

遠距離受信

エリミネーター受信機設計と組立

奥中恒一著

はしがき

- 1 ラヂオ受信機最近の変遷を顧みますに、接続方式の基本に於ては数年前と殆ど変化はありませんが、局部的に研究が試みられ、部分品の製作や、設計上に改良が加えられています。従がって受信機組立構造には一二年前に比し甚だしく趣きを異にしています。最近の受信機設計上にて最も考慮されているのは安定なること、撰波性良好なること、良音質なること、取扱い簡単なること、堅牢なること、等にある様です。又ラヂオ受信機が一種の家具とも考えられる結果、外観的体裁にも注意されています。良音質を得る方法として、回路上の改良は勿論なるも、パワー・ヴァルブの使用とコーン形、ダイナミック・コーン型拡声器が普及されんとしています。又電池使用の面倒なるため電灯線等の家庭電力線よりの交流電力を利用し受信機の電源とする方法、即ち一般にエリミネーター受信機と称せられているものが急激なる進歩と普及されんとしています。之れと相い伴い蓄音機とラヂオ受信機の結合も試みられて来ました。
- 2 要するに最近の大変遷としてはエリミネーター受信機の普及化されんとしている事と受信機と蓄音器の結合を試みる人々が多くなった事であります。従がってラヂオに関する一般知識や技術的知識に一層の複雑味が加わって来ました。
- 3 エリミネーター受信機の発達は極めて最近のことで、日々に改良と進歩の道程にあります。為めにこれに関する一般知識普及の程度も低いのであります。而しエリミネーター受信機の組立を希望する人々が多く且つは参考となるべき書物が要求されている様であります。
- 4 本書はエリミネーターの装置と構造及び之れに関連する受信機につき基礎的通俗知識を与うると共にこの種受信機の組立上の参考たらしめんとした通俗的専門書であります。
- 5 本書は内外の専門雑誌を参考とし、之れに私の僅かな実験と経験とを相加え編纂したものであります。何分とも制限ある冊子のことで、何から何迄も記述し得ざりしは遺憾とするのであります。又文章拙劣の上に、字句の誤りもあり一読理解し難き処もありましようが、熟読下され読者の参考ともなり得ば私の幸甚とする処であります。

^{なお}猶本書の内容に就ては勿論^{もちろん}のこと，其の他に關することにてても御希望の件がありますれば御質問被^{くだされた}下度く，回答申し上げべき考えで居ります。

昭和4年4月

編者

目次

はしがき	i
第一編 直流受信機	1
一 ブローニング・ドレーキ受信機	1
調整の仕方	3
同調の仕方	3
2 シールド・ニュートロダイン五球セット	7
シールド・ケース	9
組立配線上の注意	9
セットの調整	11
3 シールド・ニュートロダイン六球回路	14
4 115 キロサイクル・スパーヘトロダイン回路	17
5 蓄音機音再現の拡大増幅機	23
ピックアップの構造と働作	23
スクラッチ・フィルター	24
6 蓄音機と受信機との結合	28
第2編 エリミネーター受信機	32
1 B エリミネーター	33
1 エリミネーターの要素	33

2	変圧器	34
3	整流装置	35
3	整流装置	35
	二極真空球	35
	瓦斯整流球	39
	金属整流器	41
4	平滑装置 (濾過装置)	42
	平滑回路の構成と出力直流電圧中のリップル含有割合	44
5	電圧分割装置	49
	電圧分割装置の抵抗値の算出	50
二	“A” エリミネーター	55
	金属整流器	55
	金属整流器の構造	55
	“A” エリミネーター	57
三	“C” エリミネーター	59
四	交流受信機	62
1.	交流真空球	62
2.	交流真空球使用上でハムの除去法	64
3.	フィラメント回路配線上の注意	66
4.	グリット・バイアスを得る方法	66
5.	交流受信機の音量調節法	69
6.	交流セットのハム音の調節	71
5	交流受信機設計の参考	74
六	直流受信機を交流受信機に改造に就き	78
七	A, B, C エリミネーター (直列フィラメント) 受信機設計の参考	81
八	二, 三球交流受信機の回路	87

九 四, 五球の交流受信機の回路	95
10 公衆用拡声増幅機	101
十一 交流受信機と消費電力	107
付録	110
一 タンガー充電器をエリミネーターに利用に就き	110
二 米国製交流受信機回路参考	112
附第三図 ラヂオラ 17 号受信機の回路	112
附第四図 コルスター交流受信機の回路	114
附第五図 ギルフラン 60 型受信機の回路	115
附第六図 モホーク型式 226-227 受信機の回路	116
附第七図 スプリット・ドルフ交流受信機の回路	117
附第八図 ステウワート・ワーナー型 715 交流受信機の回路	118
附第九図 クロスレー・バンドボックス・交流受信機の回路	119
附第十図 ブレマー・テウリー・カウンターフェース 8 型交流受信機の 回路	120
附第十一図 アトウォーター・ケント型 37 号受信機の回路	121
附第十二図 フェデラル受信機の直列フィラメント回路	122
附第十三図 ラヂオラ 32 号受信機の回路	123
附第十四図 スパートン交流 7 型受信機の回路	124
附第十五図 フェーダ七球交流受信機の回路	125
附第十六図 ギルフラン・ニュートロダイン六球受信機の回路	126
附第十七図 AC スクリーニンググリッド球五球の回路	127
附第十八図 グレベ交流六球受信機の回路	128
附第十九図 コルスター 6K 交流受信機の回路	129
附第二十図 フレッシュマン G 型受信機の回路	130
附第二十一図 AB エリミネーター回路	131
附第二十二図 パワー増幅装置の回路	132

三	ダイナミック・コーン拡声器	133
	構造の大要	133

第一編 直流受信機

第一章 ブローニング・ドレーキ受信機

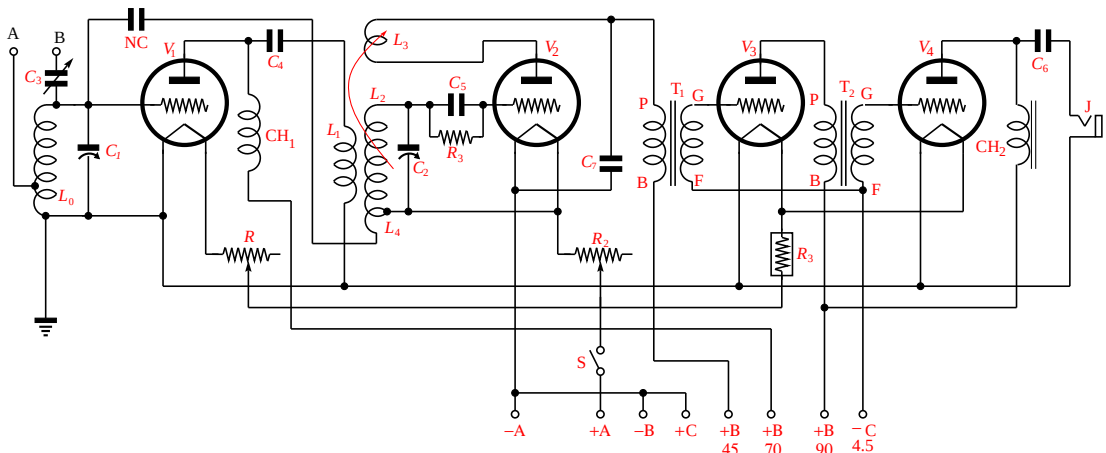
最近の受信機に於ける研究と改良は受信機に使用されている各真空球をして最も能率よく働かしむべく設計上に考慮されていることです。

本項に説明しますブローニング・ドレーキ受信機の方式は最新型（1928年式）のものであって、主なる改良点は高周波トランスをして最も能率よく働かしむる様に設計されたものであります。

第1図はこの回路図であります。 L_1 は高周波トランスの一次線、 L_2 は二次線で、これに併列接続されてあるヴァリアブルコンデンサー C_2 にて同調されます。

この高周波トランスの設計上の特殊なのは一次線をスロット・ワインディングしたことであります。第二図（次ページ）に示す如く L_1 はエボナイトのディスクに幅1/8^{インチ}、深さ1/8^{インチ}の溝を刻み、この内に捲いたものです。而して L_1 は L_2 の巻き始めの下に置いたのであります。

この方式の受信機は感度、撰波共に良好でありまして、高周波一段増幅、検波再生、低周波二段増幅の四球セットであります。このセットは感度良好にて遠距離聴取可能なるも、撰波性比較的的良好ならずして、近距離強力電波放送を分離



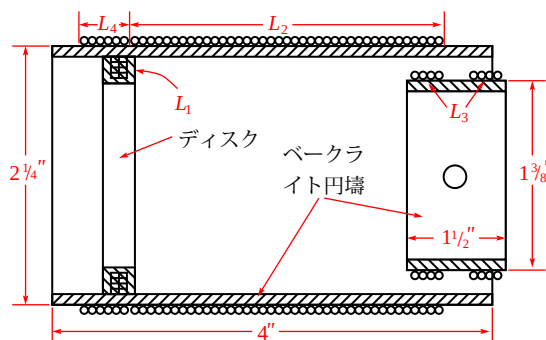
第1図 ブローニング・ドレーキ四球受信回路

して遠距離の各放送を総て分離聴取することは難しくあります。先ず放送局より約 40^{マイル}哩も離れし地なれば波長の接近せる他局放送をも分離聴取し得られます。

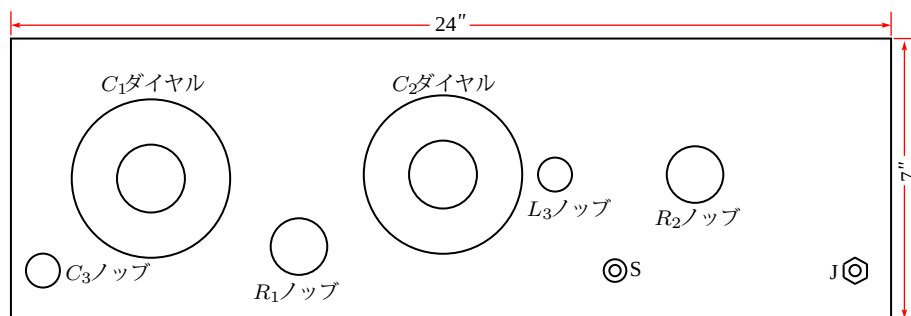
第1図につき略述しましょう。Aは短き空中線ターミナル、Bは長き空中線ターミナルです。長い空中線を用ゆると撰波性が悪くなりますから C_3 のコンデンサーで調節します。CHは高周波チョーク・コイルで、 V_1 に供給される B 電池の直流電流は通りますが、 V_1 の高周波電流は C_4 を通り L_1 を過ぎ V_1 のフィラメントしこうに戻る回路を流れるのであります。而して L_1 に流れた高周波電流は L_2 に誘導するのです。即ち高周波電流をして B 電池内を通過せしめず、其の損出を少なからしめたのであります。 L_3 は再生用ティクラーコイルである。 V_2 で検波し T_1 より V_3 、次に T_2 より V_4 と低周波二段の増幅をなします。CH₂ は低周波チョークコイルで、 V_4 の B 電池よりの直流電流は CH₂ を通り、低周波電流は C_6 を過ぎ拡声器を働かし、 V_4 のフィラメントに戻る。これは拡声器コイル中を B 電池の直流電流が流れるとコイル断線の慮れあり、或は永久磁石の磁性を早く衰弱せしめ易いので、これを防ぐために効果あります。

L_0 は直径 2 $\frac{1}{4}$ 吋ベークライト円壙に BS26 番綿絹線を 70 巻したもので、30 捲目にタップを出しこれより A ターミナルに連絡されます。

L_1 , L_2 , L_3 , L_4 の構造は第二図に示す通りで、 L_1 は 30 番綿巻線を 15 巻、 L_2 , L_4 は直径 2 $\frac{1}{4}$ 吋ベークライト円壙に 26 番綿絹線を 70 巻、 L_3 は



第2図 高周波トランスの設計図



第3図 パネル表面のダイヤルやノブ等取付け位置を示す

直径 $1\frac{3}{8}$ 吋^{インチ} ベークライト^{えんとう} 円^{えんとう} 罎^{えんとう} に 28 番絹巻線を 14 巻きしたもので L_2 の一端で中軸により回転し得る構造としてあります。

第三図（前ページ）はパネル表面に表われるダイヤル、ノブ、ジャック、スイッチ等の取付位置を概略示したものです。 C_1 と C_2 ヴァリコンは少くとも 8 吋^{インチ} 程離して取付くるがよろしい。

第 4 図（次ページ）は底板に取付くべき部分品の配置を極略示した図であります。

真空球は四個共に 201 型を使用してよろしいが、良好なる結果を求めんには V_1 だけを 199 型を使用する方がよろしい。即ち 199 型と 201 型との混用でありますから、A 電池としては 6 ヴォルト^{しか} のものを必要とします。而し R_1 のレオスタット^{しか} だけでは誤って V_1 の 199 型球フィラメントを過熱する慮れがありますから R に直列に 25 オームの固定抵抗を接続すべきです。

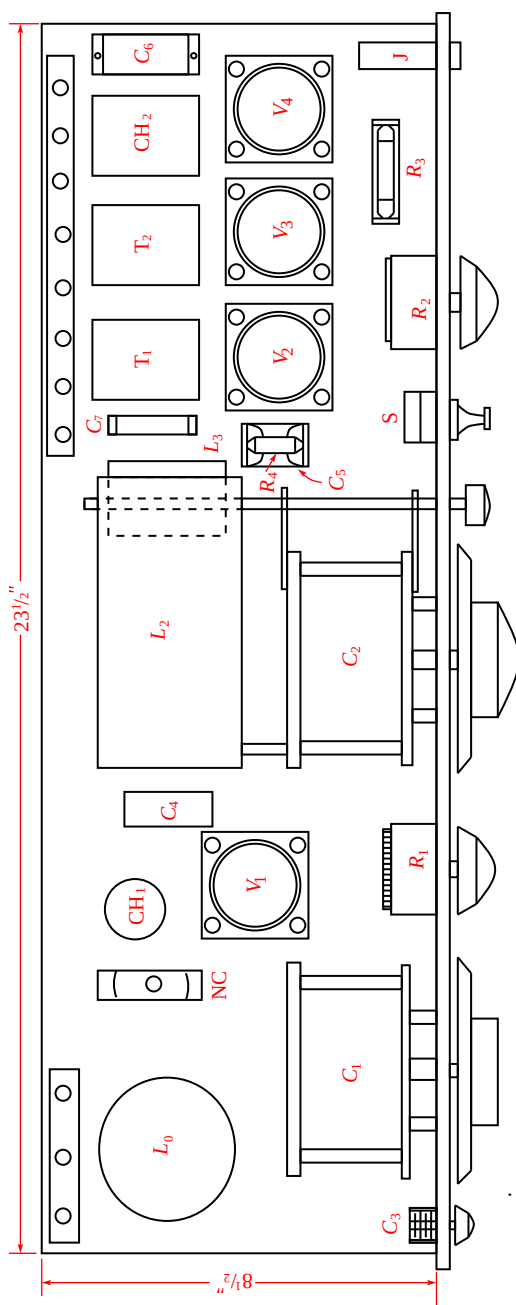
調整の仕方

セットが組立てられてからは、最も大なる増幅を得るためと、自己発振を消すための調整を要します。先ず C_2 のグリット側板に指を触れガリガリ音の発する迄、再生コイルを廻わす。勿論^{もちろん} このときは、電池、空中線、接地線も接続し、真空球を適当な光りに点火し、受話器をジャックに挿し込み、聴取の状態に置くのであります。次にティクラーコイルを前と逆に廻しガリガリ音の消ゆる点に置き、次に C_1 のコンデンサーを回転しつつ C_2 のグリット側板に指を触れてガリガリ音を聴けば調整が取れて無いのです。それで NC なるニュートロドンを調節し C_1 の廻転^{いず} の何れの位置にても C_2 のグリット側に指を触るもガリガリ音の聴えざる様になれば NC の調整が出来たのです。他の方法としては近距離放送を聴取し C_1 、 C_2 、 L_3 を調節し最大音量の位置に置き、次に R_1 のレオスタットを切り V_2 の点火を消す。而して受話器にて放送音を聴取し、小音にも聴ゆれば NC の調節が出来てないのです。それで受話器で聴きつつ NC を調節し全く聴えないか或は最小音量の処に NC の調節をなすのです。

V_1 は 201 型球であるところの調整は少しく困難でありますが、199 型であると完全に出来ます。

同調の仕方

各地放送を完全に聴取し得るには少しの練習と経験を要しますが、先ず聴取の場合の調整仕方を述べて置きます。ティクラーコイルを少しく廻転し C_2 のグ



第 4 図 底板に取付部分品配置図

リット側板に指を触れガリガリ音の発する処に置く。このガリガリ音は検波球の発振を示すのであります。次に C_2 を徐々に廻転し居るとヒューヒュー音を聴けば、これは或る放送電波と検波球廻路に生じた自己発振とによるビートであります。而しこのとき NC の調節が完全に出来居れば、セツトより空中線に発振して附近ラヂオ聴取者に妨害を与えないのであります。次に C_1 を徐々に廻転してヒューヒュー音の最大音とし、次でティクラーコイルを徐々に廻転してヒューヒュー音の消ゆる点に置く。而して C_1 、 C_2 を徐々に廻転して聴取音の最大且つ明瞭ならしめます。又音量の調節、明瞭度の調節は R_1 、 R_2 、 L_3 等を少しづつ加減して行います。

空中線としては約 10 尺のものにても可なるが、30 尺乃至 60 尺位が適当であります。ループ・アンテナも使用し得ますが、それよりも室内空中線の方がよろしい。

グリット・リークの抵抗が大き過ぎたり、検波球の B 電池電圧が高か過ぎるとティクラーの少しの廻転によりて急激なる自己発振を起します。それでグリット・リークは約 2 メグオームの正確なるものを必要とし、又 B 電池電圧も適当に加減するがよろしい。先ず 22 ヴォルト乃至 30 ヴォルト位が適当であります。

主要なる部分品

ベークライト・パネル	$\left(7'' \times 24'' \times \frac{3}{16}''\right)$	1 枚
底板	$\left(8'' \times 23'' \times \frac{1}{2}''\right)$	1 枚
L_0	コイルの円壻 (ベークライト)	1 個
L_2, L_4	コイルの円壻 (ベークライト)	1 個
L_3	コイルの円壻 (ベークライト)	1 個
L_1	コイルのディスク (エボナイト)	1 個
C_1, C_2	11 枚ヴァリコン (ローロス型)	2 個
C_3	17 枚ミゼット・ヴァリコン	1 個
C_4	0.5 μ F バイパスコンデンサー (デュービリヤー)	1 個
C_5	250P マイカ・コンデンサー (デュービリヤー)	1 個
C_6	4 μ F マイカ・コンデンサー (デュービリヤー)	1 個
C_7	500P マイカ・コンデンサー (デュービリヤー)	1 個
R_1	30 Ω レオスタット	1 個

R_2	20 Ω	レオスタット	1 個
	25 Ω	固定抵抗	1 個
R_3	0.5A	アンペライト	1 個
R_4		グリッドリーク 2M Ω (デュービリヤー)	1 個
NC		ニュートロドロン (ギルフラン型)	1 個
CH		高周波チョークコイル 8mH	1 個
CH ₂		低周波チョークコイル 30H	1 個
T_1, T_2		低周波とらんす 3 対 1 (テストラント・スペシャル)	2 個
J		2 板ジャック	1 個
S		フィラメント・スイッチ (CH 型)	1 個
		UX 型ソケット (東洋)	4 個
		ターミナル	11 個
	^{インチ} 4 吋	ベークライト・ダイヤル	2 個
		其の他, ターミナルパネル, アングル, 木 ^{ねじ} 螺子若干, 配線用銅線若干, コイル用銅線若干	

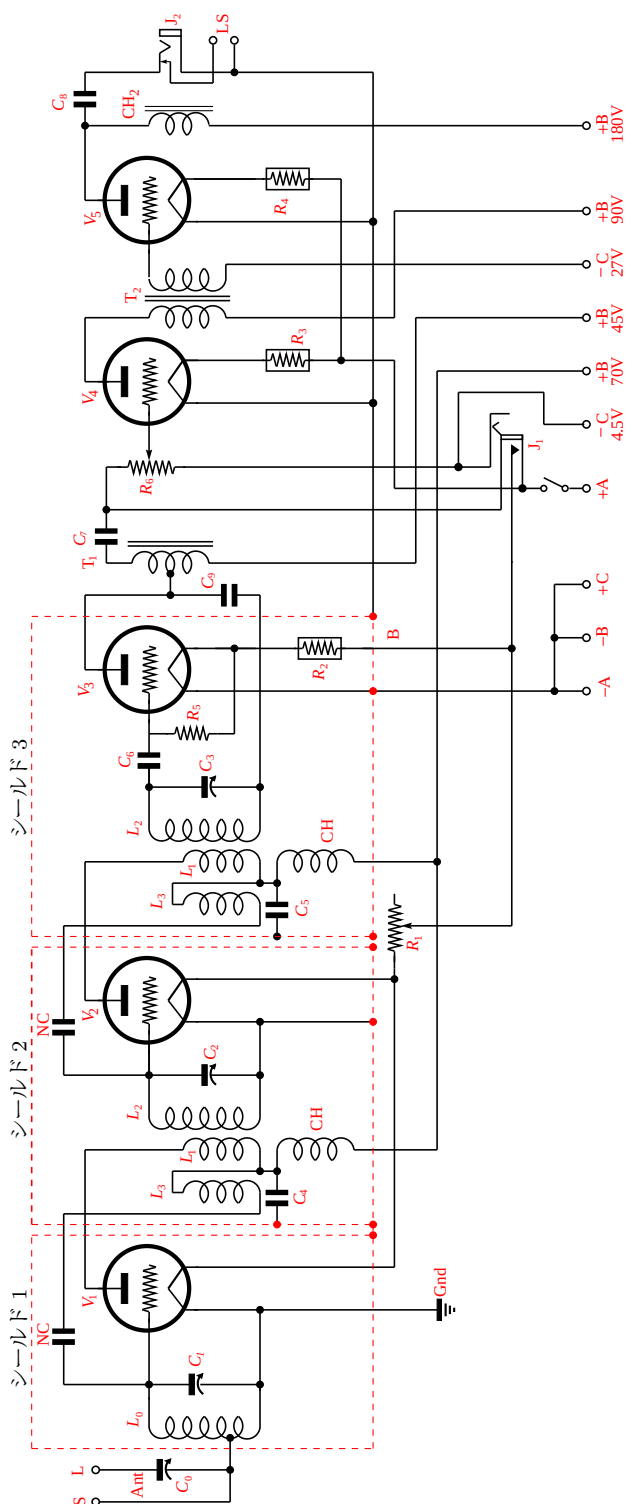
第2章 シールド・ニュートロダイン五球セット

一般に称せられているニュートロダイン方式の五球であります。各高周波トランスを各々シールド・ケースに入れしため、シールドなる名称を冠したのであります。要するに高周波二段増幅、検波、低周波二段増幅の五球廻路であります。

シールドした目的は近距離強力電波の障害を除き、且つ各コイル間相互の影響を少なからしめ、高周波増幅段の安定且つ完全なる動作をせしめると共に受信機の撰波性を増さしむるためであります。近距離よりの電波は甚だしく強力でありますから、空中線回路より受け入るる他に、高周波トランスのコイルにも直接感じます。それでシールドすればコイルに直接感応する電波の悪影響を除き得ます。又各コイル間に於て互に影響する誘導作用も除去し得る。即ち受信機の撰波性を増すと共に高周波増幅段に於て安定なる増幅をなし得るのであります。

第5図(次ページ)は回路図です。図に就き概略の説明を申します。空中線接続ターミナルは二個あって、一個は短空中線用、一個は長空中線用となっております。長空中線では撰波性を悪くしますので、 C_0 なる17枚ミセット・バリコンを介し適当に調節をなします。空中線回路の高周波トランス L_0 は直径2吋四分の一ベークライト円壘にBS26番綿絹線を75巻し、空中線接続ターミナルへは15巻目でタップを出してある。高周波トランスの L_1 、 L_2 、 L_3 の構造は第2図と殆ど相似たるもので、円壘ディスクの寸方は第2図と同じものを使用しました。 L_2 はBS26番綿絹線を75巻、 L_1 は一次線、 L_2 はニュートロダイジングコイルで各BS30番絹巻線を同ディスクに二線を一緒にして各15巻きしました。

CHは高周波チョークコイル、 C_4 、 C_5 は高周波バイパス・コンデンサーで、高周波電流の濾過装置であります。即ち V_1 、 V_2 球の高周波電流は L_1 を通りCHにて塞堰され、 C_4 、 C_5 を通過しフィラメントに戻る回路を流れます。それで高周波電流が配線上の長回路を通過せず、或はB電池中を流れることがありませんから其の損出を少なからしめます。 R_1 は V_1 、 V_2 球のフィラメント・レオスタットであって、このレオスタットの調整によってフィラメント熱度の加減なすと共に音量調節をなします。 T_1 はオート・ホーマー・トランスで、 C_7 はこのバイパスコンデンサーである。 J_1 は蓄音器より低周波増幅を介し拡声器に働かし聴取せんとするときのピックアップ・コイルのプラグを挿入するジャックです。即ち低周



第5図 シールド・ニュートロダイン五球回路

波増幅段のみ使用するのですから、従って高周波、検波球が必要としません。それで J_1 にプラグ挿し入むと V_1 , V_2 , V_3 のフィラメント回路が断られ、フィラメントの点火を消します。それと同時にピックアップは R_6 に連絡されます。 R_6 は 0-500K オームのポテンショメーターで、ピックアップよりの電圧を調節して V_4 のグリッドに加え音量の調節をなします。 T_1 は良質の 3 対 1 低周波変圧器である。 V_1 , V_2 , V_3 , V_4 は 201A 球を用いますが、 V_5 はパワー・チューブを使用する様にしました。 V_5 として UX-171, 或は UX-11 二球を用ゆる。UX-171 球のとき B 電池電圧を 150 乃至 180 ヴォルトとし、C 電池電圧を 27 乃至 40 ヴォルトとします。UX-11 二球なれば B 電池電圧 135 ヴォルト、C 電池電圧 9 ヴォルトが適当です。 CH_2 は 30 ヘンリー低周波チョーク・コイルで UX-171 球なれば其のプレート電流は約 20 ミリアンペアも流れますから、このチョーク・コイルも少くとも 50 ミリアンペア位に耐ゆるものが必要です。 C_8 は 4 マイクロバイパスコンデンサーで少くとも直流電圧 300 ヴォルト以上に耐ゆるものが望ましくあります。拡声器は LS ターミナルに接続しますが、セット調節等の場合にて受話器や変圧器のプラグを J_2 に挿入すれば LS の回路が断たれることになります。

受信器の調節を容易ならしむるために、調節個数を少くしたのです。其のため C_2 , C_3 のヴァリコンは 1 本の中軸にて連絡し二個のヴァリコンを一つのダイヤルにて調整を行います。又 V_3 , V_4 , V_5 のフィラメント抵抗器も固定型を使用しました。

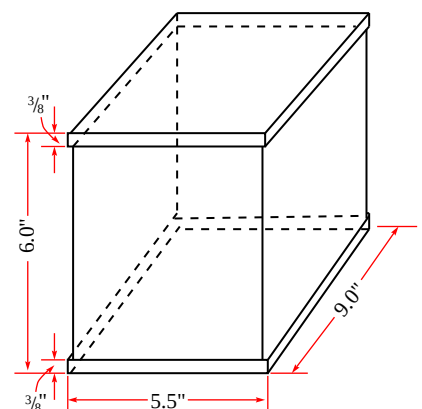
シールド・ケース

シールド・ケースは銅板或はアルミニウム板がよろしく、寸法は第 6 図の通りです。このケースは上下を被せ蓋とします。下部の蓋は底板に取り付け、この上に要所要部分品の取付け、配線組立後に上部よりケースを覆い蓋します。

パネル表面の配置、部分品配置の仕方等は第 7 図乃至第 9 図（次ページ）に実物写真で示してありますから参考下さい。

組立配線上の注意

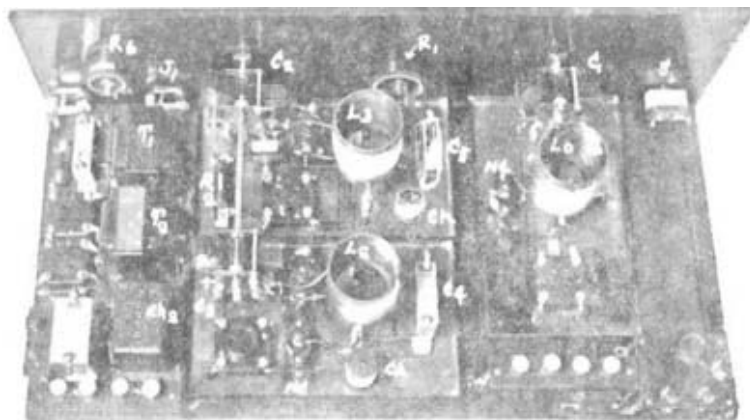
シールド・ケース内に取付けられる部分品は下部蓋シールド板上に置かれる関係上、部分品とシールド板とが接近し過ぎ、為めに相互間に容量を持ち、高



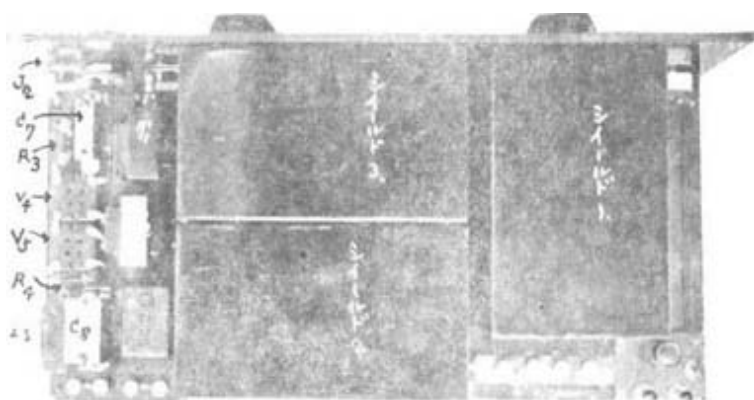
第 6 図 シールド・ケース



第7図パネル表面図



第8図底板部分品配置図



第9図シールドケースの配置図

周波の損出を多くせしめます。それでコイルボビン^{インチ}は高さ1時のベークライト又はエボナイト棒の支持台を附します。ソケット、ニュートロドンには厚さ二分程のエボナイト板を敷きます。高周波増幅部分の配線にはシールド・ケースの関係上、底板上部にて連絡し難き線もあります。同一ケース内にある部分品間の連絡線はケース内にて連結すればよろしいが、一ケースと他のケース等の連絡の場合は下部蓋シールド板と底板とに穴^{うが}を穿ち底板の底部にて連結します。低周波部分はシールド・ケース外に配置しありますから、配線には底板上部或は底部より最も便利なる様に配線すればよろしい。

セットの調整

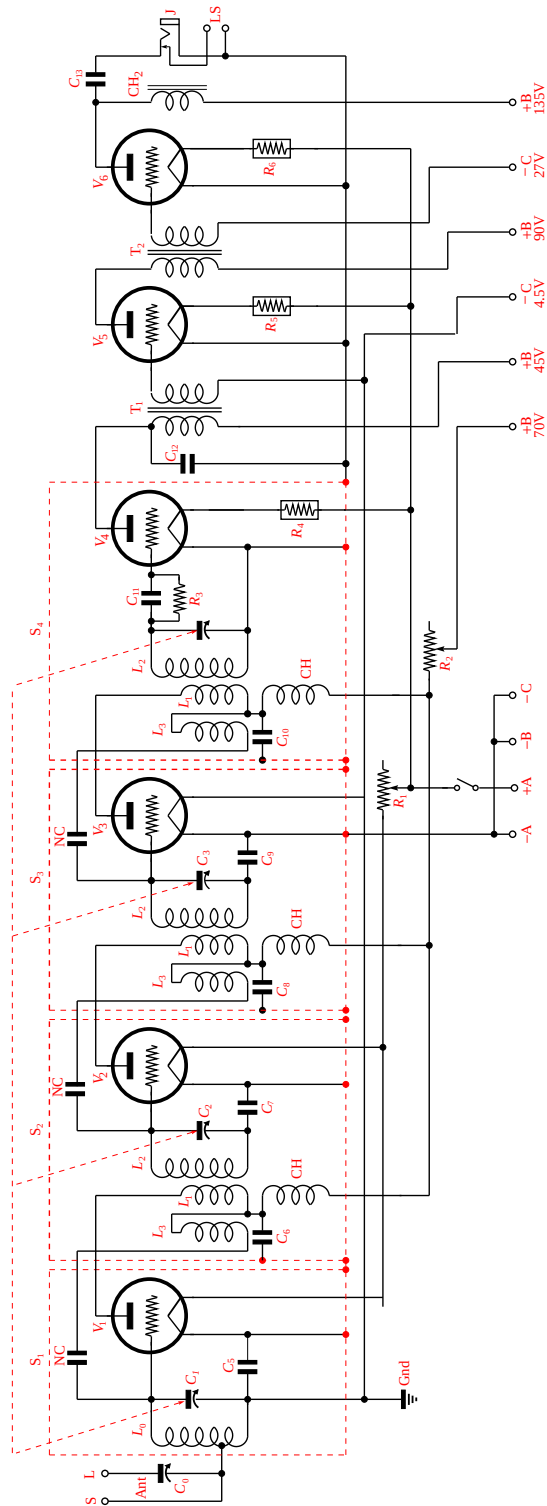
組立てられたる後には必ず接続配線上に誤り無きか回路図と対称して調ぶべきです。次に真空球を各ソケットに挿入しA電池のみを接続しフィラメントの点火如何を検する。点火すればフィラメント回路に誤り無いのです。次にフィラメント回路をB電池回路とに短絡^{たんらく}や接続誤りの有無を調べます。A電池の接続で+A側だけを断ちA電池の+をセットの各+Bに順次接続をなし、フィラメントの点火如何を検する。点火せざれば良いのであって、点火する様なればB電池回路とA電池回路に連絡している処があるのですから再び検し、誤り或は短絡^{たんらく}ヶ所を調べねばなりません。

受信状態の調節ですが、A、B、C電池を接続し、又空中線、接地線をも接続します。音量、音質を聴きつつ、B電池電圧、C電池電圧を適当に調整する。ニュートロドンの調整は近距離放送を最も大音量に聴き得る状態にセットを合し置く。先ず V_1 のニュートロドンの調節です。 V_1 球を脱し、この球と同種の真空球でフィラメントの断たれたものを V_1 ソケットに挿入する。而^{しこう}して放送音を聴きつつニュートロドンを加減し、音量の消ゆる点或は最小音の処に置くと、このニュートロドンの調節は出来たのです。次に V_2 のニュートロドンの調整ですが、前と同じく V_2 の代りに同種のフィラメント断線をした球を V_2 ソケットに挿入し、聴取音の最小或は消ゆる点にニュートロドンを加減します。これで二個のニュートロドンの調整が出来たのです。

主要部分品

7" × 24" × $\frac{3}{8}$ " ベークライト・パネル	1
11" × 23" × $\frac{1}{2}$ " 底板	1

4 ^{インチ} 時 ダイアル	2
11 板ヴァリコン (C_1, C_2, C_3)	3
17 板ミゼット・ヴァリコン (C_0)	1
コイル円壻及びディスク	3
ニュートロドン (NC)	2
4mH 高周波チョークコイル (CH)	2
0.5 μ F バイパスコンデンサー (C_4, C_5, C_6)	3
12 Ω レオスタット (R_1)	1
250P グリット・コンデンサー (C_6)	1
2M Ω グリットリーク (R_5)	1
8 Ω フィラメント固定抵抗器 (R_2)	1
0.001 μ F マイカ・コンデンサー (C_9)	1
500K Ω ポテンショメーター (R_6)	1
0.5A アンペライト (R_3, R_4)	2
フィラメントスイッチ (S)	1
4 μ F バイパスコンデンサー (C_8)	1
オートホーマー・トランス (T_1)	1
3 対 1 低周波トランス (T_2)	1
30H 低周波チョーク・コイル (CH_2)	1
フィラメントコントロールジャック (J_1)	1
3 枚ジャック	1
UX ソケット	5
シールド・ケース	3
ターミナル	15



第 10 図 シールド・ニュートロダイナ六球回路

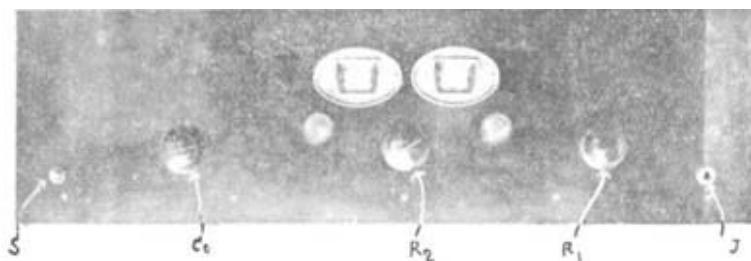
第3章 シールド・ニュートロダイン六球回路

本項に述べます六球^{セット}の回路は前述の五球回路の方式と同じでありますが、撰波性をして一層に良好ならしむるために高周波三段増幅のニュートロダイン方式としたのであります。それで検波、低周波二段の増幅を加えて六球の回路となります。斯く高周波三段を加えますと撰波性の良好なることは普通方式のスーパーヘトロダイン方式より優るとも劣ることなく、感度も低下せしめず完全なる分離を望むには高周波増幅段を増すのが最も適当な策かと思ひます。この方式では近距離強力^かの障害電波を受くる場合でも、希望電波との差異5メートル位でも分離し得られます。

回路図は第10図（前ページ）で示してあります。方式は第5図と同じで、只だ高周波一段だけ増したのみですから詳細な説明は省略し、異っている点のみを述べて置きます。

高周波増幅球 (V_1, V_2, V_3) のグリッドにはグリッド・バイパスとして4.5ヴォルトのC電池を用いました。従ってグリッド・バイパスとして C_5, C_7, C_9 (各 $0.1 \mu F$) のバイパス・コンデンサーをフィラメントとグリッド帰路との間に接続します。高周波球のプレート電圧を調節しこれ等球の自己発振の調節と音量調節を兼ねしむるため R_5 (0-200K オーム) の加減抵抗器をB電池回路に直列接続しました。シールド・ケースの材料、構造等は第6図のものと同じで寸方は幅5.5^{インチ}、長さ7^{インチ}、高さ6^{インチ}です。又高周波トランスの構造、大いさ、巻線及び巻線数も第5図に述べだものと同じのものを使用しました。

R_1 なるレオスタットは6オーム、 C_2, C_3, C_4 のヴァリコンは一中軸にて調節し得るものでレムラーの350PFの三段ヴァリコンを使用しました。



第11図 パネル表面

組立構造、部分品配置等は第11図、第12図、第13図の写真図につき参考して下さい。

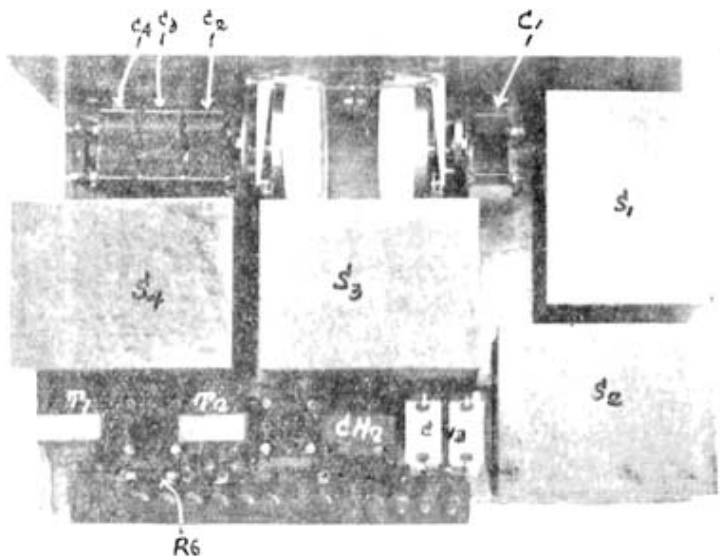
其の他の部分品に就ては前述第5図のものと同じですが、それに準じて選んで下さい。

セットとして受信調節の場合、 C_2 、 C_3 、 C_4 の各にはツウリマー・コンデンサーとして小容量の加減コンデンサーが附してあります。この調節は遠距離の一放送を聴取しつつ各ツウリマー・コンデンサーを加減しつつ、ダイヤルを加減し聴取音量が最も大で且つ撰波性最も優れている様に合調します。甚だしく平均が欠けている時はダイヤルを廻していると二ヶ所乃至三ヶ所で同調点がありますから、これを一ヶ所に合調する様に加減すればよいのです。

