィラメント電流 規定された電流をフィラメントに流すと、一番適当な動作温度になります。此の規定以上に大きな電流を流すと寿命が短くなります。又あまり低い電流だと動作が貧弱になります。各真空管に記されたフィラメント電流は正しい動作温度を與へるものと見做し、之を根本として次のフィラメント電圧を測ります。

フィラメント電圧 前項で述べたやうに正しいフィラメント電流を與へたとき（即ち正しい動作温度にあると思はれる時）のフィラメント電圧をあらはします。フィラメントが正しい長さを持つてゐない時は、箱の上に記されてある數値とは大變違つてゐることが發見せられます。

A 電池 前項のやうに測定したフィラメント電圧によつて此の A 電池には幾ヴオルトのものを使用すべきかといふ事が定ります。蓄電池なら一單位が二ヴオルト。乾電池なら一・五ヴオルトです。例へばフィラメント電圧が・三七ヴオルトを出たら蓄電池なら二單位で四ヴオルトを與へ、抵抗器を充分入れておくなら六ヴオルトでもよいのです。乾電池なら三單位の四・五ヴオルトを使ふことになります。

フィラメントの種類。 それがトリエータッドタングステンである場合が一番多く、次はオキサイド・コーテッドのもの、稀にタングステンを用ひます。之等は皆使用温度が違ふので各々攝氏一千六・七百度次は八・九百度前後でタングステンは二千二百度位です。明るさから言へばはじめのが微赤熱、次のは暗赤熱、最後のが白熱です。

用途 前にも申した通りです。米國のものは一般向きのが多く、英佛獨等大陸方面には用途によりて特別に設計せられた真空管があります。日本は米國と同じです。しかし米國も此の頃は用途によつて特別の設計を施されてゐるものが増えて來ました。

特徴 その真空管で特に優秀だと思ふ點を掲げて御座います。

バイヤス バイヤスといふのは「かたよらせる」といふことを意味します。つまりフィラメントに對してグリッドを一層マイナスにして最もよい動作點を持つて來ること、其の爲めにフィラメントとグリッドの間に小さい乾電池を入れ、其の負極をグリッドに近い方につなぎます。これは低周波増幅の場合に特に大事なことで、動作状態がよくなるばかりでなくプレート電流が小さくなるので B 電池の寿命が大變長くなります。ハマテヴァルヴ 201A 及 A 1 の場合は -1.5 ボルトより -3 ボルトを用ひます。

真空管常數。 真空管といふのは増幅率 相互傳導率 プレート抵抗の

三つの性質を言ふので、之等が如何に大事であるかは本章のはじめに説きました殊にはじめの二項は大切です。よくプレート抵抗が出てありますが真空管の評価に直接關係がありません。此の三つは相互關係があるので二つがわかつてゐれば他の一つも計算から出て來ます。例へば増幅率とプレート抵抗しか出てゐないときには

$$\text{相互傳導率} = (\text{増幅率}) \div (\text{プレート抵抗})$$

として今一つの項を計算することが出來ます。（次頁圖表参照）

又プレート抵抗はプレート電圧とプレート電流の曲線をグラフ上に書く時は最も簡単にプレート抵抗の計算をする事が出來ます。

其の場合は曲線上に或る電壓点より左右に或る電壓を加え、其の電壓の差を電流の差で割る時は其の値は其の時の電壓に於ける球の内部抵抗であります。

かくする時は簡単にプレート電壓の各部に於ける球の内部抵抗を計算する事が出來ます。



日本・ハマチ・A:1

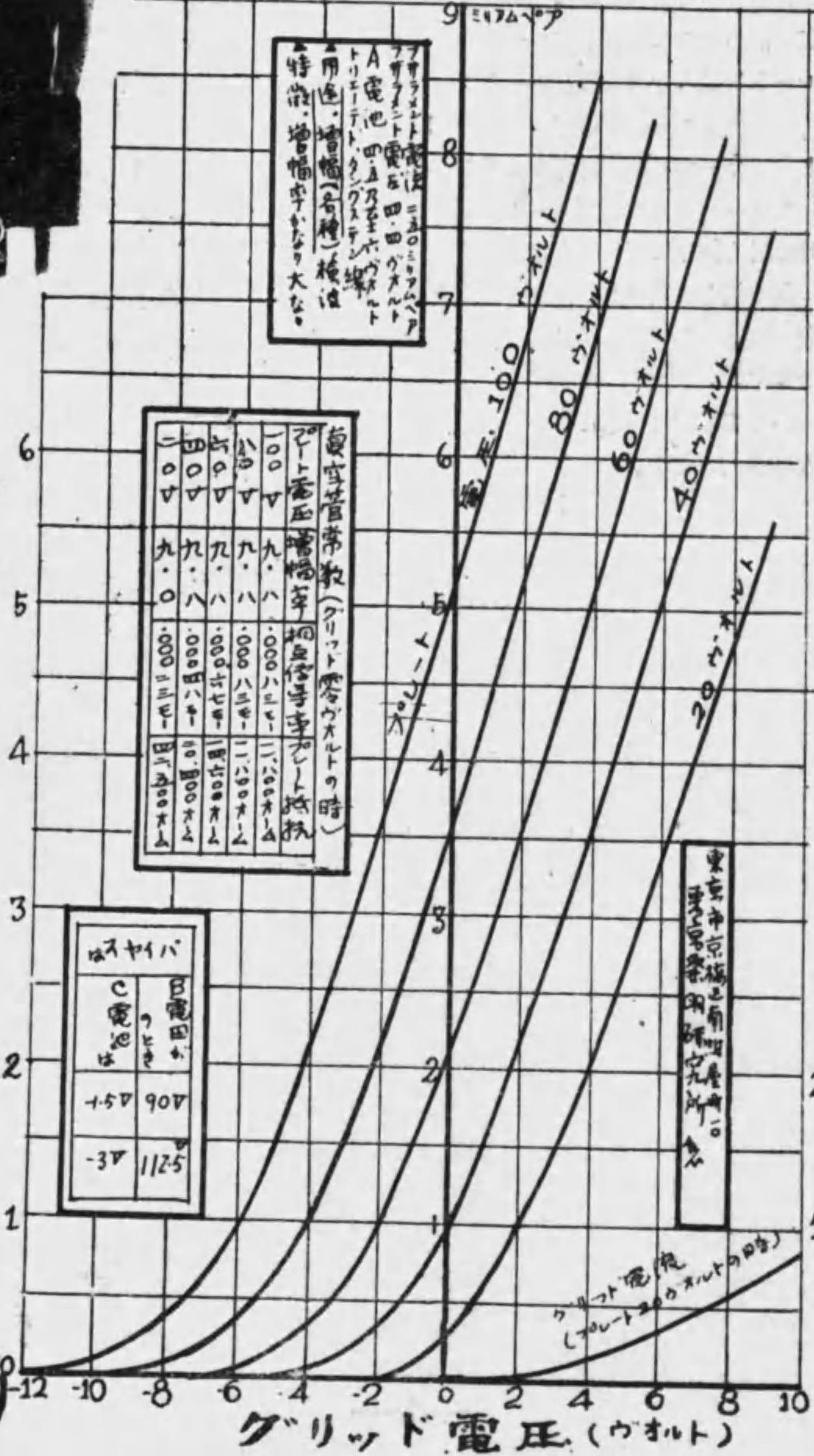
真空管の特性と使用

真空管特性曲線

グリッド電流 (ミリアムペア)

プレート電流 (ミリアムペア)

調査者



(3) ダルエ・ミツタア真空球 の作用と取扱ひ法

今日高級真空球は皆「フキラメント」にトリウムと言ふ元素を含んで居るものを使用致します。米國人でGEの技師ラングミニューア氏が且つて真空球の各種の研究をして居りました處多くの球の内馬鹿に良いものを得たので其の「フキラメント」を試験した處金屬「トリウム」の微量を「タンダステン」の内に含んで居る事を知りました。本來「フキラメント」は「タンダステン」の細線でありまして電燈用のものとして製作せられて居つたのでありまして當時真空球としても「フキラメント」は此の電燈用のものを使用して居つたのであります。ですから當時の球は「フキラメント」を二千八百度以上に加熱せねば動きませんでした。

ラングミニューア氏の發見に依り特種真空球用「フキラメント」とに多量のトリウムを含む「フキラメント」を作り之れを真空球に使用する様になつてより初めて我々が真空球を便利に使用する事が出来る様になつたのであります。

此の特種な「ラヂオ」用「フキラメント」を使用したものが「ダルエミツタア」と言ふ球でありまして當所の球の如きものを言ふのであります。

當所のハマチツアルツはフキラメント中に5パーセントと云ふ大量のトリウム ThO_2 を含んで居るのであります。元來「ダルエミツタア」は製作上甚だ困難でありまして「フキラメント」中には酸化物として「トリウム」が含まれて居るを球排氣後還元して金屬「トリウム」とせねばなりません。若し此の球中微量たりとも空氣があれば「トリウム」は直ちに酸化せられて用をなさなくなる爲めに極めて高度の真空を作る必要があります。真空球中「トリウム」が如何なる作用を爲すかと言へば フキラメントの實質たるタンダステンが熱して未だ自力 他力で放出する電子の数が極めて少ない場合即ち此れを熱する温度が低い場合に於て トリウムが氣發する時は其の蒸氣に誘導せられてフキラメント中より多量の電子が出て來ると云ふ事でありす。

要するに低い熱でフキラメントを熱して多量な電子が出ると云ふ事になりますからフキラメントの生命が甚だ長いと云ふ結果に至ります。

然し蒸發する「トリウム」は一定量フキラメントに含まれて居りまして其の表面より表面よりと蒸發せられて行きますからトリウム含有の大小が真

空球の生命を支配する事は論を俟ちません。

表面上のトリウムが蒸発しつくすと真空球は働かなくなります。此の場合にはA電池に直接フキラメント端子を接続して置かれフキラメントのみを点火し一二時間の後使用すると又働きます

これは表面に内部からトリウムが出て来たのであります。

此の事を感度回復と申します。ハマチヴアルヴは實驗上十數回感度を回復する事が出来ます。

然し感度回復の手数を要する迄には數十ヶ月を要するのであります。

真空球を使用する場合「フキラメント」を規定以上に明るくする事はトリウムを蒸発せしめつくすおそれがありますから 真空球をして不良に至らしめます。此の場合感度回復に依つて使用せられますが結果は不良の場合が多い事を忘れてはなりません。又 プレートに過大な電圧を與へても感度は不良となり 電子が放出しなくなります。

いづれにせよ真空球の原動力はフキラメントより出づる電子流ですから規定の通りに大切に御使用になれば一年や二年で真空球は不良にならぬはづであります。

終りにのぞみ應々「チューブテスター」でプレート電流のみを測定して真空球の良不良を決定する方がありますが「プレート」電流が多いのはいたづらにB電池を消耗せしのみで真空球の良不良を決定する事は出来ません出来るだけ 電流を擴大する真空球は即ち能率の良い真空球でありましてグリッド回路に與へられた電圧に依り多くの電流變化がプレート回路に得られるる球が良い球と言ふ事になります。

プレート回路に八十ボルトを與へた場合プレート電流がPアンペヤデあつたとします。其の時グリッド回路に+3ボルトの電圧を與へてP'の電流を得たならP'-Pは+3に依つて得られた電流でありまして此れがラツパなり受話器なりを働かせるのであります。

又グリッドに-3ボルトを與へP''の電流となつたとしますと P-P''の電流も又受話器を働かせる電流でありますから P'-P'' が即ち電流の變化する範圍であります この値をグリッド電圧の變化で割れば $\frac{P'-P''}{3+3}$ 球の良不良が決定せられます。此の数が多きほど良い球と言ふ事が出来るのであります。ハマチヴアルヴの平均は 〇・九ミリアンペヤ+3ボルトのグリッド變化で〇・九ミリの電流が得られるになります。之れを相互傳導度と言ひます。

次に ハマチヴアルヴ201A 其他の特長及使用目的を記入して参考に致し

ます。

目的	B電池	C電池	A電圧	A電流	備考
擴大用	60-130	0-4½	5	0.25	
檢波用	40-45		5	0.25	リーク及グリコン2メガ.00025
送傳用	130-250		5	0.25	約3ワット出力

目的	B電池	C電池	A電圧	A電流	備考
擴大用	90-180	0-10	5	0.5	
檢波用	40-60		5	0.5	リーク及グリコン2メガ.00025
送傳用	130-300		5	0.5	約6ワット出力

目的	B電池	C電池	A電圧	A電流
大音量擴大	90-150	10-45	5	0.5

擴大率	相互誘導度	内部抵抗	プレート電圧
9.8	830 Mhos	11800 オーム	100 ボルト
9.8	860 Mhos	11800 オーム	80 ボルト
9.8	670 Mhos	14600 オーム	60 ボルト
9.8	480 Mhos	20400 オーム	40 ボルト

(4) 真空管の故障発見と試験法

真空管の故障

故障は種々雑多であるが凡そ次のやうなものである。

(イ) ビンのぐらぐらしたものは之をバンダでつけばよい。知らずに居れば脚がよく接觸しないために音が聞へなくなつたりソケットから飛び出したりする。又ビンのないのを知らずに遇せば "B" 電池の方へさはつて真空管を焼き切る事がある。

(ロ) 硝子の部分と底とががたがたになつたものがある。之は松脂の塗なものでつけば使用に差支へがない。

(ハ) 硝子に傷のあるものは中へ空気が入るから球が作用しなくなる。

(ニ) フィラメント断線はあかりのつかないのでわかるが、中にはソケットとの接觸不良があるから注意せねばならぬ。その疑のある時はソケットをも調べねばならぬが、ソケットへはめず調べた方がよい。

(ホ) フィラメントとグリッドとの接觸は可成稀れに起るものでフィラメント回路を切つてもあかりがつくのがそれである。それを機械の故障だと断定された経験が数度あつた。

(ヘ) 球の早老及び老衰。球によつてはその製造上の缺点のために使ひ始めはよくてもすぐに作用が鈍り或程度に止るものもあれば全然作用しなくなる事もある。又あるものは保存中に悪くなつたものもある。之は早老と稱してよい之等は通常若返りしない。

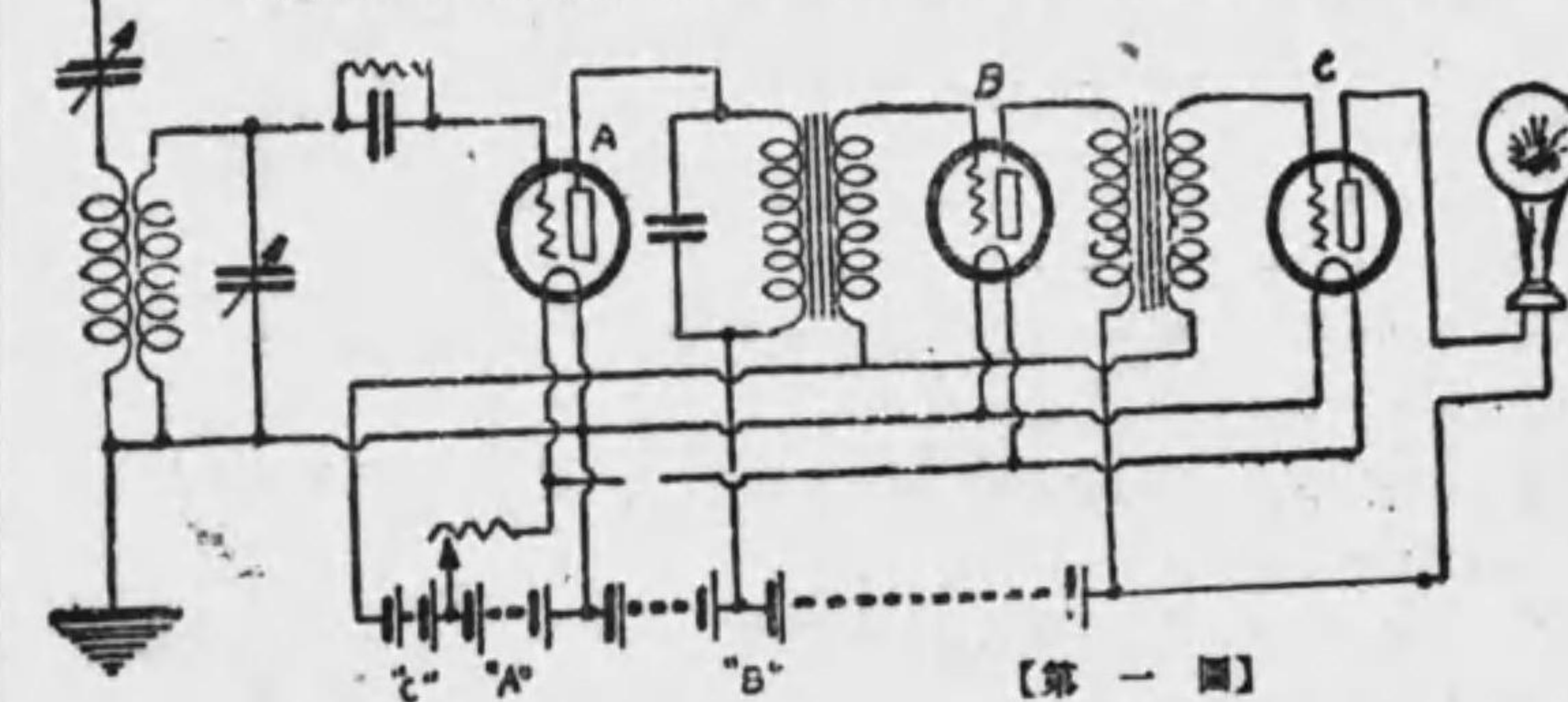
永い間使用して作用を失つたものは本當の老衰であつて止むを得ない。然し大抵はそれまでになる前にフィラメントが切れる。

使用中何かの間違ひ、又は偶然の出来事で球が急に作用しない様になる事がある。一九九型の球へ90ボルトかけてをきフィラメント電圧を無暗にあげ又はC電池の電圧が低くすぎたりする時よく起る。之を直すには既定のフィラメント電圧を加へ "B" 電池を取り外し二時間程放つておけば蘇生して元の如く使用できる。此の時は交流でも直流でも差支へない。

受信機を使用する方法

ファンが手近に球の作用を調べるには受信機をその儘使用すればよい。放送を聞けば一番よいか放送のない時でも樂に出来る。受信機の検波球後の接続は第一圖に示す様なものである。最後の "C" と云ふ球を軽く指では

くちと「ガーン」と音が出る。それは球の電極が動揺する爲めにプレート電流がその振動數で變化しそれが高聲器又は受話器に感ずるので



ある。検波球をはぢけば音が擴大されて出るからよくわかる。音の出る球は使へるものである。他の球を更にこの位置に挿入し検波球をはぢき音の大きさで前の球との作用をあらまし比較出来る。大きな音を出す球は作用が確實で増幅球としても發振球としてもよい。検波球としては勿論よく働くが検波球としては機械的に丈夫なものがよい。之を見るには "B" 及び "C" なる球をその儘とし "A" なる球を種々取替へて見てそれをはぢいて音の少ないものがよいわけである。但し前の増幅としての成績が優秀であるものを比較しての話である。一般には検波球の試験は先づ必要がない。

可聴周波發振器とする方法

真空管を賣る店で御容に或程度の満足と與へる最も手近な方法は可聴用發振器を作る事であらう。三極真空管は特種のものを除く外は發振増幅檢波何れにも使用できる様になつてゐる。發振方式は種々あり、どれもよいが此所にはハートレー式を揚る。第二圖に於て L^1 及び L^2 と C とは振動回路を形成しソケットへ真空管を差込めば高周波振動を發生する。 $L^1 L^2$ 及び "C" の値を適當にすればその振動は受話器又は高聲器で聞く事が出来る。電圧は通常と同一である。

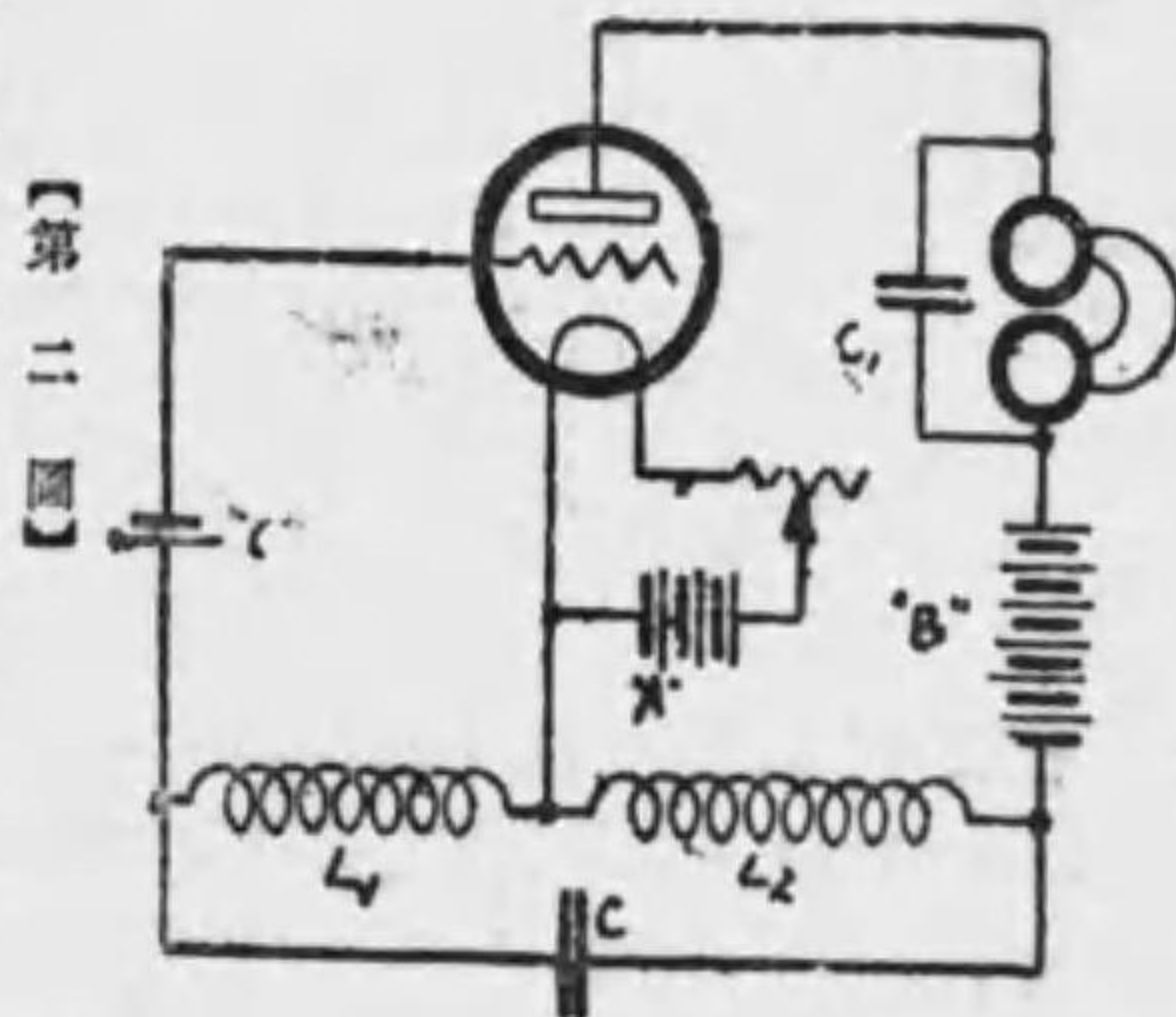
45ボルトの時は "C" 電池はなくともよいが音は低い。 L^1 及 L^2 は電鈴變壓器を二個用ひてもよいし又オーディオトランスの鐵心へ38番のエナメル線を三五〇〇回程巻き一五〇〇位で口出を作り中間はプレートへ外側はグリッドへ中頃の口出線はフィラメントへ接げばよい。蓄電器 C は可變蓄電器とするの必要なく 〇・〇〇〇ニマイクロファラード程度のグリッドコンデンサーを使用する球は各々増幅率もプレート電流も異なるから出る音色も

音量も同じではないが、音の出るものは少くとも實用に供し得るものである。

グリッドとフィラメントと接觸してゐるものはあかりもつきプレート電流も出るが此の發振器にかけては全然働かない。

局部發信器の作用の見分け方

通常を受信機ではフィラメントが點火すればすぐ働き始め明るさを増せば音量が増加する。然るとスーパーヘテロダインの如く局部發振器を有する受信機に於ては發振器が振動を起さなければ全然きこえない。振動の起りやすい球では餘程フィラメント電壓が低



くても起るがそうでないものは或程度まで上ると急に音が出るようになる。中には檢波及増幅には差支へがなくても發振球としては具合の悪いものがある。この爲には前に述べた試験器が具合よい事は當然である。發振式の試験器を用ひずに買った球が果して作用して居るかどうかを見るには次の如くすればよい。球を全部受信機につけ受信状態におき發振器の可變蓄電器の靜止部と可動部とを指でつないだり離したりすればもし作用して居る時は高聲器若しくは受話器に其の度毎に「パツパツ」と音がする。音の出ない時には他の部分に故障がなければ發振球が働かない證據である。手で蓄電器を短終して音の出る理由はその度毎に振動状態が變化するからその衝動が中間周波變成器第二檢波器をすぎ高聲器まで傳はるのである。

真空管の性質と使ひ分け

球は現在では發振用幅檢波いづれにも使用する様になつて居るものが多い。それ等が各々多少の相違があるのをどう使ひ分けたら最もよいかと云ふ事は必ずしも定まつて居ない。その時の條件及状態によつて一定のものではないが大體次の如く云ふ事が出来る。

發振球は兎に角振動を起す事を第一條件とする。一般に第四節で述べた様な試験で音の大きく出るものは振動を起し易い。但し振動はよく起きてもある特別の高調波を起すには都合の悪いものもある第二高調波スーパーヘ

テロダインの時等に起る事であるが大して心配する程のことはない。要は振動を起すものでさへあれば必ずしも最良好なものでなくともよい。

増幅球でも特に最後の球は第四節で行つた方法で音の大きいものを使るとよい。近距離又は感度のよい時はそれでよいが長距離で受信困難の時は高周波増幅球によいものを選びなげればならぬ。

檢波球は通常役に立つ球はどれでも大して差支へない。尙よく吟味すれば機械的に丈夫なものとなふ事になるがそれまでには及ばない。

要するに真空管は先づこれを使用出来るや否やを第四節の方法でためし後上述の様に配列し且つ入れかへて見て最も自分の望む様にすべきである

(5) A電池に就て

A電池とは、真空球のフィラメントを點火する電池でありまして、普通6ボルトの蓄電池を使用致します。

今A電池に蓄電池を使用するものとして注意を書きます。

- (1) 使ひきらぬ内に必ず充電をする事
- (2) 充電をしても長く使はなければ中の電流は自然と放電する事故に時々充電して置くこと
- (3) 雑音の大部分はA電池の不良より起る事
- (4) 充電の際極を誤らない様に注意する事
- (5) 充電器を選ぶ事
- (6) 内部の電液が不足したら直ちに電液を入れる事

其他二ヶ月に一ペン位は、電液を出して後清水を電池中に入れ良く内部を洗ひ後電液を新しいものと取り換え充電して使用すれば長壽を保つものであります。

(6) B電池に就て

B電池とはプレート電壓を與える電池でありまして、多くは乾電池を使用します。蓄電池の場合取扱ひはA電池と同じですが、只充電の時大きな電流を入れてはなりません。二百ミリアンペヤ位で充電するが適當であります。

乾電池を使用する場合は、成る可く濕氣のない所で使用する様、と言つて、太陽の直射はなほ悪い結果を與えます。元來乾電池は使用せなく共内

部の化学作用の爲長日月置く時は不良となるものであります。

ことに冬作つたものと夏作るものとは薬品に強弱があるので冬出来たものを夏買ふ時は大變です注意して下さい。

左に注意を書きます。

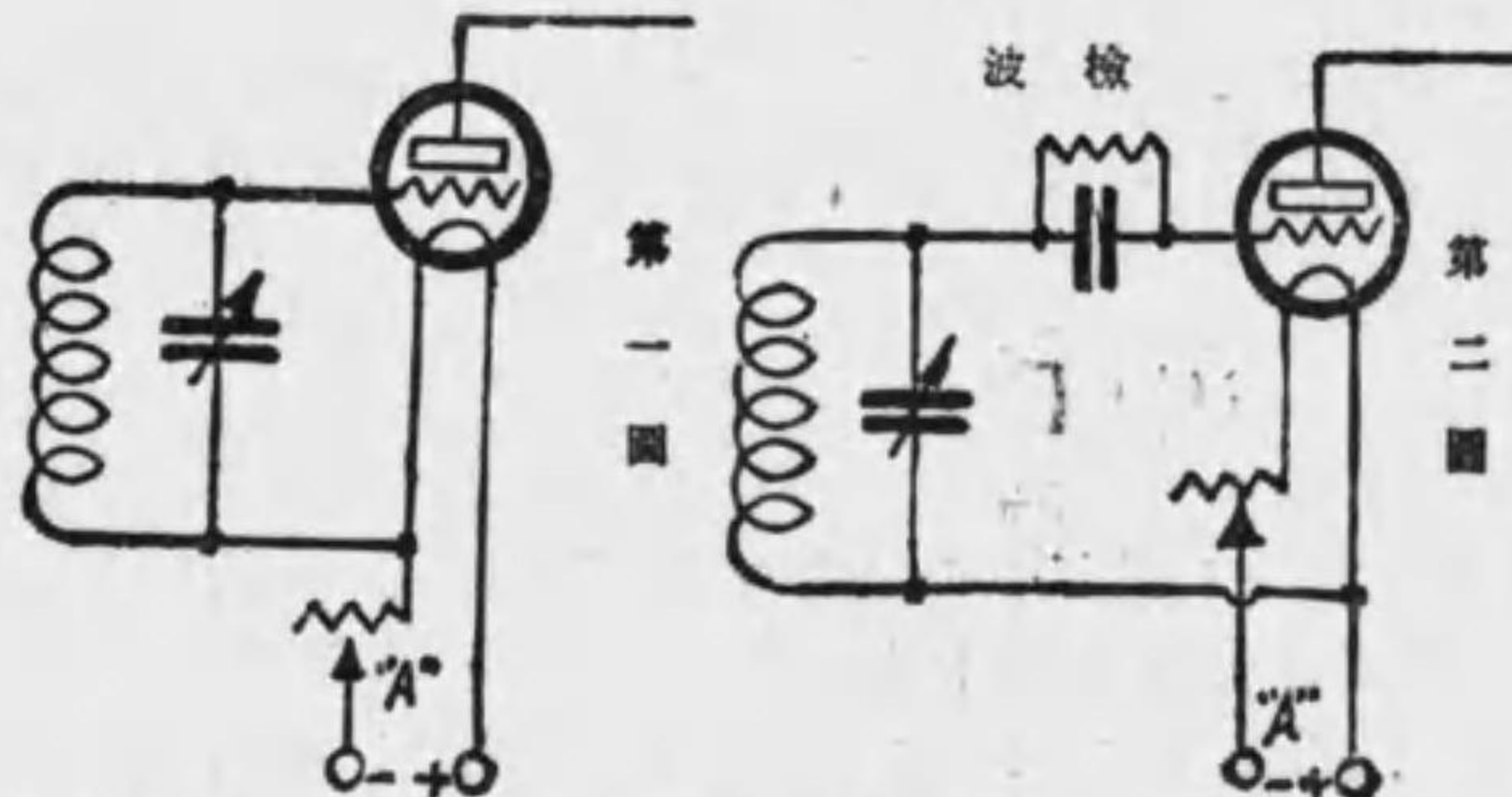
- (1) 試験と言つても決して、短絡して火花等出さぬ事
- (2) 乾いた場所に置く事
- (3) 出来れば電池を置く時陶器の皿様の上に置いて使用する事

(7) 空中線に就て

空中線は高い方が良く、地氣は土中に金属板を水平にしてうめて使用する事。して空中線の引込線の直下に地氣をとり、空中線と地氣との間には避雷器を入れて置きなほ空中線は地氣と短絡する事の出来る様にスイッチを入れて置き、雷等の場合は之れに依り空中線を短絡して置くのであります。

然し雑音等の餘り多い地方は出来るだけ空中線を小さく低く張る事が必要であります。尙雑音の多い場合は空中線に直列に変化蓄電器を入れると良い結果を得られます。

(8) 同調装置檢波装置及擴大装置の一般的方法



同調装置は 電波に依つて振動電流を再成せしむる装置であつて 自己誘導線輪即ちインダクタンスコイルと蓄電器より組合されてゐます。

現在多くの場合の同調装置は變化蓄電器により、選定せられた波長に同

する様に出来上つて居りまして、インダクタンスコイルに併列に蓄電器を入れて使用せられます。我國に於ては、放送波長が三百米突より四百米突以内でありますから、同調装置としては3吋の直径に一層に24番BS綿捲線を約四十五回前後捲き此のコイルに併列に〇・〇〇〇五以内の蓄電器を入れる事に依つて出来上ります。

現在最も流行してゐる同調用コイルは前述の上に一次線を捲きクロスカッブルせしめたものでありまして前述のコイルの上に、エンバイヤイクロス或は其他の絶縁物を捲き其の上に十捲か十五捲同じ線を捲き其の両端を空中線と地氣に直接に結んで空中線コイルとして用ひる式であります。

斯の如く作つたコイルは高周波擴大用として上の線輪をプレート回路に下の外線を次の球のグリッド回路に用ゆるのであります。

檢波装置 檢波装置は整流装置であります。同調せられた波を半分にして、可聴電流とする装置であります。

此の場合多くは、グリッド回路にグリッド蓄電池とそれに併列にリークを入れます。してプレート電壓は20ボルトより45ボルト位にするのでありまして、第一圖の如くグリッド回路は必ずフキラメントの十極に接続致します。

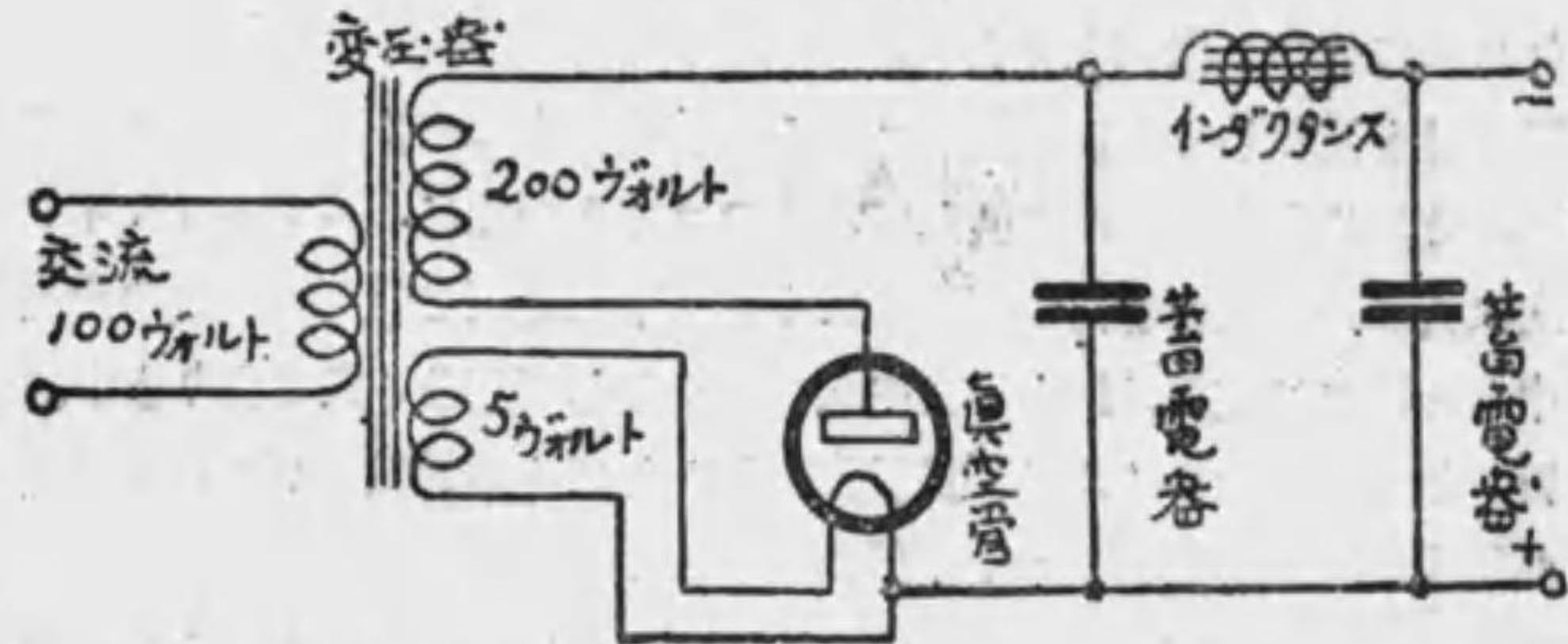
擴大装置 擴大装置は高周波と抵周波の二種でありまして、抵周波の場合は可聴電流を高周波の場合は振動電流を共に擴大するのに使用せられます。

抵周波の擴大には、多くの場合抵周波變壓器が使用せられ、高周波の場合は前述した如き同調コイルが使用せられ共に第二圖の如くグリッド回路は必ずフキラメントの(-)極に接続せられます。してプレート電壓は80ボルト附近を使用するのであります。

(9) エリミネーターに就て

最近では電池を使はない受信機が段々と流行して来た。外国でもハイ・ア
ンジョン・バッテリー・エリミネーターとか ABエリミネーターとか種々な

第一圖

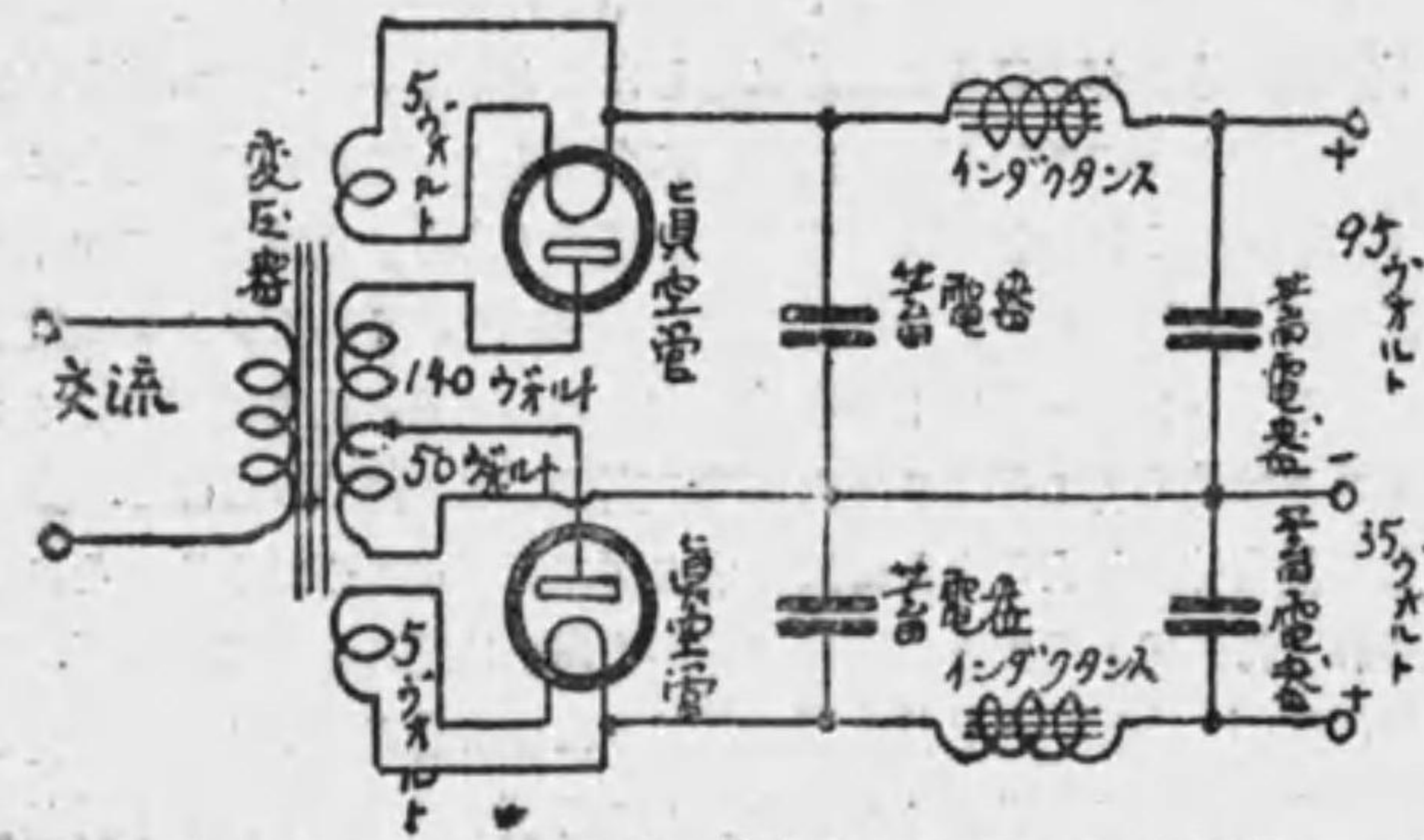


形で電池の代用法が考へられて来た。

一體A電池はどんな役目をしてゐるか云ふと、之は單に真空管の線係を光らせてゐるに過ぎない。即ち之は自動車や汽車の電灯、或は懐中電灯を光らせる爲に蓄電池や乾電池を使ふが夫と全く同一の働をしてゐるものである。自動車や汽車或は懐中電灯に不經濟な電池を使ふのは移動又は持ち運に便利であるからである。絶えず位置を變化する爲に電灯線から電流を取ることが出来ないからである。では何故固定しゐるラヂオセットの真空管を電灯から取つた電流で光らせてはいけないのであるか？それは一つは電圧が違ふこと、今一つは電灯線は交流であることである。即ち真空管のフィラメントの電圧は二ヴォルトから五ヴォルト位であるが、電灯線は一〇〇ヴォルトである。従つて真空管を一〇〇ヴォルトの電灯線直接使用すれば直ちに燒け切れるものである。但變壓器で二ヴォルトなり五ヴォルトなりに下げれば充分使えるものである。又電波の出す電流は直流でいつも同一方向に電流が流れるのであるが電灯線は五〇サイクル（又は六〇サイクル）の交流であつて、毎時五〇回か六〇回だけ流れる方向がかわり一〇〇回又は一二〇回だけ電流が流れたり流れなかつたりするのである。其の影響がフィラメントを交流で光らせると此の交流の音が聞えて来るのである。その爲に變壓器で變壓を二ヴォルト又は五ヴォルト等に下げて真空管の電圧に合はせて使用すると、フィラメントは光り、セットは働けれども絶えずザーンと云ふ音が聞えて来て之を消すことが出来ないのである。然しフィラメントの電圧の極低い真空管を使用すれば或る程度まで此雑音を除くことが出来るものである。又分壓器を使用すればフィラメント