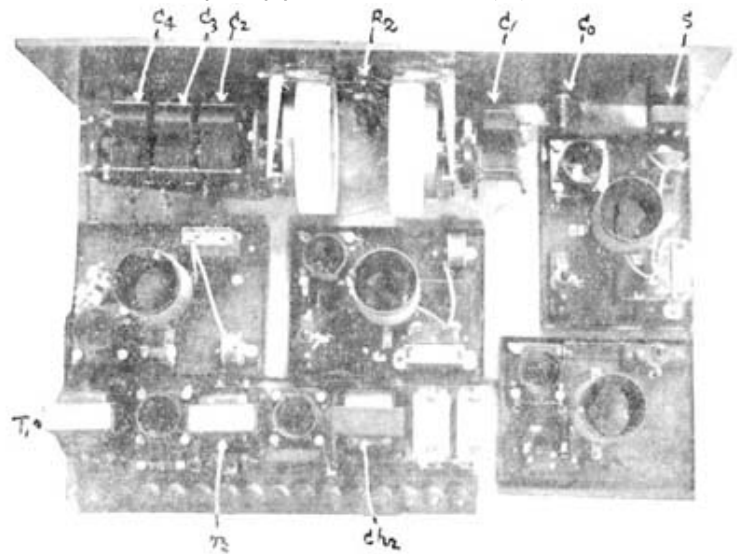
パネルは $24'' \times 7'' \times \frac{3}{8}''$ ですが、今少しく長く 26 吋位であるとよろしい。底板は幅 12 吋あれば充分です。

第14図(次ページ)は参考迄に示した回路図で、高周波球の自己発振を防ぐ

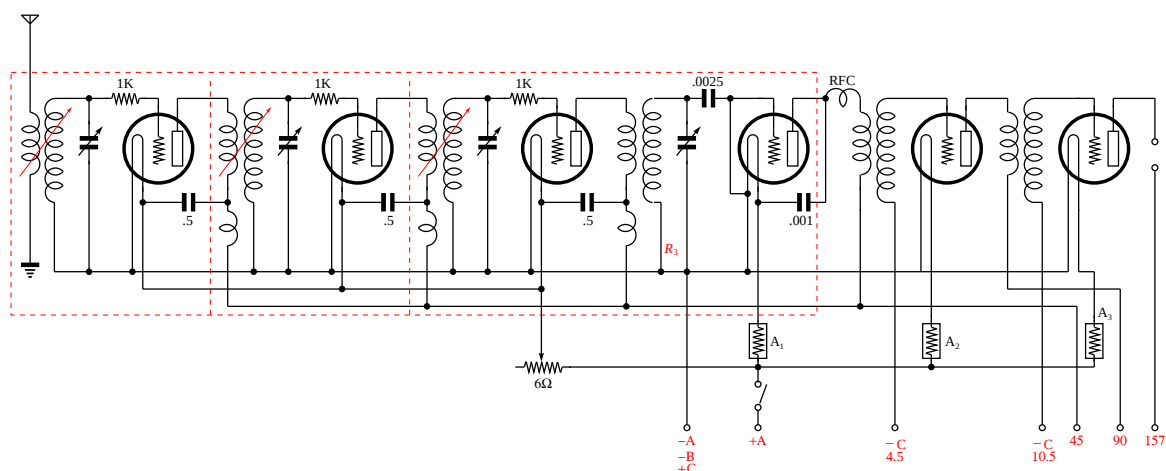
目的のため各グリッドに $1K$ オームの抵抗器を直列したものです。こんな方式は屢々使用されています。而しこの抵抗のためグリッドに加わる入力電圧が降下しますから能率上からすれば面白くありませんが、ニュートロダイン方式ではコイルの構造やニュートロドン^{しか}の容量等につき余程考慮して組立ないと自己発振を有効に防止し難くあります。波長の 400 メートル内外であれば比較的に自己発振



第12図シールドケースの配置



第13図底板上部分品の配置



第 14 図

を防ぎ得ますが波長が 300 メートル以外になると高周波段を増して且つニュートロドンにて中和防止は甚だ困難となって来ます。それで或る程度の感度を損出せしめても安定なる増幅を得るためにグリッドに抵抗を直列するのです。

第 14 図の方式で各コイルの一次線と二次線との結合度合を加減し得る様になっています。これも波長の長短によって増幅度合が異なり且つ高周波球の自己発振を起すのです。即ち波長の短きもの程互の結合関係を疎にする様にします。斯くするときには一次線の捲数も比較的に多くし置くも自己発振を少くして、適当なる増幅をなし得られます。要するに第 14 図は読者が斯る回路図を見られしとき其の参考に資するためです。

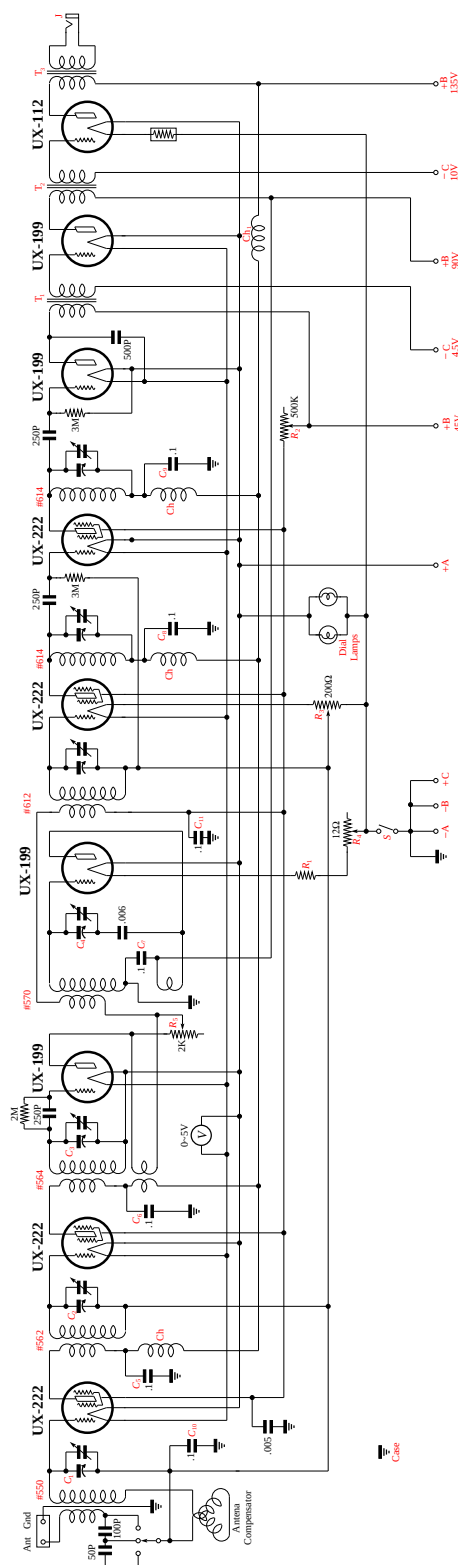
第4章 115 キロサイクル・スパーヘトロダイン回路

本項に述べますはシールド・グリッド球 (UX-222) を用いた 115 キロサイクルのスパーヘトロダイン方式のセットであります。シールド・グリッド球は高周波増幅として使用するときには完全に自己発振を防止し得ると共に大なる増幅率を得られることは読者も了知のことと存じます。殊にこの真空球を中間周波増幅で 115 キロサイクル程度の周波数に増幅用とし同調式回路に適用するなれば約 200 の電圧増幅をなし得ます。

中間周波増幅の周波数を 115 キロサイクルとすればオシレーター・コンデンサーのダイヤルに於て二点にて同調する様なこと無く、従ってオシレーター・ダイヤルに撰波性が増すのです。これ迄一般的であった 45 乃至 60 キロサイクル・スパーヘトロダインの中間周波増幅であると或る放送電波長に対し、オシレーター・ダイヤルには、二点の同調点があり、^{しか} ために或る波長のものと或る波長のものとが甚だしき混信があります。然し、115 キロサイクル・スパーヘトロダイ^かン方式では斯る欠点を除き得ます。

この新方式のスパーヘトロダインには四個のシールド・グリッド球を用い、二個は第一検波球の前にある高周波二段の増幅、二個は中間周波二段の増幅に宛てられている。即ち高周波二段、第一検波、発振、中間周波二段、第二検波、低周波二段増幅の九球の回路であります。スパーヘトロダイン方式は感度良好、撰^{なお}波性大なることは一般に知られ居るが、猶感度及び撰波性の増すためには高周波二段を附加したもので、又スパーの方式も 115 キロサイ^かクル且つシールド・グリッド球を併用し一層に感度良好且つ分離性良き回路としたのであります。それで遠距離受信も可能であり近距離強力電波の障害を受くるとも、波長差 5 メートル以上なれば他局の放送は完全に分離聴取し得られます。

第 15 図 (次ページ) はこの回路図です。セットとして調整箇所を少なくするため、高周波及び第一検波同調回路のヴァリコンは一ダイヤルで同時に調節し得る様に三段ヴァリ^{しか}コンとし、オシレーターの同調回路だけを別個のものとしたのです。然し高周波第一段の同調回路は空中線回路に結合される関係上、この回路の完全なる同調のためアンテナコンペンセーターを二次線に直列したのです。中間周波増幅は大なる増幅を得るためインピーダンス結合の同調回路とし、高周波増幅には撰波性を良くする目的で変圧器結合を用いたのであります。

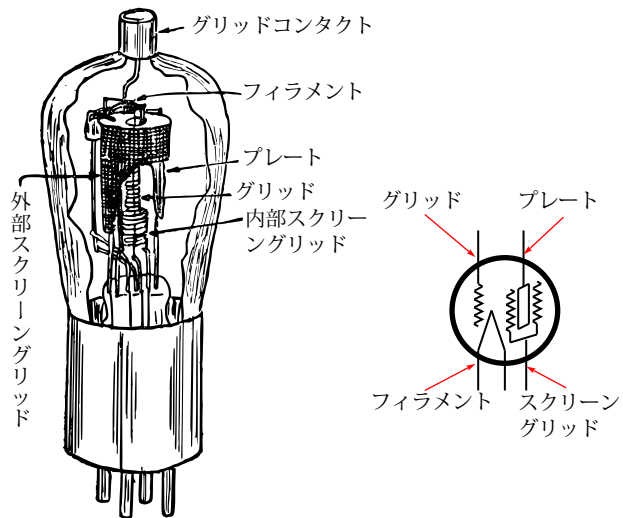


高周波, 第一検波, 発振, 第二検波, 中間周波各段は各別個のシールド・ケース中に組立, 各段間の相互影響を減じ且つ撰波性^か附与に注意したのである。第一検波球には再生を加味し, 其の再生度合の調節には R_5 なる 0-2K オームの加減抵抗器をテイクラー・コイルに併列したのです。第一検波, 発振, 第二検波, 低周波第一段の各球は 199 型を使用したのはシールド・グリッド球と同一のフィラメント調節を得る目的であって, シールド・グリッド球を含んでの八球は R_4 なるレオスタットにてフィラメント電流の調節をなした

のです。終端球として UX-11 二球は音量を増し音質を良好ならしむるためです。而しこの 11 二球フィラメント^{しか}電圧は 5 ヴォルトであり, 他の八球のフィラメント^{ないし}電圧は 3 ヴォルト乃至 3.3 ヴォルトである。もし同一の A 電池からフィラメント電流の供給を受くる関係上, A 電池は 6 ヴォルトのものがが必要です。それで R_4 に直列 R なる 3 オームの固定抵抗器を入れ八球のフィラメントの過熟を防いだのです。

高周波球, 中間周波増幅球のプレート回路には高周波チョークコイル(CH)を直列し, 高周波電流の塞^{そくせき}堰^かとなし且つ C_5, C_6, C_8, C_9 なるバイパスコンデンサーを介し高周波電流をして各フィラメントに戻る近回路を採用して居る。

音量調節には四個のシールド・グリッド及び第一検波球のプレート線なる +B45 ヴォルト線に直列してある 0-500K オームの加減抵抗器になします。高周波球及び中間周波球の感度加減は R_3 なる 200 オームのポテンショメーターにより各球のグリッドに加えられる電圧調整により行う。故に近距離強力電波聴取の場合でも音量調節も容易になし得ます。

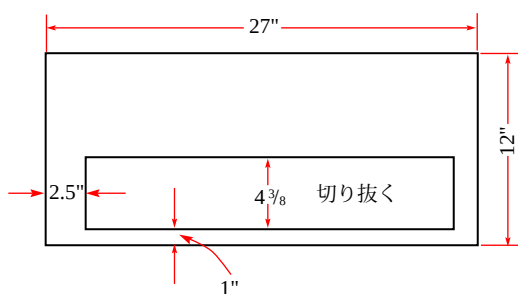


フィラメント電圧……3.3 ヴォルト	} 高周波増幅
フィラメント電流……0.132 アンペア	
プレート電圧……135 ヴォルト	
グリッド電圧……-1.5 ヴォルト	
シールドグリッド電圧……+45 ヴォルト	
プレート抵抗……850,000 オーム	
相互誘導率……350 マイクロモ	
増幅率……300	

第 16 図 シールドグリッド球の構造 (UX-222)

第二検波球のプレートには +B45 ヴォルトから R_2 なる抵抗を通ぜず直接に加えられ、低周波第一段球のプレートには +B90 ヴォルト線とした。終端球とシールド・グリッド球のプレートには +B135 ヴォルトが連絡されます。而し高周波球、中間周波球、終端球は同じ 135 ヴォルト線が連絡しているから、高周波フィードバックが起りしときは高周波、中間周波の増幅を不安定ならしめる。それで CH_1 なる 2500 マイクロ・ヘンリーの高周波チョークコイルを直列したのです。

底板は第 17 図の寸法にてシールド・ケースの載る部だけを切り抜きます。すなわち配線はシールド・ケースの低部裏面にて結線し易からしめたのです。真空球の機械的震動のため起るブーン音を防ぐ目的にバラスト・シールドなるものを真空球に覆います。バラスト・シールドは厚い銅板製のコップ形のもので、真空球に覆い重みを加え機械的震動を少なからしめるのです。これは全部の球に用いなくともよろしく、低周波球を除く他の球には附するとよい。殊に第一、第二の検波球だけには是非とも附すべきです。



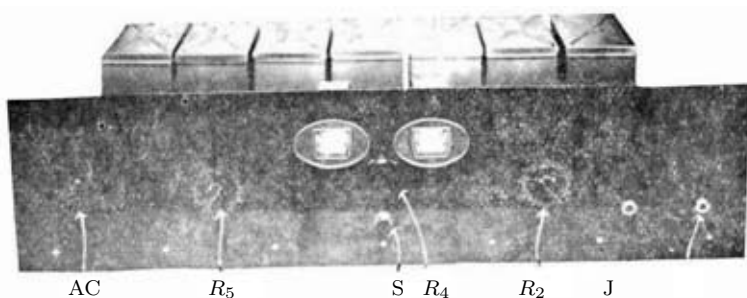
第 17 図

各コイル自作する参考のためコイルの巻数を示し置きます。

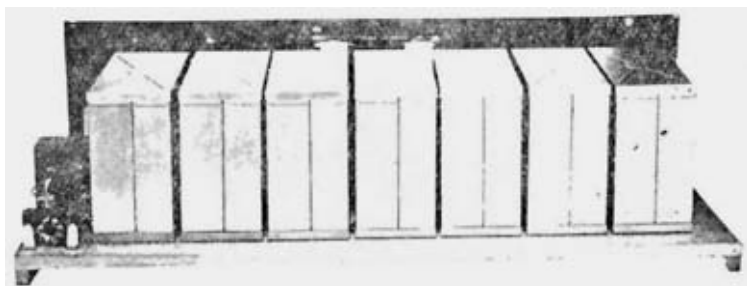
1. アンテナ・カプラー (#550)

一次線は 28 番絹巻線を直径 1 吋四分の一の円罫に 20 巻きしたもので、二次線円罫内でフィラメント側端に置く。二次線は 25 番絹巻線を直径 1 吋半円罫に 110 巻きする。

2. 第一高周波トランス (#562)



第 18 図 パネル正面



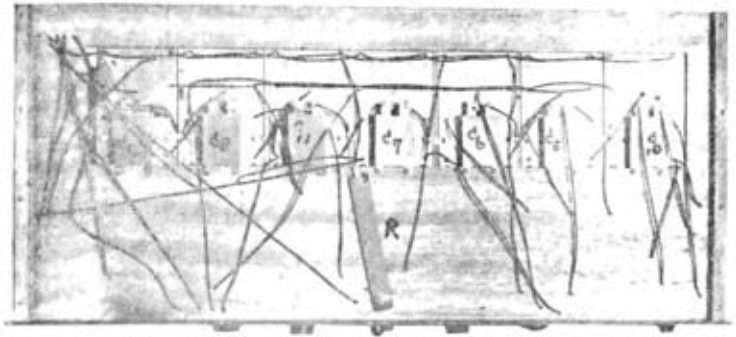
第 19 図 シールド・ケースの配置

一次線は 36 番絹巻線を、
二次線と同一円壻^{えんとう}に巻くのですが、二次線のフィラメント側にて二次線と約四分の一吋^{インチ}離し、50 巻きす。二次線は直径 1 吋半^{インチ}の円壻^{えんとう}に 25 番絹巻線を 114 巻きする。

3. 第二高周波トランス

(#564)

一次線、二次線は第一高周波トランスと同様です。
ティクラーコイルは直径 2 吋^{インチ}四分の一、長さ約 1 吋^{インチ}の円壻^{えんとう}に 25 番絹巻線を 18 巻きしたもの^{えんとう}を二次線円壻内でグリッド側端に置く。



第 21 図底板裏面の配線

二個のステーターコイルは 25 番絹巻線を 1 吋半^{インチ}の円壻^{えんとう}に、8 分の 1 吋^{インチ}を置き各、48 巻きとする。ピックアップ・コイルは直径 1 吋^{インチ}四分の一の円壻^{えんとう}に 25 番絹巻線を 18 巻きしたものを、ステーター・コイル内部にて両者の中間に置く。

シールド・ケースは長さ 5 吋^{インチ}半、幅 3 吋^{インチ}、高さ 5 吋^{インチ}4 分の 3 銅板箱で、上部と底部は覆い蓋としてあります。

主要部分品

パネル	7" × 28" × 3/16"	1
底板	12" × 27" × 1/2"	2
レムラー No.720	シールドケース	7
レムラー No.710	ドラム・ダイヤル	2
シールドグリッド (UX-222 又は CX-322)	クリップ附	4
UX-199 又は CX-299	球	4
CX-112A 又は UX-112A	球	1
レムラー No.633	ヴァリコン	1
レムラー No.638	ヴァリコン	1
レムラー No.550	インダクタンス・コイル	1
レムラー No.562	インダクタンス・コイル	1

レムラー No.564 インダクタンス・コイル	1
レムラー No.570 インダクタンス・コイル	1
レムラー No.612 115 キロサイクル中間周波トランス	1
レムラー No.614 115 キロサイクル中間周波トランス	2
レムラー No.50 ソケット	16
ジャック	1
レムラー No.61 レジスタンス・マウンテング	3
7極ケーブル・コネクタ	1
レムラー No.502 アンテナ・コンペンセーター	1
低周波トランス（高級品）	2
アウトプット・トランス（高級品）	1
12 オーム・レオスタット	1
3 オーム固定抵抗	1
0-500,000 オーム加減抵抗器	1
200 オーム・ポテンショメーター	1
エローボックス 0.1 μ F バイパスコンデンサー	7
エローボックス 0.250PF, No.1450 コンデンサー	3
エローボックス 500PF, No.1450 コンデンサー	1
エローボックス 0.006 μ F, No.1450 コンデンサー	1
エローボックス 100PF, No.1450 コンデンサー	1
エローボックス 50PF, No.1450 コンデンサー	1
レムラー No.35 チョーク・コイル	4
ターミナル	2
0.25 アンペア・アンペアライト	1
デュービリアン 3 メグ・リーク	2
デュービリアン 2 メグ・リーク	2
レムラー No.54 バラスト・シールド	3
レムラー No.54 バラスト・シールド	4
被覆配線 (ブクメ)	若干 (約 30 尺)

第5章 蓄音機音再現の拡大増幅機

蓄音機の針が盤を摩する為に起る機械的の振動に起因する雑音(サー音)は何うしても伴うのであります。又共鳴装置も最新式のものでも低音部の再生が不充分であり且つ音量の調節に於て不完全であります。サウンド・ボックスにありても振動板に導ける機械的振動を直ちに音波に変更する方法でありますから或る程度以上の大音量を望み得ません。

真空球増幅器の研究と進歩につれ、優良なる部分品パワーヴァルブの出現、拡声器としては、コーン型、或はダイナミックコーン型等相待って出来て来たのでこれ迄再現困難とされていた数10サイクルの低音も豊に聴き得るようになりました。それで蓄音機の針の振動を電氣的振動に変え、低周波増幅器を介し拡声器に働かす装置が行われ来ました。一般に電気蓄音器と称せられているものはこの装置であります。而して増幅真空球の電力を得るにもエルミネーターとし又レコードを廻転せしむるに小型電動器を使用しています。それで取扱法も容易となり又それ迄は蓄音機で聴くことが出来なかった低音も再現し得られ耳ざわりであった雑音も殆ど消すことを得ます。

この電氣的再現法の装置としては蓄音機のサウンド・ボックスに代るピックアップ、雑音を除く目的のスクラッチ・フィルター、低周波増幅機、拡声器から出来ています。

ピックアップの構造と働作

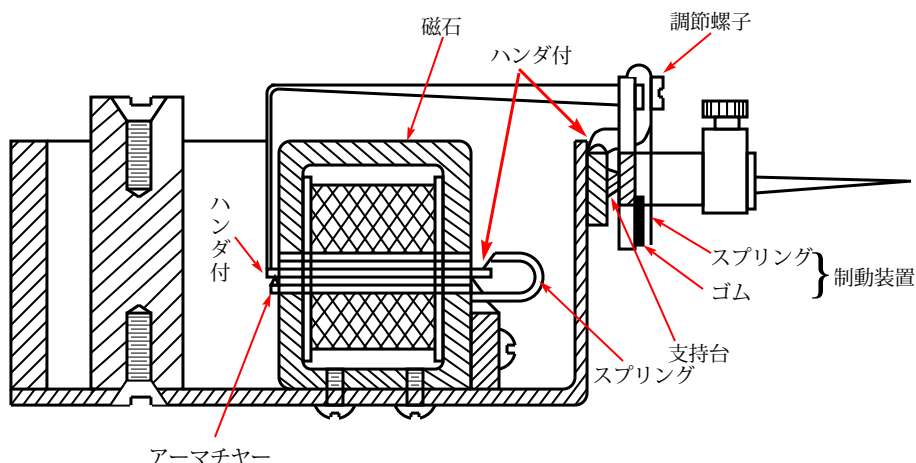
ピックアップはレコードの廻転板が針に伝うる機械的振動勢力を電氣的振動勢力に転換するものであります。ピックアップには電磁型と静電容量型との二種ありますが電磁型のものが最も多く使われていますから、この種につき述べて置きます。

電磁型は受話器を逆に用いたもので、永久磁石、コイル、鉄片(アーチャーチューアー)これに連結せる鋼針挿入器、及び制動装置から出来ています。受話器とサウンド・ボックスを組合せし如きものであります。



ボルドウン型等の受話器は永久磁石の尖端に捲かれあるコイルに受話電流が流れると、鉄片が振動し、鉄片に連結しある桿杆こうかんを介し

第22図 ピック・アップの一種



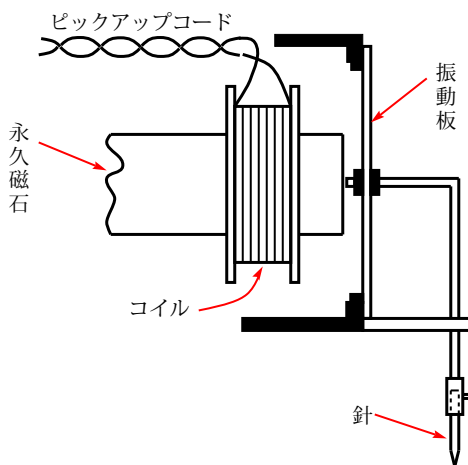
第 23 図ピックアップの構造 (一例)

振動板が振わされて音声を出すのであります。蓄音機のサウンド・ボックスではレコード面の凹凸のため起される振動が針に伝わり、桿杆^{こうかん}を介して振動板が振わされて音声を出すのである。電話器の発明された当時に実験に供せられた送話器は、現今の受話器と相似たる構造のものでした。この同じ送話器及受話器として使ったものです。皆さんの実験して見れば判ることですが、二個の受話器を三、四〇尺のコードで連絡し、一方の受話器の振動板に向って話しますと他の一端の受話器にて聴取出来ます。これは受話器の振動が音波によって振動しますと、永久磁石の磁力線に変化を興します。磁力線の変化はコイルに起電力を誘起し其の電流が流れて他端の受話器を働かすことになるのであります。

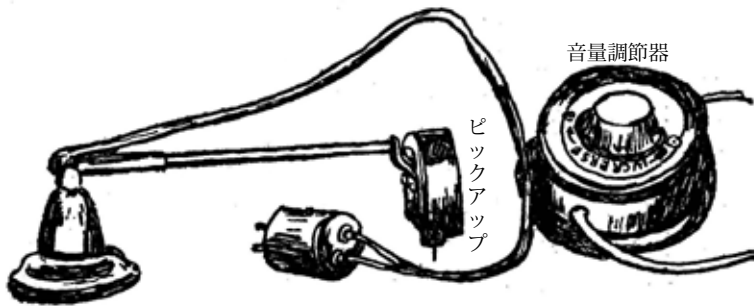
上述の三つの事柄からすればピックアップの働作も自然と了解し得ましょう。第 24 図はピックアップの動作を説明するための略図である。針がレコード上を摩ると、其の振動が伝わり振動板を振わせます。従ってこの振動の強弱に応じてコイルにも振動的電流即ち受話電流が流れます。而してこの電力を増幅器に加えて増大増幅して拡声器を働かしむるのであります。

スクラッチ・フィルター

レコードと針との摩滅によって生ずる雑音



第 24 図 ピックアップの動作を表す



第 25 図 ボッシュ型ピックアップユニット

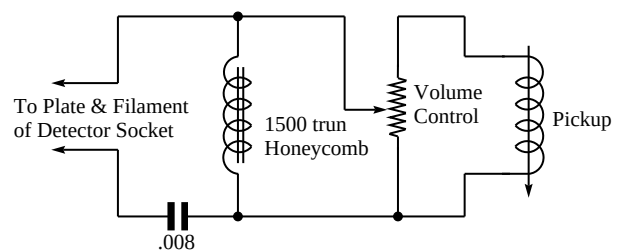
を減少する目的に使うものをスクラッチ・フィルターと云います。高抵抗と固定コンデンサー，又はチョーク・コイルと固定コンデンサーの直列接続したもので，多くピックアップ・コイルに並列挿入する。針の摩擦による振動の周波数は一定のものでないが，スクラッチ・フィルターによって或る程度の完全さに濾過し得ます。

スクラッチ・フィルターの接続仕方として現今用いられていますものは次の三つであります。

1. 第二 7 図に示す^{ごと}如く 0.2 ヘンリーのチョークコイルと 0.006 マイクロ・フラット固定コンデンサーと直列接続したもので，ピックアップ・コイルに併列接続されている。(このフィルターは直列回路の固有周波数は約 4500 サイクル)
2. 第二 6 図の接続の^{ごと}如くし，0.008 マイクロ・フラット固定コンデンサーと 1500 回巻ハニカムコイルを使用した方法。

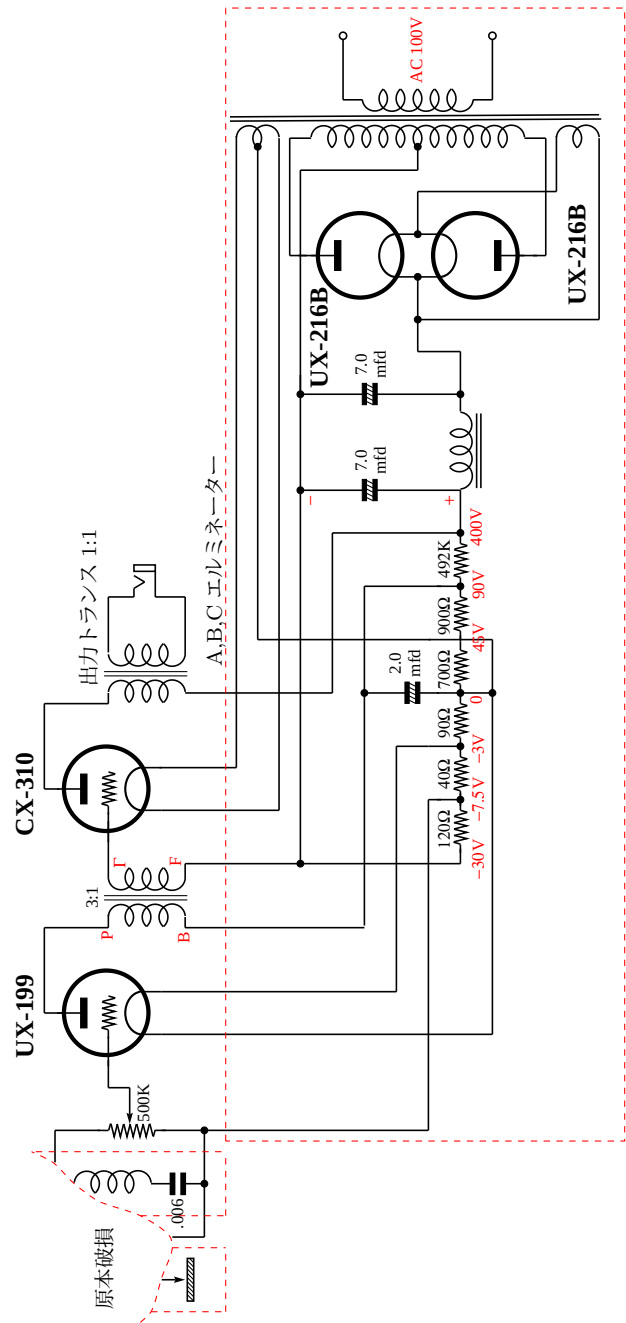
第二 8 図に示すは完全なるフィルター回路とは申されませんが 500K オームの加減抵抗器で音量の調節もなします。

針とレコードとの摩擦による雑音の 80 ^{ないし}乃至 90% は針がレコードの底部との摩擦のため針の方向振動の為であると云われている。それでピックアップのコイルに起る誘起電圧が針の方向に対し感応の少きを要しますから，振動板の支持台の構造も相当に考慮して作られたものがよいのであります。



第 26 図

第二 7 図はピックアップ・スクラッチ・フィルター，低周波増幅器とこれに伴



第 27 図 蓄音器の再起増幅回路

うエルミネーターの配線接続図であります。真空球は UX-199 と CX-310（或は UX-210）で、低周波二段の増幅装置である。500K オームの加減抵抗器は第一球のグリッドに加わる電圧を加減し、音量の調節をなします。エルミネーターは整流球 UX-216B 型球二個を使用した全波整流装置としてあります。CX-310 球にはフィラメントに交流電流を用い、199 球のフィラメントは整流電力の余力を以てし、抵抗により規定の電圧に低下せしめたのです。又 C 電池の代用とすべきグリッド・バイアスも B- 側より抵抗により適当な電圧として供給します。

然し 199 球を UX-226 球を用い其のフィラメントを交流にて点火するも差支えなく反って組立上の面倒も少く、且つ多くの抵抗器を減じ得ますから得策と思います。

拡声器としてはコーン型、又はダイナミック型がよろしい。

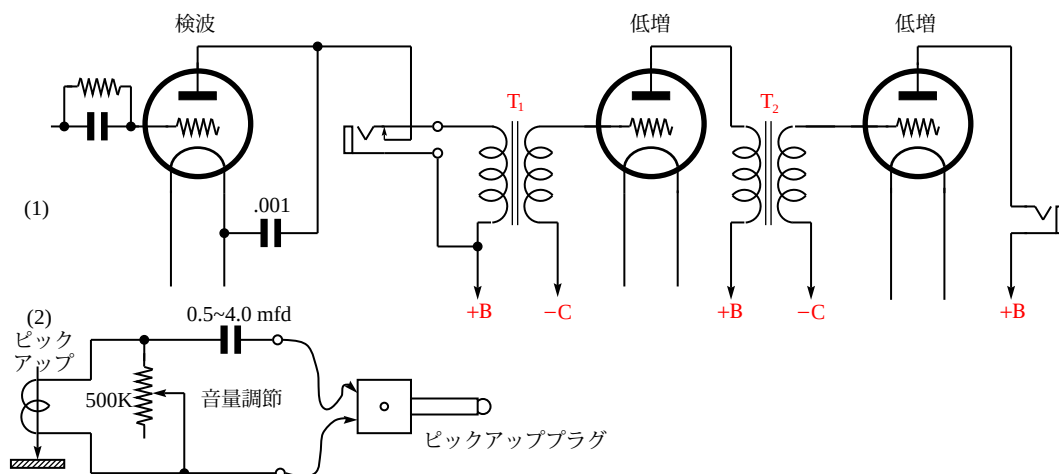
実験としては必ずエルミネーターを使用せなくとも、電池を以て A、B 共の電力源としても差支えありません。又 CX-310 の如きパワーヴァルブを使用すれば結構ですが之れ迄一般に使用されている 210A 型を用いた低周波二段増幅器でも小家庭用の音量を出すに充分であります。

第6章 蓄音機と受信機との結合

前項には蓄音器から低周波増幅器を介し拡声器に働かしむることを述べました。^{しか}而し之れ迄一般に使用されているラヂオ受信機の多くは低周波一段なり二段の増幅装置をしてありますから、これを極めて簡単に一小部分の改造により蓄音器からも拡声器に働かし得る様に出来ます。又新らたに受信機を組立てられる場合には、ラヂオ受信機ともなり蓄音器の増幅器ともなる両途兼用のセットを作られるなれば一層に興味あることでしょう。

第二8図はピックアップから低周波増幅段に加える装置を示した一部図でありますが、変圧器二段増幅の^{ごと}セットなれば図の如く第一段変圧器 T_1 の一次線に三枚ジャックを併列接続せばよいのであります。即ちピックアップよりのプラグをこのジャックに挿込めば検波球のプレート回路は開かれ、ピックアップと変圧器一次線との回路が連絡されます。即ちピックアップの出力を変圧器 T_1 に加えられることになり次で低周波二段の増幅をなし^{もちろん}拡声器に働くのです。勿論ピックアップ使用のときは検波球及び高周波増幅真空球を使用せないのですから、これ等真空球のフィラメントの点火を断って置けばよろしい。

ピックアップにはスクラッチ・フィルターや音量調節器を附加し置けばよい。^か斯くピックアップから直接に低周波変圧器に連絡される様な場合は、ピックアップ・コイルのインピーダンスと変圧器一次線のインピーダンスが略同し程度がよろしい。



第28図

最近販売されているピックアップには、其のコード先端に真空球ベースを附し検波球のソケットに挿し込むれば変圧器との連絡が行い得る装置をしたのがあります。

第二 9 図（次ページ）及び**第三 0 図**は雑誌『レビュー・オブ・レビュー』に記載されてあった回路で、同雑誌社が英国にて懸賞募集、当選の一等二等賞を得たセットの接続方式であります。両者共に蓄音機増幅兼用のラヂオ受信機の回路図である。而して歪みなき音声を得るために殊に注意されています。

第二 9 図は高周波一段、検波、低周波抵抗増幅三段の五球の回路であります。高周波増幅球にはニュートロダイン方式を加味し真空球の自己発振を防いでいる。検波方式は一般の方式と異り、電池 B_1 によりグリッドに陽電圧を与えて、二極整流球として働かしています。この検波方は感度が悪いのでありますが、歪みなき検波を得られるから良音質となります。又低周波増幅にても歪み少なからしむるために抵抗増幅方法を採用しています。

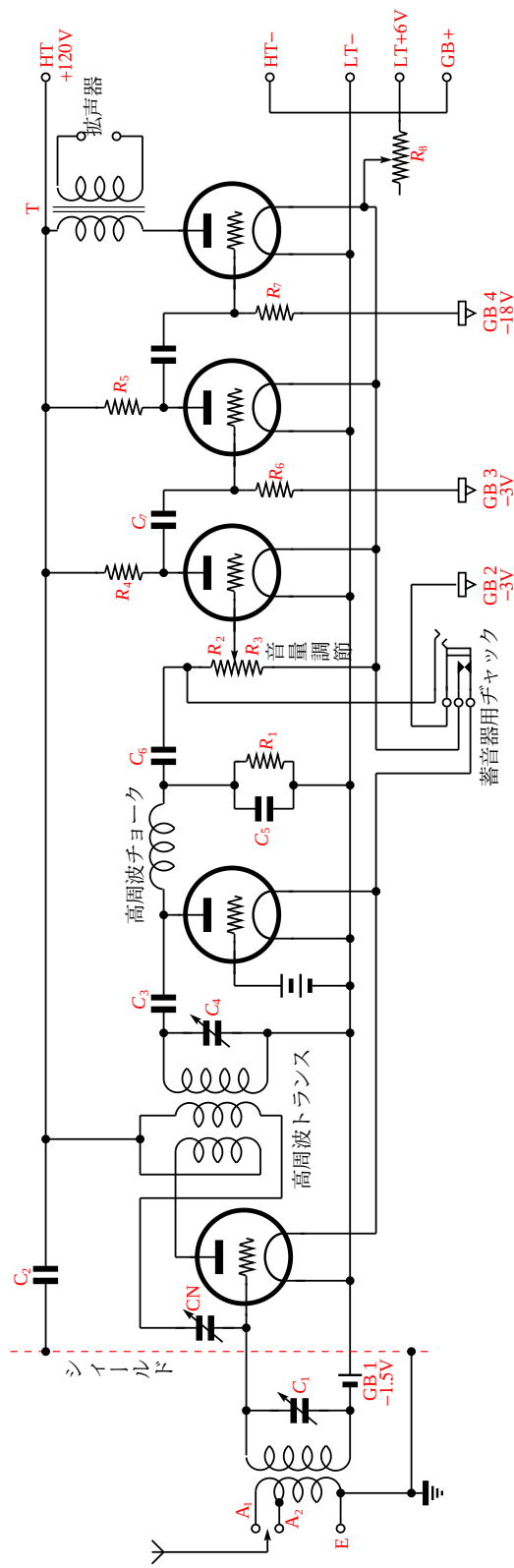
ピックアップよりのプラグは蓄音器用ジャックに挿入されるのであります。プラグを挿し込むと高周波及び検波の両真空球のフィラメント回路が開かれますから、両球のフィラメントの点火を消し得られます。主なるデータは次の様です。