の電圧が半分になつたと同様の程度に雑音を消すことが出来るものである

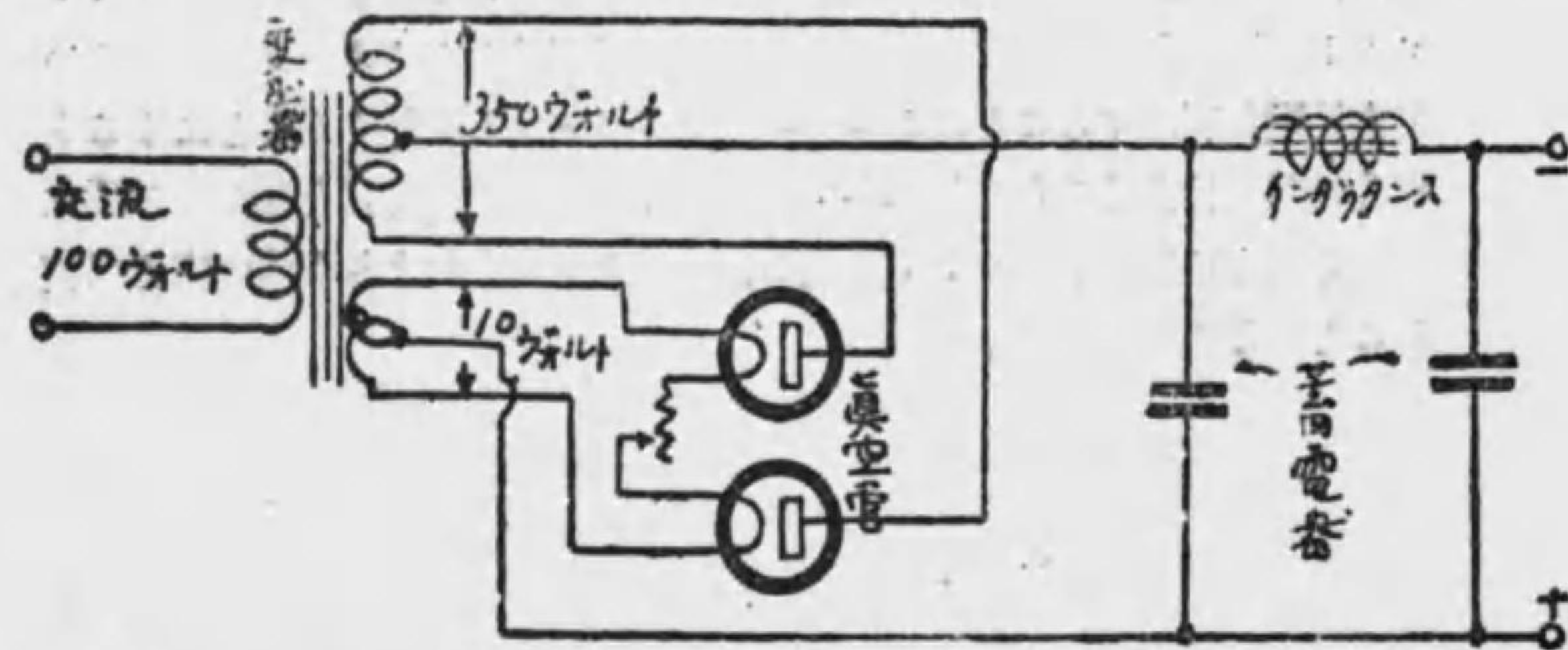
第二圖



之を要するにフィラメント電圧の低い真空管を使用して、變壓器で一〇〇
ヴォルトから此の真空管に適當な電圧二ヴォルトなり三ボルトなりに下
げてフィラメントを光らせれば少々の雑音を我慢すれば電池を用ひないでセ
ットを働かせることが出来るのでフィラメントの兩端にポテンシオメー
ターを入れて其の中性點へ電池の端及グリッドの一端をつければ雑音は更
に半減することが出来るのである。

B電池の代用方法としては整流法が使用せられてゐる。之は電灯線から
變壓器で適當な電壓に昇壓して之を真空管又は電解液によつて直流に直
して四十五ヴォルトなり九十ヴォルトなりの電池に代用するのである。電
解液を使用する方法は取扱が不便である爲に一般に真空管により整流が行
はれてゐる。

第三圖



真空管による整流方法の最も簡單なものは第一圖に示すやうなものである

圖中變壓器は五〇サイクルの交流を一〇〇ヴォルトから二〇〇ヴォルトに昇壓する一方真空管のフキラメントを點火する爲に五ヴォルトに降壓するものである。容量は一〇ワット位の極小さいものである。真空管は整流用のものが手に入れば之に越したことはないが、無い場合には、普通の二〇一A型の真空管でも結構間に合ふものである。此の場合にはグリッドはプレートにつけて使用するのが普通である。蓄電器は三マイクロ乃至四マイクロ程度の大きい容量のものを使用し、インダクタンスは鐵心の入った三十ヘンリー位のものを使用するのである。此の蓄電器とインダクタンスとは真空管で整流された電流の高低を取る爲であるので、交流を整流して真空管に加える場合には必ず必要な大切なものである。それは、整流されただけのものだと電流は同一の方向へは流れるのであるが、而も毎秒五〇回づゝ高低を生じ其の爲に受話器には所謂五十サイクルの音が聞えるのである。それを此のインダクタンスと蓄電池で平ないつも同じ強さの電流が流れるやうな本當の直流にするのである。其の大きさは五〇サイクルの交流では上記のやうな容量のものが必要なので之より小さい時には尙充分に高低が取れないで雑音を生ずるものである。第一圖の代りに第二圖に示すやうに二ヶの真空管を使用した整流器を使用すれば更に雑音を小さくすることが出来るのである。

尙檢波と増幅とに二種の電壓、例へば三五ヴォルトと九五ヴォルトとが必要な場合には第三圖のやうな接続にすれば變壓器一ヶで二種の電壓を得ることが出来る。變壓器としては二ヶの整流管に點火する爲に二ヶの五ヴォルトの電壓を生ずるコイルと九五ヴォルトの直流を得る爲の一四〇ヴォルトを生ずるコイルと三五ヴォルトの直流を得る爲の五〇ヴォルトのコイルと備えて居なければならない。

大抵上述の装置を以て交流を整流してB電池の代用として使用しフキラメント電壓の低い真空管を使つて其の兩端にポテンシオメーターをつないで中性點を利用することにより交流でフキラメントを熱することになると幾分の雑音は生ずるかも知れないが三球或は四球で高聲器を働かせる爲に要する電力は二三十ワットで五燭の電球一ヶの電力料よりも遙に安く済むことになるのである。

(10) 配線圖集

本書に集めた配線圖は皆高級受信機のみでありまして、全部真空球を使用するもののみを集めました。そしてハマチヴアルヴに依つて一つ一つ試みて全部好結果を得たもののみを選び集めたものであります。普通は201Aを用ひ多數球のあるものの最終に一一二或は一七七を用ひます時は必ず皆様が御満足遊ばす事と存じます。

A電池は皆六ボルト二球までは+アンペヤの蓄電池を、其れ以上はパワーを増して下さい。

201A.なれば B電壓は40ボルト以上135ボルトを御用ひ下さい。

又 171 を御使用の場合はグリッドに45ボルト附近のバイヤースを御使用下さい。

112 の場合は10ボルト附近にバイヤースを御用ひ下さい。

送信器に 201A を用ゆる場合はプレート電壓は60ボルト附近で良いのであります。

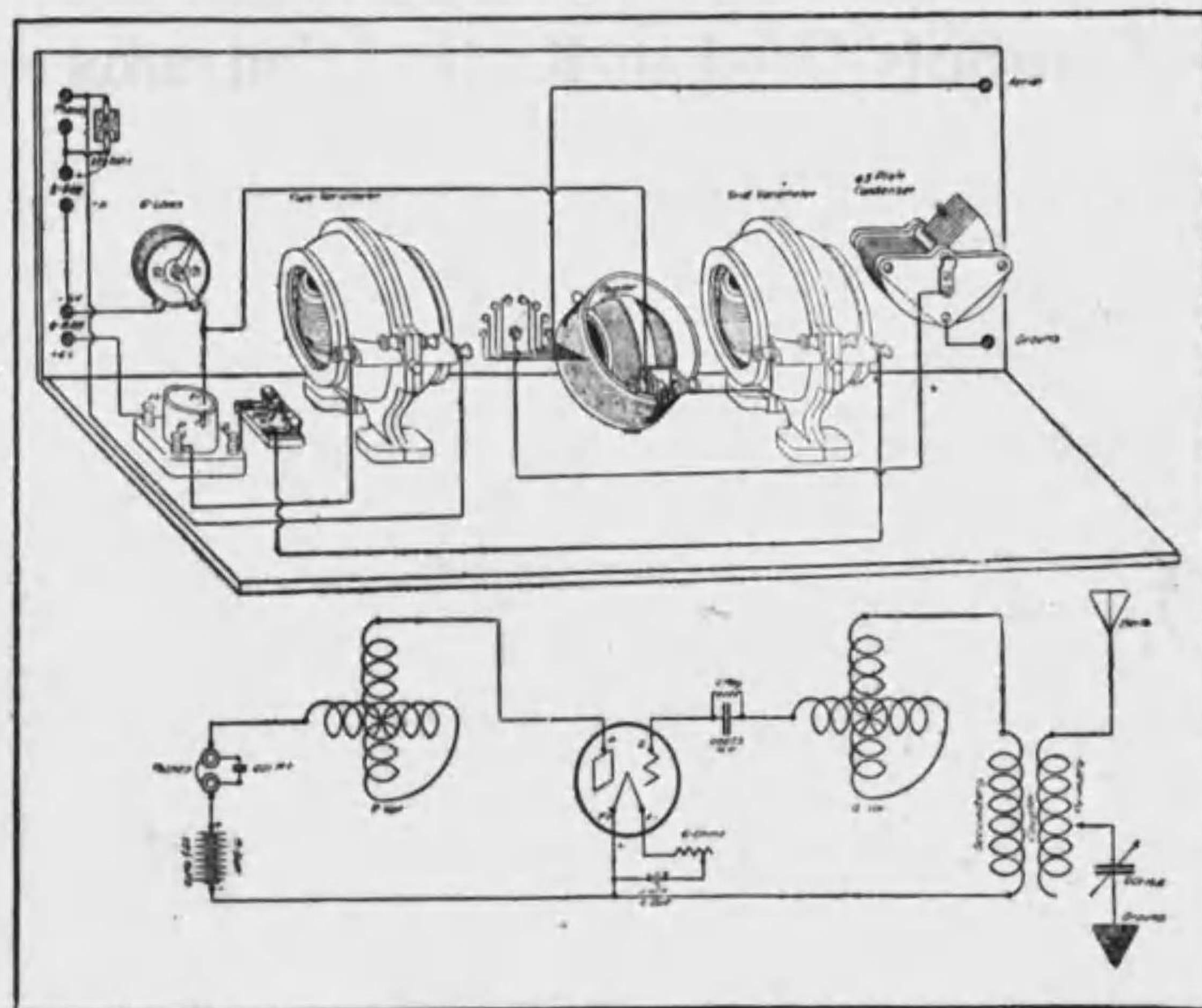
其他本配線に要する器具は便宜上當所で御取扱ひ申します。

Symbols Used in Radio Diagrams

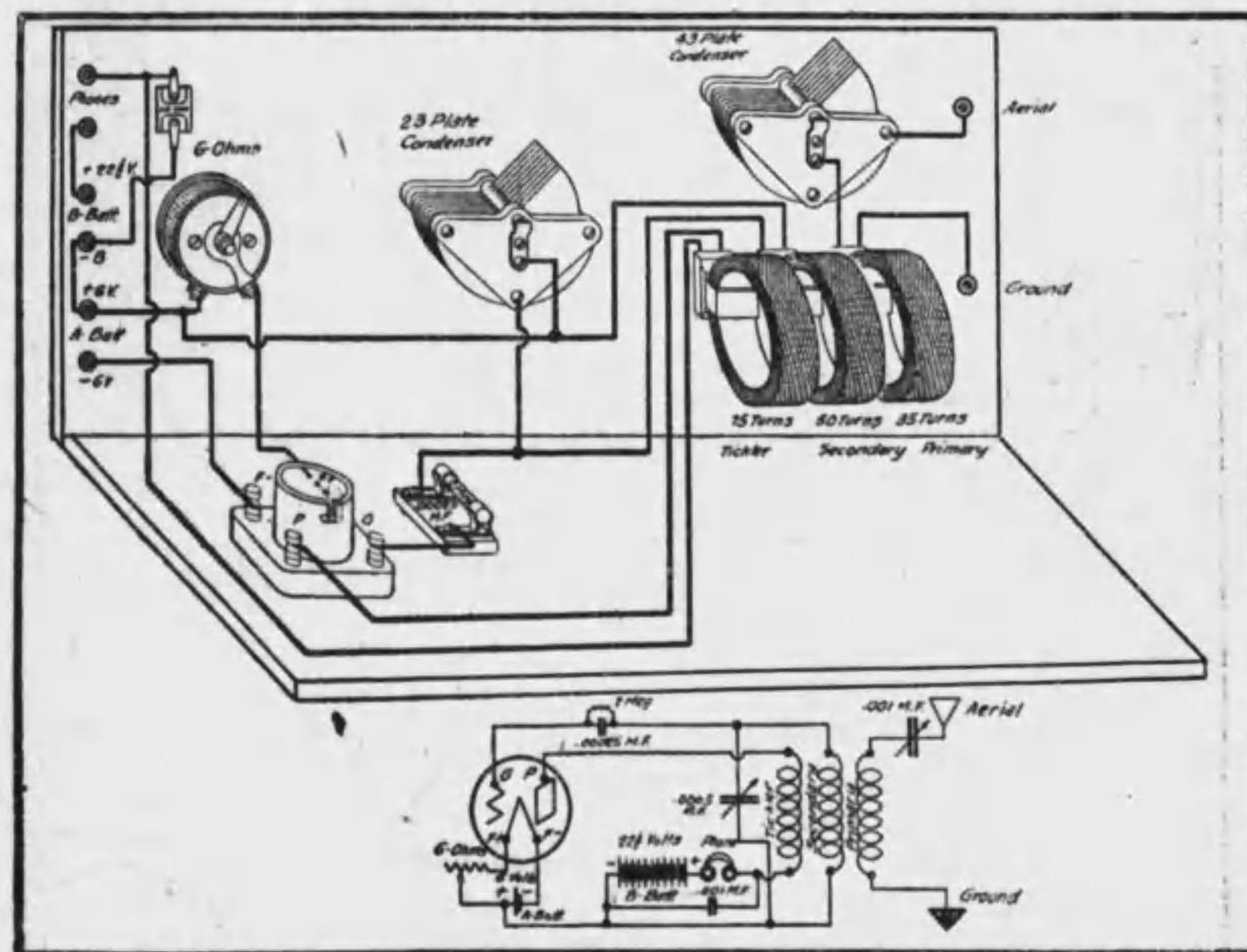
ラジオ用記号表

CROSSED WIRES, NOT JOINED 魚接線ノキ		VOLTMETER 電圧計	
JOINED WIRES 接線ノキ		GALVANOMETER ガロバノメータ(電流計)	
RESISTOR 抵抗器		CRYSTAL DETECTOR 鉱石検波器	
RESISTOR, VARIABLE 変化抵抗器		ELECTRON TUBE (THREE-ELECTRODE) 三極真空管	
INDUCTOR 日之誘導線		TELEPHONE RECEIVER 受話器	
INDUCTOR-VARIABLE 変化インダクタンス		TELEPHONE TRANSMITTER (MICROPHONE) 送話器(電音用)	
INDUCTOR ADJUSTABLE 調整可能インダクタンス		BUZZER ハウ	
INDUCTOR, IRON CORE 鉄心インダクタンス		SPARK GAP, PLAIN 火花隙	
MUTUAL INDUCTANCE OR INDUCTIVE COUPLER 互感インダクタンス		ANTENNA, CONDENSER OR OPEN TYPE 電サ符	
INDUCTIVE COUPLER, WITH VARIABLE COUPLING 変化可能互感インダクタンス		COIL ANTENNA 電サ符	
TRANSFORMER 変圧器		電線	
		SINGLE POLE, SINGLE THROW KNIFE SWITCH 一極一投	
BATTERY 電池 LONG LINE, POSITIVE ELECTRODE SHORT LINE, NEGATIVE ELECTRODE 長線陽極 短線陰極ノキ		SINGLE POLE, DOUBLE THROW KNIFE SWITCH 一極二投	
		DOUBLE POLE, SINGLE THROW KNIFE SWITCH 二極一投	
VOLTAGE DIVIDER 分圧器		DOUBLE POLE, DOUBLE THROW KNIFE SWITCH 二極二投	
GROUND 地		TRIPLE POLE, SINGLE THROW KNIFE SWITCH 三極一投	
		TRIPLE POLE, DOUBLE THROW KNIFE SWITCH 三極二投	
CONDENSER 電容器 AUDIO-FREQUENCY 音波用		REVERSING SWITCH 電流スイッチ	
CONDENSER 電容器 RADIO-FREQUENCY 電波用			
CONDENSER, VARIABLE 変化電容器			
AMMETER 電流計			

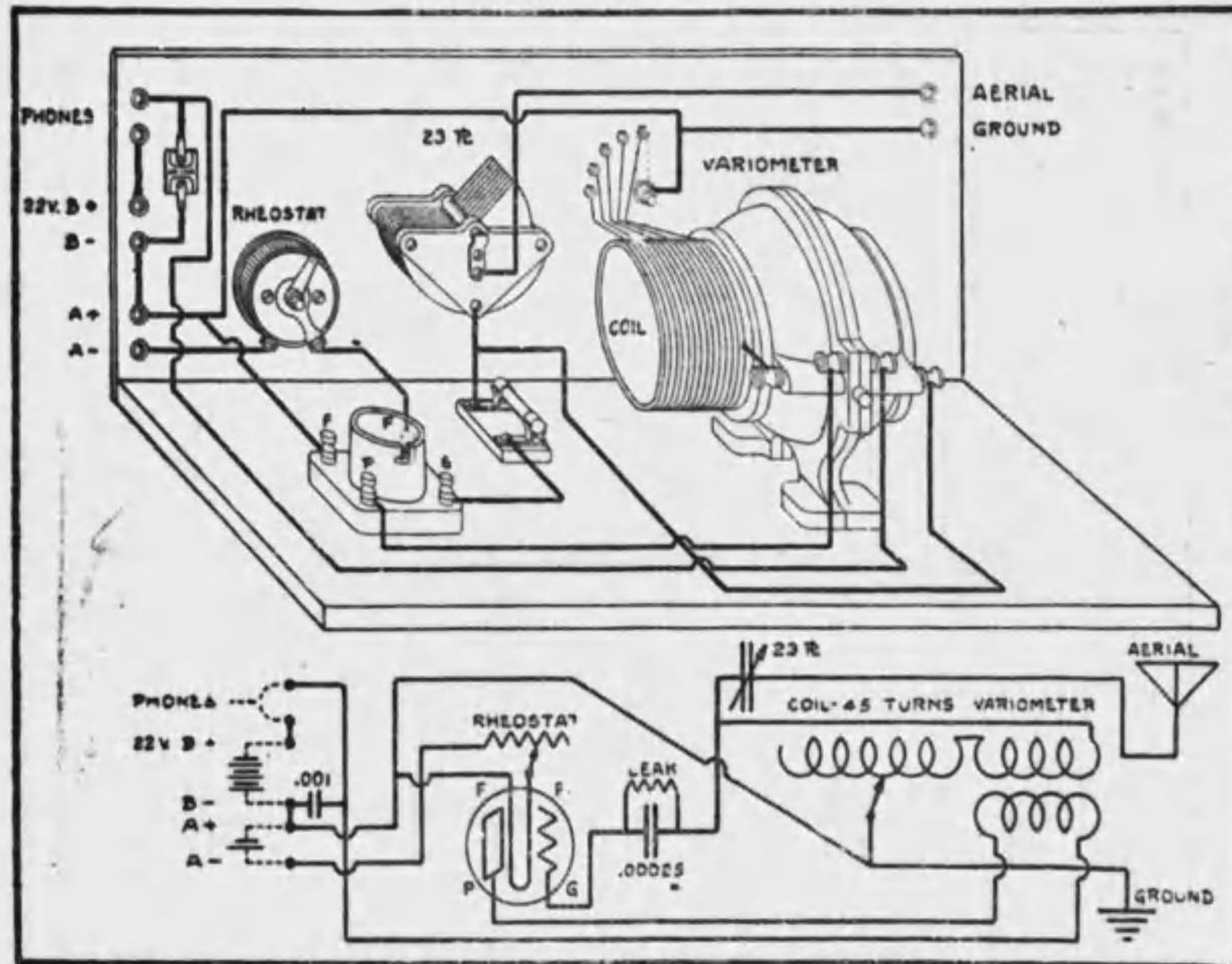
Three Circuit Regenerative Receiver



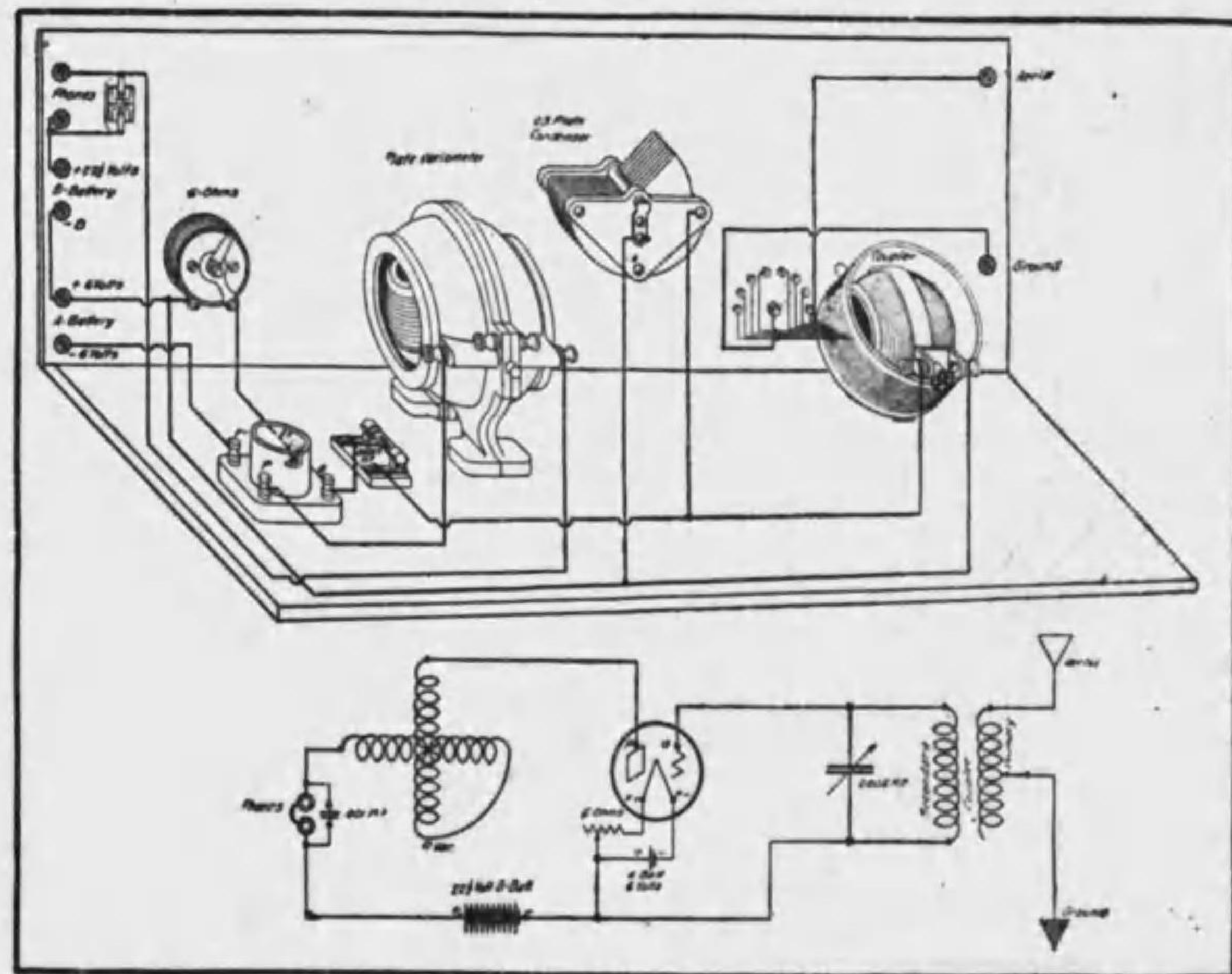
Three Circuit Honeycomb Coil Regenerative Receiver