$C_1, C_4 \cdots \cdots 500\text{PF}$	$C_2 \cdots \cdots 2 \mu\text{F}$	$C_3 \cdots \cdots 0.003 \mu\text{F}$
$C_5 \cdots \cdots 100\text{PF}$	$C_6, C_7, C_8 \cdots \cdots 0.01 \mu\text{F}$	$R_1, R_2 \cdots \cdots 80 \text{ キロオーム}$
$R_6, R_7 \cdots \cdots 0.5 \text{ メグオーム・リーク}$		$R_8 \cdots \cdots 4 \text{ オーム}$
$T \cdots \cdots \text{出力トランス } 1:1$	$B_1 \cdots \cdots 8-12 \text{ ボルト}$	

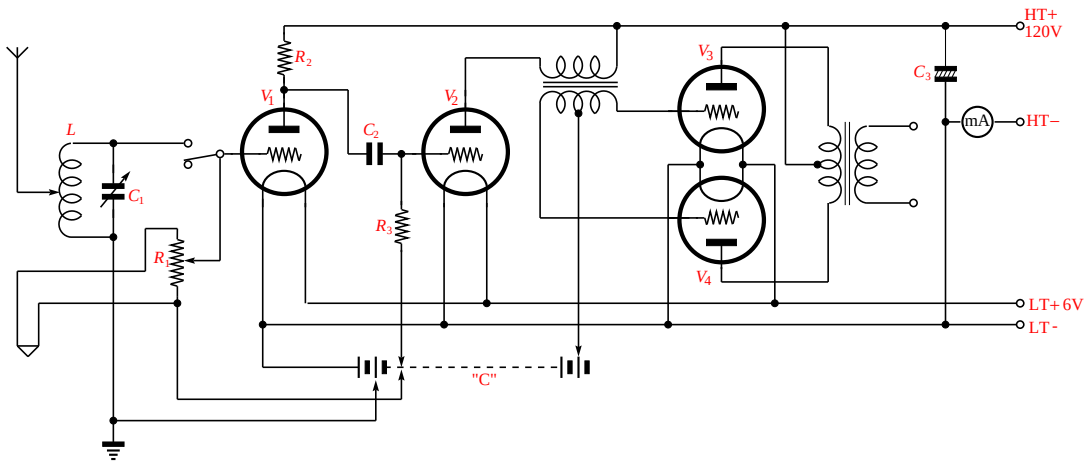
第三 0 図は検波、低周波二段のセットであります。検波方法は歪みなき検波を得らるるプレート検波法を採用している。又低周波段は抵抗一段と変圧器プッシュプル一段の増幅装置としてあります。

この回路はラヂオ・セットとしては近距離聴取用のものと申すべく、むしろ蓄音機の増幅に重きを置いたものです。両用途の切替はスイッチ S によりなされます。即ち S を上方に閉すれば V_1 のグリッドは同調回路に続きラヂオ聴取の場合となり、スイッチ S を下に閉すればピックアップ回路に接続されるのであります。

主なるデータを示すと



第 29 図



第 30 図

L ……70 捲単層形円壻^{えんとう}コイル, 15 捲毎にタップを出す

C_1 ……300PF ヴァリコン

C_2 ……0.01 μ F

D_3 ……2 μ F

R_1 ……0.5 メグオーム・ポテンショメター

R_2 ……100 キロオーム

R_3 ……500 キロオーム

P ……ピックアップ (フィルター共)

S ……切替スイッチ

V_1 の “C” 電池はラヂオのときは約 3 ボルト, 蓄音機^{おんがくき}のときは約 1½ボルト

M ……0-15 ミリアンメター

第2編 エリミネーター受信機

エリミネーター受信機は最近の流行であり且つこれに必要な部分品や材料はこれ迄主として外国製品より無かりしたため組立希望するも高価となり又容易に得難くありました。然し追々と内地製品も製作販売されて来たので安価且つ容易に手に入るようになって来ました。従ってこの種受信機の組立希望者も多くなって、其の回路方式や組立上の心得等の知識を要求している様でありますから本章に二、三の記述をなし読者の参考に供します。

然し現今一般にエリミネーター受信機と称しているはA、B電池の代りに電灯或は電力線より其の電力の供給を受けるセットを総称しているようです。而し必要な電力を総て電灯線或は電力電線より受けているものであっても、其の方式によって多少は異っているのであります。この差異は主として真空球のフィラメント電力が交流であるか直流であるかにあります。例えば(1)真空球のフィラメントの点火は変圧器により適当なる電圧とした交流電力を用いてあるセット。(2)真空球はこれ迄一般に電池使用のもの即ち201型とか199型であるが、其の電力はA電池エリミネーターによるセット。(3)真空球が201型とか199型等の電池使用の真空球であって、其のフィラメントを直列接続をなしフィラメント電力はB電池エリミネーターよりの整流電力によってフィラメントを点火せるセット。この三種に区別し得られます。勿論いづれの方法でもプレート電力はB電池エリミネーターより得るのであります。

それでエリミネーター・セットと称しても上述3者のいづれに属すべきやは其の総称的名称だけでは明確でありませんから私は便宜上下の名称を附して置きます。

1. 交流セット 真空球点火を交流電力によるセット。
2. パワライズド・セット 真空球フィラメント点火はA電池エリミネーターによるセット。
3. ABCエリミネーター・セット 真空球フィラメントを直列接続をなしフィラメント点火はB電池よりの電力にてなすセット。

この三種の中で現在最も普及し、且つ進歩し、一般多くのセットは交流セット即ち交流受信機であります。

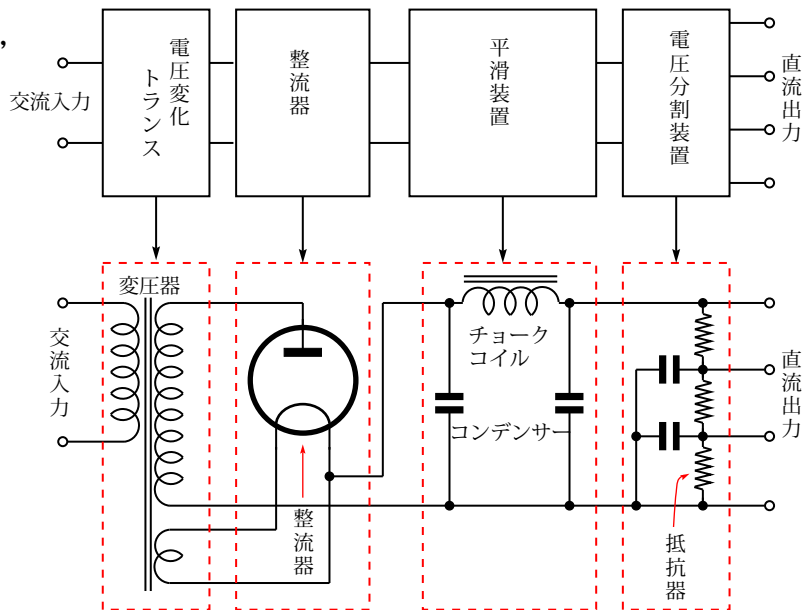
第1章 B エリミネーター

エリミネーターなる言葉は英語では「除くもの」とかの意味であります。要するに電灯或は電力線よりの交流電源より電池に代るべきものであります。それで単にエリミネーターと一般に云うているが、詳細に申せばB電池エリミネーター或はA電池エリミネーターと称すべきである。

1 エリミネーターの要素

エリミネーターは電池の代りになるべきものでありますからエリミネーターよりの出力電力も直流電力でなければなりません。交流電源より変圧器により電圧変化を行うも、得る処の電力は交流でありますから、どうしても直流とすべき整流装置が必要です。現在、整流方法としては真空球によっています。整流方法には種々ありますが、ラヂオ受信機用の整流器には真空球を用ゆるのが種々の点を考慮しても、これが最も便利である。

真空球によって整流された電力は直流であるが、甚だしき脈動ある電流であって一種の交流と見做し得ます。それで、このままの整流電流では、電池より得る電流の様に全き直流ではありませんから、直ぐ受信機に使用することが不可能です。この脈動ある電流を平滑して完全に近き直流とするために平滑装置（濾過装置とも云う）を必要とします。



第31図

平滑装置に平滑された整流電流は殆ど完全に近き直流となりますから、直ちに受信機に使用し得ます。然しBエリミネーターであると、セットには130ヴォルトとか90ヴォルト或は45ヴォルトとか或は22ヴォルトとか、セットの各真空球に適する電圧にて供給

せねばなりません。これに電圧分割装置なるものが要します。

第三 1 図（前ページ）は前述して来た各装置を一括して図示したものである。交流電源よりの電圧を整流球に適當する電圧を与える電圧変化用の変圧器，次に整流器である整流用真空球，次に平滑装置（**チョークコイル**と**コンデンサー**との組合せしもの）となり，次に各所要の電圧を得るため抵抗器にて電圧を分割する電圧分割装置となる。即ち**エリミネーター**なるものを部分的に区切て見れば図の様に四段の装置の組合せたものとなるのである。

以下，各要素に就き読者の**エリミネーター**受信機の設計や組立上参考となるべき事柄に就き述べます。

2 変圧器

エリミネーター変圧器を一般には**パワー・トランス**と云っています。変圧器は整流球に適當する電圧の出ずるのみならず整流球の出し得る最大電力の負荷に耐ゆるものがが必要です。それで少くとも二割や三割以上は負荷容量の大きい変圧器を用ゆるが安全であります。変圧器が過負荷に近くなると能率が低下し，なお負荷が甚だしく過ぐると熱を發し，甚だしくなると絶縁被覆を燃焼せしめます。それで所要電力に耐え，使用中にも熱せざるもの及び捲線間や鉄心と捲線内の絶縁の良好なものが必要であります。

整流球が全波整流球を用ゆる場合は二次線に中点**タップ**のあるのが便宜である。例えば UX-280 球なれば**プレート**が二極ありますから，一極に加える交流電圧を 300 **ヴォルト**とすれば，二次線両端電圧は 600 **ヴォルト**で中央**タップ**のあるのが望ましくある。又一个の変圧器から**セット**の真空球**フィラメント**用電源となる 7.5 **ヴォルト**とか 5 **ヴォルト**，2.5 **ヴォルト**或は 1.5 **ヴォルト**とか，必要に応じて各二次線を備えしものが便宜であります。

保安装置として一次線交流入力側に適當なる**ヒューズ**を入れるか，或はコードの途中或は電流**ソケット**に適當なる**ヒューズ**を設けるのがよろしい。

ラヂオ用の**パワー・トランス**は変圧器としては極めて小型のものでありますから，製作技術や使用材料の如何によって能率に甚だしき差異があります。それで二次線から一定の電力を出し得るとしても，能率の悪いもの程交流入力側に於ける消費電力が大きいのであります。即ち能率の悪い変圧器程，電力消費が大きいのであります。変圧器の損出は主として鉄心に起る鉄損出と捲線に起る銅損出とであります。変圧器の損出如何は一見して判るものでなく，測定によらねばなり

ません。而し素人の使用として測定迄も出来んのですから、外観からした良否を申します。これは極めて大略な話しでありますが、鉄心は可成く薄い鉄板を枚数多く重ねて、厚さの厚いのがよろしい。又鉄心は堅く締付けられてあるのがよい。コイル巻線間は良質の絶縁物を用い、出来上り具合がシツクリとしているのが望ましくある。

3 整流装置

整流装置は整流器により交流電力を以て直流電力に変化せしむる装置である。すなわち整流器なるものを必要とする。整流器として受信機のエリミネーターに使用されているものは、二極真空球、瓦斯整流球、金属整流器である。この内で金属器は最近の発明であるため、これに就ての研究も完成せられていないので未だ一般的に普及されていませんが、近く普及されるものと考えられます。以下、各整流器に就てエリミネーター受信機設計上必要と思われる事柄につき記述致します。

二極真空球

整流器として最も古くから使用されつつあるもので、フィラメントとプレートとの二極を有するもので一般にレクトロンと称せられている二極真空球である。即ちフィラメントよりの電子放射による整流作用であり、この整流動作に就ては読者は既に了解あることと考えますので、エリミネーター用整流球使用上の参考を述べることにします。

現在一般に使用されているエリミネーター用整流球の特性は下記表である。

整流球の選択は受信機の真空球数と種類、及び設計上の如何によって定まるも

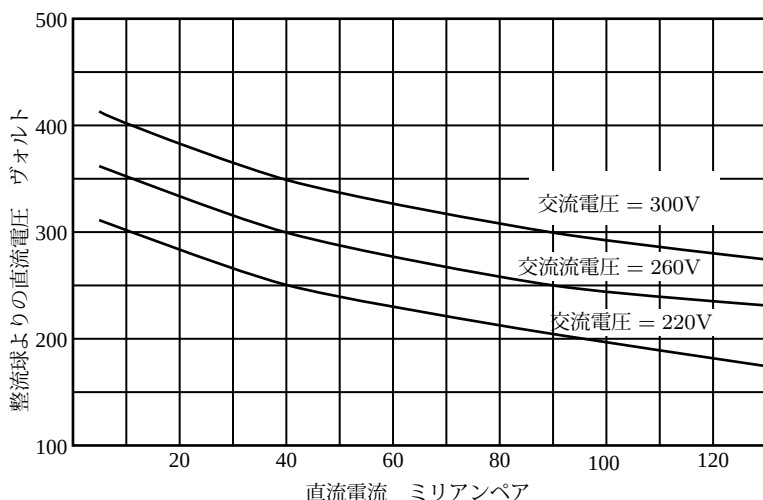
エリミネーター用二極整流球

名称	型	整流種別	ベース	フィラメント 有無	フィラメント 電圧 (ヴォルト)	フィラメント 電流 (アンペア)	交流入力 電圧 (ヴォルト)	整流出力 電圧 (ヴォルト)	整流出力 電流 (アンペア)
レクトロン	UX-313	全波	大型 UX	有	5.0	2.0	220 (最大)	170(最大)	0.060(最大)
"	UX-215B	半波	"	"	7.5	1.25	550(最大)	470(")	0.005(最大)
"	UX-280 (UX-380)	全波	"	"	5.0	2.0	300(")	220(")	0.125 (")
"	UX-281 (UX-381)	半波	"	"	7.5	1.25	550-750	620-620	0.05-0.110
"	サイモトロン KX-112A	半波	"	"	5.0	0.25	140-180	130-160	0.015-0.020
"	サイモトロン KX-280	全波	"	"	5.0	2.0	300	220	0.125

ので、主として受信機真空球の必要なるプレート電流と電圧とによって、何型の整流球を使用せねばならんかは定まって来るのである。受信機設計の項に於て述べてある。

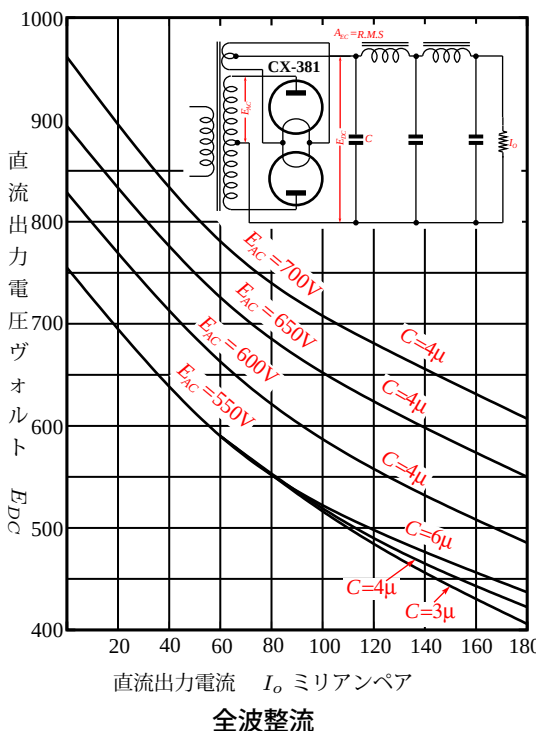
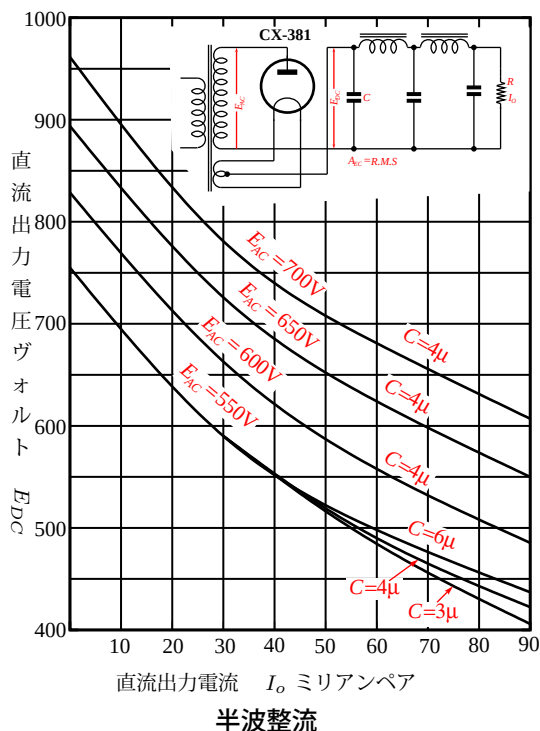
それで参考資料として本項には整流の性質と装置につき記述して居きます。

第三 2 図は CX-380(UX-280)、第三 3 図は CX-381(UX-280) 整流球の整流電流、電圧の変化を示す曲線図である。(交流電圧はヴォルト・メーターに表われた数値で



第 32 図 CX-320 整流電流、電圧曲線

ありますから、即ち実効値で示されている。それで交流電圧の最大値より低く、



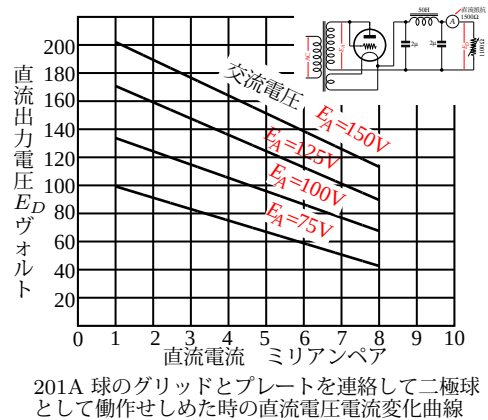
第 33 図

最大値は実効値の約 1.4 倍である)。

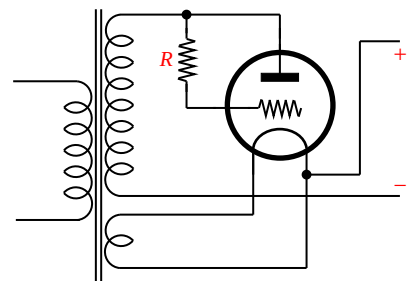
第三 2 図で整流球のプレートに加える交流電圧 260 ヴォルトのときに於て、直流電圧 250 ヴォルトを出せば直流電流が 85 ミリアンペアを得られる。又直流電圧 85 ミリアンペアを取れば、直流電圧は 250 ヴォルトになることが知り得る。整流は電池と異なり、取り出す電流量が増すと電圧が降下するものである。それで受信機の所要電圧と電流とに応じ得るだけの容量を持つ整流球であり、又整流球に加える交流電圧も適当にせねばなりません。

第三 4 図は受信用の 201A 球のグリッドとプレートを接続し一極となし、以て二極真空球とし整流作用せしめたときの整流電圧電流曲線である。

三極真空球のプレートとグリッドとを連絡して一極となし、整流球として働かせることが、これ迄一般に使用されて来ているが、これは整流球の寿命を甚だしく短縮せしむるのであります。それはグリッドもプレートと同じ高電圧が加えられているので、グリッドが過熱し、為めにグリッドより瓦斯を^{ガス}発し、球内の真空度を悪くする為であるとせられている。例えば 201A 球を二球程度のセットに使用する整流球とせられている時、其の寿命は永くて二、三ヶ月で尽きる様である。實際的結果を見ても三極球のグリッド、プレートを連絡し、強いて整流球とせしむることは望ましくない。而しプレートのみを使用するとプレート、フィラメント間の抵抗甚だ大なるため整流動作は甚だしく悪くなる、それで三極球を整流球とする場合に於て整流動作も甚だしく悪くせず且つ寿命も永からしめんにはグリッド電流が僅少流れる程度の電圧をグリッドに加えて置くとよい。201A 球の時には 2 乃至 3 ヴォルト位が良好である。グリッドに低電圧を加える方法として最も簡単なるは第三 5 図の様にグリッド側に R なる高抵抗器を介しプレートに連絡し置くのである。即ち R なる抵抗によりグリッドに加わる電圧を適当に降下せしむるのである。



第 34 図



第 35 図

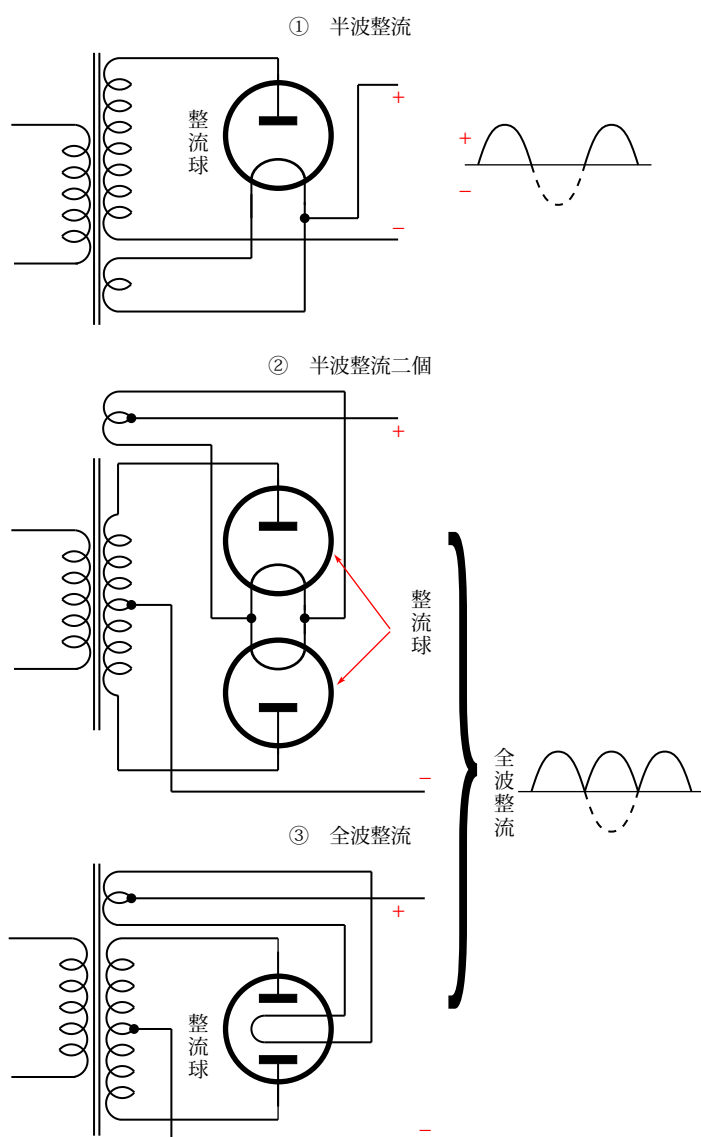
一般家庭用電灯，電力線の電力は単相交流でありますから，二極整流球一個を使って整流するなれば，交流の半周波だけ整流し出されることになります。これを半波整流という。**第三6**

図(1)は半波整流を示す図である。整流球のプレートに陽電圧が加わった時のみ，プレート電流が流れる。即ち整流電流が流れ出すのである。波形図は之れを示すのであって，図の実線波状が整流電力波形となります。それで整流波の周波数は加えられる交流の周波数と同周波数となる。

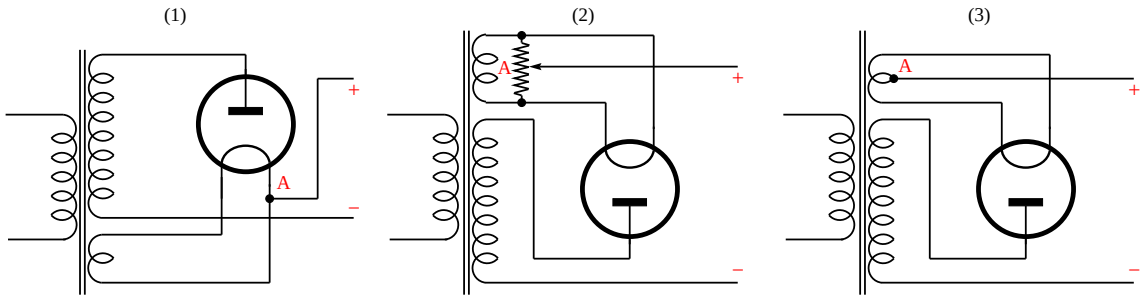
(2) 図は全波整流の場合で，二極球を二個，或は一球に二個のプレート^{ごと}を有する整流球^かを図の如くするのである。斯くすると，一つのプレートに陽電圧が加っている時は他のプレートには陰電圧が加わり次の瞬間には他のプレートは陽電圧が加わり，一つのプレートには陰電圧が加わっていることになる。それで交

流の全周波を整流し得るので全波整流と称する。それで整流波の周波数は加えられた交流周波数の二倍となります。

第三7図 (次ページ) は整流電流の出ずる + ターミナルの取り方を示す図であります。(1) はフィラメント・ターミナルの一端に取ったものであります。この方法の欠点とする処はプレート電流がフィラメントの - 側のみに流れる。従てこの - 側はそれだけ余分の電流にて加熱せられフィラメントの消耗を甚だしく



第 36 図 全波と半波整流



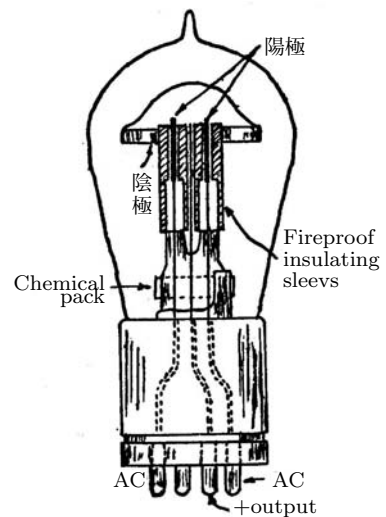
第 37 図

して整流球の寿命を短くします。この欠点を少なくするため、(2)(3)の如くすればプレート電流がフィラメントの両側に分流する。即ちフィラメントの両側共に均一に熱せられ加熱の虞^{うれ}い少く整流球の寿命を永くする。(2)はフィラメントに抵抗を併列^そし其の midpoint を + ターミナルとしたもの。(3)はフィラメント変圧器二次線の中点タップを + ターミナルとしたものです。

瓦斯整流球

瓦斯^{ガス}体は常態に於ては電気の絶縁体であるが、或る条件の元に於ては導体とし動くのであります。これを応用して整流動作をせしむる様にしたのが瓦斯整流球である。瓦斯^{ガス}整流球に用いている瓦斯^{ガス}はヘリウム瓦斯^{ガス}、ネオン瓦斯^{ガス}、水銀蒸気（現代では高圧電流の整流に應用している）が主なるものであるが、ヘリウム瓦斯^{ガス}は他の瓦斯^{ガス}に比し経済的であらね他の瓦斯^{ガス}に比し優秀な処があるので今日は最も多くこの瓦斯^{ガス}を應用している。

ヘリウム瓦斯^{ガス}の整流動作は瓦斯^{ガス}のイオン化作用によるもので、整流球内に両電極に高電圧が加わると電子を吸引し、この電子がヘリウム瓦斯^{ガス}に衝突し、瓦斯原子を陽電子と陰電子とに分裂する。整流球内で瓦斯^{ガス}がイオン化されると電流の通過を良好ならしむる。この陽極に陽電圧が加わった時には、イオン化された陰電子は、非常なる速度を以て陽極に吸引せられる。この吸引されて運動する途中にある瓦斯^{ガス}原子に衝突し更にイオン化せしめます。斯くして瓦斯^{ガス}がイオン化された状態に於ては良導体となつて電流通過を良好にすると共に陽極に陽電圧が加わった時にのみ電流が流れ、陰電圧が加われば絶縁体となるので整



第 38 図 レーソン整流球の構造

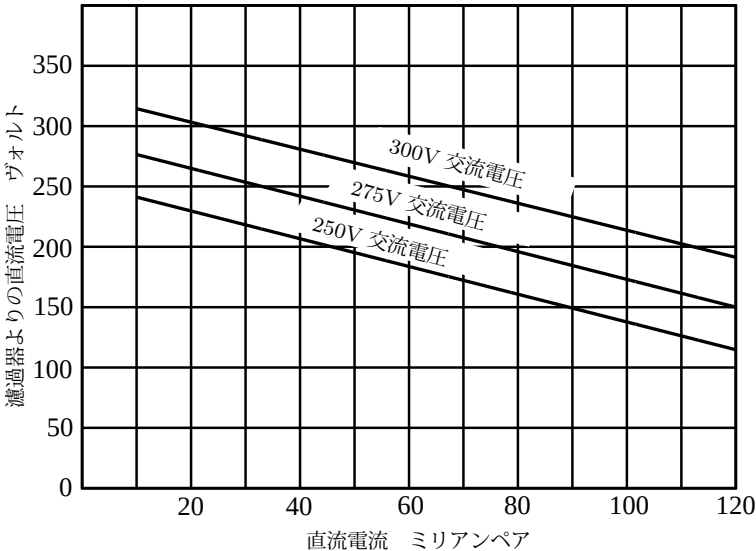
レーソン電流球

型		整流種別	交流入力電圧 (ヴォルト)	整流出力電圧 (ヴォルト)	整流出力電流 (アンペア)	ベース
レーソン	B	全波	270	130-150	0.060(最大)	大型 UX
"	BH	"	250-350	150-250	0.125(")	"
"	BA	"	250-350	150-250	0.350(")	"

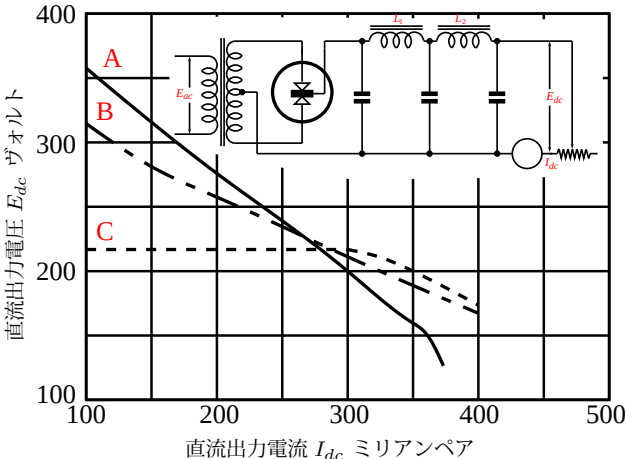
流作用をなすのであります。

ヘリウム^{ガス}瓦斯整流としては種類が多数あるが、代表的なのはレーソン整流球であります。第 38 図（前ページ）はレーソン整流球の構造を示す図で、二つの陽極と一つの陰極とを有し、全波整流球としてあります。瓦斯封入冠内には低気圧の純ヘリウム^{ガス}瓦斯を封入してある。受信機のエリミネーター用としてのレーソン球には B 型、BA 型、BH 型の三種であります。

第 39 図はレーソン BH 型（125 ミリアンペア）の整流電流，電圧の変化を示す曲線で、普通，一般には交流電圧 270-300 ヴォルト，直流出力電圧 200 乃至 250 ヴォルト，出力電流 80-100 ミリアンペア程度を限度として使用されています。



第 39 図 レーソン BH 整流球出力電圧・電流曲線



第 40 図 レーソン BA 整流球出力電圧・電流曲線

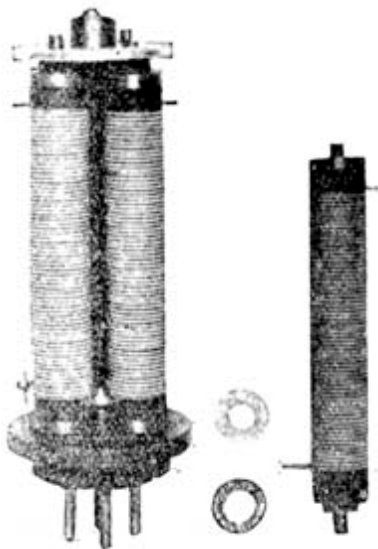
第 40 図 (前ページ) はレーソン BA 型 (350 ミリアンペア) の整流電圧, 電流曲線で, A, B, C 三曲線で A 曲線は使用上最も良好なものであります。C 曲線が示す如く, 直流電圧 320 ヴォルト内外では, 出力電流 300 ミリアンペア迄, 直流電圧に変化はありません。この曲線にて入力交流電圧は約 320 ヴォルトです。それで BA 型は出力電圧 200 ヴォルト内外で, 電流が 300 ミリアンペア内外を必要とする場合に多く使用されています。

レーソン整流球は過負荷の状態で作動せしむると其の寿命が甚だしく短縮せられるので, 前記の一般的に使用している程度の出力に於て寿命は約 1000 時間と云われています。寿命のあるのは整流球自から発する熱のために内部にある金属要素や導線から瓦斯を出しヘリウム瓦斯に混じ不純化せしむるため整流能率を減じて行くのであります。

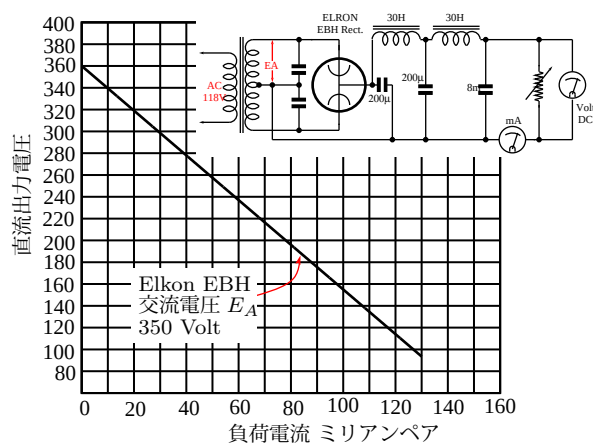
金属整流器

金属整流器又は乾式整流器とも称せられています。極めて最近の発明に懸るもので, A エリミネーター用整流器, 或は小型充電器の整流器としては約二ヶ年前より使用されていますが, B エリミネーター用の整流器として高電圧に使用するものは米国エルコン会社が売出したエルコン EBH 型が初めであります。

金属整流器の詳細な構造や動作に就ては A エリミネーターの章に述べてあります。B エリミネーター用のものとしては根本動作や構造は A エリミネーターの



第 41 図 エルコン整流器



第 42 図 エルコン整流器の直流電圧電流曲線

ものと異なる処がありません。且だ高電圧用としてので組合せ枚数が多いだけです。

第 41 図 (前ページ) はエルコンRBH 型整流器で、全波整流となり、高さ 5 吋^{インチ} 8 分之 1、直径 1 吋^{インチ} 4 分之 3、重さ 16 オンス、ベースは UX ソケットに合致する様になり、外部アルミニウム^{えんとう}円^{えんとう}で覆い、放熱筒としてあります。

この整流器は小形環状型のアルミニウム、マグネシウム板と第二硫化銅 (Cupric sulphide CuS) を一組とし、この組が多数相重ね、両端にはワッシャーを挟み、ナットを以て適当な圧力に締め付けてある。

第 42 図 (前ページ) はエルコンEBH の整流電圧、電流曲線を示す図で、入力交流電圧 350 ヴォルト、最大直流電流 125 ミリアンペアと称せられている。直流電圧は 180 ヴォルトより大ならざるは良好とされています。

エルコン製造会社の実験では過負荷に動かさなければ其^その寿命 5000 時間と云われている。

4 平滑装置 (濾過装置)

整流器より送り出される整流電流は全くの直流でなく、整流器に加えられた交流周波数に応ずる脈動的のものであります。**第三 6 図**で判る様に、図の (1) での半波整流なれば、交流周波数が 60 サイクルなれば整流電流の周波数も 60 サイクルの脈動的のものである。図の (2) の如く^{ごと}全波整流であれば、交流周波数が 60 サイクルなれば、120 サイクルの脈動的の整流電流を得られるのであります。整流電流であるから電流方向は一定であるも強弱波動があるので一種の交流であるとも考えられるのです。

^か斯る脈動的な電圧を有する電力を受信機真空球のプレートに加うると聴取音に甚だしきハム音が混入して全く聴取に耐えないのです。この脈動を静め可及的に直流とせしむる装置を平滑装置又は濾過装置と称している。

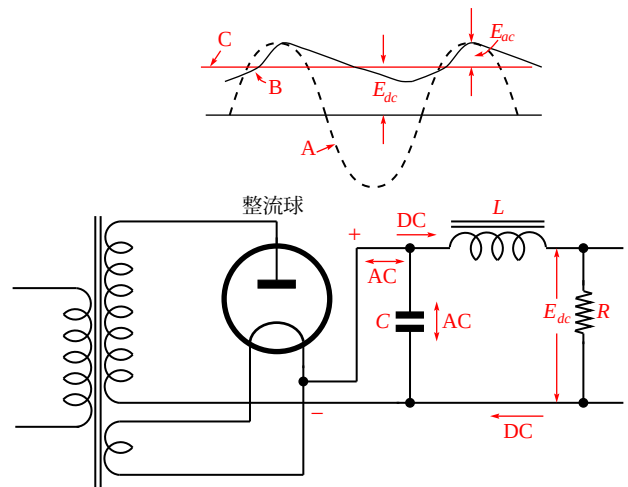
平滑装置の構成はコンデンサーとチョークコイルの組合である。この両者が相待って平滑の動作をなす。コンデンサーは交流電流の通過が容易なるも直流電流の通過は困難なる性質あり、又直流電圧が上昇せし時に蓄電の作用し、次で直流電圧が降下せんとする時には放電の作用して電流電圧変化の割合を少くせしめるのです。チョーク・コイルは直流電流の通過は容易なるも、交流電流の通過は困難なる性質を持っている。この両者の性質を利用して脈動電流を平滑ならしめるのであります。

第43図に於てコンデンサー C とチョーク・コイル L とによりて整流波形がB曲線の如くに迄平滑されたとします。 C なるコンデンサーは整流電圧が最大となった時には其の電気勢力を蓄積し、電圧の降下につれ其の勢力を放電するので、脈動電圧が最高位より降下する時は放電による勢力のため急激なる降下がなく除々に降る。而して次の周波に於て電圧が最高に達せんとしてもコンデンサーに蓄積される勢力があるので急激に最高に達せない。それで整流電圧の波形は急激なる昇降なく、従って図のB曲線の如くに迄平滑されるのであります。

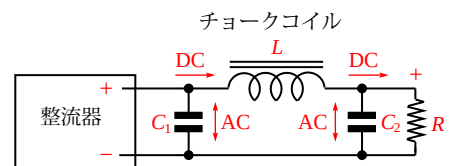
勿論 L なるチョーク・コイルの動作も相待ち有効に動作するのであります。図で E_{dc} 線を直流電圧の平均値とすれば E_{ac} だけ直流電圧に脈動部分が相加って E_{ac} だけ直流電圧より高き波動が加わって居るから未だ完全に平滑されていないのです。この直流電圧に重畳せる交流部分の E_{ac} の電圧をリップルと称している。一般にはリップル電圧の直流電圧に含有する割合を表わすに百分率を以てしていません。即ち

$$\frac{E_{ac}}{E_{dc}} \times 100 \dots\dots \text{リップル含有率}$$

第44図の如く二個のコンデンサーとチョーク・コイルを用ゆると一層に良好となります。このコンデンサーで C_1 は主として電圧変化の割合を減少し C_2 は主としてリップルを減少するに有効なのであります。チョーク・コイルの作用は脈動の周波数の多き程効果大であって、60乃至120サイクルに対しては20-30ヘンリーが適当であります。而し其の直流抵抗は可成く少きを可とする。コンデンサーのバイパス作用は周波数の多き程良好であって、60乃至120サイクルに対しては2マイクロフラット以上を必要とします。又コンデンサーは