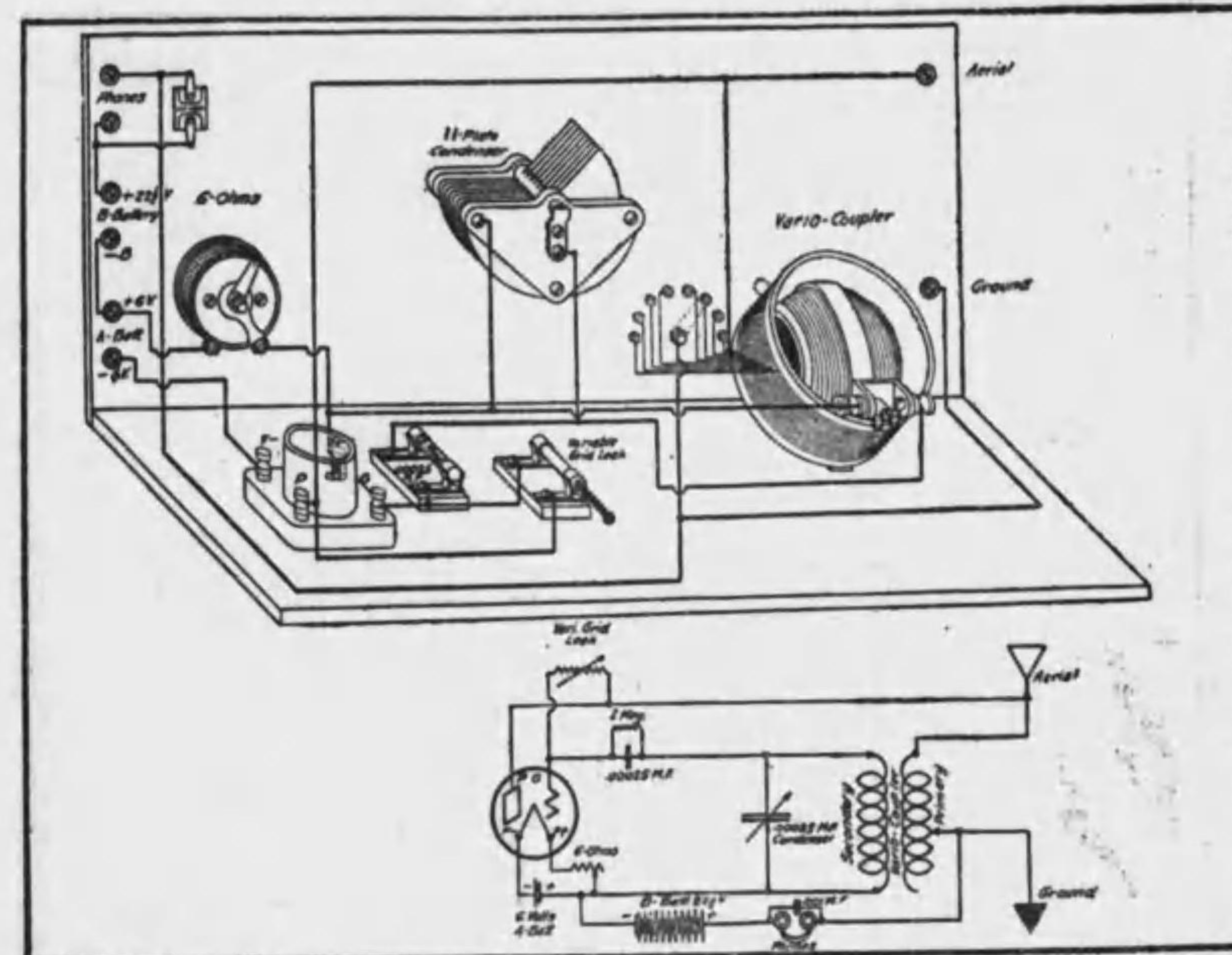
Single Circuit Regenerative Receiver



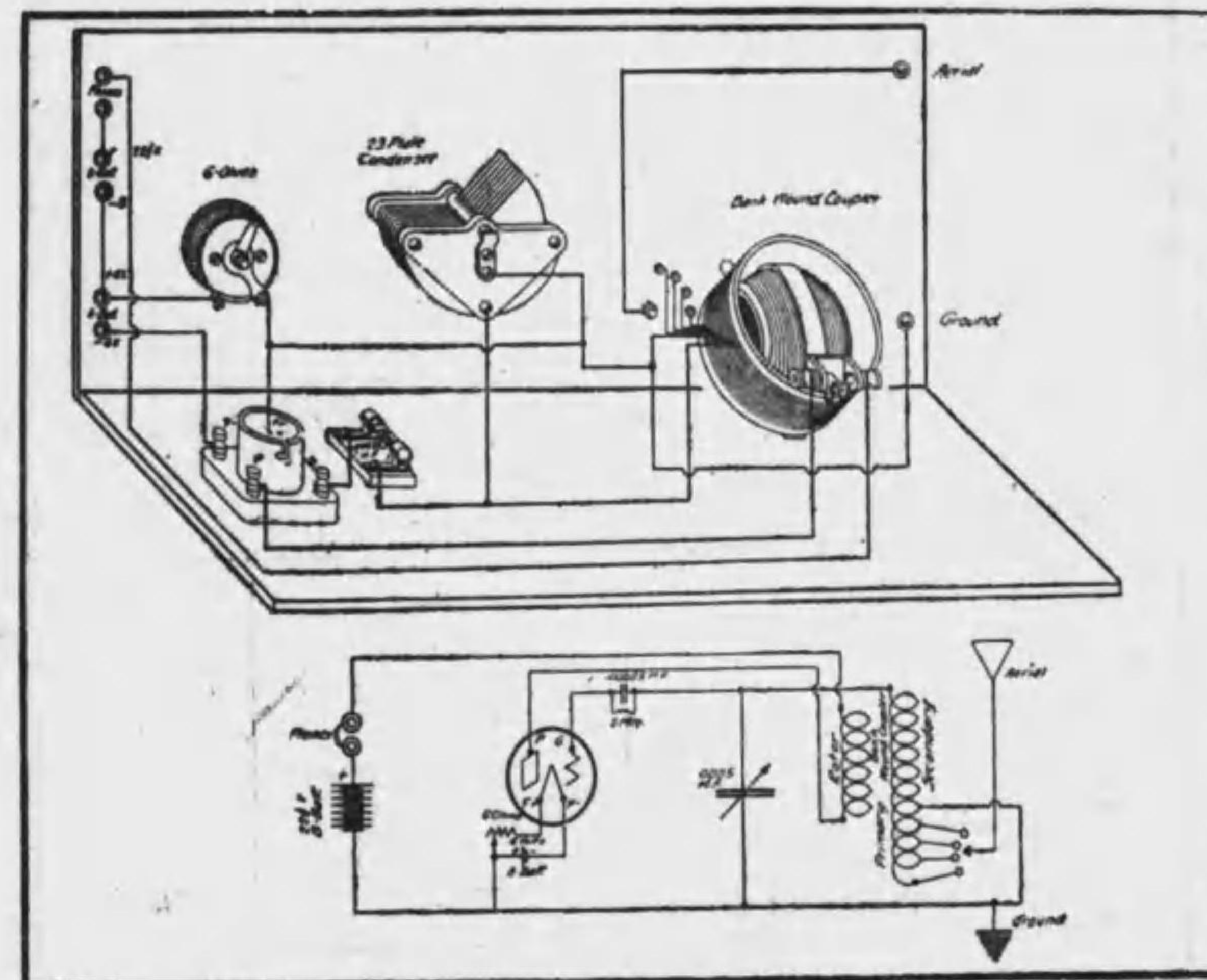
Tuned Plate Receiver



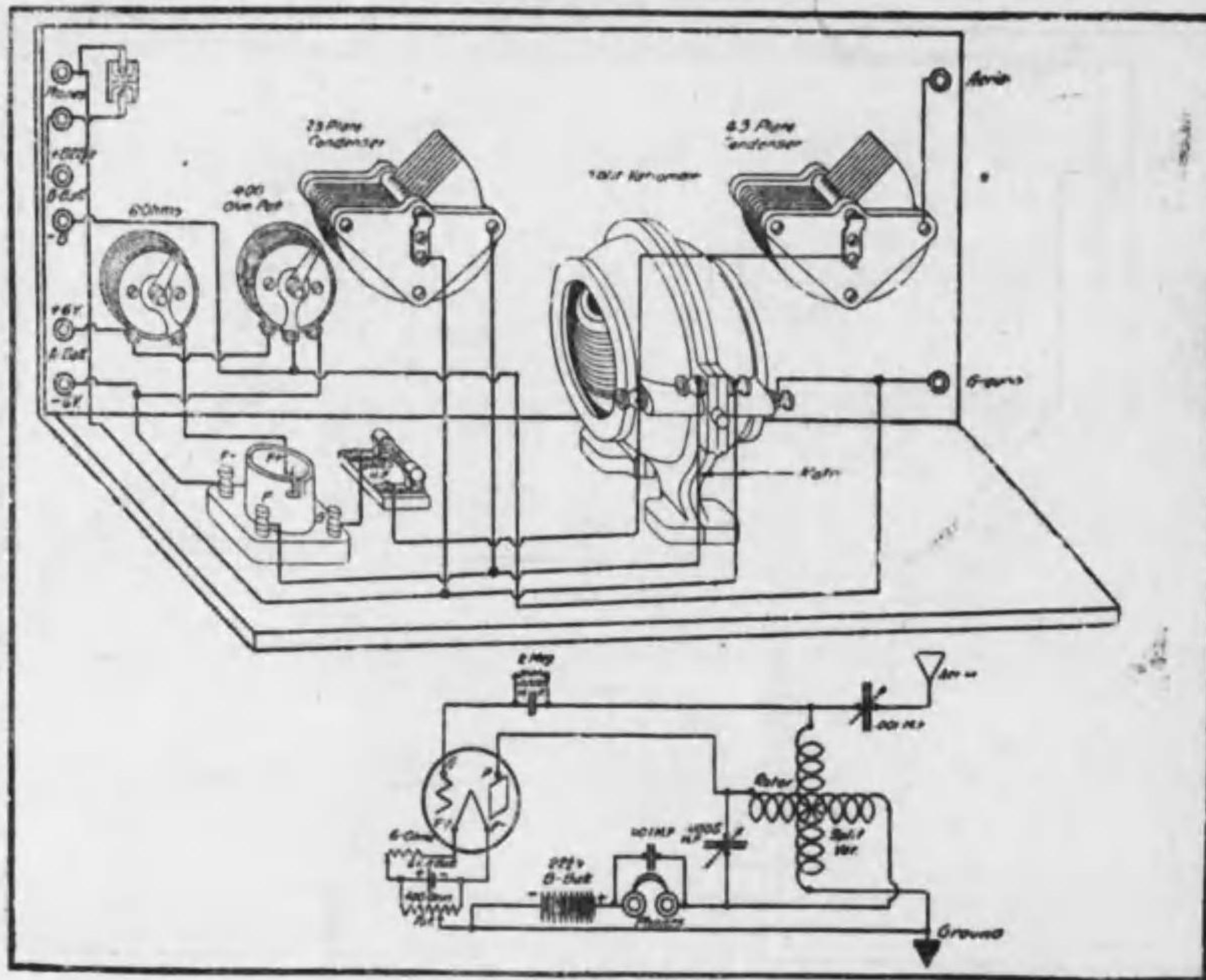
Kaufman Circuit



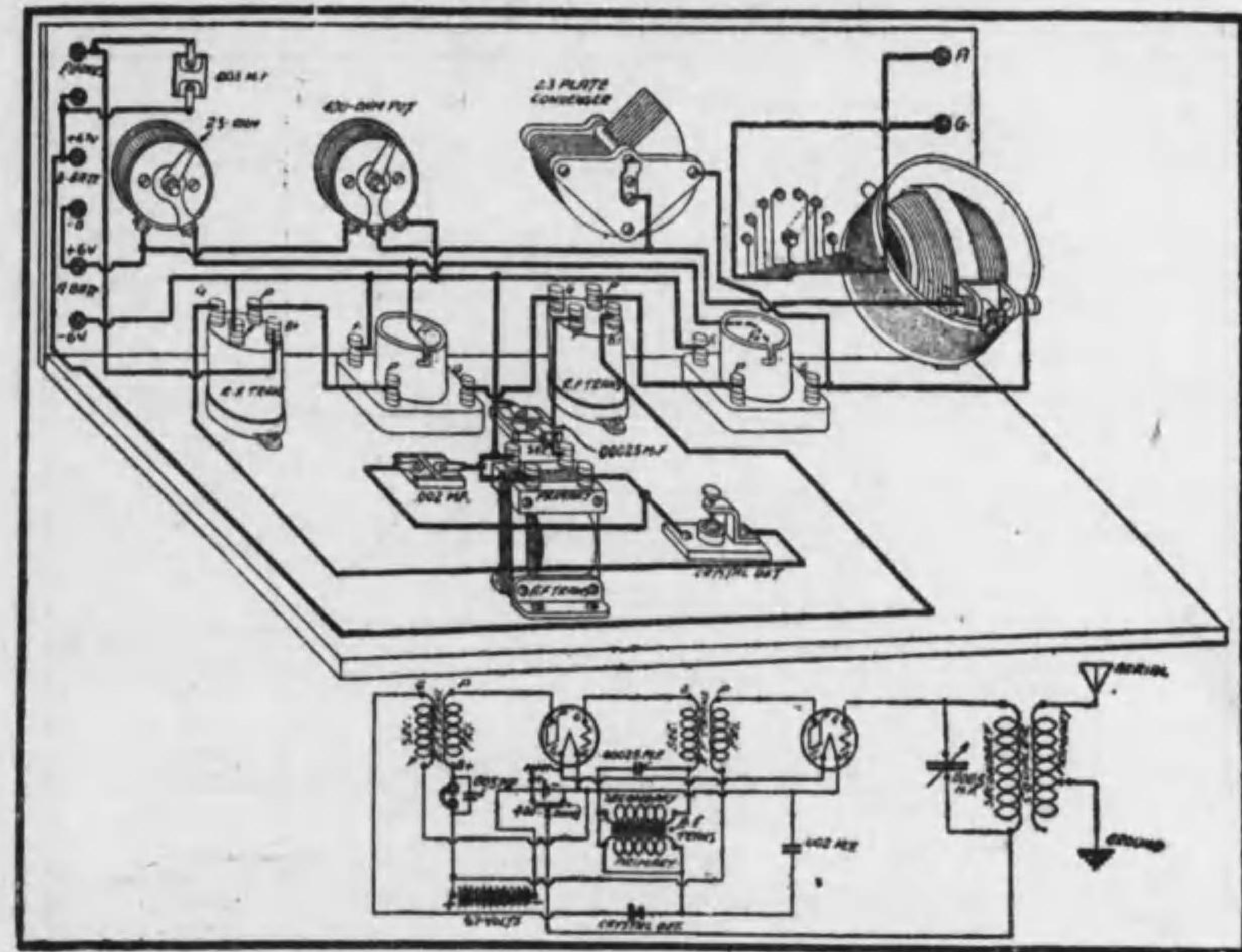
Haynes Circuit



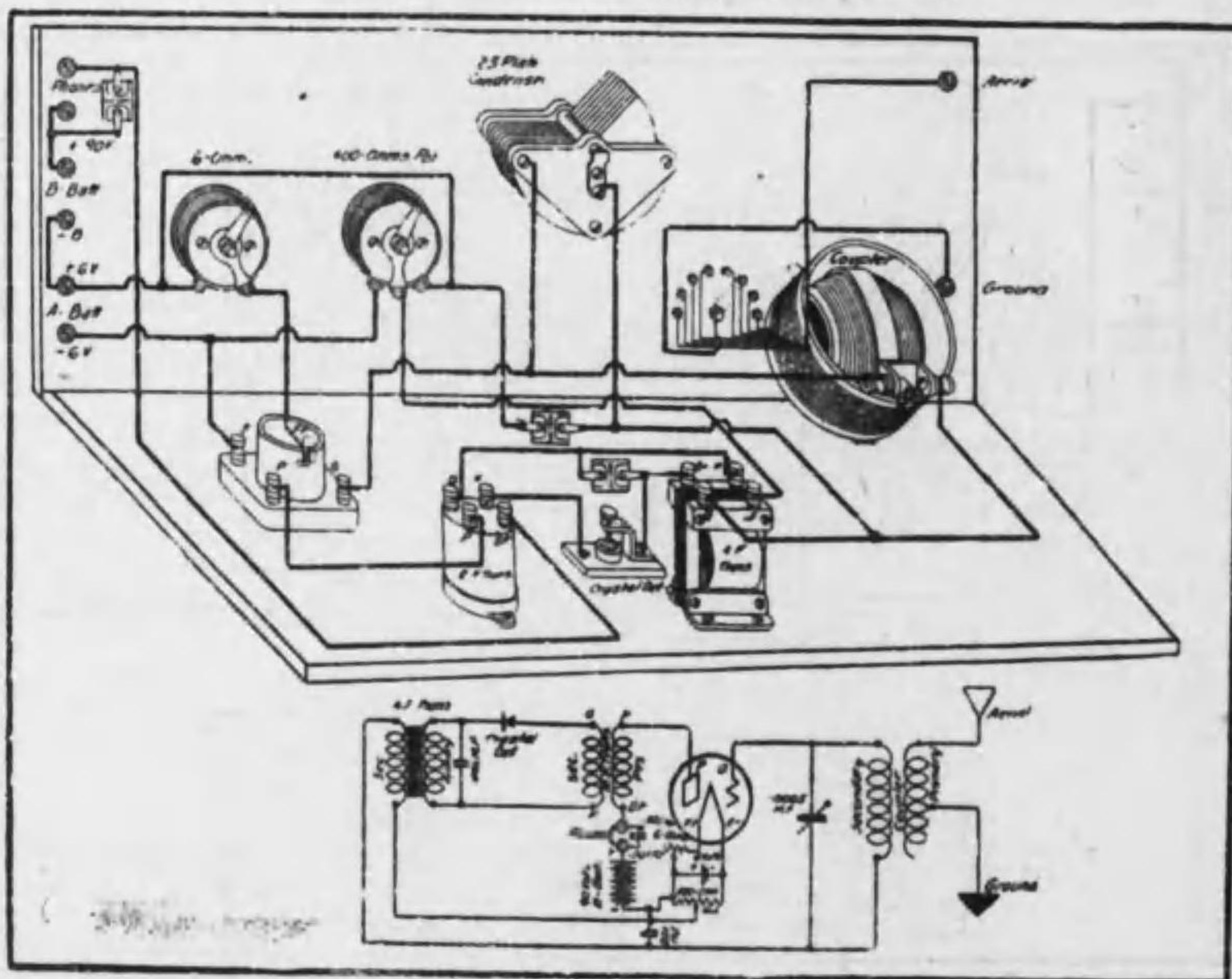
Monoplex Receiver



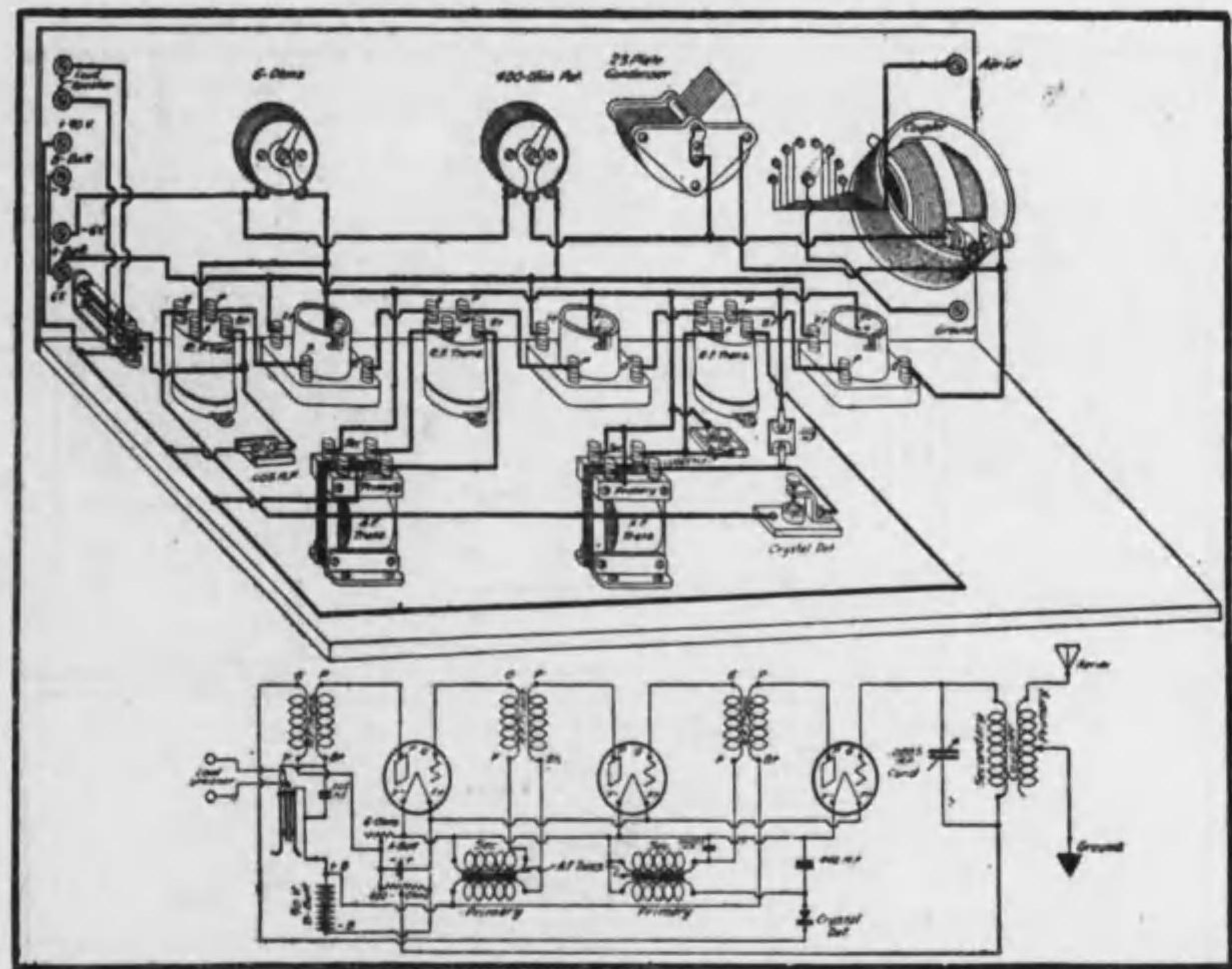
Two Tube Reflex Circuit



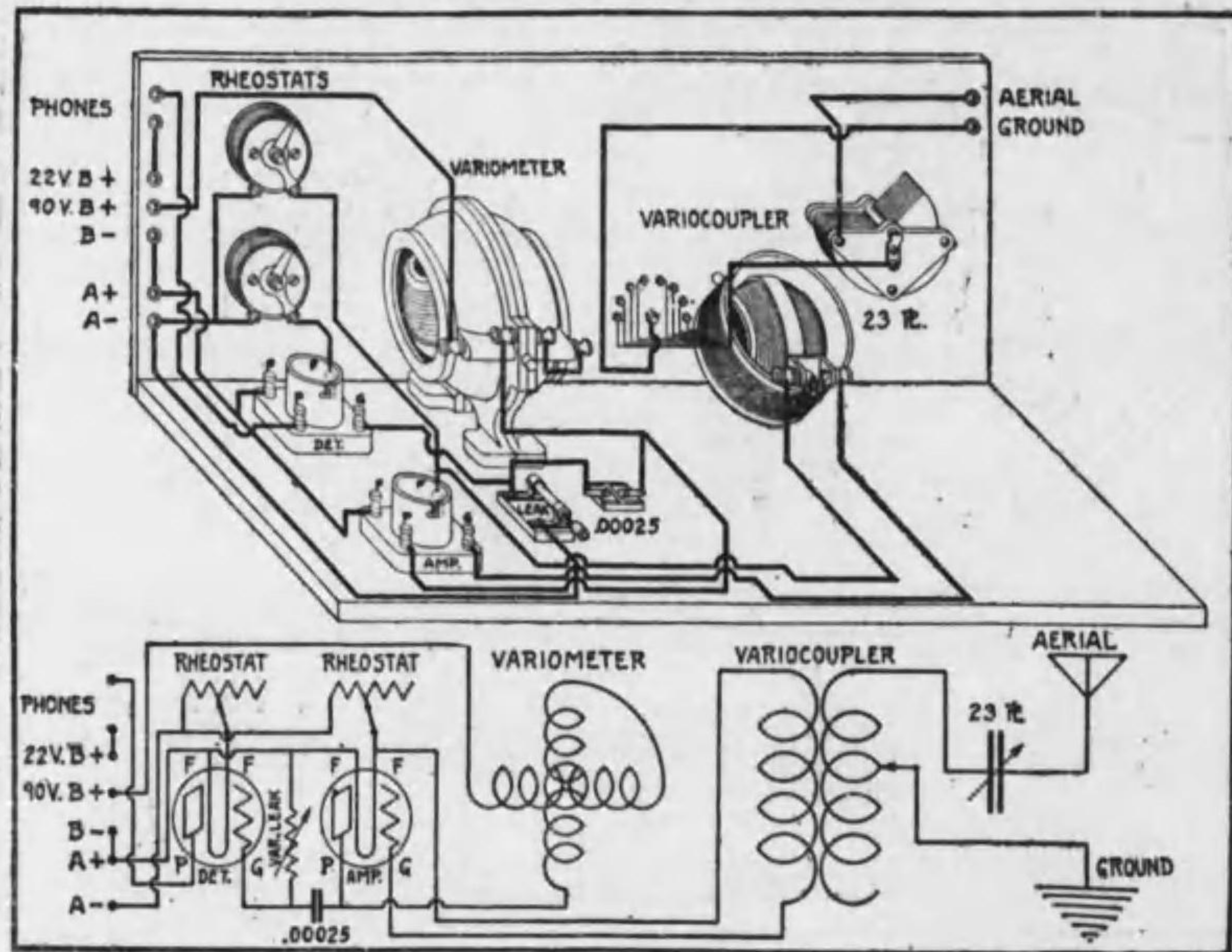
One Tube Reflex Circuit



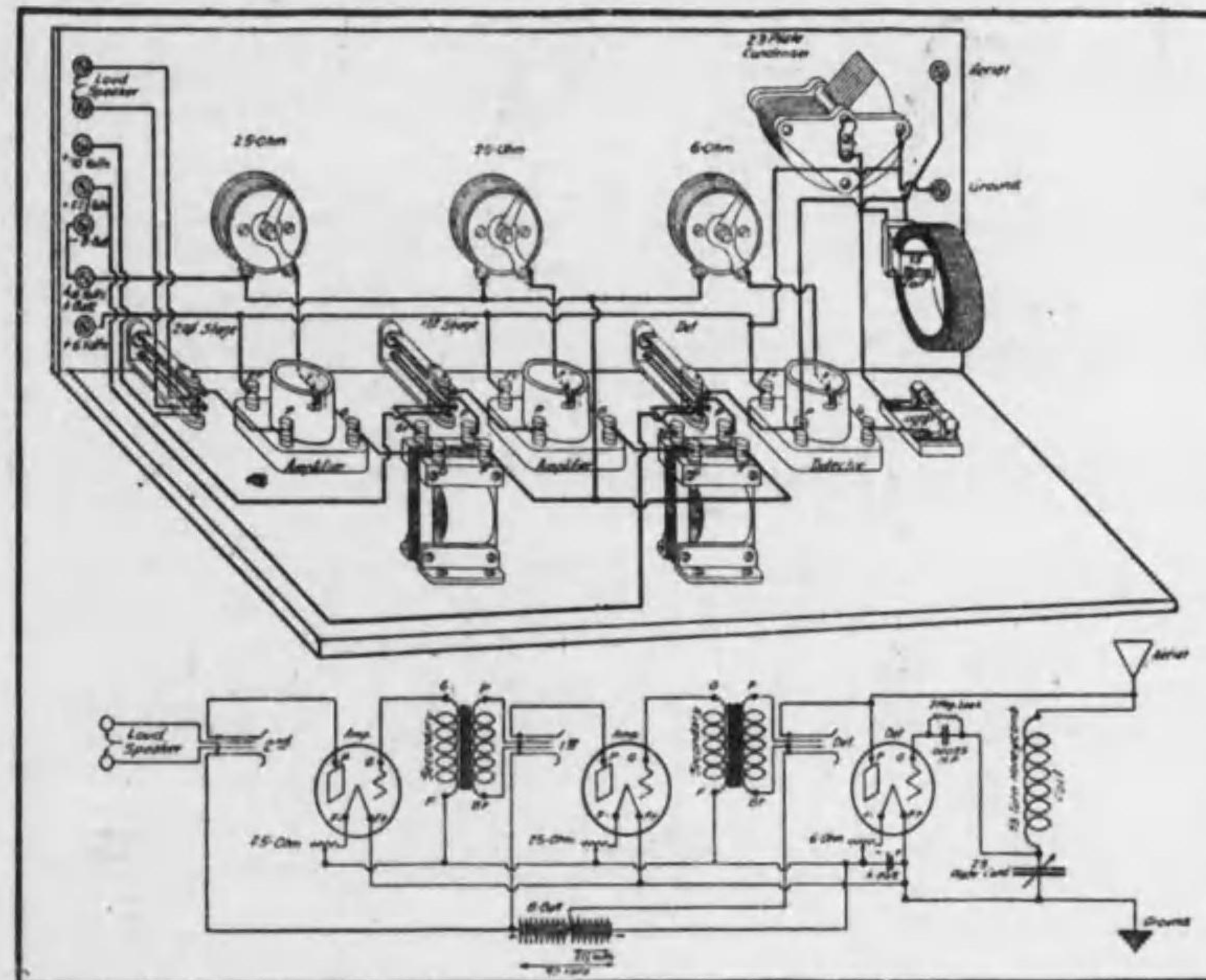
Three Tube Reflex Circuit



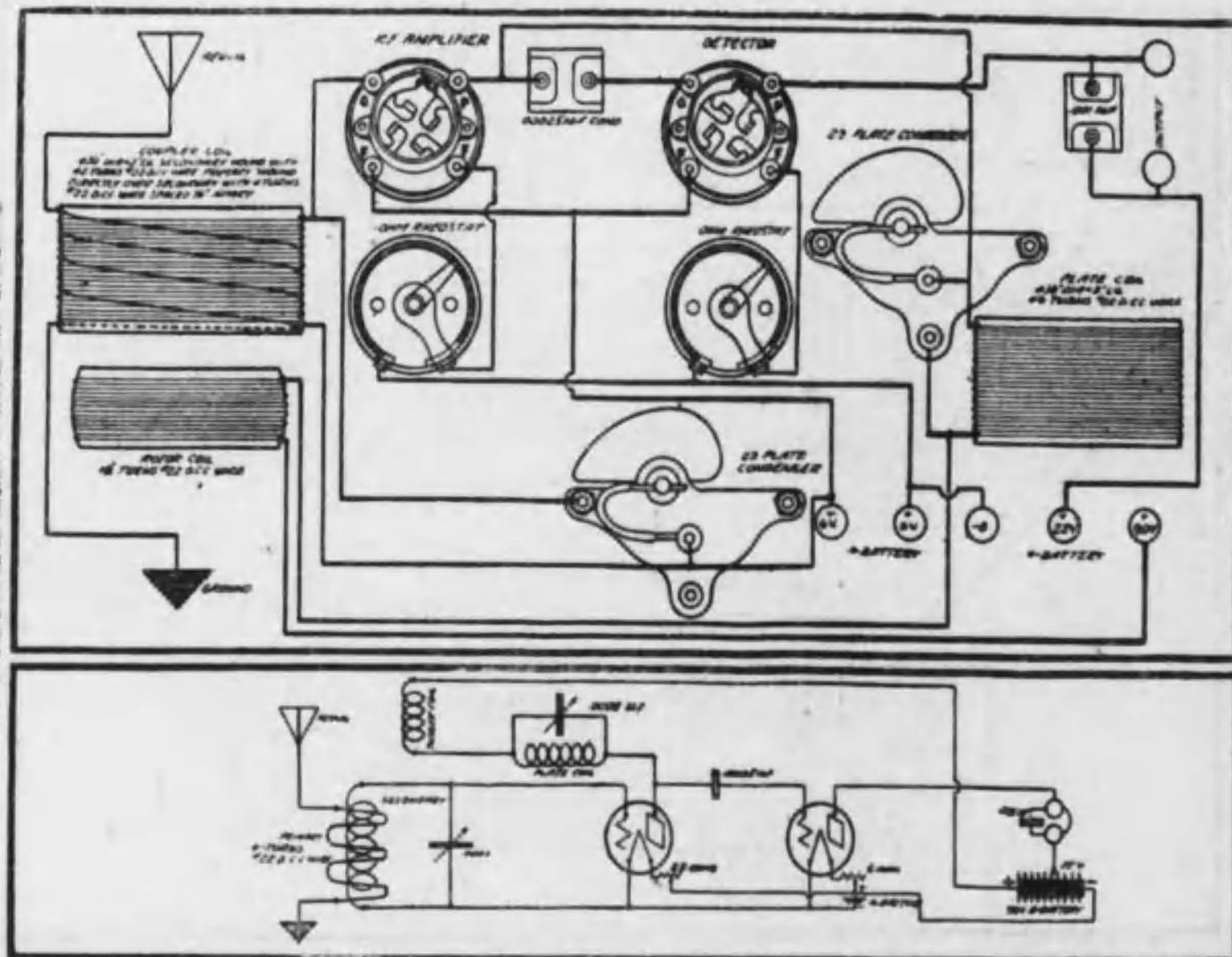
Receiver Using One Stage of Tuned Radio Frequency Amplification