第43図



第44図

直流電流の通過を防ぐのでありますから其の電圧に対しても絶縁の破れざるものが必要で、少くとも加わる電圧の約3倍程度の電圧にて絶縁試験をなしたるものが望ましくあります。

なお、良好なる平滑回路とするには第45図の如く二段とする。 L_1 , L_2 を25ヘンリー、

C_1 , C_2 を各4マイクロ・フラットとすれば殆ど完全に近くリップルを除き得るので、実用上には二段とするのが望ましく、良好に設計されているエリミネーターには多く二段の平滑装置としてあります。

この3個のコンデンサーはいずれも平滑の動作をするのであるが主なる動作としては、 C_1 は電圧を調節し、 C_2 はリップルを制止、 C_3 は電気勢力を蓄積し置き、負荷の必要に応じて放電せしむる。それで C_3 は一般には C_1 , C_2 に比し大容量のもので4乃至8マイクロ・フラットとしています。

平滑回路の構成と出力直流電圧中のリップル含有割合

エリミネーター出力回路に於けるリップル含有割合の大きさは受信機の設計、高声器の周波数特性によって異なるが、リップルに依るハム音が受話器にても聴き得ない程度にはリップル電圧は負荷電圧に対し0.08パーセント以下である。0.1パーセントになれば受話器にては減じ得るも拡声器には全く感じません。1パーセント以上になれば、ハム音は拡声器にても聴取し得られ、時に2パーセント以上であっても受信中は差支えなきも、停止している時はハム音が甚だ強い場合があります。

第46図にて整流球よりの出力電圧が C_1 の両端に於けるリップルは次の式で示される。

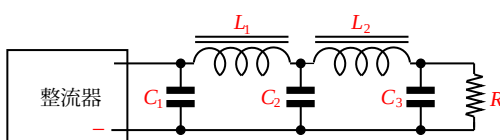
$$\Delta E_1 = \frac{1}{RfC_1}$$

ΔE_1 …… C_1 の両端に於けるリップル電圧

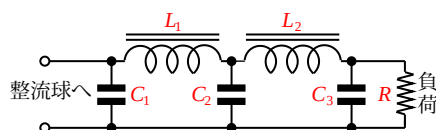
R …… 負荷抵抗 オーム

f …… 整流電流の周波数

C_1 …… C_1 の容量 フラット



第45図



第46図

f は全波整流のときは整流球に加える交流入力周波数の二倍、半波整流のとき

は交流入力^ごの周波数と同じである。この式から見ればリップルは R , f , C_1 の値の値に逆比していることが知られる。即ち C_1 の容量増加すればリップルも少くなり、又 R が大なる程 (即ち負荷電流が減ずる程) リップルが減少し、半波整流よりも全波整流の方がリップルが少くなるのである。

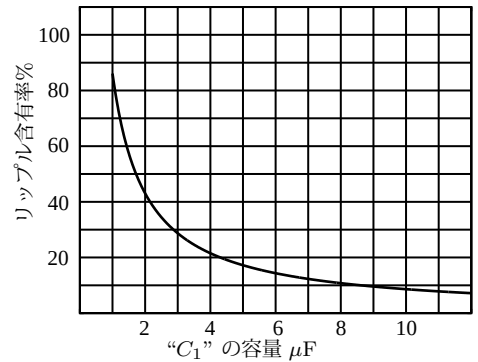
第47図は全波整流 (120 サイクル) 負荷電流 50 ミリアンペア (220 ヴォルトにて) のとき第46図の C_1 端に於いての変化によるリップル含有率を示す曲線で C_1 を 10 マイクロ・フラットとするもリップルは 10 パーセント位もあります。勿論負荷電流が 50 ミリアンペア以下になれば即ち R なる値も大きくされるのでありますから従ってリップルもこれより以下になるのは言う迄ありません。 C_1 は又出力電圧変化に関係あるので、第48図は図中の回路に於て C_1 を変化し、負荷の変化による電圧変化を示すものであります、図にて見る如く、 C_1 が 2 乃至 3 マイクロフラット以上に大きくするも大せし有効のもので無きことが知られます。

一般に用いられている平滑装置で簡単なものでも、必ず C_1 , L_1 , C_2 から成つています。

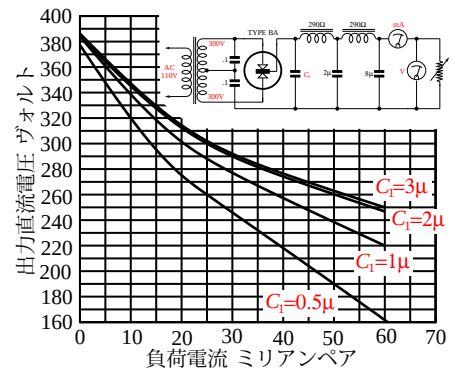
第49図は第44図にて C_1 を 2 マイクロフラット、 L_1 を 15 ヘンリー、負荷電流 50 ミリアンペアのときに於て C_2 の変化によるリップル割合を示せる曲線であります。第52図と第47図を比較しますに、第49図の如く、 C_1 が比較的小容量なるも L_1 , L_2 を加えることにより甚だしくリップルを減じ得ることが知られます。この場合に於けるリップルは次の式で示されます。

$$\frac{E_{ac}}{E_{dc}} = \frac{1}{fC_1\sqrt{R^2(1 - 39.44f^2L_1C_2) + 39.44f^2L_1^2}}$$

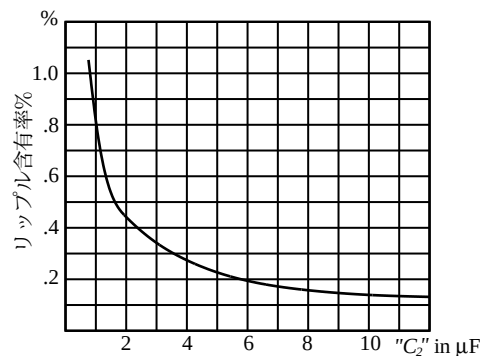
f は周波数、 R は負荷抵抗。 C_1 , C_2 はコンデンサーの容量 (フラット) L_1 は



第47図



第48図



第49図

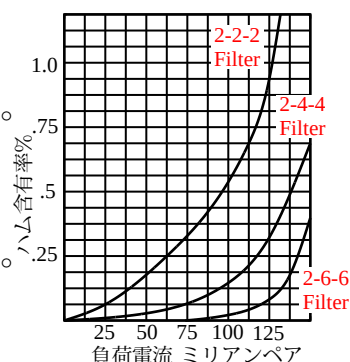
チョーク・コイルのインダクタンス（ヘンリー）である。式が見る^{ごと}く、負荷抵抗の大きい程リップルが少くなる。又リップルが f , C_1 に逆比して増減するも、 L_1 , C_2 にあっては其の平方根に逆比して増減するから L_1 , C_2 を加えることはリップル減少に甚だ有効であることが判ります。

次に第43図の様に C_1 , C_2 , C_3 より成る二重平滑回路にて C_1 を2マイクロ・フラットと定め置き、 C_2 , C_3 の変化によるリップルが如何に変化するか図で述べることにします。

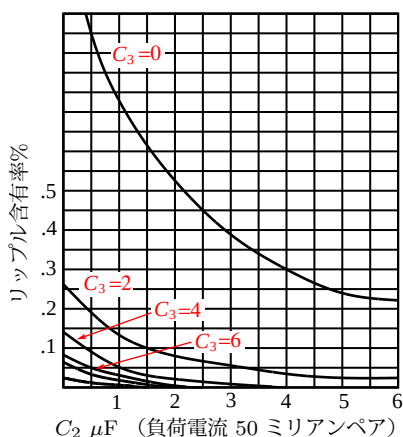
第50図は、 C_1 , C_2 , C_3 を三通りとして、負荷電流の変化によるハム含有率を示せる曲線であります。3曲線のいずれでも出力電流の多き程ハムが多くなるのが知られます。

第51図は C_3 を一定して置き C_2 を変化せしときのリップル含有率変化曲線で C_3 が2マイクロ以上であれば、 C_2 は2マイクロ程度あれば0.1パーセント以下となりますから良好であります。

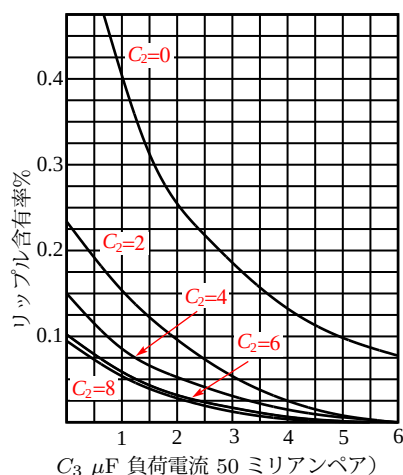
第52図は C_2 を一定として置き C_3 を変化せしめた時であります。図で見る^{ごと}く第??図と殆ど相似たる曲線でありまして、両図を比較するに、 C_1 と C_2 とが同じ容量のときは最も良好なる結果が得られています。



第50図

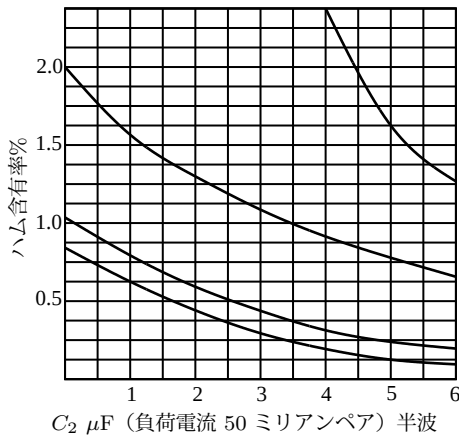


第51図

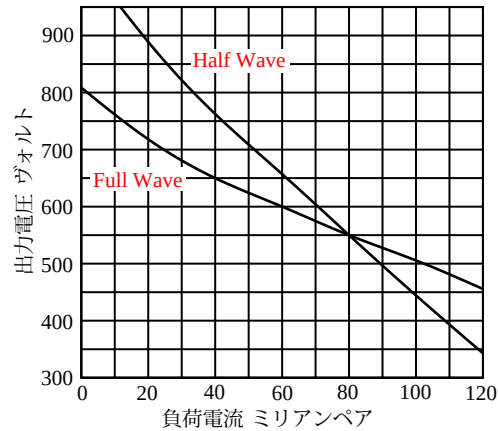


第52図

両図を見ますに、0.1パーセントの水平線は各曲線を横切っていますが、この0.1パーセント以上になるとハム音が聴き得る結果となりますから可成^{なるべ}くこの水平線以下になる様に C_2 , C_3 の組合せを適当とすべきです。それは主として経済的見地^{しか}にあって C_2 , C_3 の購入価格に左右されるべきであります。而し C_3 は受信機^{しか}なりの負荷に直接関係が大きくありますので一般から云うと2マイクロ・フラット以上なるが望ましくあります。

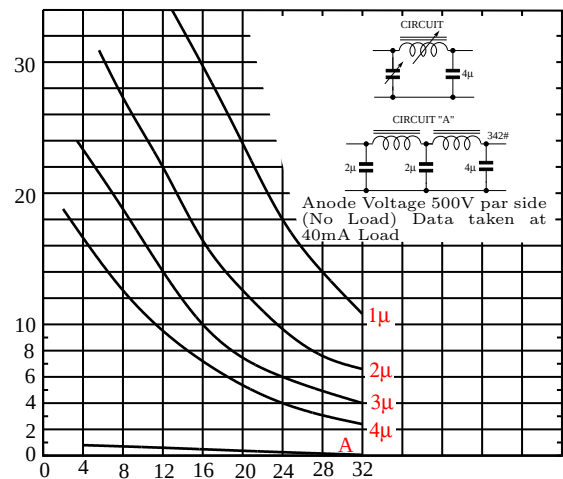


第 53 図



第 54 図

上述の結果はいずれも全波整流の場合であったが組立上の経費を少なくするために半波整流とした場合があります。半波整流とするも、全波整流とするも同種整流球なれば同一の出力を得られるのです。それであるから半波整流の方が経費も少くてよい訳ではありますが、全波に比し欠点に伴うのです。第 1 には半波の方がリップルが多くなること。第 53 図はそれを示すので第 51 図と比して見れば如何程度にリップルが多くなって



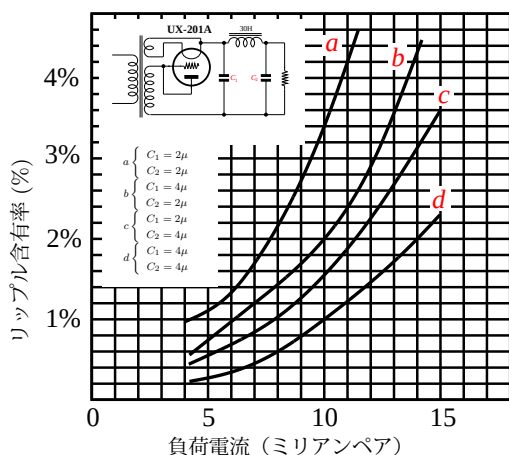
第 55 図

いるかが知り得ましょう。即ち半波の場合、全波のときと同じ程度のリップルとするには三、四倍の容量増加を必要とします。而し半波の 60 サイクルが全波の 120 サイクルに代る位でありますから半波とするも大影響が少くあります。それは受信機なり増幅機なりの低周波に対する感度如何にあります。即ち低周波の周波数の少き音（低音）の再現が不十分な、変圧器や拡声器であれば 60 サイクル程度の音が再現し難くあるからです。低周波の低音部の再現が良好なる増幅機や変圧器であれば反って半波より全波の方がリップルに対する感じが良好となりますから従って平滑装置もそれに伴うだけの完全さを必要となって来ます。第二の欠点とする処は半波のときは整流球の寿命が短くなること、第三の欠点とする処は

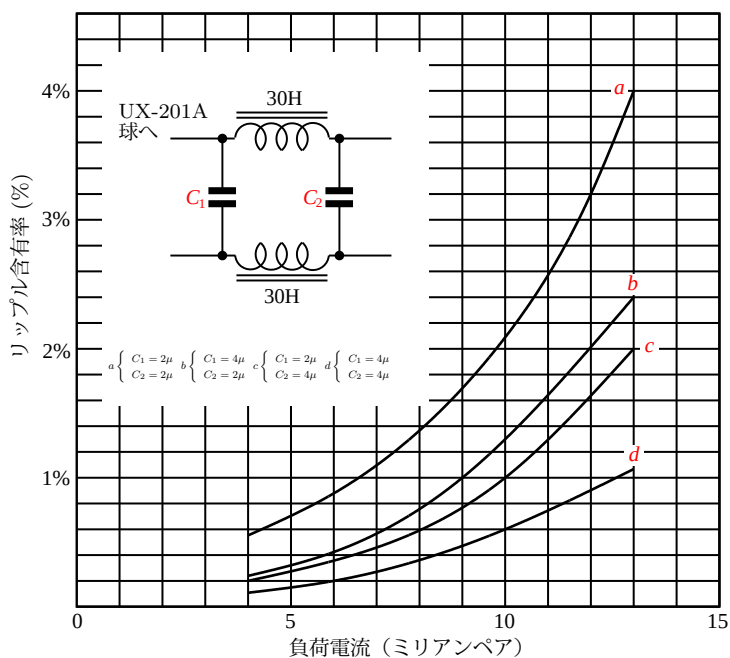
電圧変化が甚だしきことであります。第54図はそれを示すもので、電圧550ヴォルト電流80ミリアンペアの時は半波も全波も同一であるが、電流の変化により電圧変化に差異を生じ、半波の場合が急激なることが知られます。

第55図（前ページ）はチョーク・コイルのインダクタンスの変化によるリップルであります。整流球に加える交流電圧300ヴォルト、整流電流40ミリアンペアの時であります。図中のチョーク一個の時なれば20-30ヘンリー位が適当である。図中の“A”回路なれば一個のチョークのインダクタンスを変化するもリップルに影響少きことが知られます。

第56図、第57図は三極球である201A球のプレートとグリッドどを接続し二極球とした整流球で、出力電流に対するリップル含有率を示せる曲線であります。第56図は一個のチョークと二個のコンデンサーで図の如き接続に於て C_1, C_2 を変化し、負荷電流に対するリップルを測定したものです。



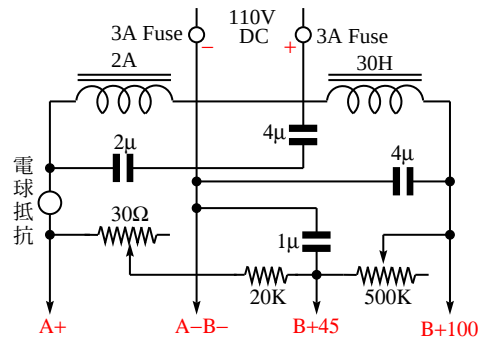
第56図



第57図

第57図は同じ接続法であるが、チョークを二個とした場合であります。両図共にa, b, c, dと C_1 及び C_2 の容量を変更して測定して得たる結果であります。

第 58 図は電灯或は電力線より直流電力を得られる時に用ゆる平滑装置方法を示したものであります。直流発電機より得られる直流は全くの直流でなく、脈動ある直流でありますから、直ちに受信機の電源となりません。“A” 電源のためには電球抵抗により真空球フィラメント電圧に適する電圧降下をなさしめる。平滑器として 2 アンペアのチョークと 2 マイクロ・フラットのコンデンサーを使用する。“B” 電源の平滑器として 30 ヘンリー・チョークと 4.2 マイクロ・フラットのコンデンサーを使用している。要するに直流発電機よりの電力は直流であっても平滑装置が必要であります。

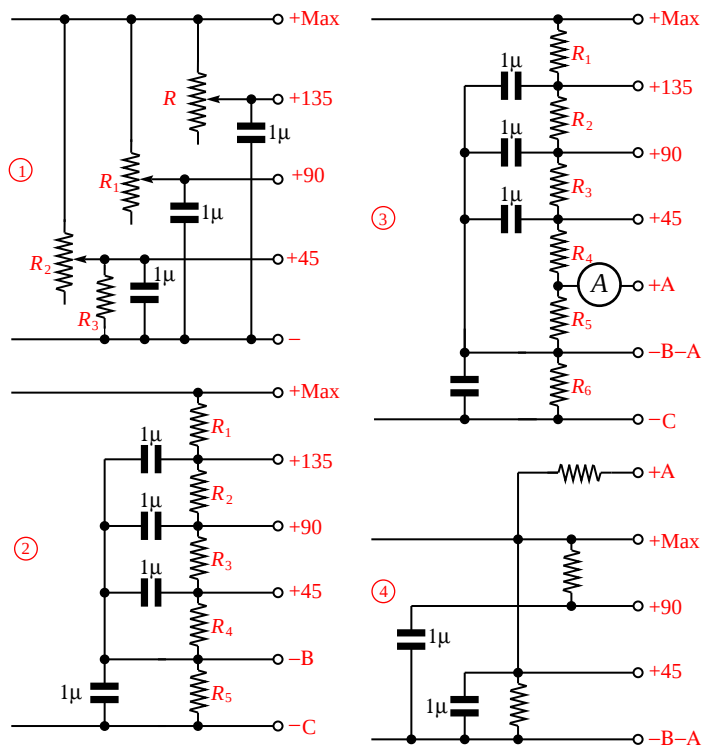


第 58 図 直流電力線より電力を得る方法

5 電圧分割装置

平滑装置より出する最大電圧をして受信機の各真空球に適する様に適当なる電圧に分割せねばなりません。例えば高周波増幅球のプレートには 90 ヴォルト、検波球には 45 ヴォルト、低周波増幅球には 135 ヴォルトを必要とすれば、これに応ずる様に抵抗器を以て電圧降下をなさしむるのであります。

第 59 図は電圧分割装置の一例を示す図で、①



第 59 図 電圧分割装置の一例

は R なる抵抗により 135 ヴォルトに、 R_1 により 90 ヴォルトに、 R_2 により 45 ヴォルトに電圧降下をせし

むるのであります。 R_3 は受信機に必要以外の過剰電流を漏洩せしむる抵抗である。②, ③, ④は $R_1, R_2, \dots, R_5$ 等により順次に電圧降下をなさしむる方法であります。この4つの方法で①は負荷の変化によりて起る電圧変化が各端子の電圧変化に影響が大きいので一般に適用せられず、多くは②③の方法に拠っています。又各抵抗器には -B との間に約1 マイクロ・フラットのコンデンサーを併列接続してバイパス・コンデンサーとする必要があります。

抵抗器は負荷の時にも加熱することなく必要なる電流を通過せしめ得るものでなければなりません。この負荷電力を表わすにワットなる単位を以てしています。このワットは電流の平方と抵抗の乗積である。即ち、

$$\text{ワット} = I^2 R$$

I 電流 アンペア

R 抵抗 オーム

例えば 5000 オームの抵抗で 80 ミリアンペアの電流を通過せしめ得る抵抗器の電力容量は $0.080 \times 0.080 \times 5000 = 32$ 。32 ワットである。然も 32 ワットと計算通りの抵抗器が市場にないので 40 或は 50 ワットのものを適用すればよい。

多くの抵抗器製造所よりの市場に売出している抵抗器の抵抗側の種別は 200, 350, 400, 500, 750, 800, 1000, 1500, 2000, 2250, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 6000, 7000, 7200, 7500, 8000, 9000, 10000, 12000, 15000, 20000, 25000, 30000, 40000, 50000, 100000 オームで、其の電力容量は 10, 20, 30, 35, 40, 50, 75 ワットの種別であります。この値は一般多く使用されるに必要なものに応じて區別して設計製作されたものでありますから、使用者は可成くこれに應ずる様、設計の場合に考慮するが便宜です。然も実験上良好ならざる場合は適當なる処にタップを作り所要の抵抗となせばよろしい。

電圧分割装置の抵抗値の算出

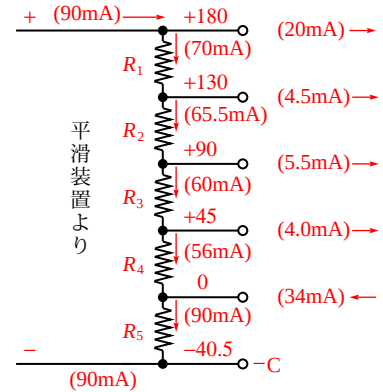
この抵抗値の算出式はオームの法則に拠るのでありまして算出方法は極めて簡単です。而も市場の抵抗器の値も考慮する必要があります。次に九球のスーパーヘトロダイン方式の受信機を一例としてこれに必要な電圧分割装置の抵抗算出を示し読者の参考に供します。

九球スーパーヘトロダイン

	プレート電圧 (V)	プレート電流 (mA)
高周波 1 段球 (201A 球 1 個)	90	2
発振球 1 個	45	1
検波球 2 個	45	3
中間周波球 (スクリングリッド球 3 個)	135	4.5
低周波 1 段球 1 個	90	3.5
低周波 2 段球パワーバルブ 1 個	180	20
		プレート電流合計 34mA

上の様に各プレートに各電圧を与えしときのプレート電流合計は 34 ミリアンペアとなります。これを図で示すと各端子より出する電流は第 60 図の如くなります。而してパワーバルブのグリッドバイアス抵抗として R_5 なる抵抗によりて 40.5 ヴォルトの電圧降下をも得んとします, それで平滑装置出力端子間の電圧は $180 + 40.5 = 220.5$ ヴォルトなければなりません。

整流球のプレートに加える交流電圧を 300 ヴォルトであるとすれば, 第 39 図から見ると直流電圧約 220 ヴォルトを得るときは直流電流は約 90 ミリアンペア出することになります。



第 60 図

平滑装置より 90 ミリアンペアの電流が来るが, 180 ヴォルト端子より 30 ミリアンペアがパワーバルブに到り, 残り 70 ミリアンペアが R_1 を通り 135 ヴォルト端子より 4.5 ミリアンペアが出る。残りの 65.5 ミリアンペアが R_2 を通り 90 ヴォルト端子から 5.5 ミリアンペアが出る。次にこの残りの 60 ミリアンペアが R_3 を通り 45 ヴォルト端子から 4 ミリアンペア流出する。残りの 56 ミリアンペアが R_4 を通り〇ターミナルより合計プレート電流 34 ミリアンペアと合して 90 ミリアンペアとなって R_5 を通って平滑装置の負ターミナルに戻ることにになります。 R_4 は 56 ミリアンペアの過剰電流を漏洩せしむる抵抗である。

偖て R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 の抵抗の計算はオームの法則である $R = \frac{E}{I}$ なる式によればよろしく, 即ち R_1 は $180 - 135 = 45$ ヴォルトの電圧降下で 70 ミリアンペアの電流が流れるのであるから

$$R_1 = \frac{180 - 135}{0.070} = 643 \text{ オーム}$$

となる。これと同様にして各抵抗は次の通りとなります。

$$R_2 = \frac{135 - 90}{0.0655} = 690 \text{ オーム}$$

$$R_3 = \frac{90 - 45}{0.066} = 750 \text{ オーム}$$

$$R_4 = \frac{45}{0.056} = 803 \text{ オーム}$$

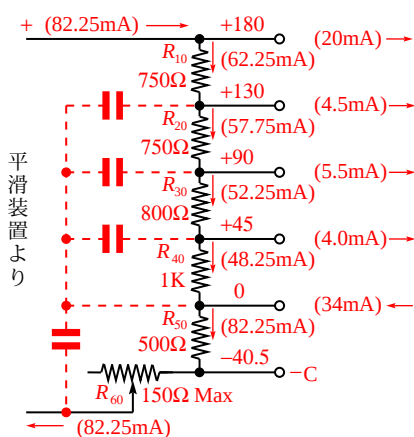
$$R_5 = \frac{40.5}{0.090} = 450 \text{ オーム}$$

オームの法則にての計算すれば上記の値となりますが、而もこれに合致する抵抗器は市場にありませんから適當のものを選ばねばなりません、勿論これが為めに各端子に於ける電圧は多少の変化するも実用上差支えなき程度になれば結構です。

偪て R_1 , R_2 を通る電流は 70 ミリアンペア及び 65.5 ミリアンペアであるから、この平均 67.75 ミリアンペアが R_1 , R_2 を通るとすれば R_1 , R_2 の合計抵抗は $90 \div 0.06775 = 1328$ オームとなります、而も 1328 オームなる抵抗器は市場にないので、750 オームのもの二個直列して 1500 オームを用い、 R_1 及び R_2 とします。それで R_1 , R_2 によって 90 ヴォルトの電圧降下とすれば $90 \div 1500 = 0.060$ アンペア。この抵抗を通る電流は 60 ミリアンペアとなります。

偪て第 60 図に代って第 61 図により算出してみましよう。 R_1 の代りに R_{10} とし R_2 の代りに R_{20} とする。先に R_1 , R_2 の合計が 1500 オームとしたので其の midpoint から 135 ヴォルト端子を出すことにする。今 R_{10} , R_{20} を通る平均電流 60 ミリアンペアで其の midpoint から 4.5 ミリアンペアが流れ出るとすれば $60 + 2.25 = 62.25$ ミリアンペアが R_{10} を通ることになります。従って平滑装置からは 82.25 ミリアンペアが来ればよいのであります。 R_{10} は 750 オームですから R_{10} による電圧降下は 46.69 ヴォルトとなります、即

ち 135 ヴォルト端子の電圧は実際には 133.31 ヴォルトとなるが其の差異が僅少のため差支えありません。 R_{20} を通る電流は 57.75 ミリアンペアであって、750 オ



第 61 図

ムの抵抗ですから 43.31 ヴォルトの電圧降下となり $133.31 - 43.31 = 90$ ヴォルトを得ます。

90 ヴォルト端子から 5.5 ミリアンペアが流し出し、残りの 52.25 ミリアンペアが R_{20} を通るので、計算からすると 861 オームとなる。^{しか}而し之れに 800 オームを用ゆると 41.8 ヴォルトの電圧降下となり結局 $90 - 41.8 = 48.2$ ヴォルトとなるが、45 ヴォルトの差異が僅少であるから差支えありません。

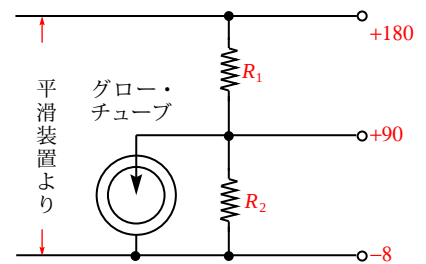
R_{40} を通る電流は $52.25 - 4.0 = 48.25$ ミリアンペアで 48.2 ヴォルトの降下があればよいので $R_{40} = 48.2 \div 0.04825 = 1000$ オームとなる。

R_{50} は $40.5 \div 0.08225 = 490$ ヴォルトとなりますが 500 オームを用ゆることとして、41 ヴォルトの降下を得られますから 40.5 ヴォルトに殆ど相似たる電圧降下となし得ます。

R_{10}, R_{20}	各 750 オーム	} の値の抵抗器を使用することになる。
R_{30}	800 オーム	
R_{40}	1000 オーム	
R_{50}	500 オーム	

R_{60} は平滑装置よりの両端子に於ける電圧変化のある場合に約 10 ヴォルト内外を適当に加減し得る様に附加したものである。この抵抗の接続するに R_{10} の一端と平滑装置からの + ターミナル間に入れてもよろしい。

電圧調節球としてグロー・チューブと称するものがあります。ラヂオトロン X-874 はこの球でありまして電圧 90 ヴォルト端子と -B 間に併列接続して使用している。この球は 90 ヴォルト以上に上昇したときには電流を通過し 90 ヴォルト以下になれば電流通過は減少し、90 ヴォルト端子に於ける電圧を常に 90 ヴォルト附近に保持せしむるものであります。又この球は電流を通過せしむるに限度がありますから使用にあたりては常にこの制限内にて動作せしむべきであります。この球の通過すべき電流は最大 45 ミリアンペアであるから、これ以上の電流通過に使用し得ません。



第 62 図

第 62 図で R_1 を通る電流が 35 ミリアンペアで、 R_2 は 9000 オームであれば R_2 を通る電流は 10 ミリアンペアであります。それで 25 ミリアンペアはグローチュー

ブを通ることになる。 R_1 を通る電流が増加すると従って R_2 を通る電流も増すのであるが、グローチューブが在るのでこの球に通る電流が増加し R_2 を通る電流が常に一定となし得るのであります。従って 90 ヴォルト端子に於ける電圧を常に 90 ヴォルトに保たし得るのであります。グローチューブとして各製造所によって各種名称付けられていますが、多くは相似たる性質のものであります。而しこの種の球は一般に多く使用されていません。

第二章 “A” エリミネーター

“A” エリミネーターの普及し初めしは極めて最近のことであります。それは真空球のフィラメント（併列のとき）は多くの電流を必要とする。例えば 201 型球でも電圧は僅か 5 ヴォルトであるが、フィラメント電流は五球のときには 1.25 アンペアも要します。整流器として 2, 3 アンペアの電流を得ることは容易であるが（これ迄一般使用の充電器）完全なる直流とする装置、即ち平滑装置の製作は困難で、出来得るとしても多大の費用を要し、殊にコンデンサーの大容量のものの製作が困難であったからです。而も最近に到り、2, 3 アンペアの電流を得るための整流器でかつ極めて安価に製作し得る金属整流器が発明されかつ大容量のコンデンサーも完全なものが比較的安価に製作し得る様になりて急に “A” エリミネーターが発達し、交流真空球に代るにこれ迄の直流真空球を使用し “A” エリミネーターを使用せんとされ初めたのであります。それで現在の “A” エリミネーター用整流器としては殆どこの金属整流器を用いています。

金属整流器

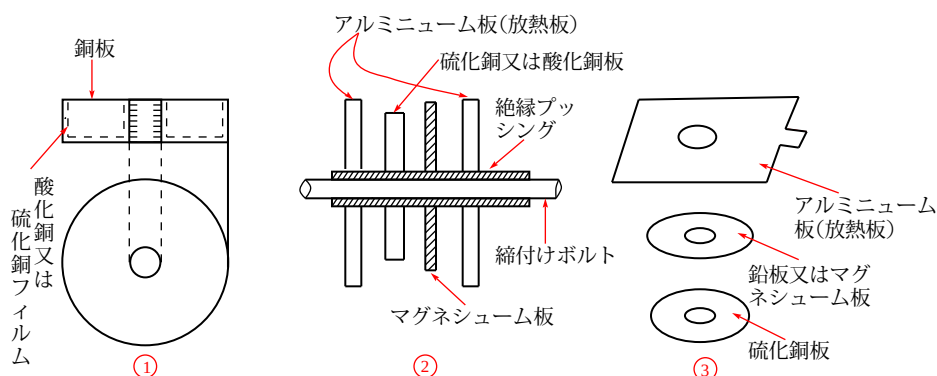
或る特殊の金属板を二枚重ねて、それを両極として交流を通ずると、回路に流れる電力には変化があるも、電圧電流に方向はあること即ち整流作用をなすことは二、三年前に発明せられ、これを利用して製作されたのが金属整流器であります。特殊の金属板としては一極には必ず銅板で其の表面は第二酸化銅又は第二硫化銅 (Cupric Oxide CuO 又は Cupric Sulphide CuS) の薄皮があり、一極にはアルミニウム板鉛、マグネシウム板が試みられています。

この整流器の整流作用の原理に就ては未だ学術的にも発表せられていませんが一種の接触点に於ける電気抵抗の変化によるものと云われ、この接触点は銅と酸化銅（又は硫化銅）との接触全面に亘りて行われうるとされています。

この整流器は乾式であり、寿命も永く、殆んど半永久的とも称せられ、且つ安価に製作し得る関係上 “A” エリミネーター整流器としては殆どこの金属整流器を用いています。

金属整流器の構造

第 63 図（次ページ）は其の構造の概要を示せる図で (1) は酸化銅の薄皮ある銅板で、(2)(3) は一組を示せるものです。整流要素としては酸化銅板とマグネシウム板との接触を用いている。両極にはアルミニウム板は方形に作り、少しく大



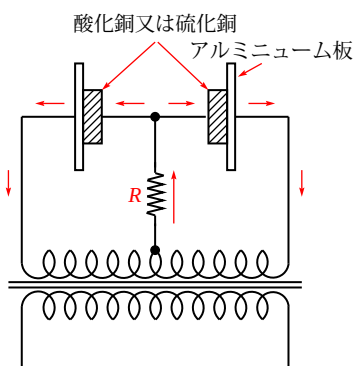
第 63 図

形とし放熱作用をなさしめている。電流方向は酸化銅側よりマグネシウム板側に流れ、反対の電流は全く流れないのである。実際には反対の方向に対しても少しは流れるも其の抵抗は 3000 オーム以上もあるので殆ど僅少より電流が流れない。而し一方に対しては抵抗は殆ど零に近き故、電流通過が容易であります。

この整流板の中央にはボルトがあり、ボルトの表面には絶縁管で覆い各板の短絡を防いである。而して両側よりワッシャーをあてナットにて強く締付けてあります。この締付圧力は 1 吋平方に対し約 200 ポンドとされています。

この整流器は整流面積 1 平方吋に就き整流電流は 0.4 乃至 0.6 アンペア、電圧 1.5 乃至 2 ヴォルト位が適当とされている。それで 6 ヴォルトの出力電圧を得んためには、前図の一組とせるものを六組乃至八組を重ね合して半波整流となす。全波整流には十二組乃至十六組を重ね合しますればよいのであります。電流を多く望むときは金属板の面積を大きくするか或は一定型のものであれば併列接続すればよいことになります。この整流器の抵抗は接続板の良否、酸化銅薄皮の厚さによって異にするが 2 ヴォルトの場合は 1.5 オーム位ありますので、3 組を合して 6 ヴォルトの出力電圧を出さしむる A エリミネーター用としての電源変圧器の出力電圧は 14 乃至 16 ヴォルト位を必要とします。

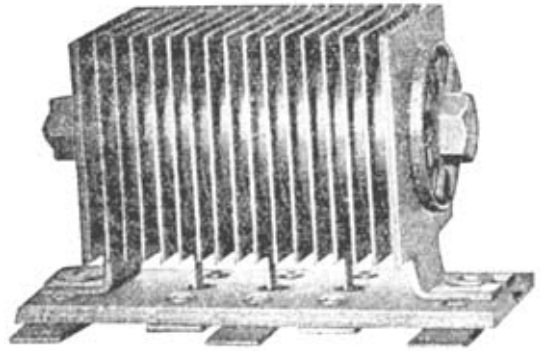
この整流器に加えられる交流の周波数は三百万サイクル迄は完全に整流されるが十万サイクル以上になれば能率は低下する。又整流電流の増加するにつれ加熱せらるるが摂氏 50 度乃至 60 度迄であれば整流効果に変化がありません。



第 64 図

この整流器の種類には二、三種あるが、其の製造所によりて品名を異にしているも、其の原理とする処は殆ど同じで、只だ接触用金属板が違っていることと、硫化銅薄皮が或は酸化銅薄皮であるかの違う程度であります。

A エリミネーター用整流器として使用する外に、ダイナミック・コーン拡声器の交流型のものでは励磁電力の得る整流器として殆ど総てがこの種のものが用いられています。第 65 図エルコン製の整流器で、全波整流となっています。両端板は整流出力の + ターミナルで、中央脚は整流出力の - ターミナルである。其の両側の 2 脚は交流電圧の加わるターミナルであります。



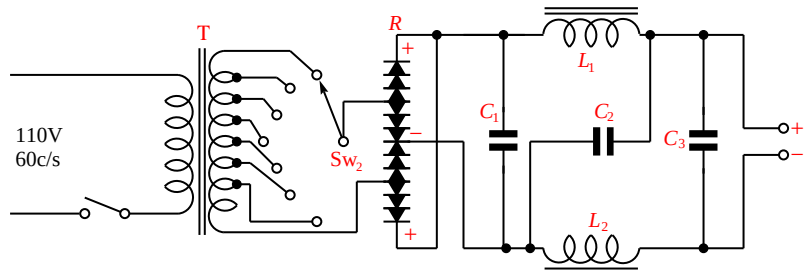
第 65 図

“A” エリミネーター

金属整流器の完成と大容量コンデンサーの完全なるものが製作し得る様になってから、“A” エリミネーターなるものが一般に普及されて来たのであります。それ迄は A エリミネーターとしての整流器にタンガーヴァルブを用い、平滑装置のコンデンサーとして蓄電池を使用したものも試みられたが、蓄電池の要することと、及び設備費が多く要するので一般的に普及されなかったのであります。

A エリミネーターの大容量コンデンサーは二、三千マイクロフラットを必要とし、かかる大容量のものを小形に製作は困難であつたが最近この製作に成功し A エリミネーター用部分品として市場に現われたのである。このコンデンサーの構造に就ては製造所より未だ発表されていませんが、恐らく蓄電池の原理を応用した電解的性質のものでありましょう。

第 66 図はナップの A エリミネーターの接続回路で、出力は 6 ヴォルトで、出力電流の多くなるにつれて電圧が降下するので、電源変圧器二次線にタップ出し整流器に加える交



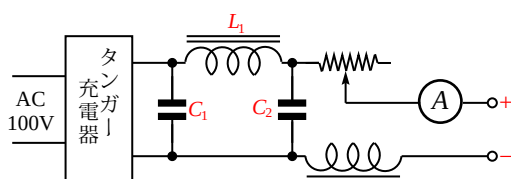
第 66 図

流電圧を加減し得る様になっています。R は金属整流器、 L_1 、 L_2 は 0.1 ヘンリー・

チョークコイル（直流抵抗3オーム） C_1 は1000–1500マイクロフラット、 C_2 は1500–2000マイクロ・フラットであります。

これ迄一般使用のタンガー充電器は6ヴォルト2–5アンペアの整流出力がありますから、これに平滑装置を附加すれば直ちにAエリミネーターとなし得るのです。

第67図は、其の接続を示せるものであります。第66図と同程度の平滑装置を必要とします。トーベ・ドイツマンコンデンサー会社からはトーベAフィルターとして売出しているものがある。それは大容量コンデンサーとヘビーロード・チョーク・



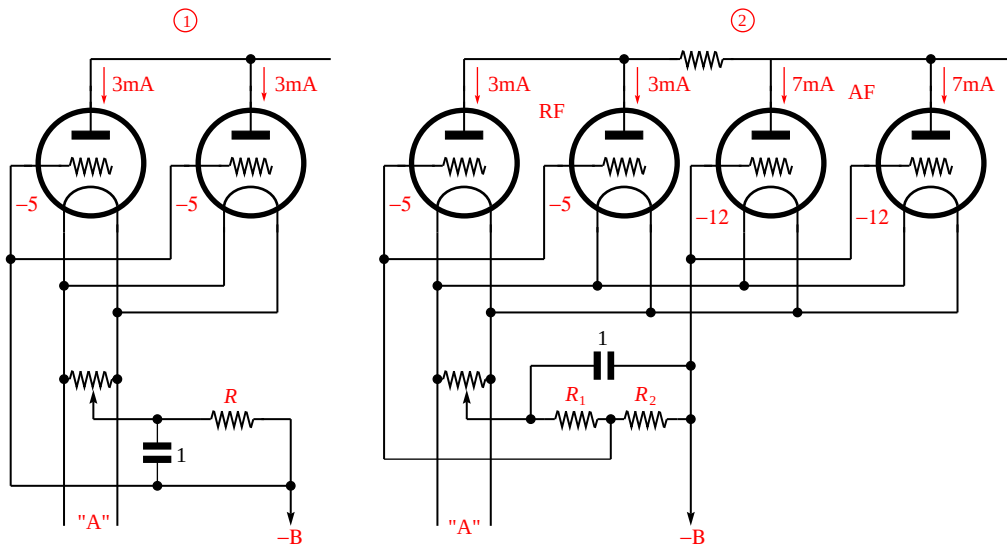
第67図

コイルとを箱形の容器に密閉し4つのターミナルが出ていて、充電器を接続すれば直ちに“A”エリミネーターとなし得るのであります。

第三章 “C” エリミネーター

“C” エリミネーターとして整流器、平滑装置を備えた、別個なエリミネーターとして使用される事は殆どありません。“C” エリミネーター即ち増幅球のグリットに適当なる電圧を与えるだけで、電流を必要としませんから、199 型球のグリットとプレートとを接続し二極整流球として C エリミネーターを別個に製作されるの也有ります。而し別個のもの^{しか}とせず B エリミネーターより得られるので、エリミネーター受信機には殆ど総てがこの方法を採用しています。

この方法はプレート電流回路の -B 側に抵抗器を直列し、抵抗による電圧降下を得てグリットに負電圧を加えています。



第 68 図

第 68 図は抵抗器によるグリット・バイアスを得る一例を示したのである。図①に就き説明します。二個の真空球が或るプレート電圧に於て負 5 ヴォルトのグリット・バイアスを必要とし、其の時のプレート電流は一球につき 3 ミリアンペアであるとし、二球で 6 ミリアンペアのプレート電流はフィラメントよりグリット抵抗 R を通過し -B に戻るのである。この R を通ることにより起る電圧降下をグリットに加えるのであります。 R の値はオームの法則により次の如く

算出し得ます。

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

$$R = \frac{5}{0.006} = 833 \text{ オーム}$$

グリット・バイアス電圧とはフィラメントとグリット間の電位差であります。又プレート電圧とはプレートとフィラメント間の電位差であります。

それで或るプレート電圧に対し負5ヴォルトの電圧がグリットに必要とすれば、 R なる抵抗により5ヴォルトの電圧降下を得てグリットに加うるなれば其のプレート電圧に対し負5ヴォルトをグリットに与え得ることになります。

グリット・バイアス抵抗はプレート回路に直列される関係上、 R なる抵抗にも高周波電流（或は低周波電流）が通過せんとします。而も R なる抵抗によりて通過を困難ならしむるので、バイパス・コンデンサーとして1マイクロ・フラット位のコンデンサーを R に併列接続するのがよろしい。

図②は高周波増幅球(RF)二個と低周波増幅球二個とあったとき、而して高周波球のグリットには負5ヴォルトを与え、低周波球のグリットには負12ヴォルトを与えんとします。而し両者のプレート電流は R_1 、 R_2 の抵抗を通りて起る電圧降下によって、それぞれグリット・バイアスを得んとするのであります。高周波球一個のプレート電流は3ミリアンペア、二個で6ミリアンペア。低周波球一個のプレート電流は7ミリアンペア、二個で14ミリアンペアとします。この四球の合計プレート電流20ミリアンペアとなります。そして、この20ミリアンペアが R_1 を通過して5ヴォルトの電圧降下を得。 R_1 、 R_2 を通過して12ヴォルトの降下を求めているのであります。それで R_2 だけによる電圧降下は $12 - 5 = 7$ ヴォルトであります。

故に R_1 の値は前式と同じく

$$R_1 = \frac{5}{0.020} = 250 \text{ オーム}$$

$$R_2 = \frac{(12 - 5)}{0.020} = 350 \text{ オーム}$$

となります。

計算によると上記の如くして抵抗値を定め、これに合致する抵抗器を用ゆればよいのでありますが、計算値通りのものが市場に無き場合が多くありますから最

も近似値の抵抗器を選ぶか或は少しく高き値のものを用い，実験の上適当に**タップ**を出して希望の**グリット・バイアス**を得る様にすべきであります。

第四章 交流受信機

受信機真空球フィラメントを加熱する電力を交流による受信機を総称して交流型受信機と云われるのであります。現今一般にエリミネーター受信機と云われて居るのが主として交流受信機でありまして、我国の現状では多くはこの交流型に含まれるものでありまして、又近き将来に普及されんとしているのも方式もこの交流型であろうと考えます。

1. 交流真空球

これ迄の直流真空球（交流真空球が出来てから在来の電池使用のものを総称している）も其のフィラメントに交流電力（主として電灯線 60 サイクル）を使用しても働かし得るのでありますが其のフィラメントの構造上、熱度の変化甚だしき為め、受信機設計組立上、如何に考慮すると、熱度の変化による交流ハム音は減じ得なかったのであります。この熱度の変化を少なからしむるためにフィラメントを太くしたのです。元来物体の熱せられる時は、細きもの程早く加熱し得るも、冷却する場合も早く冷ゆるのであります。つまり加熱に変化あればそれに随って熱度の変化も甚だしき理であります。フィラメントを太くしたので、つまり熱度変化を少くし、フィラメントよりの電子放射割合の変化を少くし、以てハム音を減少せしめたのが交流真空球であります。それでフィラメントが太きだけ、フィラメント電圧が低きが、フィラメント電流を多く要するのである。又フィラメントの形状によっても交流ハムに影響があるのであります。

交流真空球として出来ている代表的のものとして、ラヂオトロン UX-226 型で三極真空球であります。然し三極真空球であるが故にフィラメントの構造を改良して、交流ハム音を減少せしめんとしたとは云え、検波球として使用の場合は如何しても交流ハムを除き得ないのです。殊に検波方法をグリット検波とする場合は絶対にハムを除き得ません。（プレート検波方法なれば三極球を検波に使用しても可級的に交流ハムを除き得る、而し検波感度が甚だ悪い）、それで検波にも差支なき真空球として防熱型球が出来たのであります。其の代表的なのはラヂオトロン UY-227 型のものであります。

其の他に交流電力を使用するも、ハム音の少き真空球としては、これ迄も多く使用されて来たパワー・バルブである。即ち UX-112A, UX-171A, UX-210, UX-250 等の強力増幅用とされている種類のものであります。

UX-226 型球はフィラメント電圧は 1.5 ヴォルトで、フィラメント電流は 1.05 アンペアですから、電圧降下変圧器に二次線の 1.5 ヴォルトより点火されます。其の性質 201A 型と相似たるものです。

UY-227 型球は多く検波のみに使用されるものであって、其の構造も 226 型と異にしている。

この真空球の陰極は金属酸化物を塗布せる金属円^{えんとう}でありまして、この円^{えんとう}中に陰極を熱し電子を放射せしむる加熱体なる交流電流の通るフィラメントが在ります。この加熱体は 2.25 ヴォルト、1.75 アンペアの電力を要します。こんな構造を持っていますから検波に使用してもハムを起さないのです。又検波のみならず高周波増幅、低周波第一段目の増幅にも使用し得られます。

この二種は最も新しく交流真空球として製せられたものですが他の三種のものはこれ迄は低周波増幅殊に終端増幅用とされ、電池よりの直流にても働かしていたものであるが、交流を用ゆるも良好に働くので交流増幅機に使用されて来たのであります。而し UX-250 球は最近の製品であって大增幅を必要とする場合に使用されています。

交流にて働かし得る真空球のフィラメントは殆ど総てがオキサイド・コーテッド・フィラメントであるが、使用にあたりては規定以上の電流を流さないことです。加熱が過ぐると其の寿命を甚だしく短縮せしめる。かつこの種の球は若返りを施し得ないのでから注意を要する。規定以内で動作せしめて使用すれば、トリネートタングステン・フィラメントの真空球よりも寿命が永いのであります。

前述の交流真空球の他にアークチュラスと称する球があります。これも熱陰極型ですが陰極の一端はフィラメントの一端に接続されているのでソケットは四極のものでよろしい。それでこれ迄使用されている直流球のソケットを使用し得ます。フィラメント電圧は 15 ヴォルト、フィラメント電流は 0.35 アンペアです。

同型のものでケロッグと称す真空球もあります。この球のフィラメント配線接続点は真空球の頂部に附してあります。それでソケットもこれ迄の四極のものでよろしく、かつ配線も混雑しません。この球のフィラメント電圧は 3 ヴォルト、フィラメント電流 1.05 アンペアです。

この他に極めて最近に出来ましたシールド・グリット球でフィラメントを交流で熱し得るものがあります。これも熱陰極型ですがアークチュラスと同じ様に

陰極の一端をフィラメントの一端に接続されています。この球は未だ正式に名称付けられていませんがUX-222型の交流球であります。

要するに交流球として働かしむる一般的、かつ最も多く使用されているのは始めに述べた5種であります。

2. 交流真空球使用上でハムの除去法

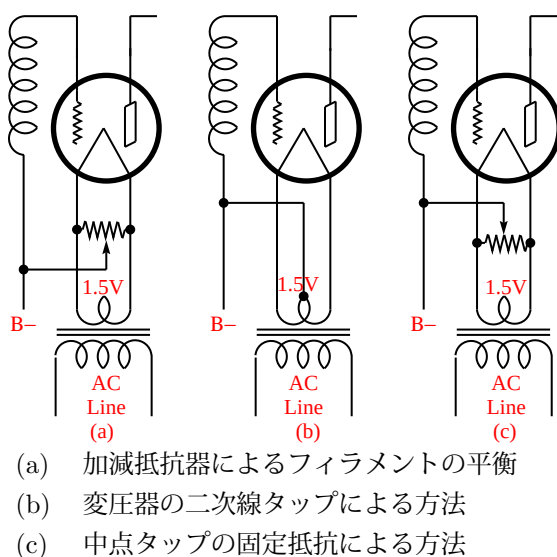
「ハム」と申しますのは三極真空球（交球でも）のフィラメント加熱に交流電流を使用しますと『ブーン』と音を伴うのを申します。このハムの原因については私の著書『ラヂオ受信機組立修繕取扱の知識』に大要を記しててあります。

良好に設計組立てられた交流真空球セットでは拡声器ではハム音は殆ど認められません。ハム音を最少ならしむる方法には以下に述べる二、三の方法を採用しています。其の内一方法は設計上他のものは調整によってなされる。

最も迷わされる問題は交流ハムを平衡消滅せしめるための設計上にあるのです。例えば直流真空球の場合の如く $-B$ をフィラメント回路一端に連絡する様な方法ではハムが甚だしくて聴取に耐えられません。

UX-226(CX-326) 球を高周波増幅、低周波増幅に用ゆるときは二、三の方法によって、ハムを平衡消滅し得ます。それは交流電力によって起るグリットに加わる電圧を交流電圧の変化なきフィラメントの midpoint を得ればよいのです。而しフィラメントは真空球中の内に在るのですが其の midpoint から接続線を出すことが出来ません。

第 69 図はフィラメントの midpoint を取ってハムを平衡せしむる方法であります。図 (a) のは 15 オーム乃至 30 オームのポテンショメーターを電圧



第 69 図

降下変圧器の二次線に併列接続したものです。グリット帰路は $-B$ と同様にポテンショメーターのスライダーに接続されます。ハムを除くにはスライダーを左或は右に調節してハムが最小なる様に調整する。このハムの除き得る点はポテンショメーターの直流で測りたる midpoint とは少しく違っているのです。それはポテン

交流にて働かすもハム音の少き真空球表（一般的に普及せるものを掲ぐ）

型	用途	使用回路	ベース	“A” 電池電圧 (V)	フィラメント電圧 (V)	フィラメント電流 (A)	検波				増幅					最大出力 (mW)
							グリット帰路	グリット電圧 (MΩ)	B 電池電圧	プレート電流 (mA)	B 電池電圧 (V)	C 電池電圧 (V)	プレート電流 (mA)	プレート抵抗 (Ω)	相互電導率 (μΩ)	
UY-227	検波増幅 交流 傍熱型	変圧器	5 極	変圧器	2.5	1.75	陰極	2-9	2	90	-5	3	11300	725	8	20
								1-1	7	135	-9	5	10,000	820	8	55
UX-226 CX-326 サイメトロン	増幅	変圧器	大型	変圧器	1.05	1.05	—	—	—	90	-6	3.5	9,400	875	8.2	20
										135	-9	6	7,400	1100	8.2	70
UX-226 CX-112A	強力増幅	終端	大型 UX	電池 6.0 変圧器 5.0	5.0	0.25	—	—	—	180	-13.5	7.5	7,000	1170	8.2	100
										135	-9	7	5,000	1,600	8	120
UX-171A	強力	終端	大型	電池 6.0	5.0	0.25	—	—	—	157.5	-10.5	9.5	4,700	1,700	8	195
										90	-16.2	10	2,500	1,200	3.0	130
UX-210	強力	終端	大型	変圧器 7.5	7.5	1.25	—	—	—	135	-27	16	2,200	1,360	3.0	330
										180	-40.5	20	2,000	1,500	3.0	700
UX-210	強力	終端	大型	変圧器 7.5	7.5	1.25	—	—	—	250	-18	10	6,000	1,330	8	340
										300	-22.5	13	5,600	1,450	8	600
UX-210	強力	終端	大型	変圧器 7.5	7.5	1.25	—	—	—	350	-27	16	5,150	1,550	8	925
										400	-31.5	18	5,000	1,600	8	1325
UX-250	強力	終端	大型	変圧器 7.5	7.5	1.25	—	—	—	425	-35	18	5,000	1,600	8	1540
										250	-45	28	2,100	1,800	3.8	900
UX-250	強力	終端	大型	変圧器 7.5	7.5	1.25	—	—	—	300	-55	35	2,000	1,900	3.8	1500
										350	-63	34	1,900	2,000	3.8	1250
AC-222 シーールド グリット型	増幅	終端	5 極 UY 型	変圧器 15	15	0.35	—	—	—	400	-70	55	1,800	2,100	3.8	3250
										450	-84	55	1,800	2,100	3.8	4650
AC-222 シーールド グリット型	増幅		5 極 UY 型	変圧器 15	15	0.35	—	—	—	135	内側		90,000	400	400	
										LSC……拡声器を動かすに使用 チョークとバイパスコンデンサー結合或はアウトプットランス使用						

シヨメーター捲線のインダクタンスや変圧器の不平衡によるのであります。

図 (b) は変圧器二次線の真中点よりタップを出しグリット帰路と $-B$ とに連絡する方法です。この変圧器は良好に設計されたものを必要とし、かつ中点は捲線数の中点であってかつ電圧の中央であるを要する。

図 (c) は図 (a) と同じく変圧器二次線に抵抗を併列接続したものです。只この抵抗は中点タップを取りしたもの又はタップは半固定的のものです。而して実験の上で調節して固定するのであります。

或る種のセットでは一調整にて正しい平衡を得るために、一個のポテンシオメーターを以て全 226 球に使用したのもありますが、各球毎に別個の平衡用抵抗を用いた方が操作上最も適切であります。この抵抗には小型で中点タップも半固定的となり加減し得る様になったものが販売されている。而し安価なり且つ小型なるため各ソケットの下部に取付け得られ従って場所も多く占めなくてよい。

3. フィラメント回路配線上の注意

226 球のフィラメント配線は 1.5 ヴォルト 1.05 アンペアの電流を安全に通過し得る線種を必要とし、絶縁の良い撚線を用い、而してグリット線とは出来るだけ離すべきです。これと同じく 227 検波球の 2.5 ヴォルト・フィラメント回路線も撚線がよく線の太さは 16 番より細くないこと。これは 227 球はスイッチを入れし瞬間には始動電流 4 アンペアも流れるので、それに耐ゆる太さの線が必要なのです。又撚線を用ゆるのは交流による誘導作用が他に影響を少なくするためであります。この誘導を消すに最良方法としてはフィラメント配線を銅管中に入れるか、鉛皮線を用ゆるとよい。そして銅管、鉛皮を接地して置く。

227 球を検波として使用のときはフィラメントには陽電圧を必要とする。それでフィラメントに併列に抵抗を接続し其の中点を $+B45$ ヴォルトに接続します。この中点タップは半固定式のものとし、一度調節し置けば其の儘で置けばよいのです。

或る回路に於てはグリット帰路にある抵抗が高周波振動を起すことがあります。これを防ぐには $0.005 \mu F$ の固定コンデンサーを抵抗の二等分間の各々に併列接続するとよい。

4. グリット・バイアスを得る方法

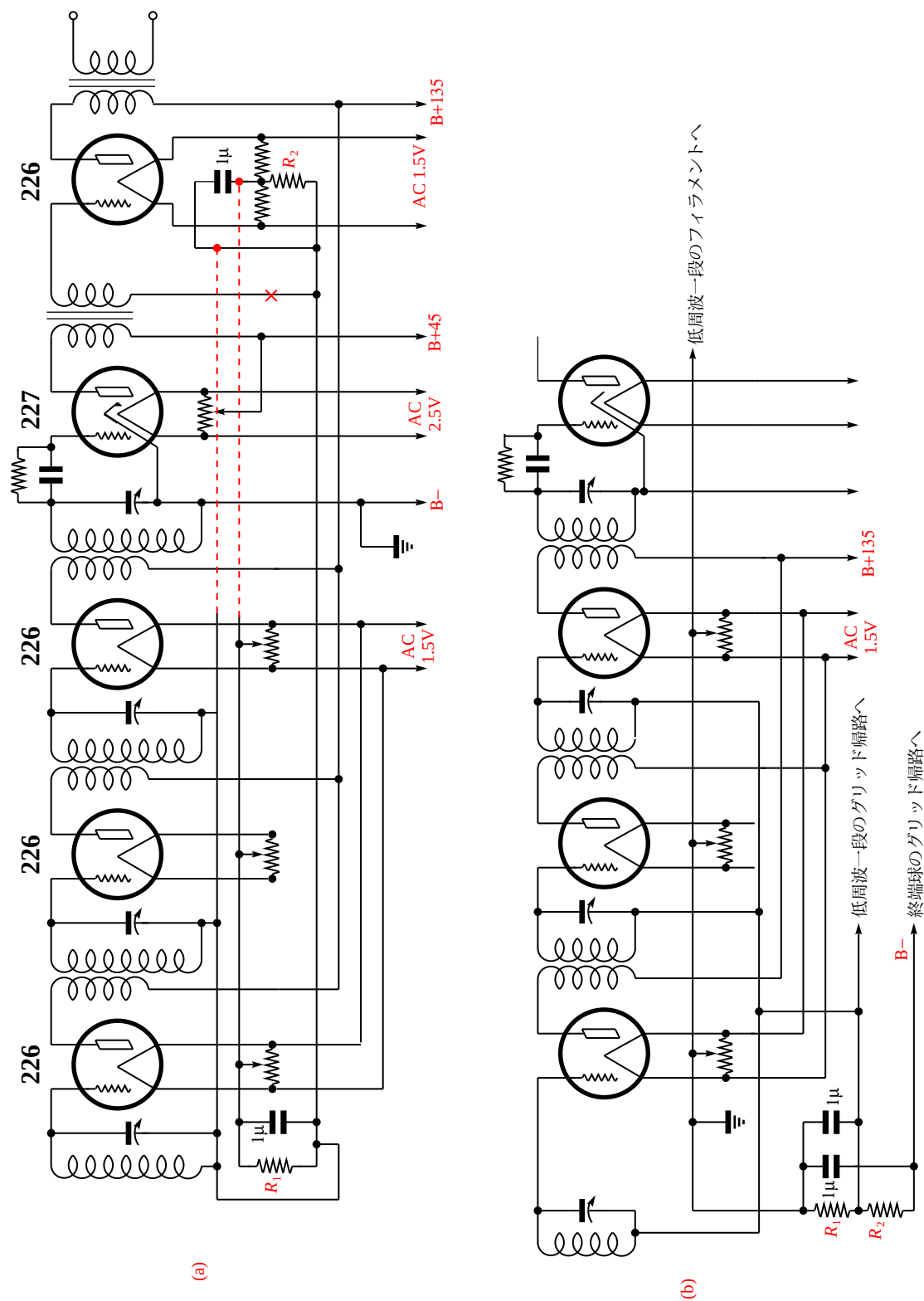
高周波球や低周波球のグリット電圧を得るためには $-B$ より抵抗により適当な電圧降下として負電圧を与えています。即ち三極真空球のグリット電位はプレー

トと同じくどうしても直流を必要としますので、-B 側より供給を受けしむるのが多くあります。

第 70 図 (次ページ) はこの方法を示せる図である。図 (a) は高周波段と低周波段とは別個の抵抗によったものです。図 (b) は**タップ**附きの抵抗により高周波段、低周波段に**グリット・バイアス**を与えしものである。図 (a) は一般的としては最も適当でしょう。而し固定式でありますから其の値の正確のものを必要としかつ正確なものが得難くあります。小型であり、安価に得られるので取付けに場所の占有も少く、組立後試験の上で適当な値のものと取替て良好なる状態にするのがよいでしょう。

この抵抗値の算出は $R = \frac{E}{I}$ なるオームの法則により容易に求められます。 R は所要の**グリット・バイアス**を得るための抵抗器の抵抗 (単位オーム)、 E は所要の**グリット**電圧 (ヴォルト)、 I は**プレート**電流 (アンペア)。今図 (a) の R なる値を算出してみましょう。真空球製造家の測定に拠りますと、UX-226 球は**プレート**電圧 135 ヴォルト、**プレート**電流 3 ミリアンペアのときは最もハムの少い状態とされ、この状態に於ける**グリット**電圧**プレート**電流曲線には**グリット**電圧は 9 ヴォルトが適当とされています。一球の**プレート**電流は 3 ミリアンペアであるから図 (a) で高周波三段の三球での全**プレート**電流は 9 ミリアンペアとなります。それで図 (a) の R の値は前の式に入れますと $R = \frac{9}{0.009} = 1000$ オーム即ち**グリット****バイアス**を得るためには 1000 オームの抵抗器が必要となります。1000 オームの抵抗は一般に多く販売されているから得易くかつ**プレート**電圧約 135 ヴォルトであれば調節を要しません。もし低周波第一段球も同じ抵抗器より**グリット・バイアス**を得るのなれば真空球は四個ですから**プレート**電流は 12 ミリアンペアとなりますから抵抗器の値は 750 オームと算出されます。而して 750 オームの抵抗器が得難ければ 500 オームと 250 オームの二個を直列接続して用ゆればよいのです。もし低周波一段だけを別個の抵抗器にて**グリット・バイアス**を得るのなれば R_2 は 3000 オームの抵抗を必要とする。即ち 3 ミリアンペアの電流を通じ 9 ヴォルトの電圧降下には 3000 オームとなります。而し一個の抵抗器にて高周波低周波一段球に連絡する場合は図 (a) では点線を連絡し×印の点の接続を断ちます。各抵抗には $1\mu\text{F}$ の固定コンデンサーを併列接続して、抵抗の結合による増幅球の自己発振を防ぐのである。

図 (b) は**タップ**附き抵抗器によったもので、かかる抵抗は必要なる**プレート**電

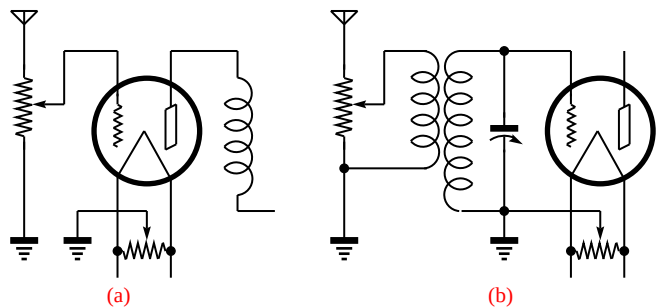


第 70 図

流に応じ適当に選択せねはなりません。この抵抗器は各フィラメントの midpoint と -B 線との間に接続されるのでありますから各球のプレート電流はこの同一の抵抗を通過するのです。図 (b) ではタップよりは R_1 なる抵抗により高周波増幅の三球と低周波一段とのグリット電圧を与えている。それで 226 球であれば前述と同じく R_1 は 750 オームであればよい。而し低周波二段（一般には最終端球）目の増幅球の種類によりプレート電流が異なりますから、全球のプレート電流もこの球が何種であるか決まらねば判らんことになります。今終端球を UX-171 を用ゆるとし、而して其のプレート電圧を 180 ヴォルトとします。この状態ではこの球はプレート電流 20 ミリアンペアで、グリット電圧は約 40 ヴォルトを必要とする。それで全プレート電流は 12 ミリアンペアと 20 ミリアンペアとの合計 32 ミリアンペアとなる。32 ミリアンペアの電流は R_1 と R_2 の抵抗を通過することになる。かつ 171 球のグリット・バイアスを得るための抵抗は R_1 と R_2 の合計であります。故にオームの法則により算出すれば $R = \frac{40}{0.032} = 1250$ オームとなります。即ち 1250 オームの抵抗は 40 ヴォルトの電圧降下に必要となり、四球の 9 ヴォルトの電圧降下には 750 オームが必要となります。故に 1250 オームの抵抗器で 750 オーム点にタップを附したらよいことになります。各抵抗には $1\mu\text{F}$ の固定コンデンサーを併列接続して真空球の自己発振を防ぎます。

5. 交流受信機の音量調節法

交流受信機の音量調節法は直流受信機の様にするのは望ましくありません。交流真空球ではフィラメント電流供給線の 1.5 ヴォルト線にレオスタットを入れることは常に結果はよくありません。これは真空球の働作を不活発にすると共にフィラメント電流が変化したとき



第 71 図 アンテナ回路の音量調節法

ときには、其の変化時間内の経過による影響を認められます。又レオスタットに長時間電流が流れると加熱して又接触不完全を来し雑音を起すことがあります。

真空球製造家が主張している事であり、かつ各セット製造家が採用しているのは、高周波増幅の入力側にポテンショメーターを用ゆる方法であります。この方法には三つあって第 71 図は一方法で空中線回路の調節による方法である。図の

(a) は空中線回路に 2000 ^{ないし} 乃至 5000 オームのポテンショメーターを接続したものです。ポテンショメーターのスライダーが第一球のソケットに接続してある。それでグリットに加わる電圧は最大から零まで調節されるから拡声器に出する音量が調節せられる。この音量調節法では空中線回路の同調法を必要とせない。それで空中線回路或は第一球のグリット回路の同調法を採っていないのであるから、それだけ感度も悪く又選波性も悪くなるのです。而し實際上、高周波三段もあるセットであると又近距離強力電力の放送を受くる場合では第一球グリット回路に同調法を採用するも撰波性に於て欠けています。それで図 (a) の如くすると、感度や撰波性に影響が少いのです。

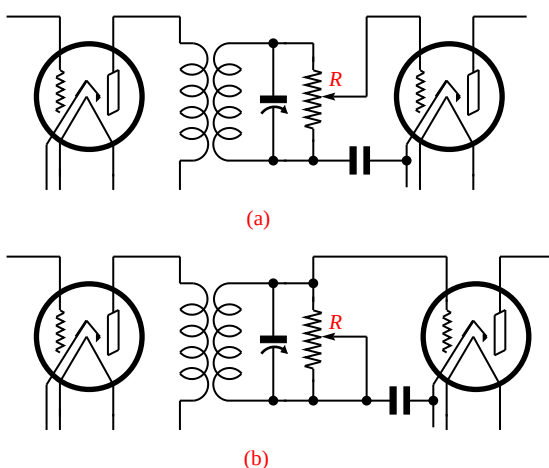
図 (b) は高周波一段球のグリット回路は同調法を採り、一次線にポテンショメーターを併列接続をしたものです。即ち空中線回路の一次線に入る電力を調節して音量調節する方法です。この抵抗は 25,000 オーム位が適当ですが、これより小さい値のものでもよいでしょう。

この (a), (b) いずれの方法でも近距離強力電波に対する音量調節は不充分で、最小限度迄も音量を小さくし得ない欠点がある。

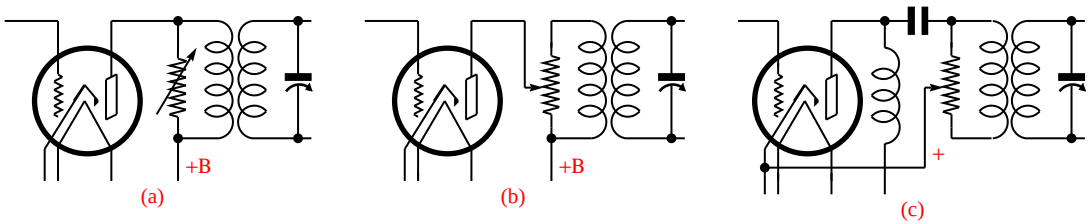
音量調節法の二方法としては高周波トランスの二次線に 25,000—50,000 オームの加減抵抗器を併列接続するのと、高周波増幅球プレート回路である一次線に 200,000 オームの加減抵抗を併列接続するのがある。前者のグリット側に入れる方法は良好なる音量調節をなし得るも、遠距離受信の如く、弱きシグナルであるときは損失を多くするからそれだけ感度を悪くします。

後者の方法ではプレート回路の電流変化により雑音を伴い易くある。第 72 図の (a), (b) 図の内では (b) の方は良好である。第 73 図 (次ページ) (a), (b), (c) の内では (c) は最も経費を要するが良好な方法であります。

いずれにせよ、音量調節の完全なことを得るは困難であって、受信機製造者も上記三方法のいずれかを採用しています。



第 72 図



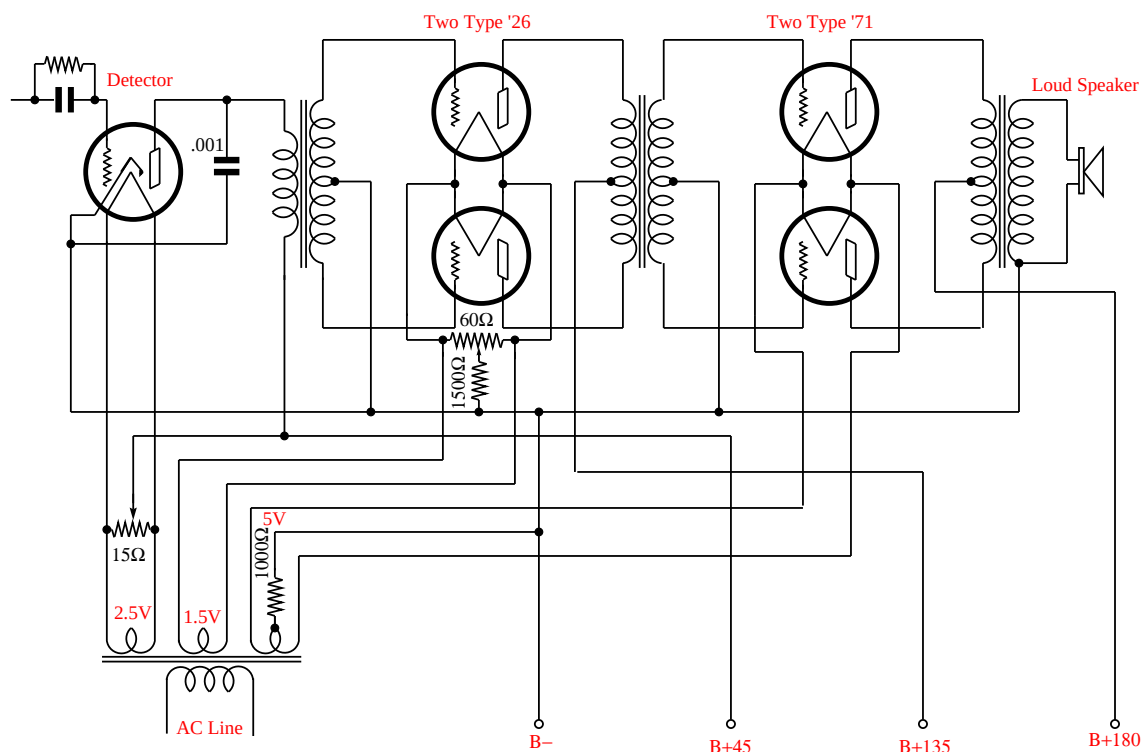
第 73 図

交流真空球のフィラメント電圧の調節にフィラメント回路に直列に抵抗器を入れることがある。226 球を良好なる状態で働かすために 1.5 ヴォルト変圧器二次線の一端に二分の一乃至四分の一オーム位のレオスタットを挿入することがあります。226 球はフィラメント規定電圧より少しく低い電圧で働きます。もし低い電圧で働くものなれば真空球の寿命も延びますから二分の一乃至四分の一オームのレオスタットを用いた方がよろしい。227 球でフィラメント電力供給の 2.5 ヴォルト線の一端に四分の一オーム位の固定抵抗を挿入します。これはスイッチを入れた瞬間に於ては急に大きい電流がフィラメントを流れますから防熱体を燃焼せしむる慮があります。この固定抵抗は少くとも 4 アンペアの電流に耐ゆるもので、かつ普通の状態でも 2 アンペアが流れ得るものを要します。この抵抗を入れますと、スイッチを入れ、セットの同調をなすも約 1 分、2 分後でなければ受信音が聴き得ませんが真空球の保安上望ましくある。

6. 交流セットのハム音の調節

交流セットに起るハムの一原因としては低周波一段目にあります。高級な低周波変圧器でも、ハーモニックと同様に 50 乃至 60 サイクルの噪音を起すのですが、このハムはフィラメント回路を精密に調節し、226 球ではプレート電流を 3 ミリアンペア以上に流さないことであります。交流セットを作るときには、ミリアンペアメーターをこの真空球のプレート回路に挿入し、而してグリッドバイアスの抵抗を加減し、プレート電流を 3 ミリアンペアより少なからず、4 ミリアンペアより大ならざる様にするるとグリッド回路のリップル電圧を最少限度となし得るからそれで低周波段に於けるハムも最少となし得ます。

低周波一段に起るハムを最減少せしむる方法としては、一般低周波二段目をプッシュプル増幅法とする如く、第一段目もプッシュプル法となします。第 74 図 (次ページ) はこの方法の接続を示したもので、グリッド・バイアスの抵抗は第一段第二段とも別個のものとし、其の抵抗は各プレート電流を測定により定め



第 74 図

られます。

交流受信機にて交流ハムで困難なセットを調節するには、先ず低周波一段の変圧器一次線を 10,000 オームの抵抗（固定又は加減式）を併列接続する。これと同時に検波球のフィラメント線である 2.5 ヴォルト線を脱する。次に第一段低周波球のフィラメントの抵抗を加減平衡せしめハムの最少としかつグリット・バイアスを加減しプレート電流は 3 乃至 4 ミリアンペア程度に制限する。次で検波球のフィラメント回路を連絡しかつ前の低周波変圧器一次線に併列した抵抗を脱す。次に高周波増幅の最後段の高周波トランスの一次線を短絡する。而してハムの最少なる様に検波球の B 電圧を調整す。これと同じ操作法を一段前宛の各高周波段にて行います。即ち増幅の終りより順次に始めの方に及ぼして調節するのであります。この操作法は高周波勢力が交流ハムと変調するを防ぐためであります。又この方法はセットを調節したり或は抵抗器を調節したりして高周波段より低周波段に及ぼす検査法より優れているのです。

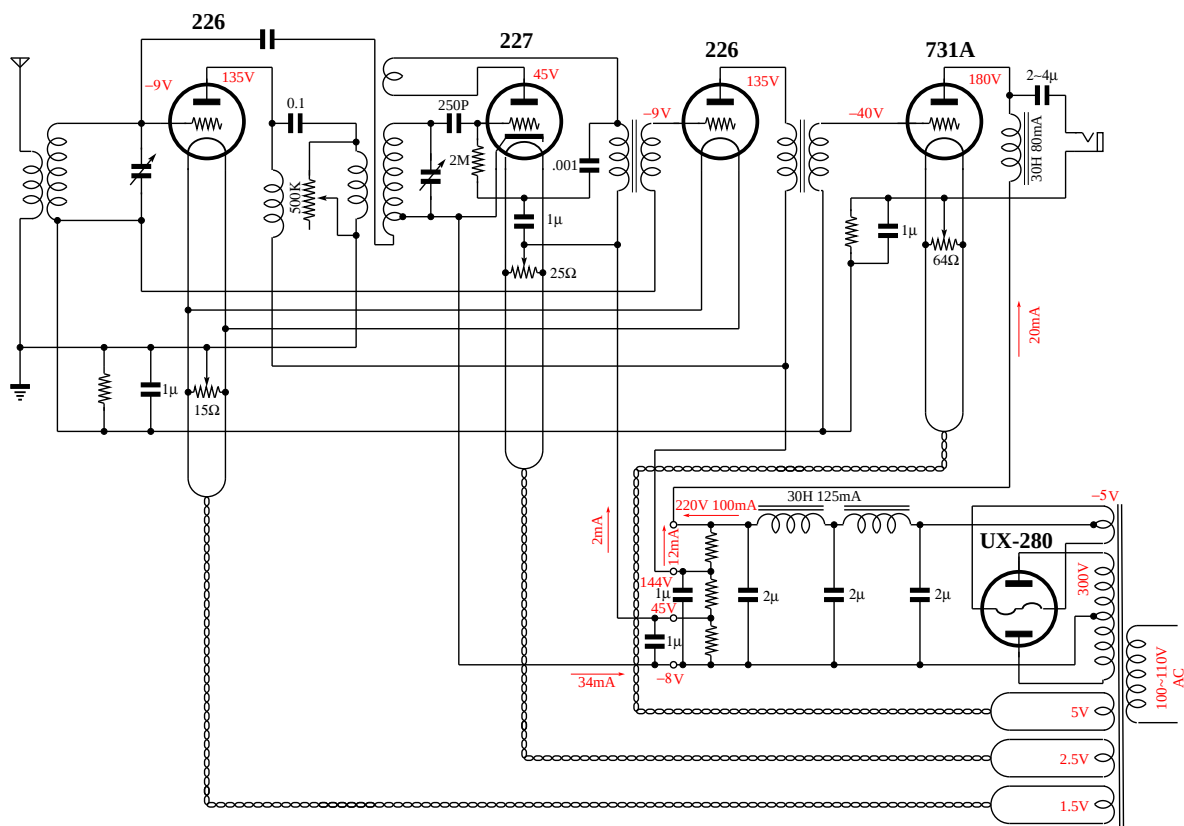
低周波最終端であるパワーチューブは其のフィラメント供給電源の変圧器中点

タップは正しくありかつグリットバイアスが適当であれば調節の必要はありません。而し少しのハムがあっても^{しか}拡声器には感じません。殊に交流セットにあっては出力トランスの鉄心やカバーを接地するとよろしい。接地せないと時にはハムにて困らされることがあります。この原因によるハムはフィラメント回路の調節やプレート電流の加減等しても良くなりません。時にはフィラメント回路以外からハムの原因をなすことがあります。其の多くはBエリミネーターに在って、殊に全波整流の場合は整流球ベースの一端がソケットに接触していない為に起ることもあります。