Ultraudion with Two Stages of Audio Frequency Amplification



Superdyne Receiver



Three Tube Regenerative Receiver

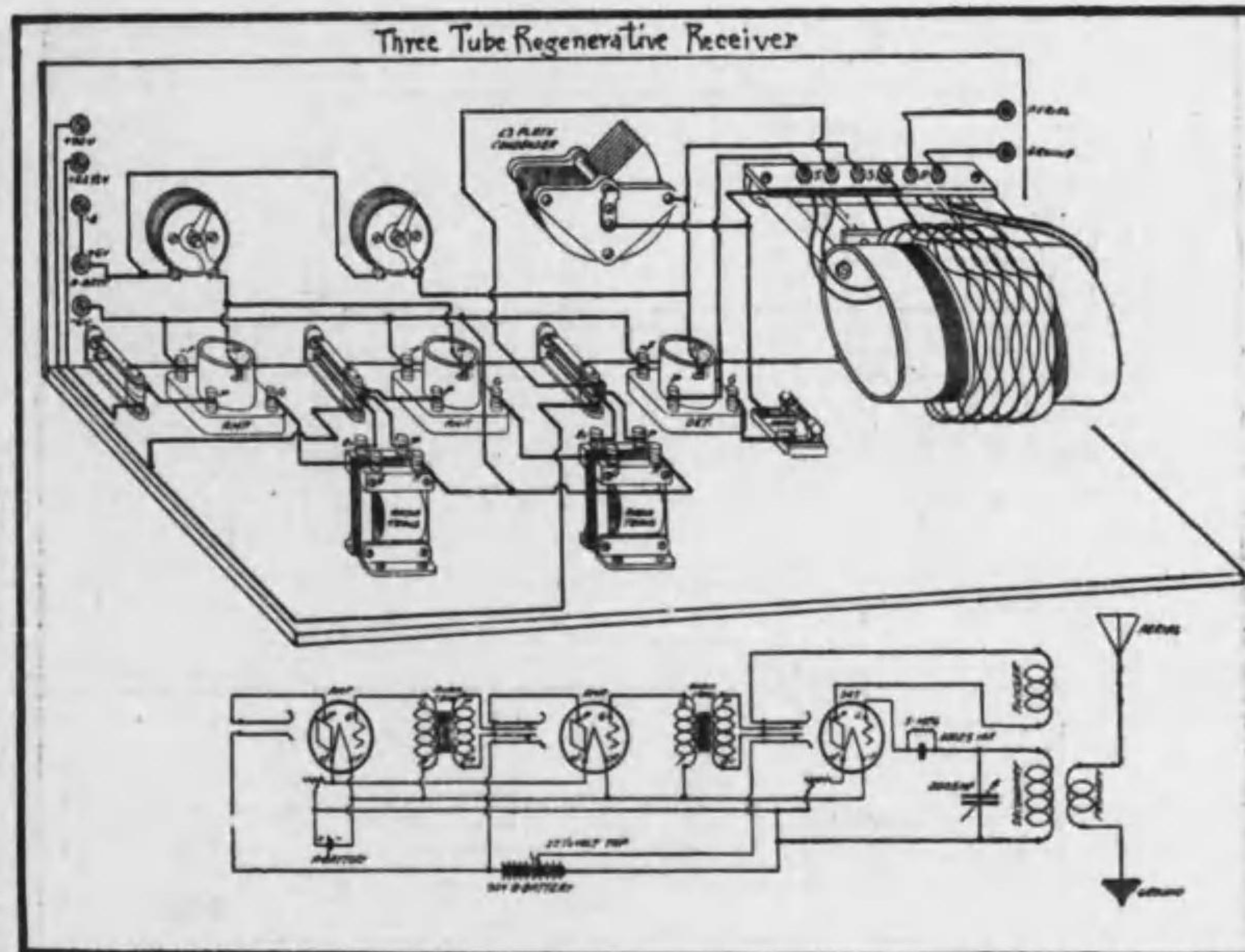
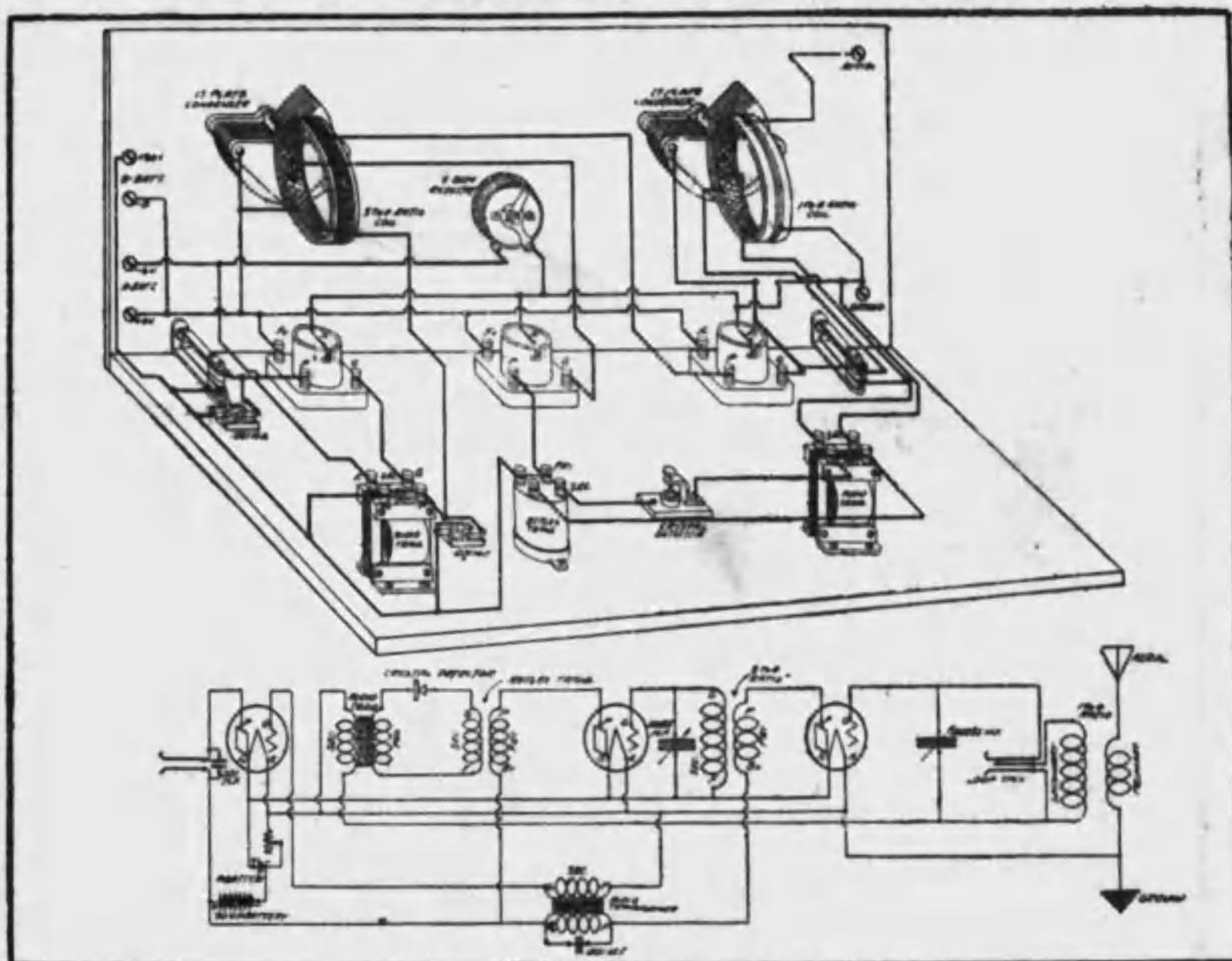
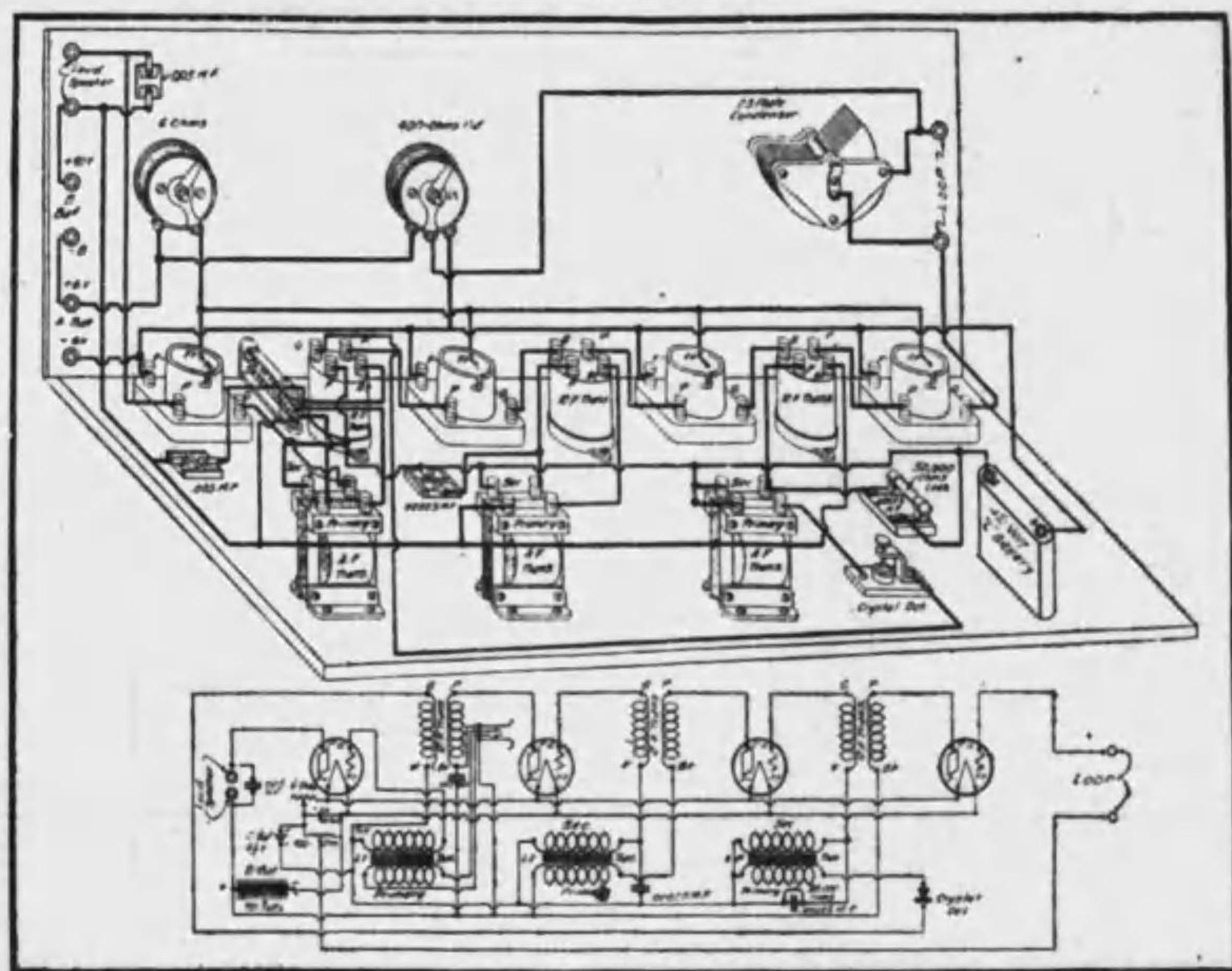