第5章 交流受信機設計の参考

本章に述べるは交流受信機設計上に於て、抵抗値の算出、整流球の選定、電圧分割に就ての考慮等に就きてでありまして受信機の組立方、即ち部分品の選定、コイルの作り方、配線の仕方に就ては直流受信機と何^{しか}等、異なる処がありませんから、読者は第一編、直流受信機に就き参考して下さい。而し本章に於ける事柄は前章交流受信機及びエリミネーター等の章に記述したものでありますが、読者の参考として一つの受信回路の実例を掲げ以て総括的に記述を試みたのであります。

儲^さて、交流受信機と云っても使用真空球数や真空球性質によって多少は変った処があるのですが、各種に就きての記述も出来ませんから、第75図の様な四球交流式ブローニング・ドレーキ回路にて、交流真空球を使用した回路の実例を示し、以て参考たらしめんとしたのです。交流真空球としても全四球を227型球を使用したものもありますが、本章には検波として277、増幅として226、終端球



第75図

として 171A 球を用いたものに就き説明することとします。

第 75 図を観るに回路は高周波一段増幅，検波再生，低周波，二段増幅の四球回路です。使用球は高周波，低周波一段は UX-226，検波は UY-227 球，低周波二段目，即ち終端球は**パワーバルブ**である UX-171A を用いんとしたのです。

各真空球を良好に働かすに適當なるプレート電圧は 226 球には 135 **ヴォルト**，検波球には 45 **ヴォルト**，171A 球には 180 **ヴォルト**程度であります。而してこのプレート電圧に於ては 226 球のグリットバイアスは約 9 **ヴォルト**，171A 球のグリット・バイアスは約 40 **ヴォルト**を必要とします。而してこのプレート電圧，グリット電圧に於て働くときは各球のプレート電流は，真空球表より見れば，次の通りである。

UX-226 (プレート電圧 135 **ヴォルト**，グリット電圧
負 9 **ヴォルト**)

6 ミリアンペア

UX-227 (プレート電圧 45 **ヴォルト**検波)

2 ミリアンペア

UX-171A(プレート電圧 180 **ヴォルト**，グリット電圧
負 40 **ヴォルト**)

20 ミリアンペア

又フィラメント電圧，電流は，

226 は 1.5 **ヴォルト**，1.05 アンペア

227 は 2.5 **ヴォルト**，1.75 アンペア

171A は 5 **ヴォルト**，0.25 アンペア

である。

以上の事柄からして考うるに，B エリミネーターとしての整流球には四球のプレート電流合計は 34 ミリアンペア以上出し得てかつ電圧 180 **ヴォルト**以上の出力あるものを使用せねばなりません。これを整流球の表から見れば UX-280，又はレーソン BH 型が必要なことが知られます。それでこの回路には UX-280 を用ゆることにしました。

パワー変圧器としては，フィラメントに 5 **ヴォルト**，2.5 **ヴォルト**，1.5 **ヴォルト**の出力端子のあるものが要し，又 UX-280 のフィラメント用として 5 **ヴォルト**，プレート用として，270 乃至 300 **ヴォルト**を整流球の各プレートに加う必要がある。それでプレート用トランスの二次線は 540 **ヴォルト**乃至 600 **ヴォルト**にて中点**タップ**のあるのがよい。又変圧器としては組立上の便不便もあるので，一個のもので，5 **ヴォルト**，2，2.5，1.5，600 **ヴォルト**中点**タップ**を備たものがよろし

い。又変圧器は其の出力電流に耐ゆるだけの容量を持つものが必要です。例えば 2.5 ヴォルトでは 4 アンペア以上に耐ゆるもの、1.5 ヴォルトでは 3.5 アンペアに耐ゆるもの等であらねばなりません。

第 75 図を見てください。二個の 226 球のグリット・バイアスは R_0 なる抵抗により得、171A は R_1 なる抵抗によって得んとしています。即ち R_0 によって 9 ヴォルトの電圧降下を得、 R_1 によって 40 ヴォルトの電圧降下を得んとしているのです。それで B エリミネーター出力端子に於ける電圧は（-B 端子に対して）226 球の 135 ヴォルト与えるためには、144 ヴォルト、171A の 180 ヴォルトを与えるためには 220 ヴォルトであるを要する。

UX-280 球は、出力電圧 220 ヴォルトに於ては出力電流は、約 100 ミリアンペアであります。

この 100 ミリアンペアの内の 20 ミリアンペアは 220 ヴォルト端子から出で、残りの 80 ミリアンペアは R_2 を通り $220 - 144 = 76$ ヴォルトの電圧降下を得ればよい。故に $R_2 = 76 \div 0.080 = 950$ オームとなる。144 ヴォルト端子から 12 ミリアンペアが流れ出し残りの 68 ミリアンペアが R_3 を通り $144 - 45 = 99$ ヴォルトの降下をすればよい。故に $R_3 \cdots \cdots 90 \div 0.068 = 1456$ オーム。45 ヴォルト端子より 2 ミリアンペア出で残り 66 ミリアンペアが R_4 を通り 45 ヴォルトの電圧降下をなします。故に $R_4 \cdots \cdots 45 \div 0.066 = 680$ オーム (約) となります。

次はグリット・バイアス抵抗としての R_0 である。226 球二個のプレート電流、12 ミリアンペアがこの抵抗を通して -B に戻り 9 ヴォルトの電圧降下を得んとしているから

$$R_0 = \frac{9}{0.012} = 750 \text{ オーム}$$

となる。

R_1 は 171A のプレート電流 20 ミリアンペアが通って -B に戻り、其の間 40 ヴォルトの電圧降下を得んとしているので $R_1 = \frac{40}{0.020} = 2000$ オームとなる。以上でエリミネーターよりの電圧分割割合を知り得ました。次は平滑装置ですが、図は二個のチョークを用い、完全なる平滑をなさしめんとしている。これに使用するチョーク・コイルは 20 乃至 30 ヘンリーのもので、通過電流 125 ミリアンペアに耐ゆるものが必要である。平滑コンデンサーは常態に於ても 220 ヴォルトの直流電圧が加わっているのですから、少くとも直流電圧 600 ヴォルトに耐ゆる程度の

絶縁良好のものが望ましい。

受信回路につき少しく述べて置きます。RFC は高周波チョーク・コイル8000 マイクロ・ヘンリーのもの。0-500K オームの加減抵抗器は音量調節用。15 オーム・ポテンシヨメーターは 226 のフィラメント平衡用抵抗。25 オーム・ポテンシヨメーターは 227 球のフィラメントに陽電圧を与える抵抗。64 オーム・ポテンシヨメーターは 171A 球のフィラメント平衡用抵抗。30 ヘンリー・チョークはアウトプット・チョークで、常に 20 ミリアンペアの電流が流れているのですから、先ず 80 ミリアンペアのチョークがあれば望ましい。

交流受信機は -B を接地するがよい。又時にはパワー変圧器の鉄心をも接地すると良好なときがある。

第六章 直流受信機を交流受信機に改造に就き

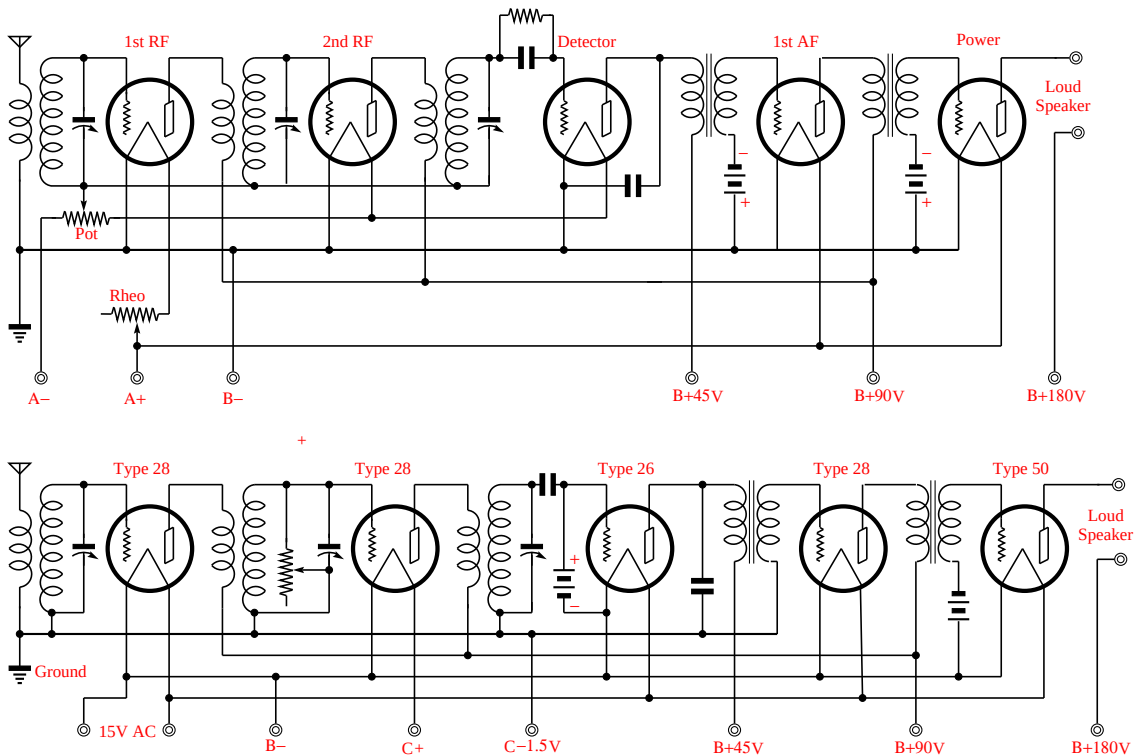
201 型球の如き蓄電池使用のセットを交流真空球使用のセットに改造するにあたり、配線上、或は部分品使用上の要点につき述べます。

226 型球では、これ迄のフィラメント配線を除き、新しく被覆撚線をなし、これが 1.5 ヴォルト（交流）ターミナルに連絡する。検波の 227 球は 5 極でありますから同型のソケットと取替え、フィラメント線は撚線を使用し変圧器の 2.5 ヴォルト・ターミナルに連絡する。終端のパワー・チューブのフィラメント配線も撚線を用い変圧器の 5 ヴォルト・ターミナルに連絡されます。（5 ヴォルト・フィラメント球のとき——112A, 171A 等）

ハムを除くためのフィラメント電氣的平衡に用ゆる抵抗は 226 型球では 6-20 オーム内外の抵抗器をフィラメントに併列接続し、其の midpoint タップはハム音の最少なる処に置く。音量調節としては二分の一オームのレオスタット或は 200,000 オームの加減抵抗器が使用されます。前者は 226 球のフィラメント線に直列され、後者は低周波二段目の変圧器二次線に併列接続します。このレオスタットや抵抗器は前にパネルに附いていたレオスタットの位置や音量調節抵抗器の取付いていたものと取替て取付ければよろしい。-B 線はフィラメントに併列した抵抗の midpoint より取ります。226 球のグリッド・バイアスは各球宛別個の抵抗或は全球を一個の抵抗により得られます。この抵抗の接続仕方は第 70 図によればよろしい。

検波球のバイアスは 2.5 ボルト・フィラメントの midpoint タップより +B ヴォルト線と連絡して得られます。又フィラメントの安全のため四分の一オームのレオスタットをこのフィラメント回路の一端に直列接続する。

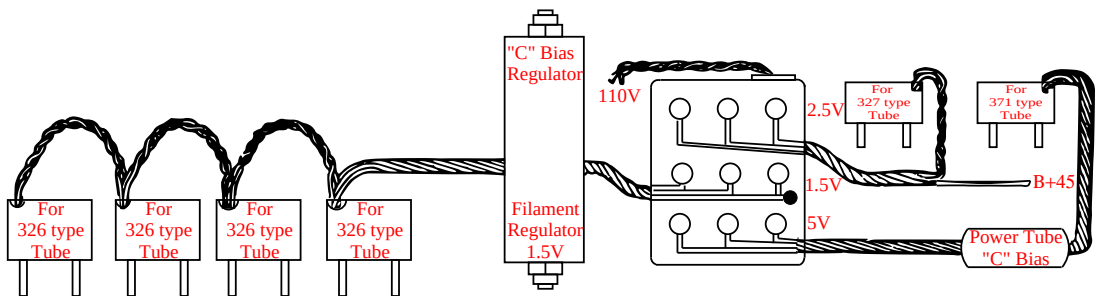
次に述べますはアークチュラス (Arcturus) 型の如き防熱型の四極球であります。加熱体であるフィラメントの電圧は 15 ヴォルトであって、其のフィラメントの一端と陰極とが接続された四極真空球であります。それでこの球は検波及び増幅両用に使われるので全球のソケットは前の俣の四極でよいからソケットの取替を要しません。第 76 図（次ページ）は高周波二段、検波、低周波二段の五球セットを、この種球の交流セットに、改造前と改造後の配線図です。實際上フィラメント回路の配線は取替えた方がよろしく、交流ハムを出来るだけ減するためにはフィラメント線は撚線を用ゆる方がよろしい。-B 線はフィラメントの一端（陰極と接続しある側）より取ります。



第 76 図

フィラメント回路の配線を替えるための一種のアダプターである交流ハーニス(A.C-harness)なるものが売出されています。これは第 77 図に示す如きもので、六球セットに合する様に出来ていて六個のソケット・アダプターと三種の電圧降下変圧器とグリットバイアス抵抗及びフィラメント電流加減器とが附したものです。

このアダプターは各球のソケットに挿込み、そして交流真空球をアダプターに



第 77 図

挿し込むのです。“A”，“C” 電池の接続を脱し，-C と +C ターミナルは短絡^{たんらく}する。

それで元のフィラメント配線は使用せないことになりますが，アダプターによってソケットの +A と -A とが短絡^{たんらく}される様になりセットのグリット帰路は同一点に連絡されますが，グリット・バイアスに応じ +A 或は -A に連絡せねばなりません。この元のフィラメント線が変圧器の midpoint タップに連絡されることになり電氣的平衡が得られる様に出来ています。

検波球及び低周波終端パワー球だけは各個別のソケット・アダプターがあります。検波球フィラメント変圧器の midpoint は +B45 ヴォルト線に連絡され。終端球 5 ヴォルトの midpoint タップよりグリット・バイアス抵抗を通り -B に連絡されています。

これを用いたときセットの音量調節としては空中線回路に第 71 図の如くポテシシヨメーターを使用するとよい。

諸^{もろ}て前述して来た事柄は主としてフィラメント回路及びグリット回路を交流に代ゆるための改造要点であった。プレート回路線は，元の俣^{しか}でよいのです。而しセットに適する B エリミネーターの必要なるは申す迄もありません。

直流真空球を元の俣^{しか}で使用するために A エリミネーターを使用する方法もあります。A エリミネーターはタンガー・ヴァルブの如き整流球或は金属整流器の如き整流器にて整流したものを濾過^{ろか}装置を通し直流電流とする装置であります。この A エリミネーターと B エリミネーターとを用ゆれば直流受信機が改造されずとも電灯或は電力線の交流電源より電池代用の電力が得られて甚だ便宜であります。而し現在ではこの種の A エリミネーターは比較的高価であるため未だ一般普及するに到らないのです。

第七章 A, B, C エリミネーター（直列フィラメント）受信機設計の参考

本章に述べまするは受信機真空球のフィラメントを直列接続をなし、其の加熱電力は B エリミネーターと同一の整流球より得る方法のものであります。それでフィラメントを加熱する電流は直流でありますから、これ迄一般に普及されていた 201A とか 199 型球等を使用し得るのであります。而しフィラメント電流も全球のプレート電流も同一整流球から得んとするのでありますから、整流球は使用真空球に相当した出力電流を出し得るものが必要なることは云うまでもありません。

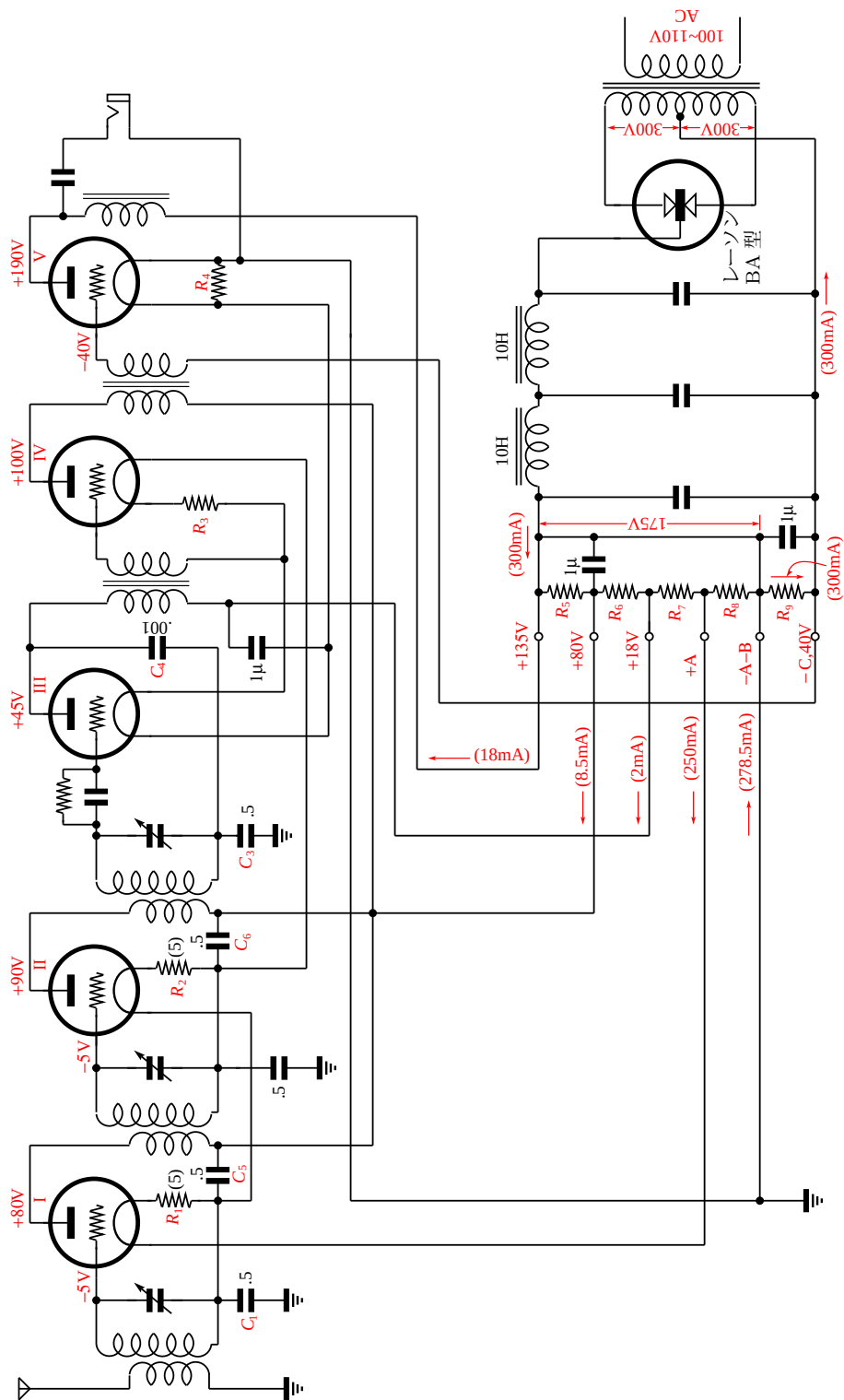
真空球は成可く、同種類なるべのものがよろしく、もし種類の異なるものを混用する場合には、フィラメント電流は多少異にしても差支えなきがフィラメント電圧だけは殆ど相似たるか或は同じものでなければ不可です。

現在では直流球として 201A 型と 199 型が最も普及品であるので、直列フィラメント・セットは多くこの二種の球を用いています。201A 球はフィラメント電流が 0.25 アンペアでありますから、五個直列にすれば、電流は一球分の 0.25 アンペアでよい。電圧としては 25 ヴォルトを必要とします。又五球のプレート電流合計を 20 ミリアンペアとし、プレート電圧が 135 ヴォルト必要であるとすれば整流球の出力としては 135 ヴォルト以上で 270 ミリアンペア以上のものが必要となります。これと同じく 199 型五球であれば先ず、135 ヴォルト以上、90 ミリアンペア以上のものが必要となります。

現在一般に使用されている B エリミネーター用整流球から観ますと、201A 球の直列フィラメントにはレーソン BA 型が最も適合し、199 型の直列フィラメントに対してレーソンは BH 型或は UX-280 球が適当であります。

第 78 図（前ページ）は直列フィラメント回路の設計上に於て主要なる件を説明するための参考図であります。フィラメント回路の接続仕方、電圧分割装置の仕方等によって、フィラメント回路の直列順序は多少異にしなければなりません。而し各種しかに就き記述も出来ませんので第 78 図の一例によって述べますが、読者が少しく熟慮すれば他の接続方法も了解し得られるのであります。

この五球回路にて終端球だけを 171A 球を使用し、他の四球は 201A 球とします。171A 球のフィラメント電圧電流は 201A と同じく、5 ヴォルト 0.25 アンペアであるから、この回路の五球共に直列フィラメントとなし得ます。201A 球を増幅とし



第 78 图

て使用するときのプレート電圧は90 ヴォルト内外であるから100 ヴォルト^{ないし}乃至80 ヴォルトで其のグリット・バイアスは約5 ヴォルト内外で増幅として適当であります。図の電圧分割装置抵抗の+A からI球のフィラメントに到ると、この一球のプレート電圧は80 ヴォルトであります。而してこの球のグリット・バイアス5 ヴォルトを R_1 なる抵抗によって電圧降下を得てなし。次にII球のフィラメントに連絡されている。それでII球のプレート電圧は90 ヴォルトとなります。又II球のグリット電圧は R_2 にて負5 ヴォルトを得るのです。次にフィラメント回路はIV球に連絡されていますから、IV球のプレート電圧は100 ヴォルトとなります、又この球のグリット・バイアスも R_2 によって5 ヴォルトを得て R_3 を通過してIII球のフィラメントに続いています。従ってIII球のプレート電圧は45 ヴォルトとなります。(電圧分割端では18 ヴォルトであっても)

次にV球のフィラメントに連絡されているのでV球のプレート電圧は170 ヴォルトとなります(平滑装置よりの電圧135 ヴォルトであっても)。これから考慮しますと201A球の増幅球のプレート電圧80-100 ヴォルト位となさしむるためには電圧分割装置よりの端子では80 ヴォルトとし、検波球に45 ヴォルト・プレート電圧にならしむるには、18 ヴォルトとして置けばよい理であります。又171A球のプレート電圧も170 ヴォルトとするために、平滑装置よりの一端では135 ヴォルトあればよいことになります。

電圧分割装置を見ますに+A, -A-B間の電圧は五球分のフィラメント電圧25 ヴォルトと R_1 , R_2 , R_3 による各5 ヴォルト降下も相加えて、40 ヴォルトを必要とすることになります。 R_9 によって171A球のグリット電圧負40 ヴォルトを得るのでありますから平滑装置よりの両端に於ける電圧は215 ヴォルトを必要とします。偕て、各球のプレート電流を高周波増幅球には2.5 ミリアンペア、検波球には2 ミリアンペア、低周波一段球は3 ミリアンペア、171A球は18 ミリアンペアとすれば電圧分割端子より出ずる電流は、図の如く、18, 8.5, 2,250 (フィラメント電流) アンペアとなり-A-Bに戻る合計電流は278.5 ミリアンペアとなります。

レーソンBA球の出力電圧215 ヴォルトに於ては電流は約300 ミリアンペアを出しますから、これを電圧分割抵抗により適当に分流せしめねばなりません。従って R_5 - R_9 の抵抗値もそれに相当したものを必要とし、これが算出方法は第一章及び第五章を参考し下されば直ぐに算出し得ます。

前述して来た事柄で各球のプレート電圧が順次高くなってゆく処を各球に示して見ますと次の如く^{ごと}なります。

I 球	{	プレート電圧……80 ヴォルト
		グリット電圧……-5 ヴォルト
		プレート電流……2.5 ミリアンペア
II 球	{	プレート電圧…… $5+5+80=90$ ヴォルト
		(I 球のフィラメントと R_1 との電圧降下に加わる)
		グリット電圧……-5 ヴォルト
		プレート電流……2.5 ミリアンペア
III 球	{	プレート電圧…… $5+5+5+5+80=100$ ヴォルト
		(I, II 球のフィラメントと R_1, R_2 との電圧降下
		が加わる)
		グリット電圧……-5 ヴォルト
		プレート電流……3 ミリアンペア
VI 球	{	プレート電圧…… $5+5+5+5+5+5+15=45$ ヴォルト
		(I, II, III 球のフィラメントと R_1, R_2, R_3 との電
		圧降下を加う)
		プレート電流……2 ミリアンペア
V 球	{	プレート電圧…… $5+5+5+5+5+5+5+135=170$ ヴォルト
		(I, II, III, IV 球のフィラメントと R_1, R_2, R_3 と
		の電圧降下を加える)
		グリット電圧……40 ヴォルト
		プレート電流……18 ミリアンペア

偕^さて前述ではプレート電流がフィラメント電流と合して次のフィラメントを通過する事に就ては述べていない。而し I 球のプレート電流 2.5 ミリアンペアとしたので、II 球を通るフィラメント電流はこの 2.5 ミリアンペアも合しますから $0.25 + 0.0025 = 0.2525$ アンペアの電流が II 球のフィラメントを通るので、この球は 2.5 ミリアンペアだけフィラメントの規定電流よりも過剰に通り、従って加熱も多くなり、それだけ寿命を短くする理であります。又 IV 球目も、I, II 球のプレート電流も加って来て 0.255 アンペアとなつて、フィラメントは余分に過熱される

ことになります。又 III 球も同じく IV 球のプレート電流をも相加って来て 0.258 アンペアの電流が通ってフィラメントは過剰に熱せられる。V 球もこれと同じ結果で四球のプレート電流 0.010 アンペアだけ過剰に通らんとするから、この 0.010 アンペアだけを R_4 によって分流させんとして、このフィラメントに併列接続したものです、従ってこの抵抗値はオームの法則により $R = \frac{E}{I}$ 即ち $R_4 = \frac{5}{0.010} = 500$ オームとなります。

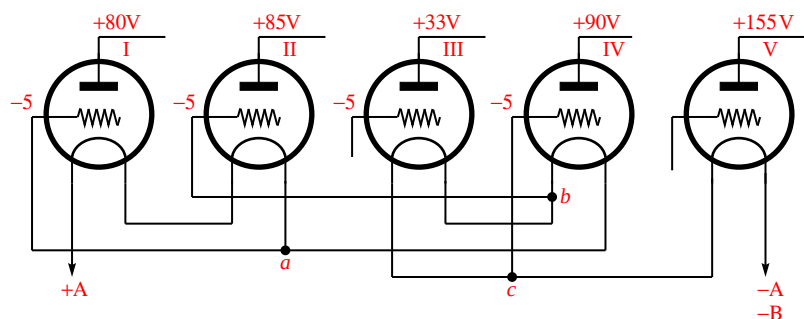
この如く過剰電流はフィラメントに適当なる抵抗を併列して分流せしめ加熱を避けることが出来ます。而し 201A 球ではフィラメント電流は規程電流 0.25 アンペアより以下の 0.24 アンペア位でも十分に動作するのですから、又少々過剰に熱せられるも其の寿命に大影響がない。それで強いて併列抵抗を必要としません。而し前述の如く 5 ミリアンペア以上—10 ミリアンペア近くも増加するのも望ましくありません。それで +A からは 0.25 アンペアを流出せしめず、始めから 0.24 アンペア位として置けば終端でも 0.25 アンペア程度となりますから併列抵抗を必要としません。而し 199 型はフィラメント電流が過剰に加わると甚だしく寿命を短くするからなるべく適当な処に併列抵抗を入れ過剰電流を分流せしめるのがよい。

図ではグリット・バイアスを得る方法として R_1, R_2, R_3 によって電圧降下を得ました、この抵抗値の算出もオームの法則によって得られます。

$$\left. \begin{matrix} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \end{matrix} \right\} \cdots \cdots \frac{5}{0.25} = 20 \text{ オーム } \left\{ \begin{matrix} 5 \cdots \cdots 5 \text{ ヴォルト降下を望む} \\ 0.25 \cdots \cdots \text{フィラメント電流アンペア} \end{matrix} \right\}$$

然し 5 ヴォルト降下を得るためには強いて R_1, R_2, R_3 を必要とせないのです。201A 球のフィラメント電圧は 5 ヴォルトでありますから第 79 図（次ページ）の如く各球のグリット帰路を一球置き of フィラメント一端に接続すれば（図の a, b, c 点に）自から負 5 ヴォルトを得られることになります。而し実際に於て組立配線上、グリット帰路の接続線が長くなり易いこともありますから、実地の場合は、配線、接続等の点を考慮し、前述の抵抗による方法及びこの方法を混用するとよいでしょう。

直列フィラメント方法では、プレート回路の一部が直列されている関係上、



第 79 図

フィードバックに拠る真空球自己発振が甚だしく、受信をして不安定ならしめ易くあります。殊に高周波段に於て甚だしくあるから、図の如く C_1 , C_2 , C_3 のコンデンサーをグリット帰路の一端と接地間に入れ、又 C_5 , C_6 , C_4 のコンデンサーを接続するのがよろしい。或るセットでは高周波球フィラメントに高周波チョーク・コイルを直列しているものもあります。

それからフィラメント電圧が殆ど相同じであるがフィラメント電流の異なる球を混用して直列フィラメントとする場合にはフィラメント電流の少き球のフィラメントには過剰電流だけ分流せしむる併列抵抗が必要であります。例えば UX-22 二球と 199 球との混用のときに於きまして、22 二球のフィラメント電圧は 3.3 ヴォルトであり又 199 球は 3 ヴォルトでありますから、先ず両者の平均 3.1 ヴォルトと考えて全球に必要なフィラメント電圧とすればよろしい。然し 22 二球のフィラメント電流は 0.13 アンペアでありますから、フィラメント電流として 0.13 アンペアを流さねばなりません。而し 199 球は 0.06 アンペアでありますから $0.13 - 0.06 = 0.07$ アンペアだけ過剰となります。それで 199 球のフィラメントには併列抵抗として $R = \frac{3}{0.07} = 43$ オームの抵抗器を併列接続すればよいことになります。

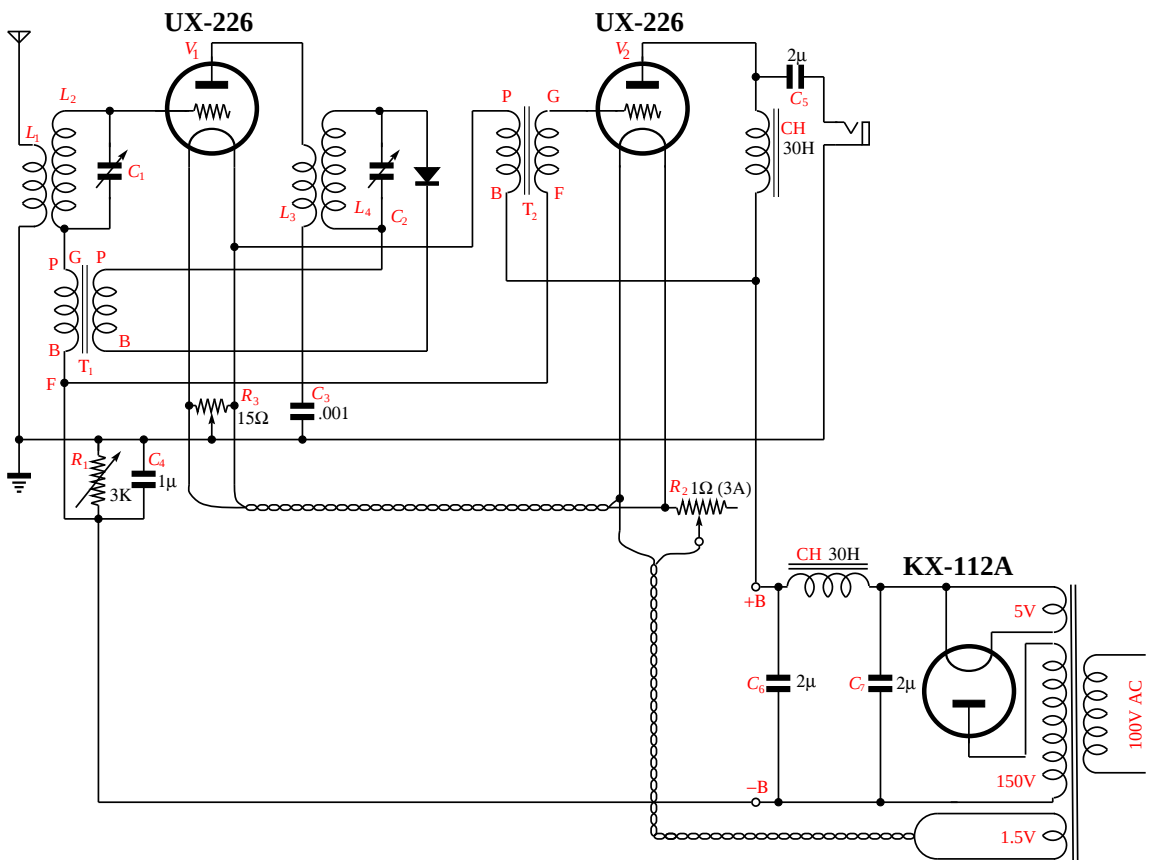
第八章 二，三球交流受信機の回路

本章に記述するは二，三球程度の最も簡単と思われし交流受信機回路の二，三を記し初心者の組立参考とします。従がって二，三球程度でありますから遠距離受信目的のものでなく主として近距離，中距離に適するものであります。

第 80 図は鉱石検波の二球リフレクス回路と一般に称せられているもので，即ち高周波一段，鉱石検波，低周波二段増幅の回路であって，之れに交流真空球を用い，エリミネーターを附加したものであります。

この回路の受信機では鉱石セットを以て微かなりとも聴取し得られる処であれば拡声器を以て完全に聴取し得られます。

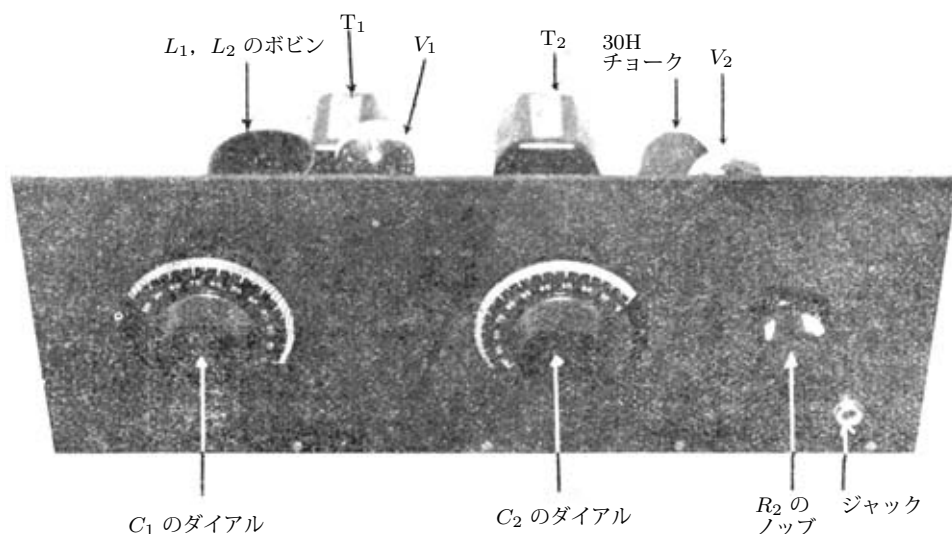
所要部分品に就ての数値は図にて大略示してありますが，特に注意すべきもの二，三を説明し置きます。 T_1 ， T_2 の低周波変圧器は両者共に 3 対 1 にてよろしい



第 80 図 二球リフレクス交流受信機の回路

が、両者対比の異にせしものを用ゆるときは T_1 は対比の大きのがよろしい。 R_1 の 3000 オームのバイアス抵抗器は 20 ミリアンペアの電流を通るも加熱せざるものがよろしい。 R_3 のポテンショメーターは約 15 オームで中点タップの附せる小形であり、ソケット・ターミナル取付け得られるものが望ましくあります。しかし 15 オームと限ぎったので無く、6 オーム乃至 20 オーム迄であればよい。鉱石は固定式のものが望ましくあります。 R_2 のレオスタットは、変圧器二次線が 1.5 ヴォルトであれば使用せなくとも差支なきが、音量調節と 226 球の保安のため附したのです。而して 226 球のフィラメント電流が一個で 1 アンペア位ですから二個で 2 アンペアの電流が R_2 を通りますから、 R_2 も 2 アンペアの電流にても過熱せざるものが必要です。 C_4, C_5, C_6, C_7 のコンデンサーは絶縁完全なもので、直流電圧試験 500 ヴォルト位に耐ゆるものが必要であります。

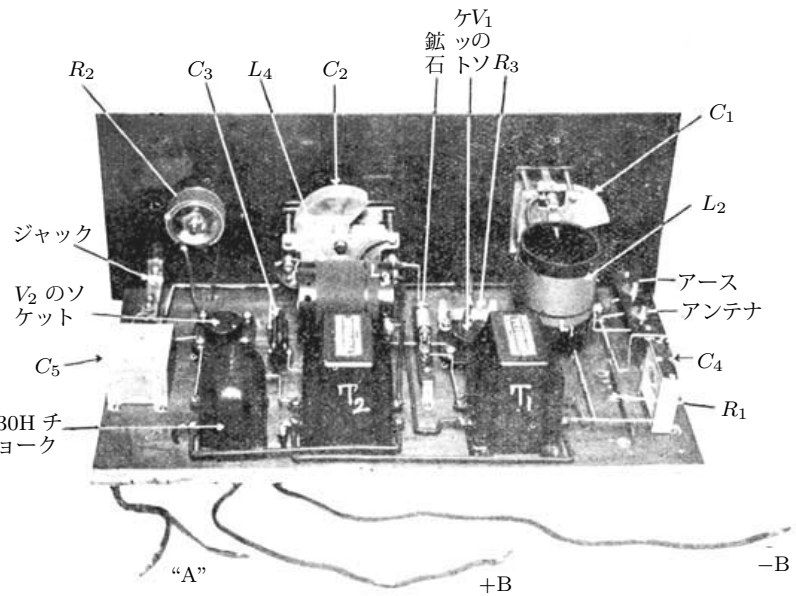
受信機の真空球として交流真空球の UX-226 を使用したのは交流ハム音が甚だしく少いからです、エリミネーターの整流球としてサイモトロン KX-112A を用いました、而し整流球として UX-22A を使用しグリットとプレートとをソケットに於てで連絡して使用するも差支ありませんが寿命が甚だしく短くあります、KX-112A はフィラメント電圧 5 ヴォルト、フィラメント電流 0.25 アンペアであります。而してプレートに加える交流電圧は 130 ヴォルト乃至 180 ヴォルト内外です。従ってパワートランスは二次線として 5 ヴォルト、1.5 ヴォルト、150 ヴォ