Fig. 10, Vol. V, Ser. 1, in the "Circuit Rider" Cat. No. 101

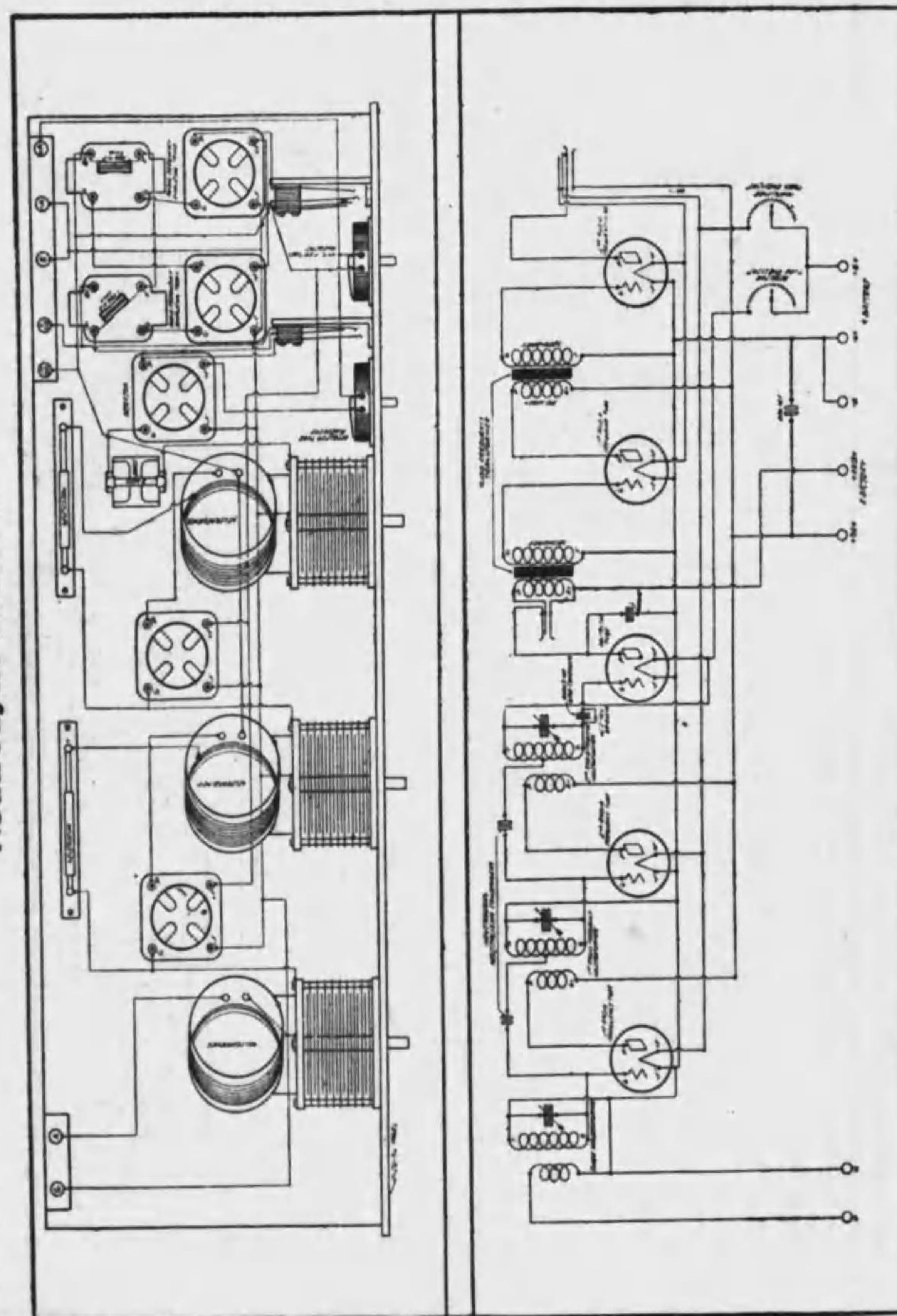
Superflex Receiver



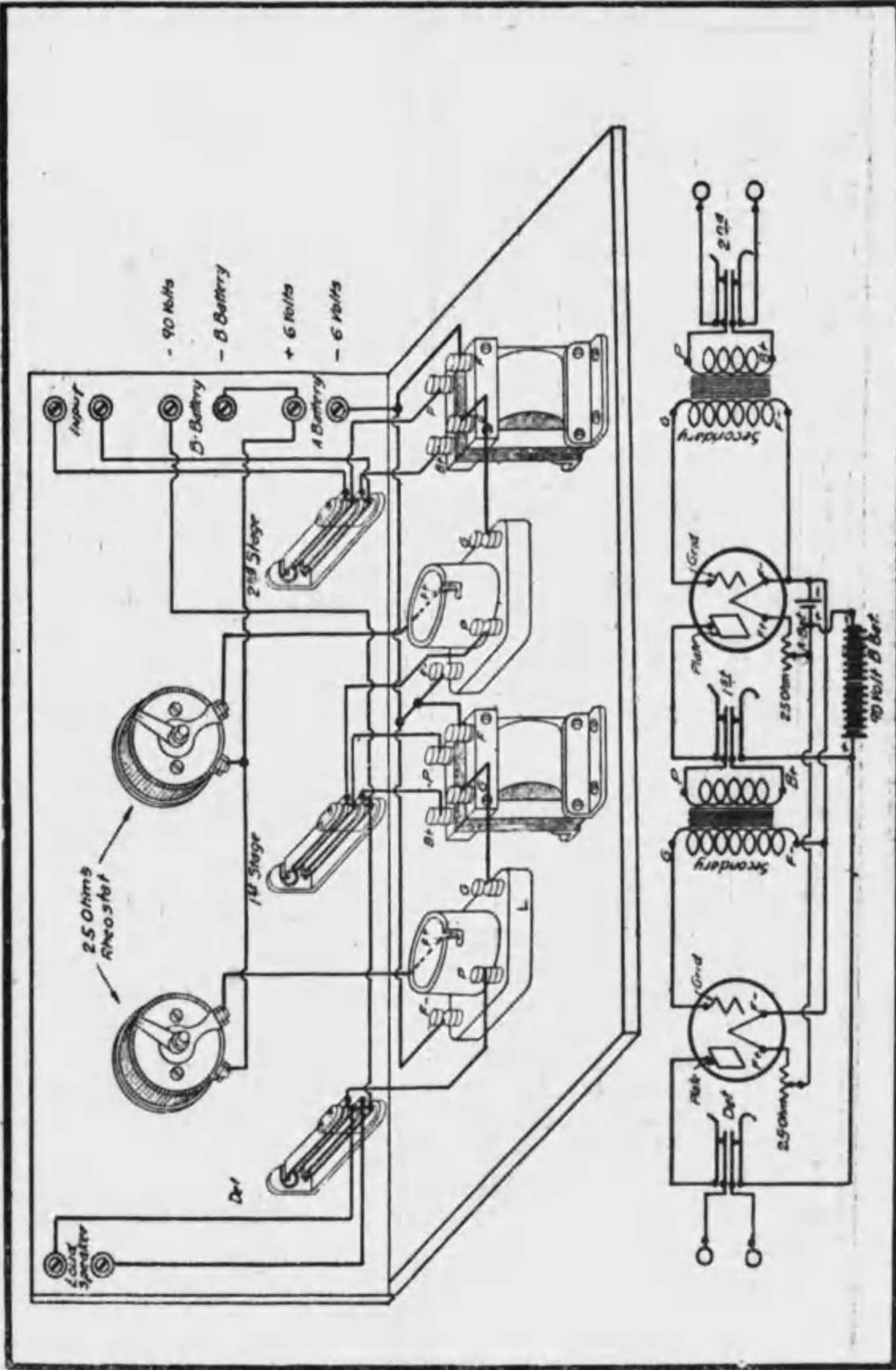
Four Tube Reflex



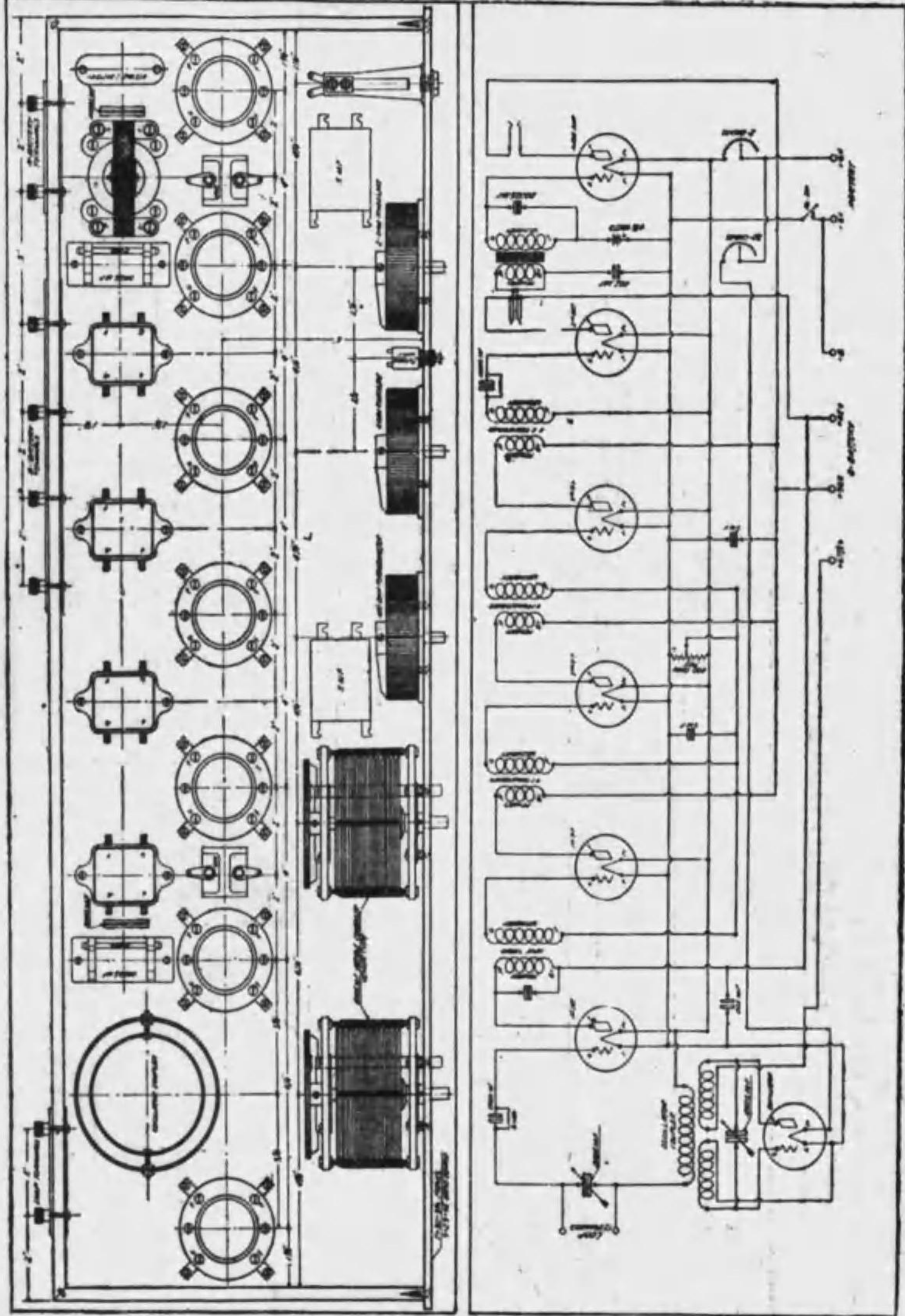
Neutrodyne-Receiver



Two Step Audio Frequency Amplifier



Super-Heterodyne Receiver



8 TUBES SUPER HETERODYNE

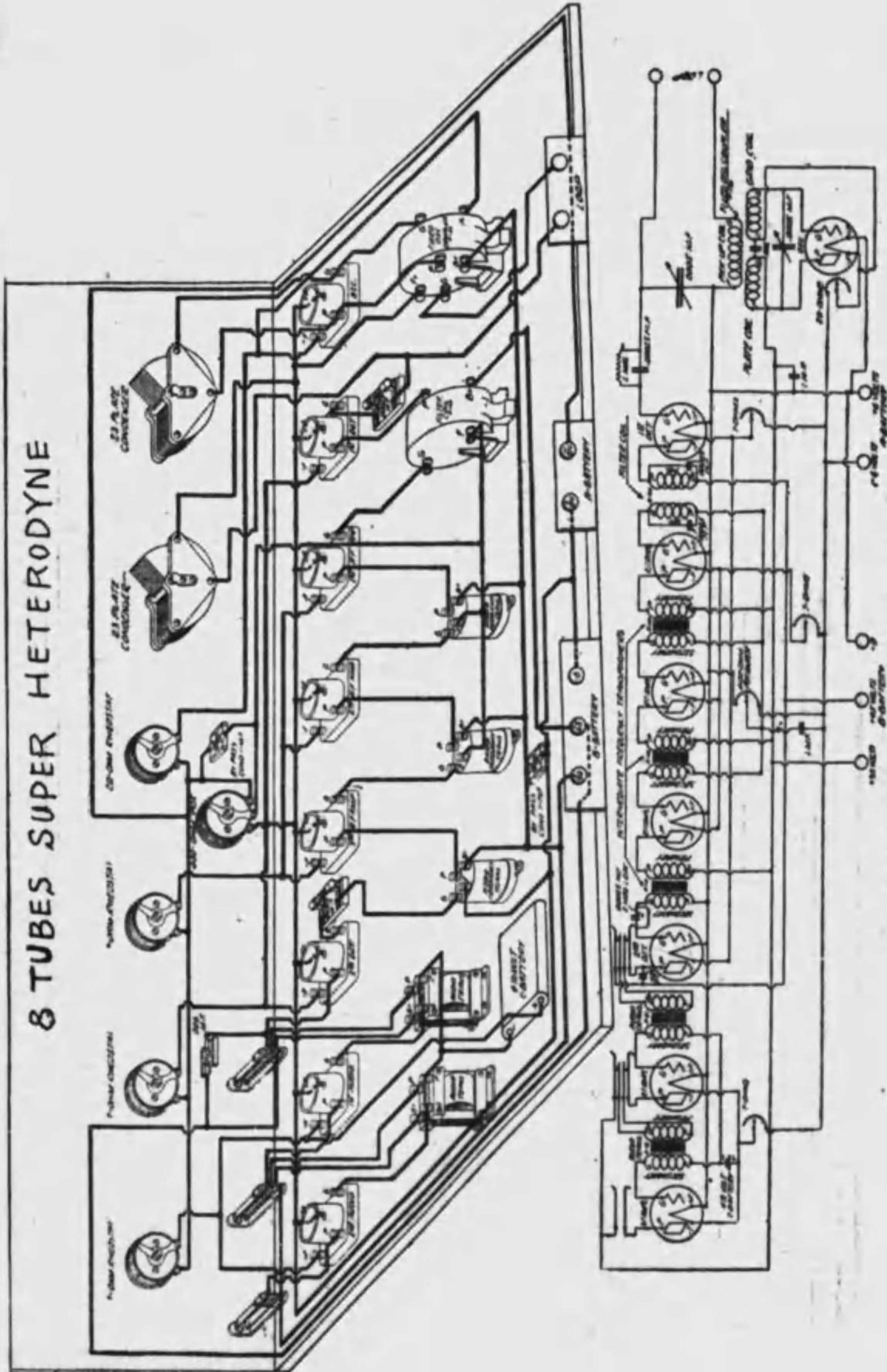
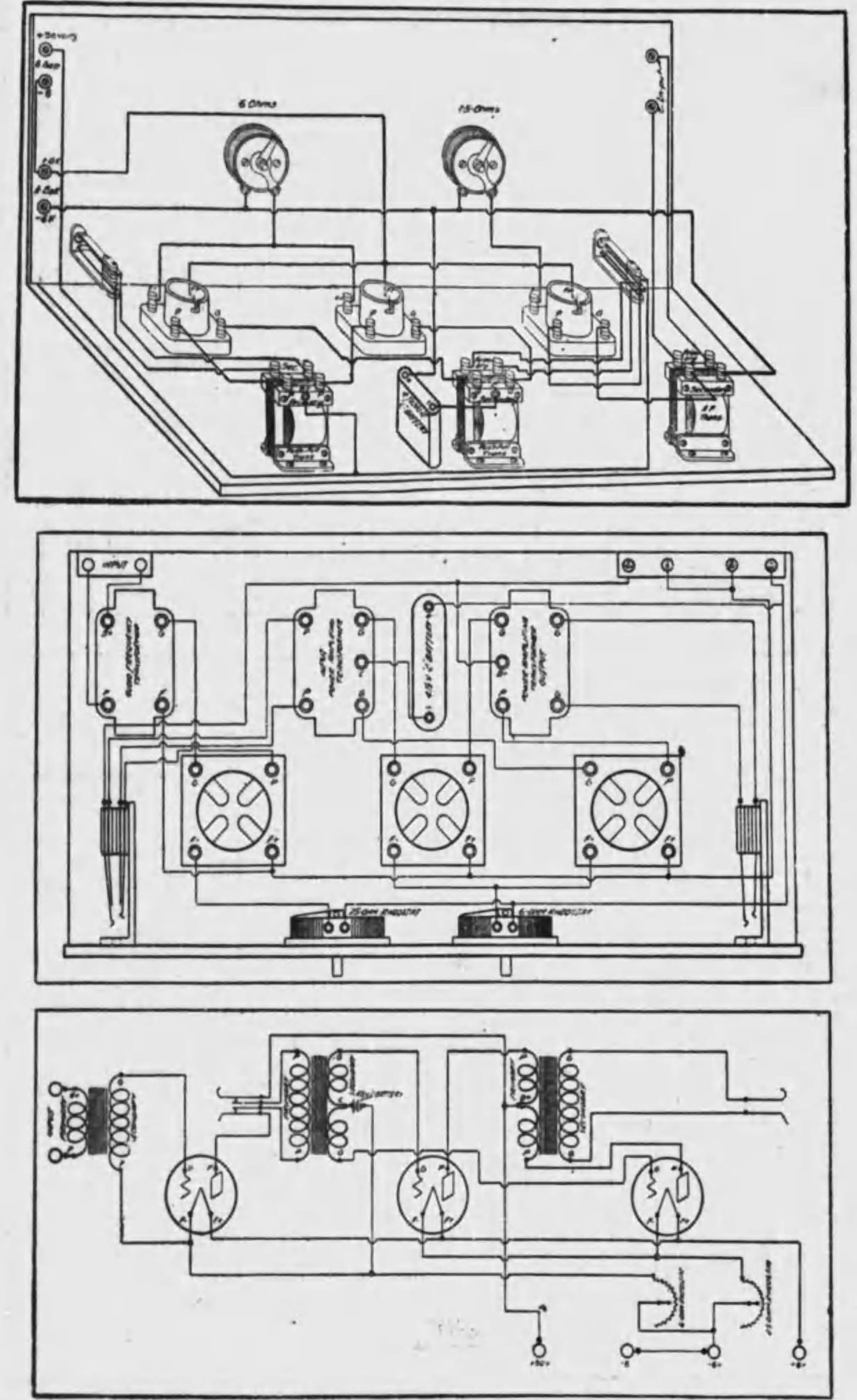
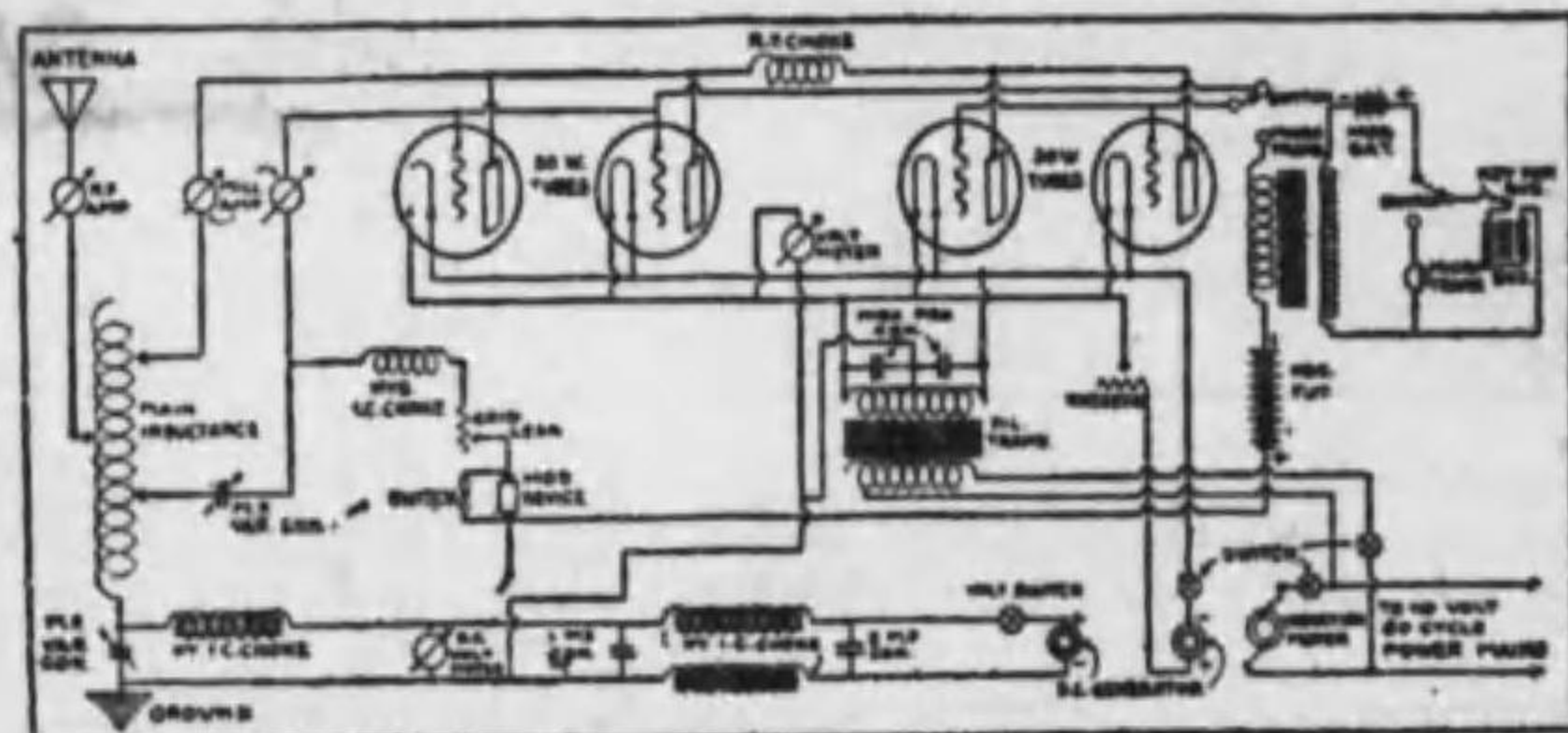


Fig. 4—Graphic illustration and schematic diagram of complete receiver

Push Pull Amplifier



TRANSMITTING CIRCUITS 送信機配線
SCHEMATIC DIAGRAMS—Continued

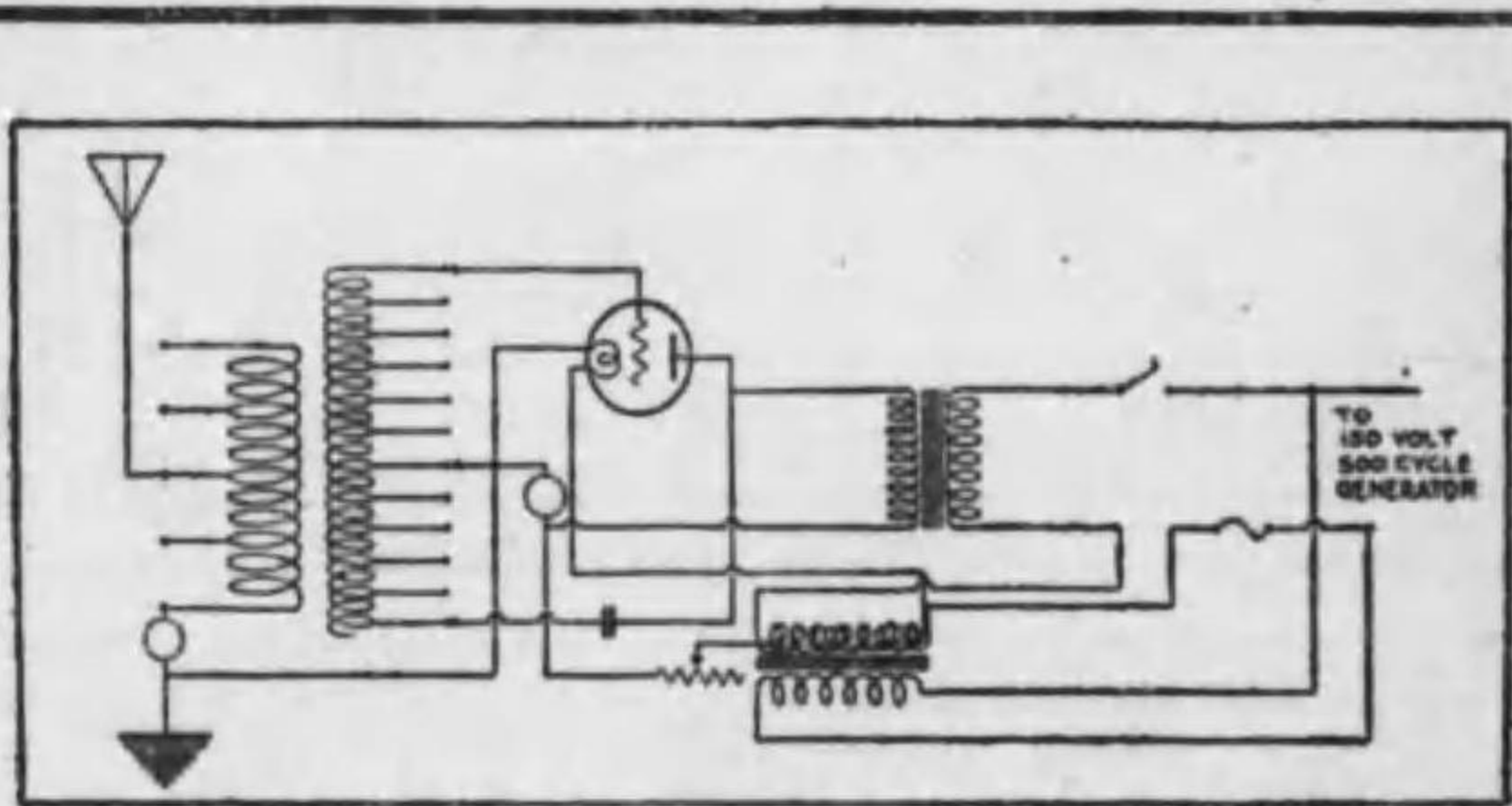
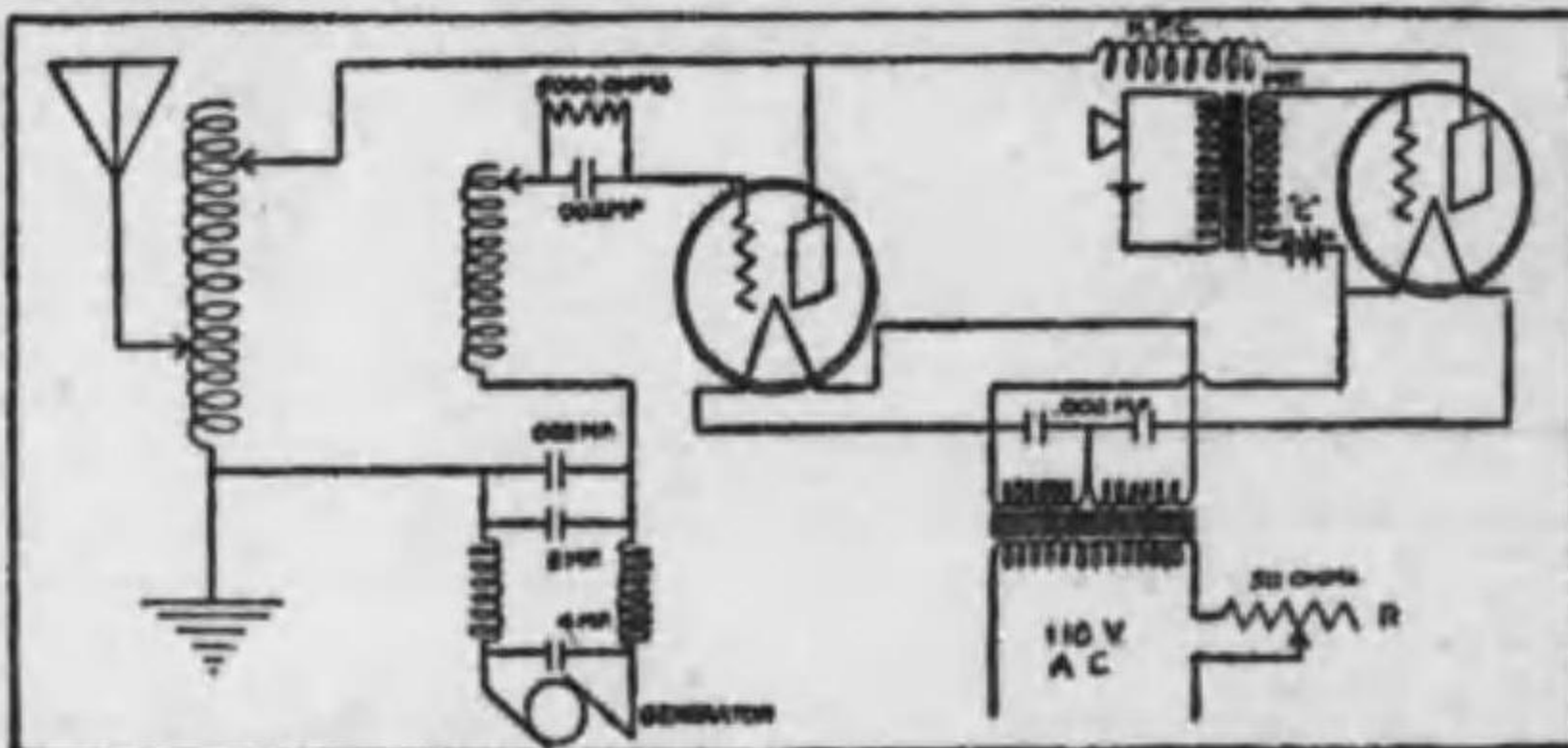


Colpitt's Circuit

Parts consist of: .0015 M. F. and .003 M. F. Variable Condenser. 1 M. F. and 2 M. F. Fixed Condensers. Main Inductance, 20 turns No. 18 Copper Tubing. Radio Frequency Chokes. Iron-core Chokes. 4-50 watt tubes. 2000 Ohm Rheostat. 1000 volt and 40 volt D. C. Generator. 200 watt Induction motor. Microphone transformer. "C" Battery. High frequency buzzer. Key. Microphone Transmitter. Filament transformer. Protective condensers. Double throw switches. Filament Voltmeter, 0-15 Plate Voltmeter, direct current, 0-1500; Plate Milliammeter, direct current 0-1000; Grid Milliammeter, direct current, 0-100; Antenna Ammeter, thermo couple type, 0-4.

Reverse Feed Back Circuit

Parts consist of: D. C. Motor Generator. Protective condensers. Tuning inductance consisting of 29 turns No. 4 wire 8" in diameter. Grid coil about 20 turns, tapped at 1:1, 1:10 and 20th turns, wound with No. 18 D. C. wire in reverse direction to and placed inside of antenna inductance. 5 to 10,000 Ohm Grid Leak. Filament lighting transformer. Microphone transformer. Microphone transmitter. "C" Battery. High frequency choke coil and 2 5-watt tubes. Filament Voltmeter, alternating current, 0-10; Plate Voltmeter, direct current, 0-500; Plate Milliammeter, direct current, 0-500; Antenna Ammeter, thermo couple type, 0-4.

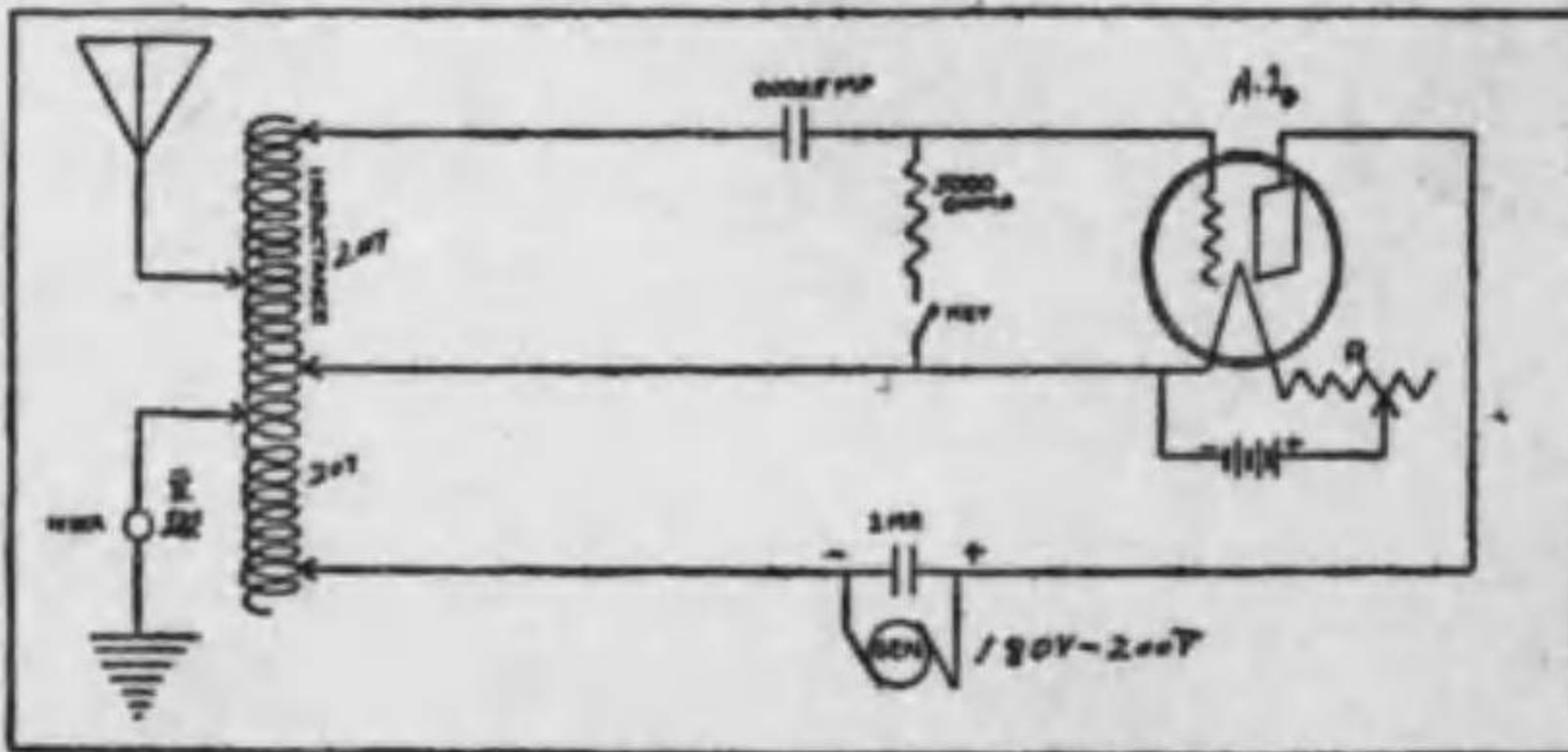


Meisner Circuit

Parts consist of: Plate and Grid Coupling coils wound with No. 18 wire spaced 1/4" apart and tapped every 5 turns. 500 cycle 150 volt motor generator. Antenna coil consisting of 30 turns Litzendraht tapped every 2 turns and mounted so as to slip over coupling coil. .004 M. F. Grid Condenser. Key. Power and Filament Transformers. Filament Voltmeter, alternating current, 0-10; Plate Voltmeter, alternating current, (with special 0-1000 calibration for 500 cycles, alternating current); Plate Milliammeter, direct current, 0-1000; Antenna Ammeter, thermo couple type, 0-2.

The Hartley Circuit

Parts consist of: One CW inductance. Tuning condenser. Telegraph key. 5000 ohm grid leak. Filament battery and rheostat. DC Generator. Filament Voltmeter, direct current, 0-10; Plate Voltmeter, direct current, 0-500; Plate Milliammeter, direct current, 0-100; Antenna Ammeter, thermo couple type, 0-2.



ハマチウアルフ蛙の由来

伊太利の醫士ダルヴェーニ氏は赤提と

した蛙に一寸ナイフの先を觸れしました。

不思議に死せる蛙は脚をブルブルと動かししました。

此の暗示はやがてホルツ氏に依つて電流となり雷

時の玩具的電氣學界より實際的電氣學界即ち今日の

電氣界を生み出しました。

皆さん 電氣學の極致は電子學です。

電子の利用は其の管ではありませんでせうか

あゝ 蛙と三輪管

親に似ぬ子の又面白き哉

所有 取 備

クロイキ、クロイキ
ラデオハンドブック

定價 金 壹圓

昭和二年七月十四日印刷
昭和二年七月十八日發行

發行人 濱地常康

東京發明研究所

濱地常康

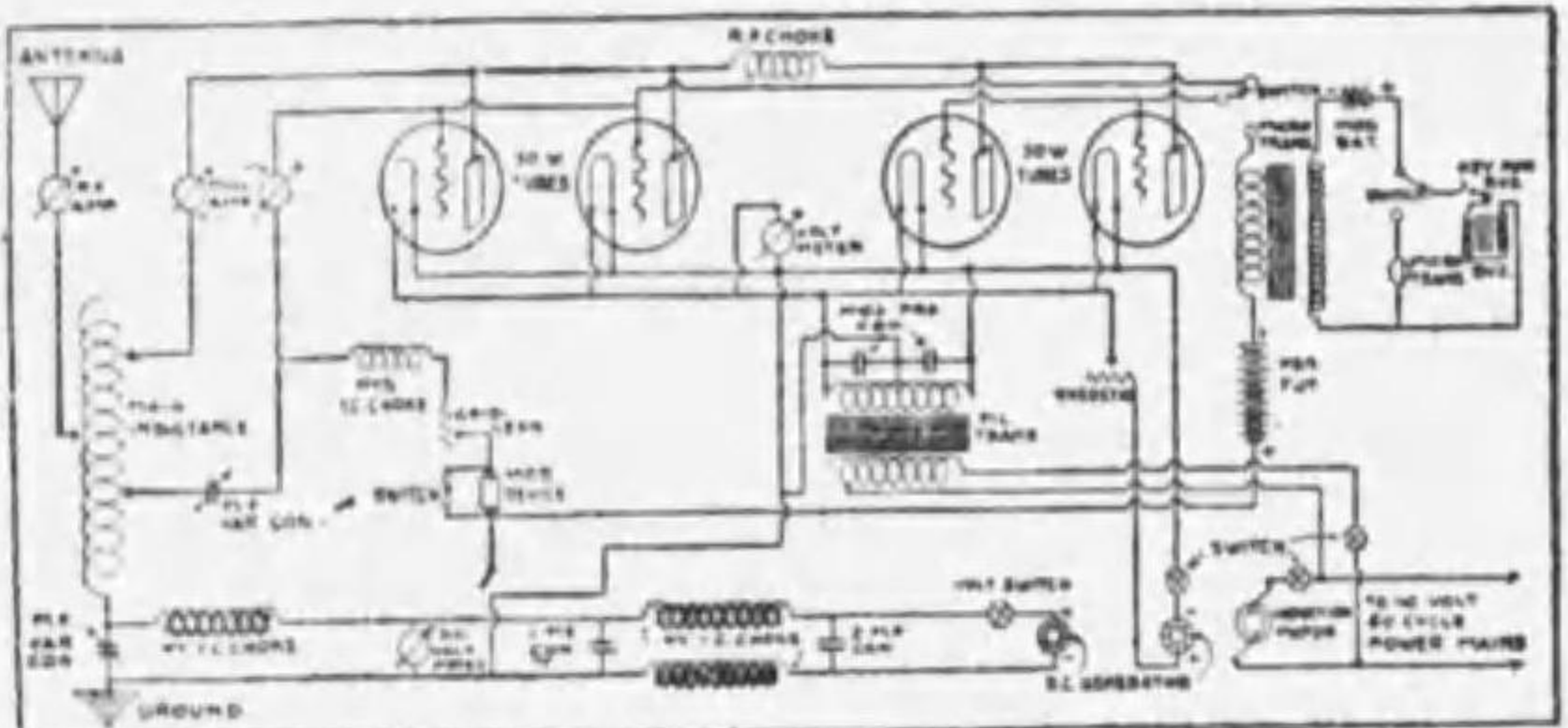
武宮賢四郎

東京發明研究所營業部

電話號碼五八五番
東京市文京区西八丁

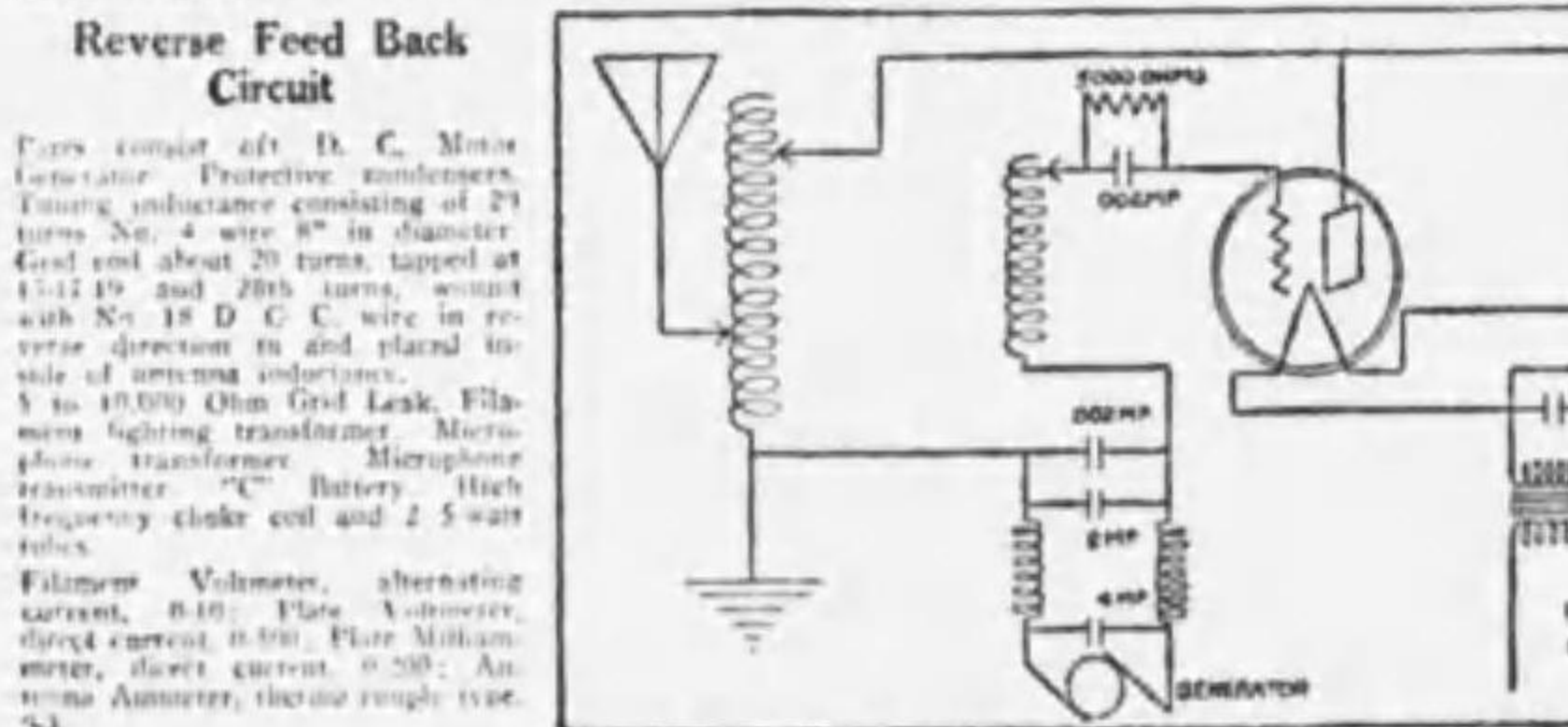
TRANSMITTING CIRCUITS 送信機配線

SCHEMATIC DIAGRAMS—Continued



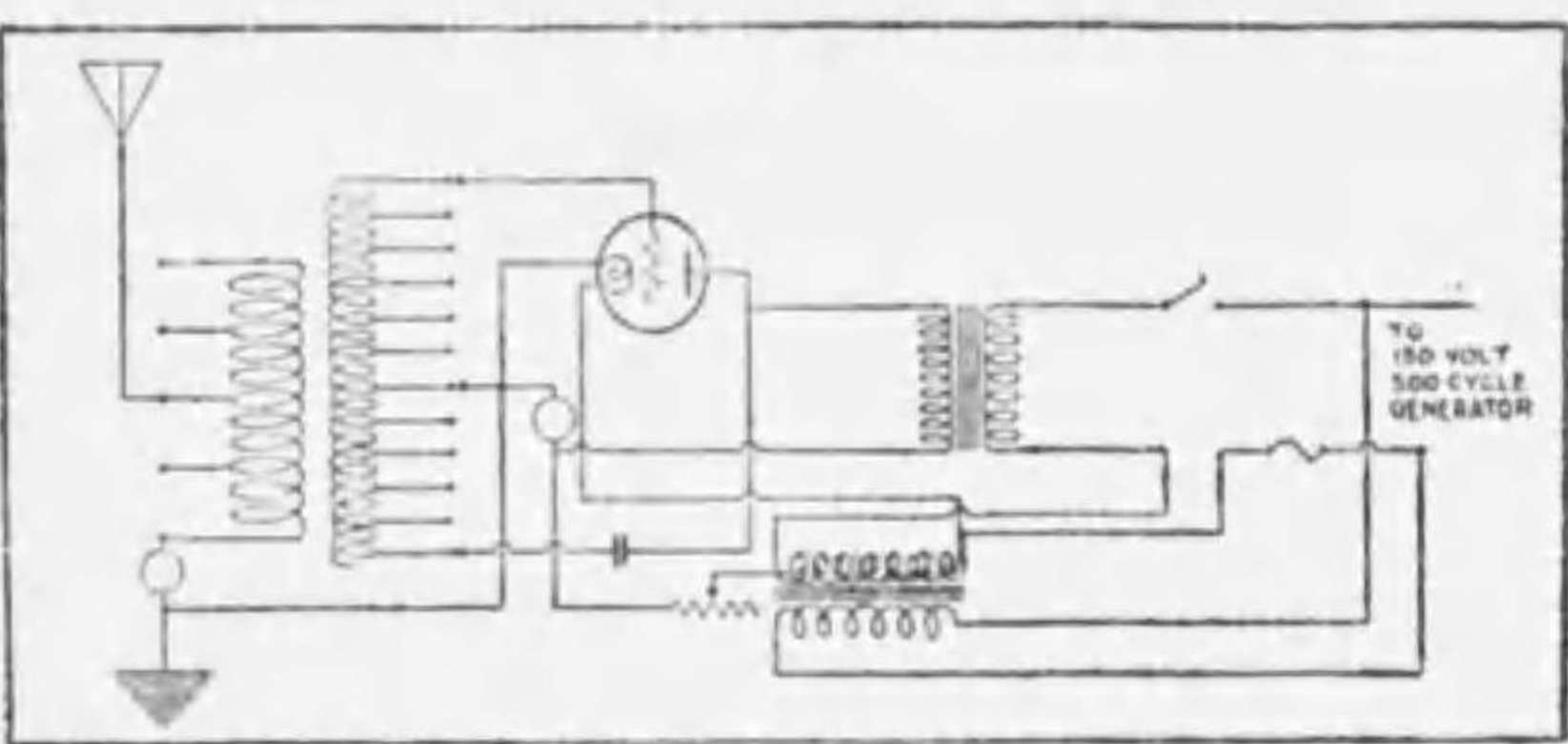
Colpitt's Circuit

Parts consist of: 2015 M. P. and .001 M. F. Variable Condenser, 1 M. F. and 2 M. F. Fixed Condenser, Main Inductance, 10 turns 1/4" Copper Tubing, Radio Frequency Chokes, 4-10 watt tubes, 2000 Ohm Rheostat, 1000 volt and 40 volt D. C. Generator, 200 watts, Induction motor, Microphone transformer, "C" Battery, High frequency buzzer, Key, Microphone Transmitter, Filament transformer, Protective condensers, Double throw switches, Filament Voltmeter, 0-1500, Plate Voltmeter, direct current, 0-1500, Plate Milliammeter, direct current, 0-1000; Grid Milliammeter, direct current, 0-100; Antenna Ammeter, thermo couple type, 0-4.



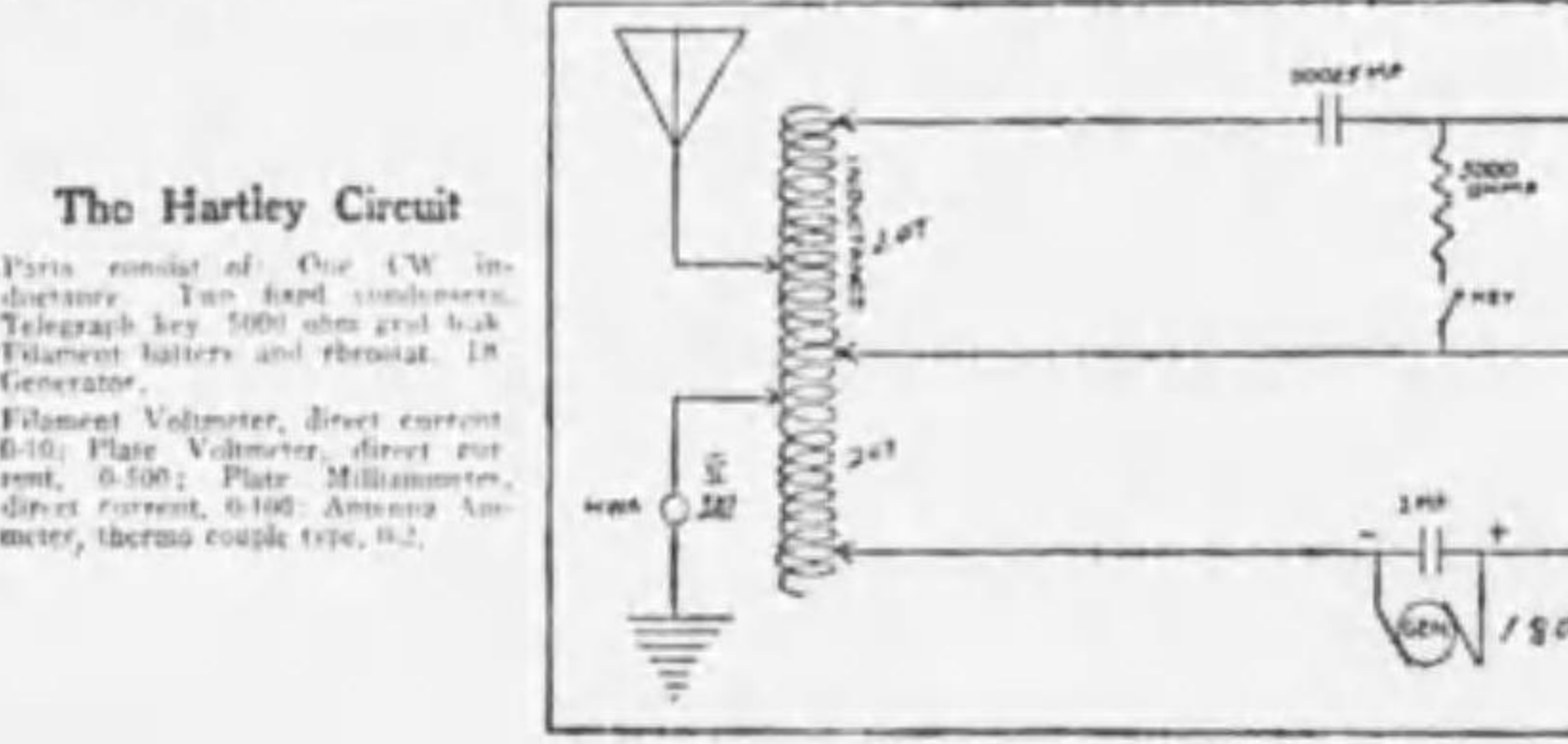
Reverse Feed Back Circuit

Parts consist of: D. C. Motor Generator, Protective condensers, Tuning inductance consisting of 29 turns No. 4 wire 8" in diameter Grid coil about 20 turns, tapped at 1:12 1/2 and 20th turns, wound with No. 18 D. C. wire in reverse direction to grid placed inside of antenna inductance, 5 to 10,000 Ohm Grid Leak, Filament lighting transformer, Microphone transformer, "C" Battery, High frequency choke coil and 2 5 watt tubes, Filament Voltmeter, alternating current, 0-10; Plate Voltmeter, direct current, 0-150; Plate Milliammeter, direct current, 0-50; Antenna Ammeter, thermo couple type, 0-4.



Meisaner Circuit

Parts consist of: Plate and Grid Coupling coils wound with No. 18 wire spaced 1/4" apart and tapped every 3 turns, 500 cycle 150 volt motor generator, Antenna coil consisting of 30 turns, Litzendraht tapped every 2 turns and connected so as to slip over coupling coil, 100 M. F. Grid Condenser, Key, Power and Filament Transformer, Filament Voltmeter, alternating current, 0-10; Plate Voltmeter, alternating current, (with special 0-1000 calibration for 500 cycle), alternating current, Plate Milliammeter, direct current, 0-1000; Antenna Ammeter, thermo couple type, 0-2.



The Hartley Circuit

Parts consist of: One CW inductor, Tuning inductor, Telegraph key, 1000 ohm grid leak, Filament battery and rheostat, 18 Generator, Filament Voltmeter, direct current, 0-10; Plate Voltmeter, direct current, 0-100; Plate Milliammeter, direct current, 0-100; Antenna Ammeter, thermo couple type, 0-2.



ハマチヴアルヴ蛙の由来

愛妻の病を養ふ爲でありました：
伊太利の醫士ガルバニー氏は赤裸と

した蛙に一寸ナイフの先を觸れました。

不思議？死せる蛙は脚をブル／＼と動かししました。

此の暗示はやがてホルタ氏に依つて電池となり當

時の玩具的靜電氣學界より實際的電氣界即ち今日の

電氣界を生み出しました。

皆さん 電氣學の極致は電子學です、

電子の利用は真空管ではありませんでせうか

あゝ 蛙と三極管

親に似ぬ子の又面白き哉

クロック、クロック
ラヂオハンドブック

定價 金壹圓

昭和二年七月十四日印刷
昭和二年七月十八日發行

版權
所有

編輯人

濱地常康

發行人

東京發明研究所

濱地常康

印刷者

武宮賢四郎

東京市京橋區南船場町九番地

東京市京橋區南船場町九番地

東京發明研究所營業部

電話東京五八五番
振替東京四〇二九七番



特 245

402

ミニヴァルダ



檢波管大ニオンA型
パイプランプリフアイヤ用

一七二型
一七一型

東京電明研究所
東京市京橋區南紺屋町九

終