第 81 図

ルトと三種を備えしものが便利であります。

コイル線は BS28 番二重絹巻線を用い、両コイル共に直径 2 吋 8 分の 3 吋、長さ 3 吋 8 分の 1 吋離し二次線は 72 巻きします。 L_3, L_4 も直径 2 吋 8 分の 3 のベークライト円壩で、 L_3 は 15 巻、 L_4 は 75 巻、両コイルの間は約 8 分の 1 吋離します。

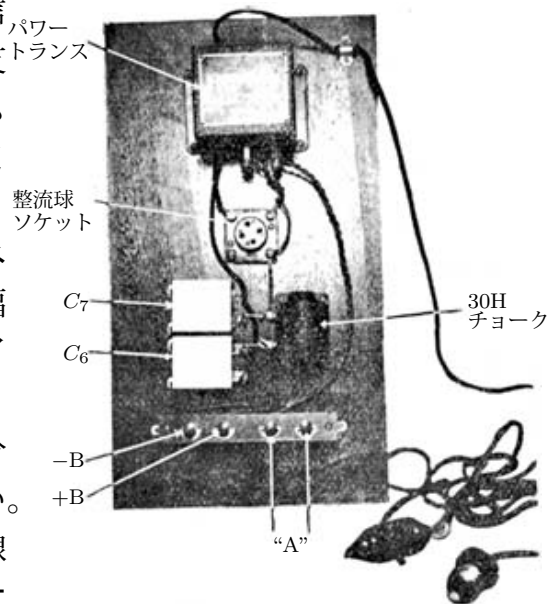


第 82 図

組立にはエリミネーターの部分も受信機の部分も同一底板に取り付くるも差支えありませんが、私の実験には別個のものとして組立て出来上ってから、ターミナルによって連絡しました。

第 81 図 (前ページ) は受信機のパネル正面の実写図であります。パネルは幅 18 吋、縦 7 吋、厚 8 分の 3 吋、エボナイト・パネルです。

第 82 図は受信機の組立実写図で部分品の配置、配線の具合を参考し下さい。フィラメント配線は 16 番、ゴム被覆線を二線、撚って底板の裏面よりなしレオスタット及びソケットに連絡する処は底板に線の入り得る程の孔を穿ち裏面より挿し込んで連絡しました。



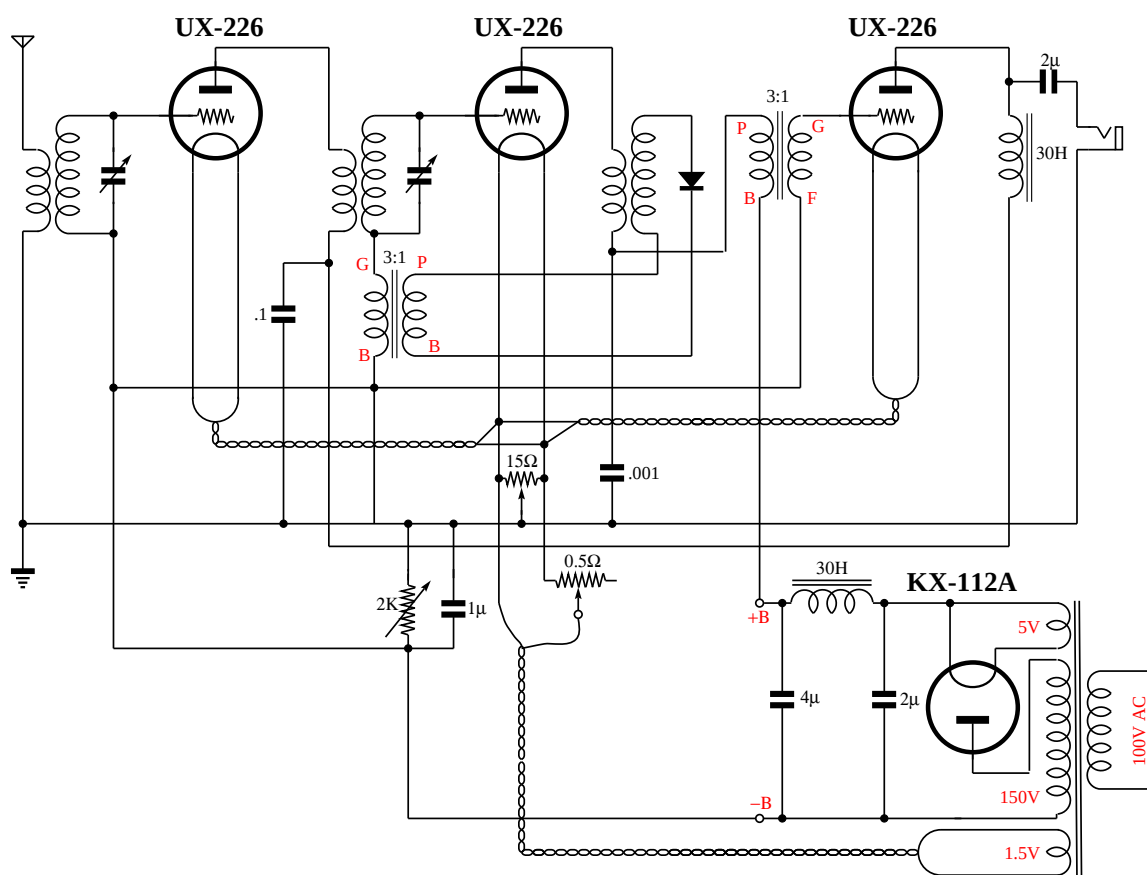
第 83 図

フィラメント配線の燃線を用ゆるは交流により誘導を少なくする目的であって、配線のときはグリット回路線より出来るだけ遠ざけるのがよろしい。底板の寸法は、幅17吋、縦8吋、厚さ半吋の木板であります。

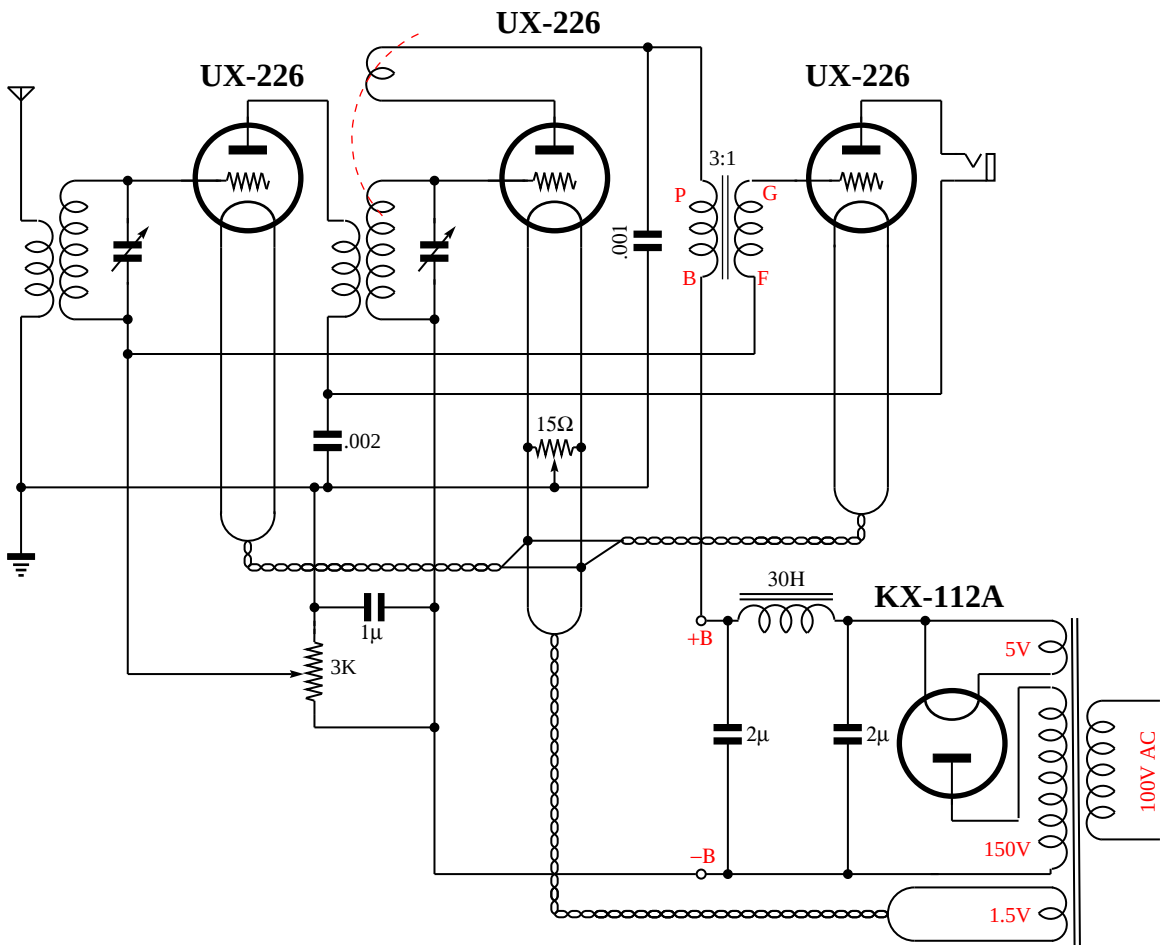
第83図（前ページ）はエリミネーター部の組立実写図であります。フィラメント配線は受信機と同じく、ゴム被覆線を二線、燃ってしました。

エリミネーターよりの出力端子はターミナルを用いエボナイト板上に取り付け置き、受信機よりのコードを之れに連絡して使用します。

第84図は第80図の回路に今一段の高周波増幅を附し三球としたのであります。それで本回路であれば中距離、拡声器使用の受信回路であります。鉾石の回路は同調式とせず非同調式の高周波トランスを用いたのです。それは、鉾石検波の回路は甚だしき同調鋭敏でなく、かつ同調式とすればヴァリコンが三個となり調節箇所を多からしむる嫌があるからです。



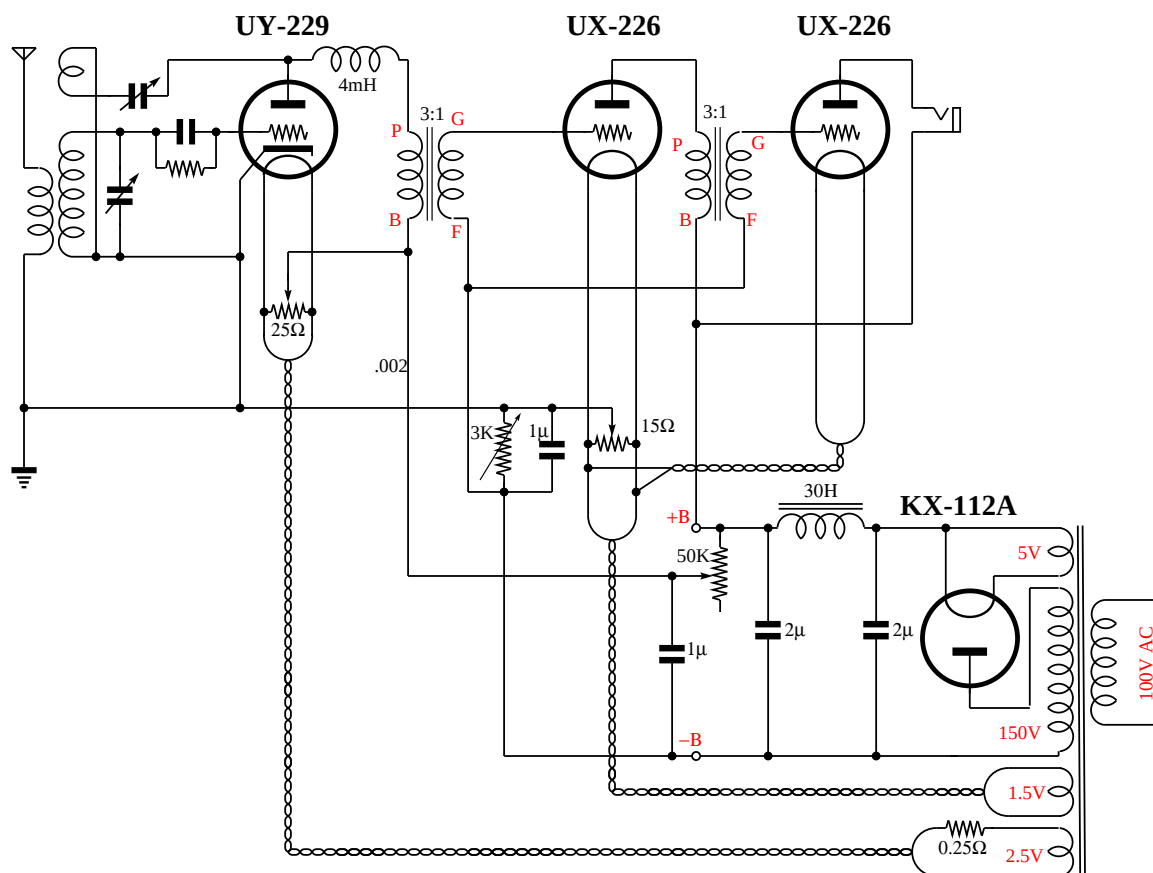
第84図



第 85 図

使用部分品、材料等に就ては第 80 図のものに準ずればよろしい。レオスタットとしては 0.5 オーム、3 アンペアのものが適當です。エリミネーターの平滑装置のコンデンサーとして出力側は 4 マイクロ・フラットを使用する方がよろしい。

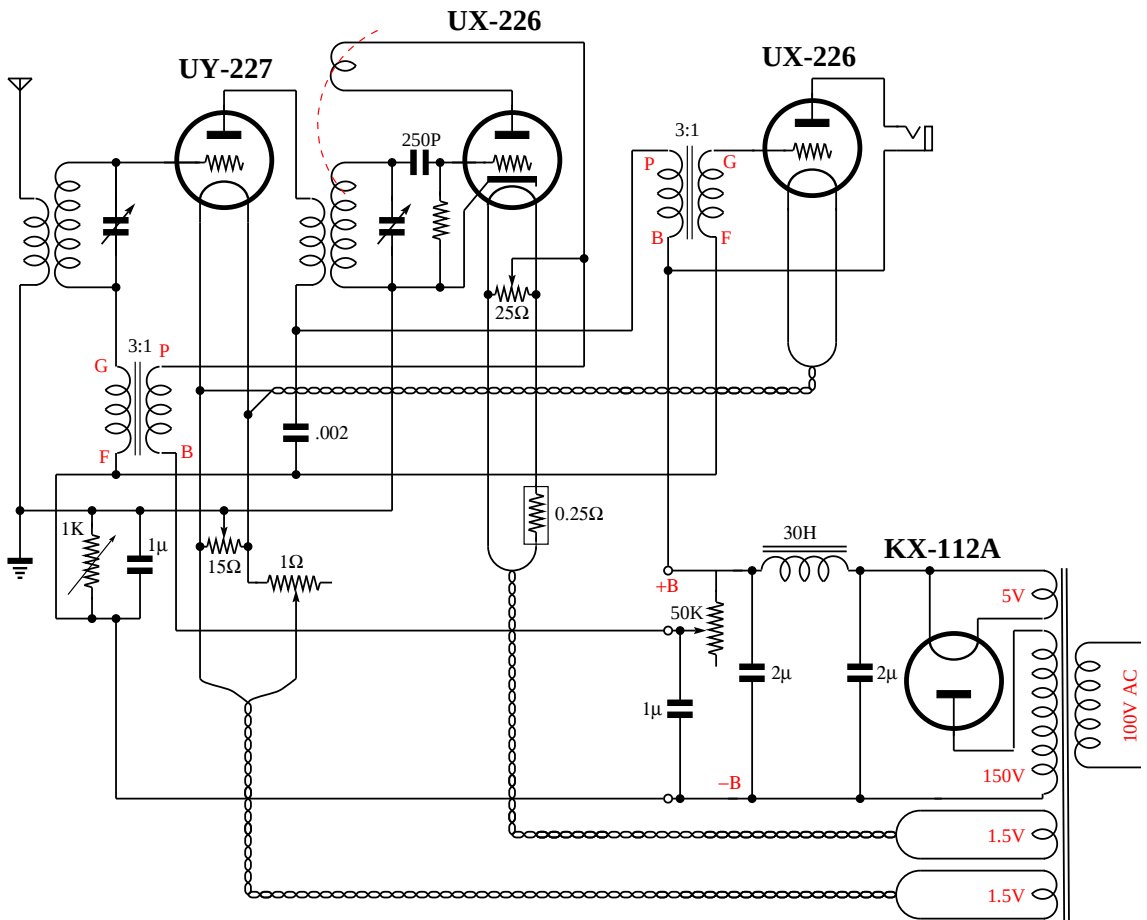
第 85 図は UX-226 球である三極球を使用し検波作用をなさしめた回路であります。三極球にてフィラメントに交流電流を用いて検波作用せしむるに、従来一般に多く使用されているグリット検波法即ちグリット・コンデンサーとグリット・リークを用ゆる方法では如何にしても交流によるハム音を消すことが出来ないのであります。然し 226 に限らず 201A や 112A 球でプレート検波法にすると交流によるハム音を感ぜしめぬ様に出来ます。而しプレート検波法は甚だしく感度が悪くありますが、鉍石を検波とするよりも感度良好であり、殊に鉍石は感度の減



第 86 図

衰すること早く、度々取換の面倒があるのです。この嫌いを除く目的で感度上の事を考えずプレート検波法を採用したのであります。勿論現在では検波球として227球の防熱型球があり、これを使用すればグリット検波も可能であり感度もよく良好なことは申す迄ありません。而し227球は未だ日本製品として無く外国品に如何に安価なものでも一個10円内外でありますから、良方法では無きことは承知であるが第85図の様な回路に就き試み良結果を得たので読者の参考とします。

図にて見る如く回路は高周波一段、検波再生、低周波一段増幅の三球です。試験の結果によりますと中距離の拡声器聴取用として充分であります。只だ低周波一段の増幅でありますから大声には働きません。なおこの回路に今低周波一段を加えて低周波二段として試みましたが、良結果を得ずして中止しました。特にこの方法にて注意を要するはグリットに加える負電圧で検波球には最も適当でなけ



第 87 図

れねばなりません。図には 3000 オームの抵抗によって検波球のグリット・バイアスを得ていますが、3000 オームと限定したもので無く約 3000 オーム内外が適当である。増幅球のグリット・バイアスはクリップで徐々に加減し、最も適当な処としました。部分品、材料等は前記 2 方式に準じたものでよい。

第 86 図 (前ページ) は UY-227 (又は C-327) 球である防熱型球を検波とし、ヴァリコンによる容量再生を加えし、検波再生、低周波二段増幅の三球回路であります。それでこの回路の受信機では中距離拡声器用のものであります。検波球のプレート電圧は約 45 ヴォルトとならしむるため、エリミネーターよりの +B 端子に約 5 万オームの抵抗器を直列し、電圧降下をせしめたのです。227 球のフィラメント回路には 1/4 オーム (4 アンペア) の固定抵抗器を直列し、フィラメントの加熱、消耗を防ぐのであります。其の他に特に述べる処がありませんので省略する。

第87図（前ページ）はUY-227球を検波とし，再生を加え，増幅球にはUX-226球を用い，第一球をリフレクス球となさしめたもので，一般に三球リフレクスとかトリルダインとか称せられている回路としたのであります。

それでこの回路の受信機は中距離用とすべきものでありますが良好に組立得たものであれば遠距離聴取も可能にて，夜間なれば内地各地の放送は完全に聴取し得られます。

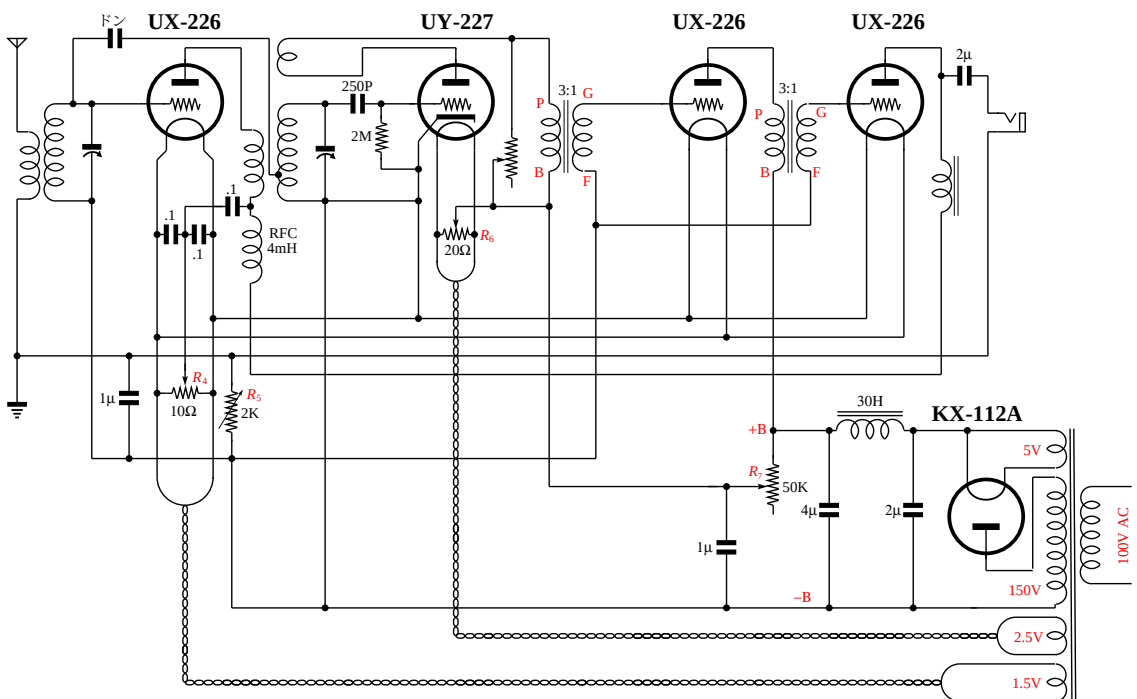
第九章 四、五球の交流受信機の回路

本章に記述する四、五球の交流受信機で最も簡単と思われ且つ組立材料費が比較的に僅少にて出来るもので、遠距離受信に適する二、三の回路を述べます。

第88図は四球ブローニング・ドレーキ式の回路で検波としてUY-227球(C-327)を用い再生を加えたものです。増幅としては226球とし、Bエリミネーター整流球はサイモトロンKX-12Aを用いました。

受信機に就ては第一編のブローニング・ドレーキ受信機の項につき参照すればよろしく、それを直ちに応用し得るのであります。それで交流受信機として必要な処につき述べて置きます。

R_4 なる 10 オームの抵抗は 226 球のフィラメントのハム音平衡用である。これに 1 マイクロのバイパス・コンデンサーを併列します。 R_5 なる 2000 オームの抵抗は増幅球のグリット・バイアス抵抗器で、これに 1 マイクロのバイパス・コンデンサーを併列します。 R_7 なる 5 万オームの抵抗は検波球のプレート電圧を約 45 ヴォルトならしむる電圧分割抵抗器であります。 R_8 は音量調節抵抗器で約 5



第 88 図

万オームの加減抵抗器でよい。30 ヘンリー低周波チョーク・コイルは 20 ミリアンペアの電流に耐ゆるものであればよろしい。エリミネーターの平滑装置は一段であるに、出力電流が比較的多いので、リップルも増しますから、終端コンデンサーを 4 マイクロとして置きました。

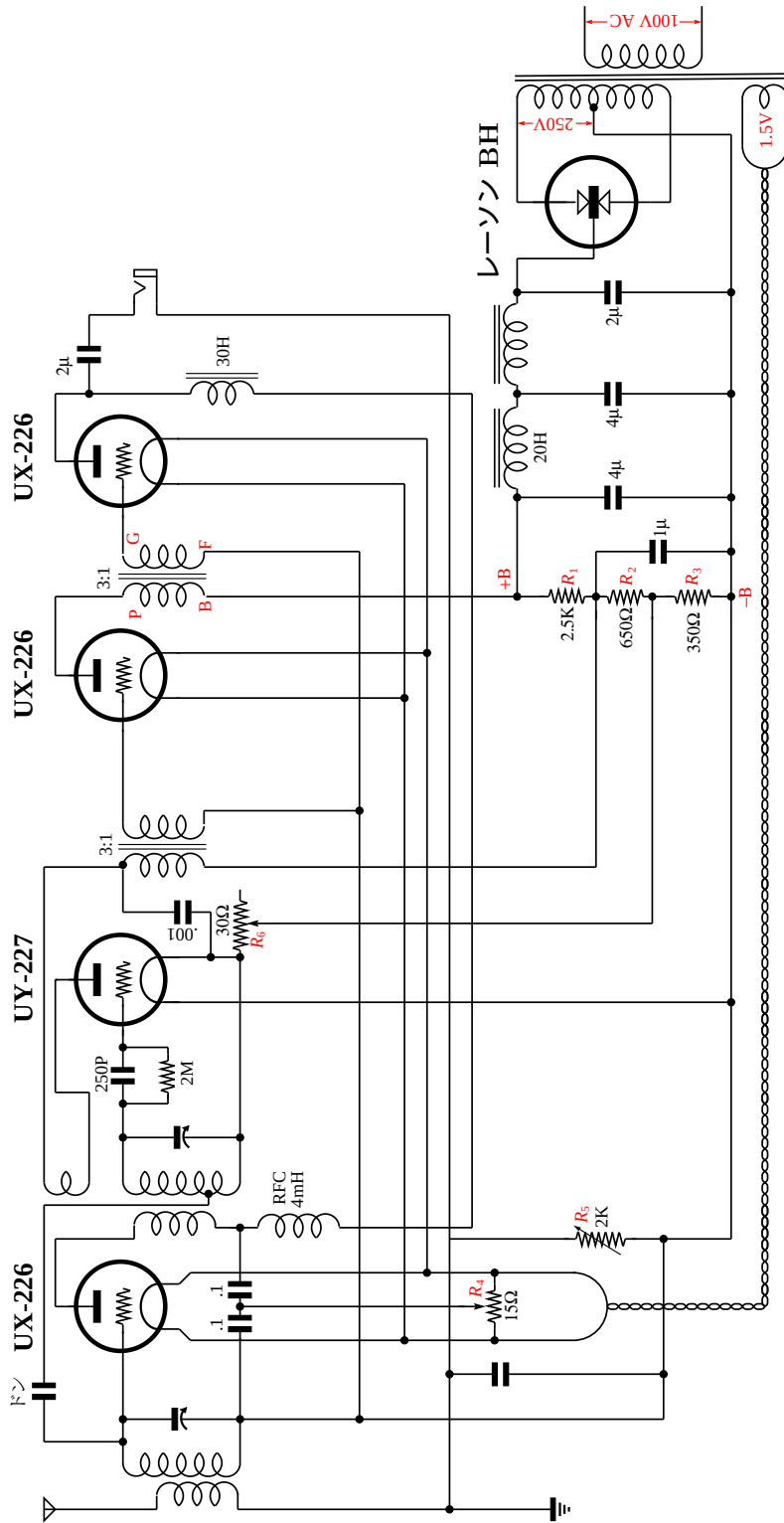
パワー・トランスの二次線は 5 ヴォルト, 0.25 アンペア, 2.5 ヴォルト—4 アンペア, 1.5 ヴォルト—4 アンペア, 150 ヴォルト 20 ミリアンペア程度の出力を出さしむるも電圧降下なきものが必要であります。平滑装置のコンデンサー及び各バイパス・コンデンサーは 300 ヴォルト電圧に耐ゆるものを使用するのが安全であります。この回路で終端球は 226 球を用いず 112A 球とした方が良結果を得ます。それがためにはパワー・トランス二次線に今一つの 5 ヴォルト二次線が必要でありますが、終端球だけは別個のフィラメントのものとするが望ましくあります。

第 89 図 (次ページ) は検波球として 199 球を用い、其のフィラメント電流は B エリミネーターよりの供給を受け、直流電流にて加熱せしめたもので、増幅球には 226 球を使用した第 88 図と同じ回路のものであります、それで B エリミネーターからの出力電流は 199 のフィラメント電流約 0.06 アンペアと四球のプレート電流との合計電流約 80 ミリアンペア以上を必要とします。それで整流球をレーソン BH 型球としました。

設計組立上にて第 88 図と異なる点につきて述べます。検波球にはレオスタットを設け、フィラメント電流を加減し、かつ音量の調節をなします。 R_1 , R_2 , R_3 の抵抗は電圧分割抵抗器です、平滑装置の 20 ヘンリー低周波チョーク・コイルは 125 ミリアンペアの電流にても断線せず、其の負荷に耐ゆるものを必要とします。受信回路終端の 30 ヘンリー・チョーク・コイルは前述のものと同じでよい。平滑装置のコンデンサー及び受信回路終端の 2 マイクロのコンデンサーは 600 ヴォルト電圧に耐ゆるものが必要です。

其の他のコンデンサーは前述のものと同じ程度の絶縁性があればよい。パワー・トランスの整流球側の二次線は両端 500 ヴォルトで中点タップのあるものが適当で、かつ 125 ミリアンペアの負荷に耐ゆるものを必要とします。この回路に於ても終端球を別個のフィラメントとした方が良好です。即ちパワートランス二次線に 5 ヴォルト二次線を作り、終端球を 112A 球として、この二次線よりフィラメント電力の供給を受ける設計とするのであります。

第 90 図は五球ニュートロダイン方式の交流受信回路であります。受信回路の



第 89 図

方式は第一編に述べてあるものと殆ど同じでありますから組立上に於てはそれを参考して下さい。

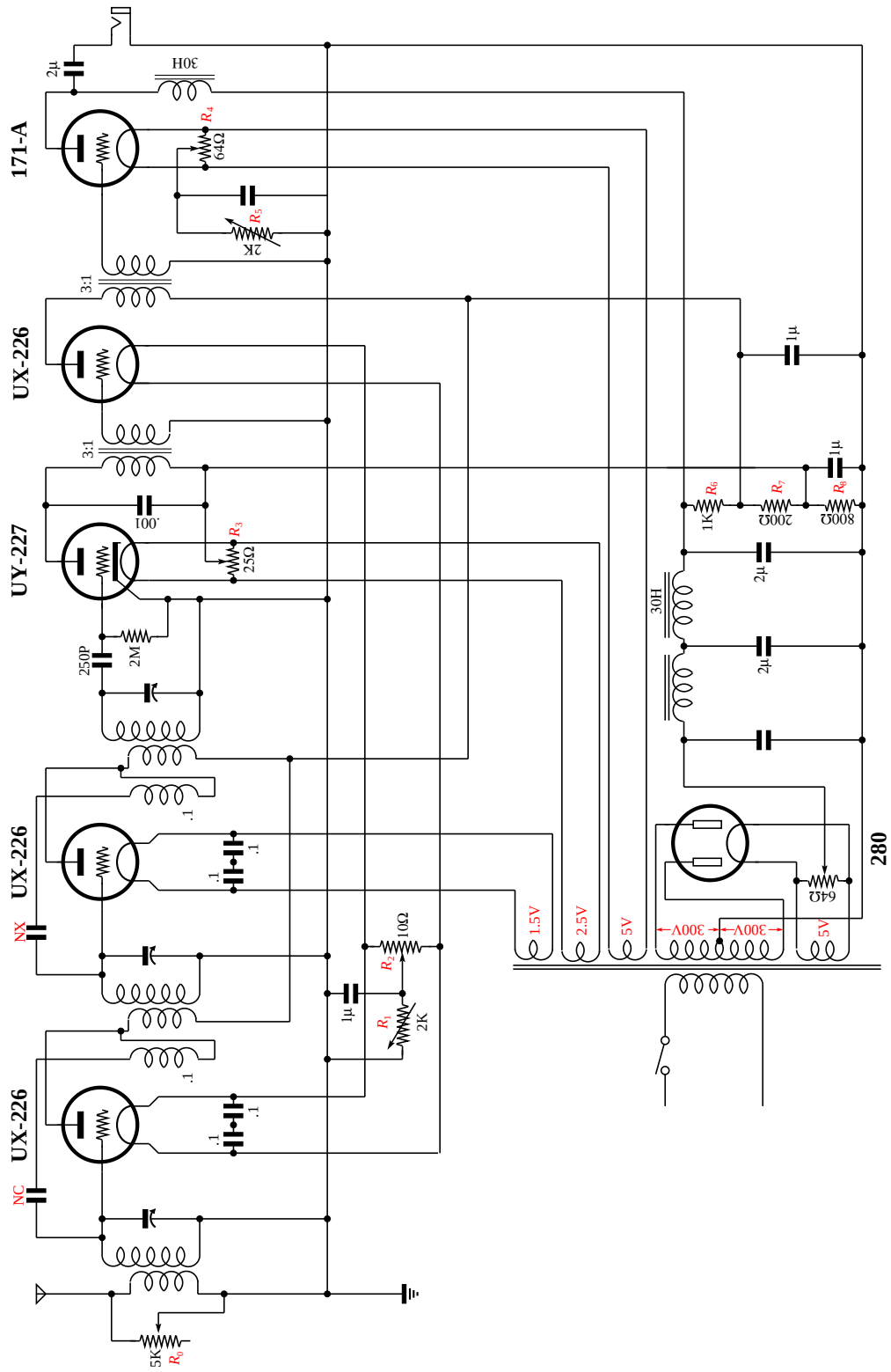
この回路のエリミネーター方式は比較的安価に組立て得られるものならしむる為に、受信回路にはパワー・バルブを用いず、終端球に 112A を使用したので。従ってエリミネーターの整流球もサイモトロン KX112A 球にて全プレート電流を供給し得ます。検波球だけは UY227(又は C-327) を使用します。

受信回路の R_0 なる抵抗は空中線コイルに併列し音量調節に宛てたものです、 R_1 は、高周波増幅と低周波第一段球のグリット・バイアス抵抗器であり、 R_5 は 112A 球のグリット・バイアス抵抗器である。高周波増幅球のフィラメントに併列しある二個の 0.1 マイクロのコンデンサーはフィードバック作用に起因する真空球自己発振防止のためであります。

エリミネーターのパワー・トランスは 1.5, 2.5, 5 ヴォルト二個、150 ヴォルト二次線のあるものは便利であります。平滑装置及び終端の 30 ヘンリー・チョーク・コイルはこのミリアンペアに耐ゆるものでよろしく、又平滑装置のコンデンサー及び受信回路のコンデンサーは直流電圧 300 ヴォルトに耐ゆるものであれば使用し得ます。それでエリミネーター組立材料費は極めて僅少にてよろしく、2, 三球セットに使用する材料と同程度のものが使用し得られるので、この五球回路としては最も僅少な費用にて組立て得るものであります、只だ遺憾とするは、この程度のエリミネーターにては 171A 球以上のパワー・ヴァルブを終端球として使用し得ないことで、従ってダイナミック・コーン^{しか}拡声器の様に比較的強電力を必要とする拡声器を働かし得ない事であります。而し普通の拡声器を働かすための遠距離受信機に適し、かつ組立費用の最も僅少なものと申すべき回路であります。

第 91 図 (次ページ) は第 90 図の回路と同じであります、終端球として 171A 球を用いたのです、171A 球を完全に働かすためにはプレート電圧は、約 180 ヴォルトであり、其のときのプレート電流は 20 ミリアンペアも流れますから、エリミネーターの整流球としては UX-280 (CX-380……サイモトロン KX-280) 或はレーソン BH 型球を必要とします。

パワートランスも整流球の二次線には 600 ヴォルトで中点タップのものが要し、負荷電流も大きくなるので、容量の大きい変圧器が要します。平滑装置のチョーク・コイルは 125 ミリアンペアの電流に耐え、コンデンサーは 600 ヴォルトに耐



第 91 图

ゆるものが必要となって来ます。出力端のチョーク・コイルやコンデンサーも其の負荷に耐ゆるものでなければなりません。第 90 図に比し組立材料費は高価となるが、大音かつ良音質を出さしむるにはどうしても 171A 球以上のパワー球が望ましくあります。

なお高級なる五球，六球程度の受信回路に就ては附録の項に各種示してありますから参考下さい。

第 10 章 公衆用拡声増幅機

講堂とか小運動場とかにて公知のために用ゆる音声拡大増幅機として市販部分品にて組立得られんことを一般に望んでいる様であります。本項に述べるは雑誌『ラヂオ』に記載されていたものですが、其設計上、技術的経済的等を考慮されたものありますから、主要部を訳述することにしました。

装置はマイクロホーンにより音声の拡大、及び蓄音機、ラヂオセットよりの拡大することも出来ます。部分品、真空球、変圧器を含みて 400 円内外で組立得ましょう。

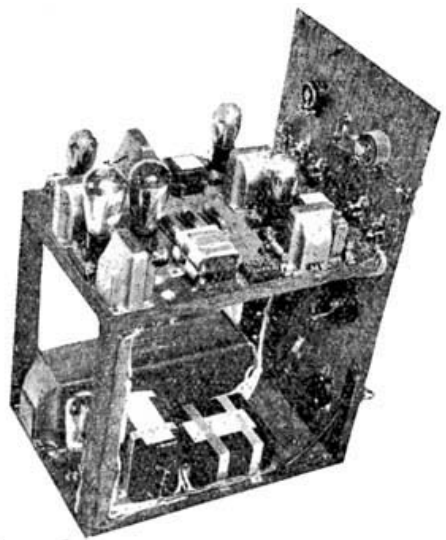
この装置は変圧器四段の増幅で、四段目即ち終端は UX-210 又は UX-250 (或は CX-310 又は CX-350) 球のプッシュプル増幅となっています。始めの二段は 201A 球、三段目は 112A 球を用いている。これで二個のダイナミック・コーン型拡声器に対し過負荷なしに働かし得ます。

6 ヴォルト蓄電池は始めの三段の真空球のフィラメント電力供給源となると共にマイクロホーンの電流を供給している。各球のプレート電力は総て B エルミネーターより供給を受くる様になっている。

セットとしての組立には上下二段の構造 (二階付の構造) にして下部段にはエルミネーター部分品、上段には増幅機部分品を取付ける様になっています。第 92 図参照。

下部段のパネルには交流 110 ヴォルトのスイッチ、拡声器ジャック、0-50 ミリアンペアメーター (プレート電流を測るため)、0-15 の交流ヴォルトメーター (交流のフィラメント電圧を測るため) を取付けてある。ミリアンペアメーターはプラグ付きとし各段のジャックに挿入すれば各球のプレート電流及びマイクロホーン電流を測り得る様にしてある。

増幅器の各変圧器は成可く離して置き、各グリッド配線、プレート配線は出来るだけ短きを可とする。第 93 図は接続回路図を示したもので、第 94 図は上部段に取付けられる部分品の配置を示したものであります。



第 92 図

2 ボタン式のマイクロホーンを用いたときには各ボタンに流れる電流は14乃至18 ミリアンペアより大ならざるを要し、これがため各ジャックに、ミリアンメーターを挿込み、 R_1 (200 オーム) のポテシヨメーターを加減しマイクロホーン電流が過大ならざる様に注意するを必要とする。

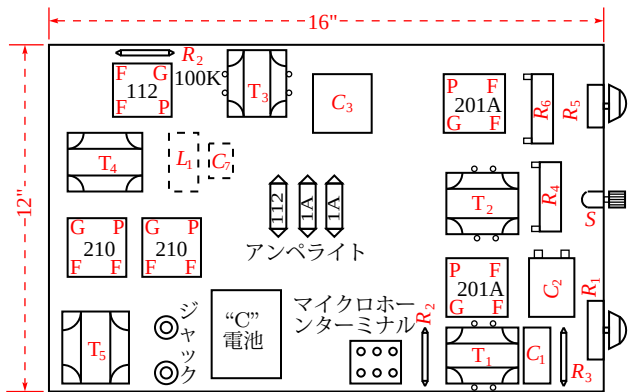
2 ボタン式マイクロホーンのインピーダンスは多く 200 オーム位であ

りますから T_1 なる変圧器一次線のインピーダンスも 200 オーム位で、二次線は 100,000 オーム位が適当です。ここに使用したものは 200 対 100,000 オームのインピーダンスのもので、この程度であれば周波数曲線性質も適当でありました。第一球のグリット・フィラメント間のインピーダンスは甚だ大であるから R_1 なる 100,000 オームの金属製抵抗 (グリット・リーク) を二次線に並列してある。4.5 ヴォルトの C 電池 R_3 なる 250,000 オームの抵抗を通じて連絡してある。この C 電池は四球共通なる一個の C 電池を使っているから、この真空球の自己発振を防ぐためである。又低周波バイパスとして C_1 なる $1 \mu\text{F}$ のコンデンサーをフィラメント側と連絡して置く。

第一球の出力は S なる 4 つのターミナルにて変圧器 T_2 及び $+B$ に連絡されている。マイクロホーン使用のときは図の様にこのターミナル間は連絡して置くが、蓄音器やラヂオの増幅のときは S の連絡を脱し T_2 をして直ちに入力変圧器とします。

第一球のプレート電圧は C_2 ($2 \mu\text{F}$)、 R_4 (250,000 オーム) なる抵抗フィルターを介して加えられている。即ち C_2 は低周波電流の通過路をなし R_4 は直流電流の通路となります。又この抵抗は第一球の C 電池 4.5 ヴォルトに適する様なプレート電圧を 80 乃至 90 ヴォルトに降下せしめている。

第二のトランス T_2 は 1 対 3 の良質品がよろしく、二次線に音量調節として R_5 なる 0-500,000 オームのポテシヨメーターを併列接続する。第二球のプレートは C_3 なるコンデンサーを介しトランス T_3 に接続されている。 R_6 なる 25,000 オーム抵抗器は直流電流の通過路である。 C_3 は約 50 サイクルの周波数のものにて



第 94 図

T_3 の一次線に同調すべきを用いられています。このコンデンサーが一次線に同調すると、其の周波数に於て最も大きい電圧を二次線に誘起するのであります。 C_3 は $0.2 \mu\text{F}$ である。

第三球の出力側に点線で示せる L_1 , C_7 はスクラッチ・フィルタです。マイクロホンのヒッシングや、蓄音器針の雑音を除くための濾過装置である。点線で示せるは必ず要する訳でなく附する方は良好でありますから必要の場合は斯く接続すればよい。 L_1 は $1/2$ ヘンリーのチョークコイル, C_7 は $0.002 \mu\text{F}$ のコンデンサーであって、5000–6000 サイクルに同調し、この周波数の雑音は消し得ます。

チョーク・コイルは断面 $1/2$ 吋角の鉄心に 36 番線を 1600 捲いたもので、鉄心の空気間隙は約 $1/64$ 吋です。

変圧器 T_4 はプッシュプル・トランスのインプット型の良質なものである。二次線の中点タップは R_8 なる抵抗を通じてパワーヴァルブのフィラメント・トランスの中点に連絡される。即ちパワーヴァルブ、二球のプレート電流は R_8 なる抵抗を通して流れ、 R_8 による電圧降下によって、この二球のグリット・バイアスを与える。 C_4 なる $2 \mu\text{F}$ のコンデンサーは R_8 に併列接続し、この球の自己発振を防いでいる。実験上 UX-210 (又は CX-310) 球にて歪なき最大の出力を得るためには R_8 は 1000 乃至 1200 オーム, CX-350 (又は UX-250) 球に対しては 750 オーム位が適当です。この抵抗は 20 ワット程度の電力にも熱することなく耐ゆるものを必要です。

プッシュプル球の出力側は T_5 なるチョーク・コイルと C_5 , C_6 なるコンデンサーに連絡される。 C_5 , C_6 は $4 \mu\text{F}$ のもので低周波電流はこれを通して拡声器を働かすのである。一般的の拡声器を使用し大声を望むときは二、三個を直列すると、インピーダンス関係も良好となるので良結果を得られます。もし一個の拡声器のみを使用するのなれば T_5 , C_5 , C_6 の代りにプッシュプル・ステップダウン・トランスを使用すべきであります。

スイッチ S_2 は拡声器の短絡のために使用されるのであって、これはマイクロホン電流の調節や其の他の調節の時に起るがりがり音を拡声器に発せしめない為である。即ちセットが良好状態に調整された後 S_2 を開き始めて拡声に働かしむるのであります。

パワーサプライ側即ち B エリミネーター側につき少しく述べて置きます。パワー・トランスはプレート供給二次線と二つのフィラメント電流供給の二次線を

有するもので、時には L_2 , L_3 のチョークも同一のコンパクトとされたものもあります。又 UX-28 一球整流球よりの出力や、入力に対し過負荷なく働くものを必要とします。コンデンサー C_5 , C_6 , C_9 , C_{10} , C_{11} は直流電圧 1000 ヴォルトに耐ゆるものを必要とし、 C_8 は 500 ヴォルトに耐ゆるものでなければなりません。 R_9 , R_{10} なる抵抗は 25 ワット型で 5000 オームのものを六個直列組合せるものがよい。

このセットの配線接続にはフィラメント線とプレート線に殊に注意して接続が必要です。210 球の出力側を連絡する線は少くとも 14 番相当線以上の太さのもので完全なるゴム被覆のものがが必要です。210 球の 7.5 ヴォルト・フィラメント線は良被覆の二線撚線を用い、交流ハムを減少せしむるために、他の線より出来るだけ離すとよい。各変圧器の配線は出来るだけ簡単にし 2 吋^{インチ}より短くする。マイクロホーン接続のターミナルより二つのジャックに到る線及びジャックより変圧器に到る配線はシールドするとよい。約 14 番の良被覆線を細き銅管中に入れるか或は銅綱にて包むとシールドの目的は達する。

而してシールドは -A に連絡し、各変圧器の鉄心やコンデンサーと共に接地します。マイクロホンのコードも 25 尺以上も長くする場合はシールドするとよい。200 球の出力線は二線撚とし前段の変圧器と数吋^{インチ}は離して配線するのがよい。同じくこの球のプレート電流を測るためのジャックはチョークコイルの直ぐ側に取付くるとよい。

組立出来たものを調整するとき、201 球の一個のプレート電流は 2.5-4 ミリアンペア、112 球は 8-10 ミリアンペア、210 球は 20-30 ミリアンペアとなる様に調節します。又マイクロホーンの各ボタンは 50 パーセント以上の不平衡が無い様にします。この場合はマイクロホンを軽く動揺させて、両ボタン内のカーボン粒の位置状態を平衡せしめ置くべきである。

主要部出品は次の通りです。

T_1	マイクロホーン入力トランス 200 対 100,000 オーム	C_8	6 μ F (500 ヴォルト)
T_2, T_3	3 対 1 変圧器	C_9	2 μ (100 ヴォルト)
T_4	プッシュプル入力トランス	C_{10}, C_{11}	2 μ F (100 ヴォルト)
T_5	プッシュプル・アウトプット・チョーク	R_1	0-200 オーム・ポテンシオメーター
L_1	1/2 ヘンリー・チョーク	R_2	0.1 メグオーム
L_2, L_3	30 ヘンリー・チョーク	R_3	0.25 メグオーム
		R_4	25000 オーム

C_1	1 μ F (500 ヴォルト)	R_5	0-500,000 オーム 音量調節
C_2	2 μ F (")		ポテンショメーター
C_3	0.2 μ F (")	R_6	25000 オーム
C_4	0.2 μ F (")	R_7	0.1 メグオーム
C_5	4 μ F (1000 ヴォルト)	R_8	1000 オーム
C_6	4 μ F (")	R_9	20,000 オーム
C_7	0.002 μ F (マイカ・コンデンサー)	R_{10}	10,000 オーム

第十一章 交流受信機と消費電力

電池を使用する受信機の維持費の中で最も大きいのは、電池の消耗費であります。この類の受信機はこれ迄一般に使用されているので、電池受信機の電池費に就ては既に読者も想像し得ることと存じます。エリミネーター受信機や交流受信機の電力費は電灯或は電熱よりの交流電力でありますから、何程度の電力費用が要するかの概念を得るための説明を申し置きます。

電力費の多少は、受信機の真空球数、真空球の種類、使用時間によって甚だしき差異があります。使用時間なるものは一定として置きますと真空球数と真空球の種類によることになります。真空球の数が増すとそれだけ多くの電力を必要とし、又真空球でも強力球は多くの電力を要するのであります。以上の事柄は一定であるとし、エリミネーターの能率^{い かん}如何が電力費に大影響することになります。同種の受信機に対しては同程度の電力を消費しますが、エリミネーターの能率が悪ければ、悪き程電力消費が多いのであります。エリミネーターの能率を左右するは、パワー変圧器の能率と、整流球の能率の良否に係るのであります。しかし同一のエリミネーターでも取り出す電力の多少によってエリミネーターの能率が変化します。エリミネーターはその出力容量よりも甚だしく小さい電力を取り出したり、或は過剰の電力を取り出すと甚だしく能率が低下するのであります。

以上の事柄だけでは直ちに交流受信機の電力費の推察することは困難で實際は測定して見ないと確実なことが判らないのであります。しかし読者の参考迄極めて概略であるが、一実例により推察することにします。

私は第 80 図の二球の回路につき実験したのを述べて置きます、この回路の受信機にて最大音声で働かすために使用していた電力は次の様でありました。(但し実験としてはヴォルト・メーターとアンメーターとに拠ったのでありますから真の電力ではありません。只だヴォルトとアンペアの乗積からの算出です)

二球のプレート電力	140 ヴォルト × 0.007 アンペア = 0.98 ヴォルト・アンペア
二球のフィラメント電力 (交流)	1.5 ヴォルト × 2 アンペア = 3 ヴォルト・アンペア
整流球フィラメント電力 (交流)	5 ヴォルト × 0.25 アンペア

$$=1.25 \text{ ヴォルト・アンペア}$$

計 5.33 ヴォルト・アンペア

この5.33 ヴォルト・アンペアの電力を使用せないと最大に動作せないのであります。このときの状態にて交流入力側の電流は0.07 アンペアでありました。それで入力電圧100 ヴォルトで $100 \times 0.07 = 7$ ヴォルト・アンペアの電力がパワートランスの入力側に流れていたことになります。この如き小さき電流では普通のワット・メーターには表われ得ず、即ちワット・メーターが動作せないのです。この7 ヴォルト・アンペアは直ちに消費電力でなく、電力にすればこれよりも約二割位は少ないのであります。それでこの受信機では10 燭光の電灯よりも小さい電力で働くのであります。

5.33 と7 との割合を見ますに、 $\frac{5.33}{7} \times 100 = 76\%$ となります。即ち受信機に費される電力は交流入力力の七割六分となります。

偲て又変圧器の能率が何程度か推察するため、二球のフィラメントのみ点火し置きB エリミネーターを脱して交流入力電流を見ますに、0.041 アンペアでありました。それでヴォルト・アンペアからの能率は次の計算となります。

$$\begin{aligned} \text{二球のフィラメント電力} & 1.5 \text{ ヴォルト} \times 2 \text{ アンペア} = 3 \text{ ヴォルト・アンペア} \\ \text{交流入力} & 100 \text{ ヴォルト} \times 0.041 \text{ アンペア} \\ & = 4.1 \text{ ヴォルト・アンペア} \\ & \frac{3}{4.1} \times 100 = 73\% \end{aligned}$$

これからして小型変圧器の能率は約70%内外では無いかと思ひます、この実験には市販品として比較的良質の変圧器を用いたのですから、市販品としての小型変圧器の能率は80%も超ゆるものが無いだろうと考えます。

偲て又整流球から平滑装置を経て出する直流電力だけに就て試みて見ました。二球のプレート電流0.007 アンペア、電圧140 ヴォルトを出さしめたとき、100 ヴォルト交流入力電力は0.048 アンペアでありました。

$$140 \text{ ヴォルト} \times 0.007 \text{ アンペア} = 0.94 \text{ ヴォルト・アンペア}$$

$$100 \text{ ヴォルト} \times 0.048 \text{ アンペア} = 4.8 \text{ ヴォルト・アンペア}$$

$$\frac{0.94}{4.8} \times 100 = 19.5\%$$

これから見ますと整流器の能率は約 20%内外で 25%以上に昇ることは少いと考
えます。

以上の事柄からして第 91 図の回路の交流入力電力を推察して見ましょう。

整流球からは直流電圧 220 ヴォルト, 90 ミリアンペアが出るとすれば $220 \times 0.09 = 19.80$ ヴォルト・アンペアとなり, 能率 20% とすれば, これに対する交流入力電力は $19.80 \div 0.2 = 99$ ヴォルト・アンペアとなります。

受信機のフィラメント電流は真空球のそれぞれ規定だけ流すとすれば

$$226 \text{ 球} \quad 1.5 \times 1.05 \times 3 = 4.725 \text{ ヴォルト・アンペア}$$

$$227 \text{ 球} \quad 2.5 \times 1.15 = 2.875 \text{ ヴォルト・アンペア}$$

$$171A \text{ 球} \quad 5 \times 0.25 = 1.25 \text{ ヴォルト・アンペア}$$

$$\text{計} \quad 10.350 \text{ ヴォルト・アンペア}$$

而して変圧器^{しこう}の能率 75% とすれば入力交流電力は $1035 \div 0.75 = 13.8$ ヴォルト・アンペア。整流球の分とを合計すれば $13.8 + 99 = 112.8$ ヴォルト・アンペアとなります。それでこの五球の受信機を使用するときは 100 ヴォルト, 電灯線からであれば 112.8 ヴォルト内外の電流がパワー・トランスの一次線に流れるだろうとの推測はなし得るのであります。

(終)

付録

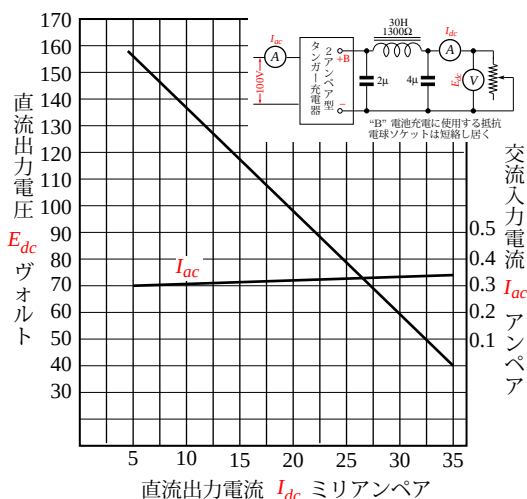
第一章 タンガー充電器をエリミネーターに利用に就き

エリミネーター受信機が一般化されんとして居り、之れ迄家庭用充電器を使用して、自家にて電池の充電をなして居る人々が多くあります。然しこれ等の人々もエリミネーター受信機に変更、或は改造せんとするとき、割合に高価に購入しある充電器が廃物となるのであります。それでこの充電器をエリミネーターに利用し得るや否やに就て実験を試みし処、良結果を得たので読者の参考に供します。

現在最も多く家庭用充電器として普及されているのは2アンペア型でありますから、私の実験も2アンペア型に就て試みました。且つ2アンペア型充電器として代表的なるはGE製タンガー充電器でありますから、実験資料としてはGE製を使用しました。而し他の製品でありましては2アンペア型であれば略々相似たる性質であるからここに示す実験結果を応用し得られます。

実験はBエリミネーターとしての電圧変化トランス及び整流球として使用し得るやに在りまして、Aエリミネーターとしては未だその平滑装置は安価に得られませんので一般化も困難と思ひ行いませんでした。

附第1図は実験結果を示す図でありまして、実験に使用した回路は図上部の接続であります。平滑装置として、30ヘンリー・チョークと2.4マイクロのコンデンサーを使用しました。この充電器はB蓄電池充電のときは抵抗として電球を使用する様に電球ソケットが附してありますから、このソケットは短絡し置きます。平滑装置よりの出力回路に加減抵抗器を設け、抵抗を変化して負荷状態を変化し出力電流変化に対する出力電圧変化を検したのであります。図の曲線を観ます



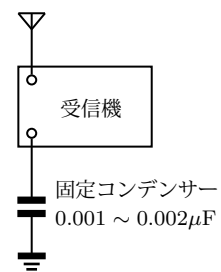
附 第1図

に、出力電圧 100 ヴォルト内外に於ては出力電流が 171 ミリアンペアも得られます。それで受信機としてパワー球を使用せず、これ迄の 201A 球、112A 球、226 毬、227 球程度なればプレート電圧は普通 90 ヴォルト乃至 130 ヴォルトで働かしているのでありますから、その中間 100 ヴォルトとして働かすとしても、この曲線から見ると 17 ミリアンペアも得られるのであります。上記球の 201A 球乃至 227 球を増幅として働かすときプレート電流は一個につき 3 乃至 5 ミリアンペアであります。

この事から考えますと、タンガー2 アンペア型充電器をエリミネーターに利用する場合には、先ず五球程度迄の受信機の B 電源となし得ます。(但し受信機にはパワー・バルブを使用せざるとき) 私も実験には五球セットに就いて試みましたが、B 電圧が 105 ヴォルトを保持し、良好に働きました。三球や四球受信機なれば一層に良好であります。

しかし遺憾とする処は交流電力が多きことです。其の曲線は I_{ac} にて示してあります。B エリミネーター専用として製造せられし球に比して交流電力が多く要する事であります。この電力消費の多い事は技術的に考うれば甚だしき不得策であります。が、実際問題としての電力費代になれば消費電力が多きとは云え金額にすれば極めて僅少なものでありますから、充電器の廃物として放置するよりは出来るだけ利用するのかが得策かと考えましたので本項に記述したのであります。

偪てタンガー充電器をエリミネーターとして使用せられるとき、平滑装置として、チョーク・コイルやコンデンサーの必要なるは言う迄ありませんが、私の実験せしに平滑装置より直ぐ受信機に接続してよいのですが、この儘ではブーン音が高く受信を不完全にならしめました。それで附第 2 図の様に受信機のアース・ターミナルと接地間に固定コンデンサーを直列したのであります。斯くするとブーン音も消え良好に働き聴取音も明瞭且つ大きくなりました。而もこれは私の一二の実験ですから必ず斯くの様に固定コンデンサーを必要とするや否は判りませんが、ブーン音が甚だしければ固定コンデンサーを直列すると多くの場合は消し得るのであります。参考迄に附言し置きます。



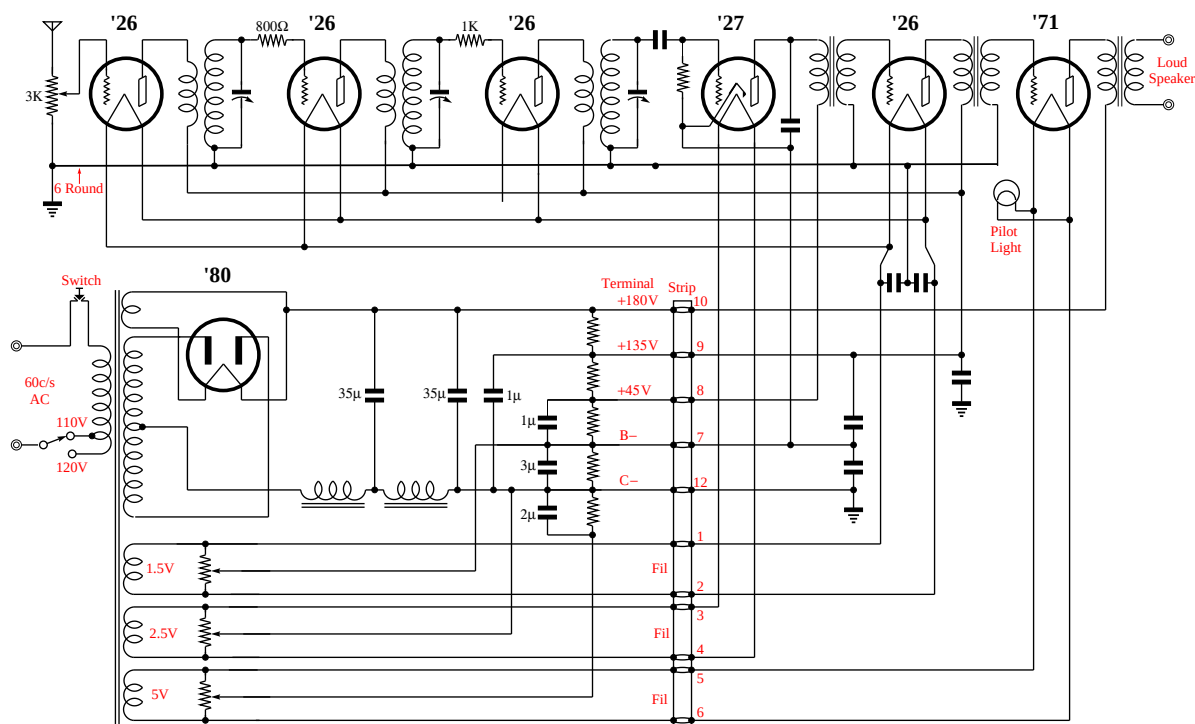
附 第 2 図

第二章 米国製交流受信機回路参考

本項に記述しますは、米国の各ラヂオ受信機製造所から交流受信機として販売されて居り且つ最近我が国に輸入されているものもありますので、其の回路の十数種を示し、之れに簡単なる説明を加えたものであります。この受信機は米国の1928年型とも称すべき類のものですが、我が国では未だこれに類するセットすら製造販売も少なくあります。而し五球程度以上の交流受信機の組立を試みんとする人々に対し良参考になると考えます。各回路は大同少異のものですが、交流受信機設計上、処所に良資料を与えてくれます。

附第三図 ラヂオラ 17 号受信機の回路

高周波三段、検波、低周波二段増幅の六球回路である。高周波増幅及び低周波第一段球は226球、検波は227球、終端増幅球は171球を使用したものである。三個のヴァリコンは GANG コンデンサーとなつて一個のダイヤルにて調節し得られる。空中線回路は 3000 オームのポテンショメーターを直列し音量調節をなさしめてある。高周波増幅球のグリット側に直列しある 800, 1000 オームの抵抗は真

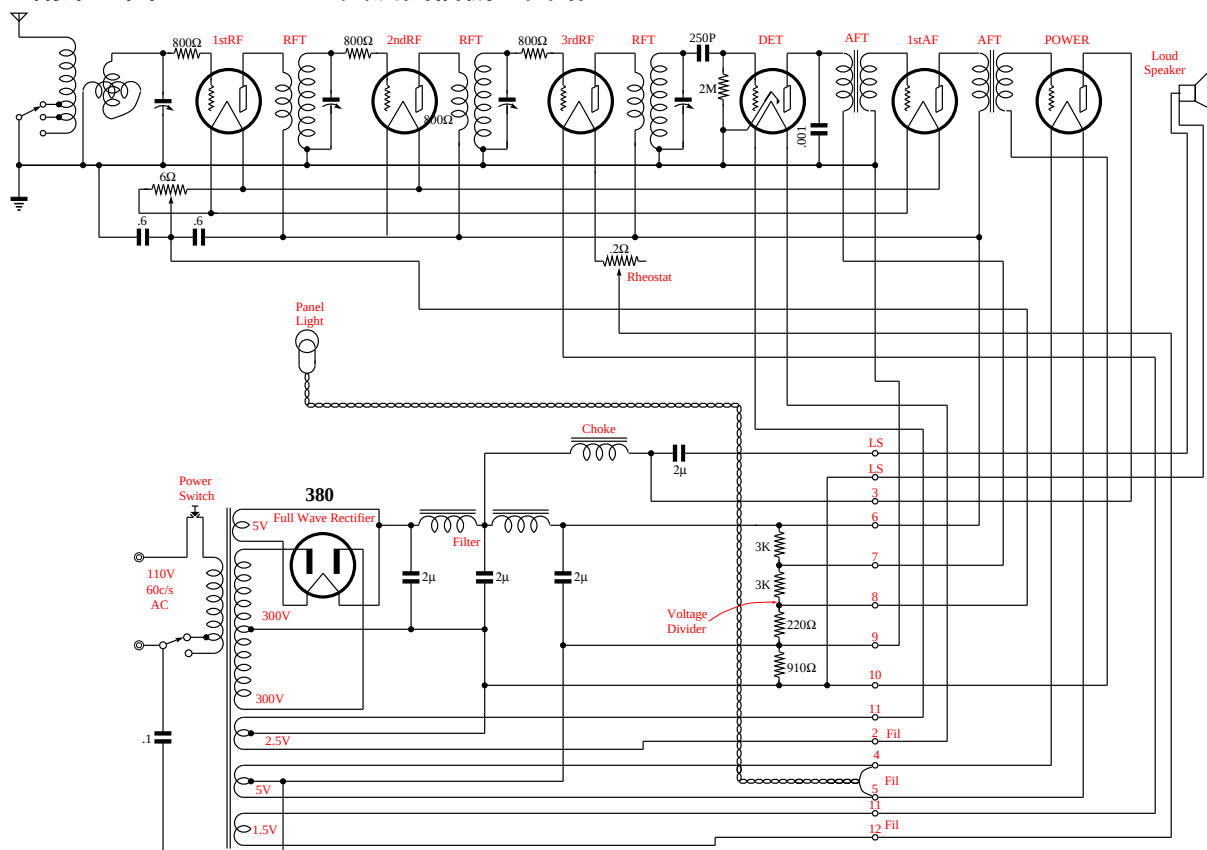


附 第 3 図 ラヂオラ 17 号受信機の回路

空球の自己発振を防ぐ自的であります。真空球のグリッドに斯^かかる抵抗を入れることは受信機の感度を悪くせしむる結果となるが、少しの感度を悪くせしむるも高周波三段の増幅も附しあることですから大影響少ない。それよりも少しの感度を低下せしむるも自己発振を防ぐのが大切なからです。

整流球としては 280 球を用いてある。

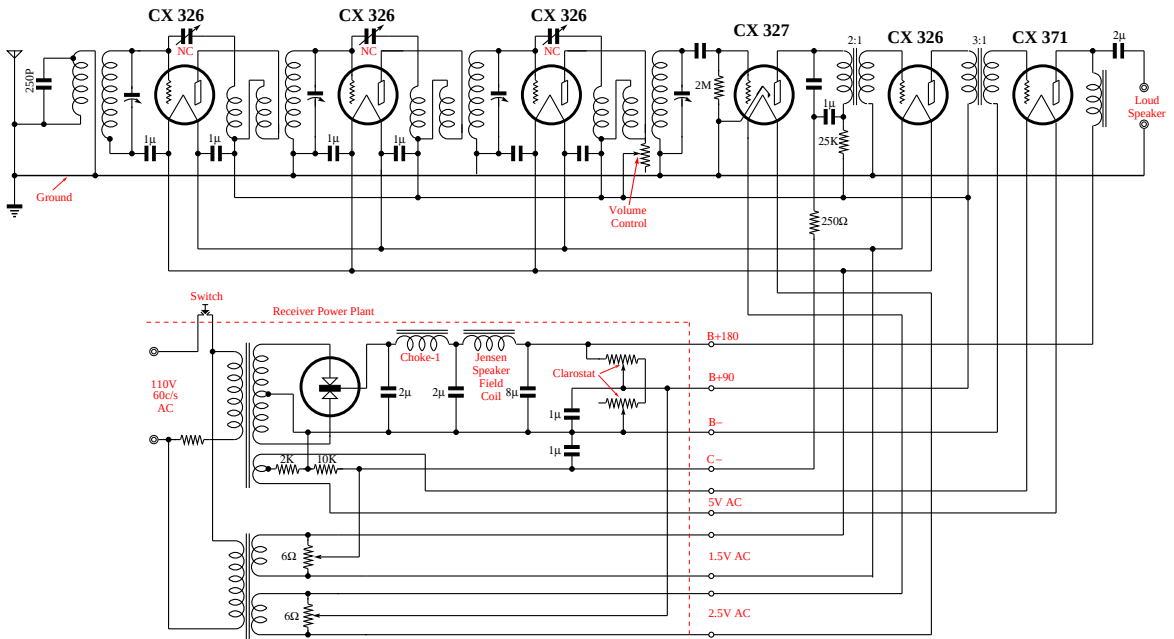
附第四図 コルスター交流受信機の回路



附 第 4 図 コルスター受信機の回路

この受信機の回路は前のラヂオラ17号の回路と殆ど相似たるものであります。^{ほとんど}空中線回路は一次線と二次線に別れ、二次線はヴァリオメーターとなっていることである。これは四個のヴァリコンが一軸にて調揃される関係上、第一段の同調回路だけは空中線の大小による影響を受け、他の同路と同一ダイヤル目盛にて同調し得難いのでありますから、ヴァリオメーターとしてそのインダクタンスを加減し以て他の回路と共にコンデンサーの同一ダイヤル目盛にて同調せしむるのであります。

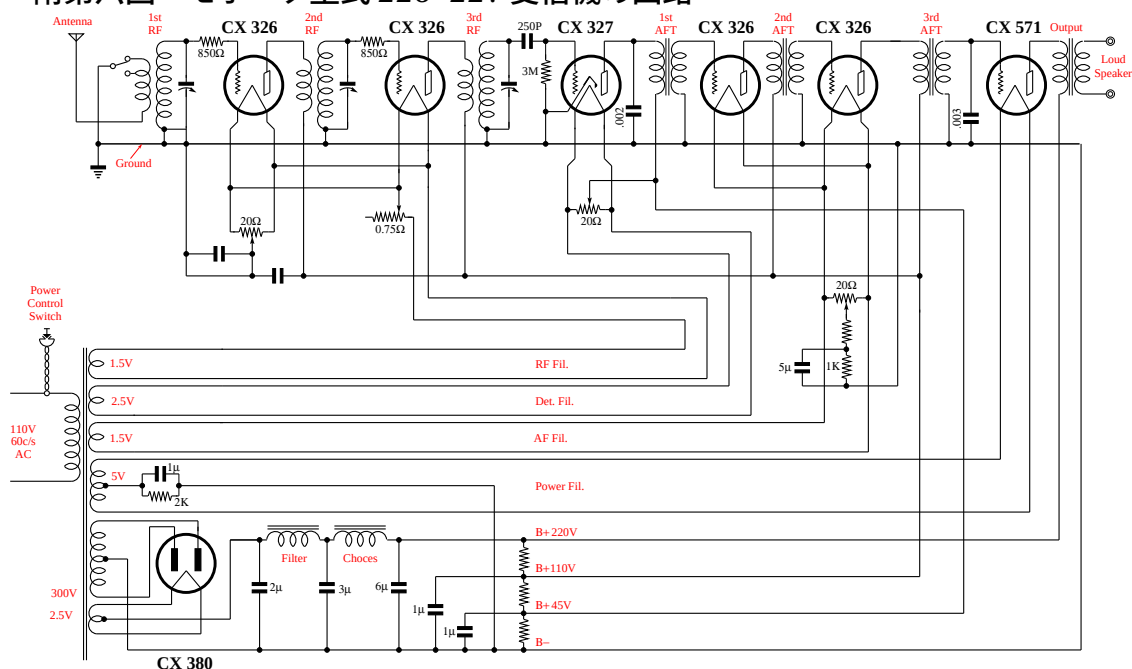
附第五図 ギルフラン 60 型受信機の回路



附 第 5 図 ギルフラン 60 型受信機の回路

高周波三段、低周波二段増幅のニュートロダイン方式の回路であります。音量調節としては高周波増幅球の第三段目球のプレート回路に 2000 オームの加減抵抗器を直列しある。高周波増幅球のグリッド回路及びプレート回路より各、1「マイクロ」のバイパスコンデンサーをフィラメントに接続しあるは、セットの自己発振制御のためであります。整流球はレーソンBH 型を使用し、平滑装置よりの出力端子 90 ヴォルトに 75,000 オームの直列抵抗を用い検波球に適する B 電圧としてある。

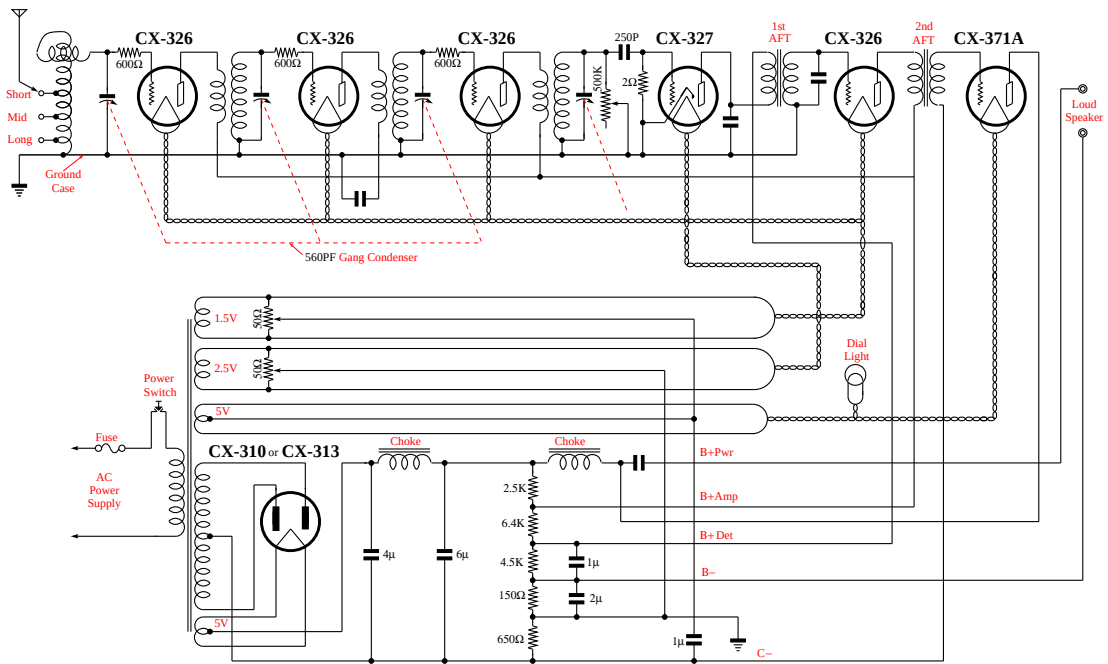
附第六図 モホーク型式 226-227 受信機の回路



附 第 6 図 モホーク型式 226-227 受信機の回路

高周波二段，検波，低周波三段増幅の回路であります。高周波増幅球フィラメント回路には 0.75 オームのレオスタットを用い，音量調節をなしている。ポテンシオメーターで 326 球の高周波球二に対し一個，低周一球に対し一個宛，各 20 オームのものが使用されている。グリッドバイパス抵抗としては高周波球に 1200 オーム，低周波第一段球に 1000 オーム，終端球に 2000 オームを使ってある。高周波球の自己発振制御として 650 オームの抵抗をグリッドに直列しあります。

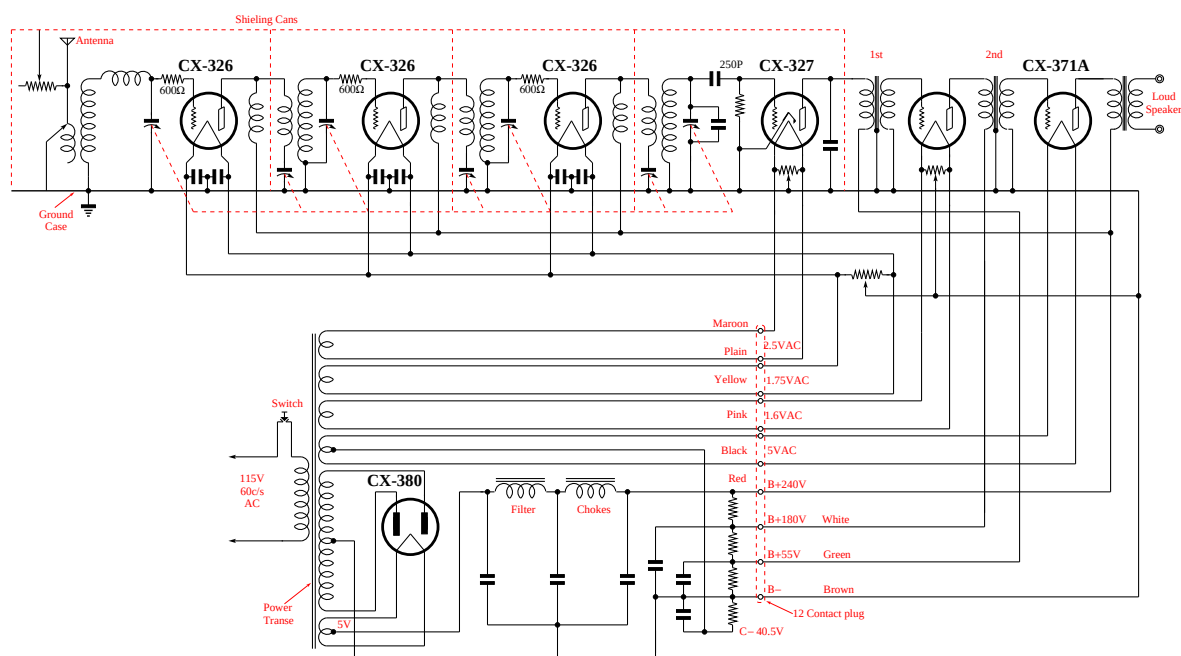
附第七図 スプリット・ドルフ交流受信機の回路



附 第 7 図 スプリット・ドルフ交流受信機の回路

回路方式に就ては前述して来たものと殆ど同一であります。音量調節としては検波球のグリッド回路に 500,000 オームの加減抵抗器を併列して、この調節により行っている。

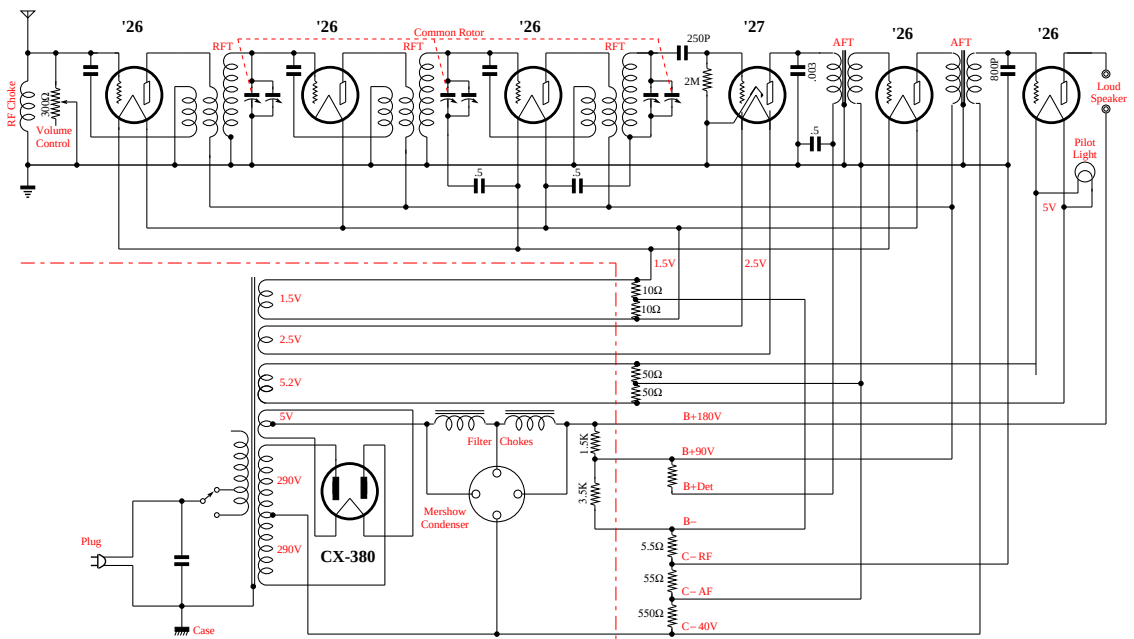
附第八図 ステewart・ワナー型 715 交流受信機の回路



附 第 8 図 ステewart・ワナー型 715 交流受信機の回路

高周波三段，検波，低周波二段の六球回路である。自己発振制御として高周波プレート回路の小ヴァリコンを調節して行うのである。326 球のフィラメント平衡として各球共通の一個のポテンショメーターを用い，高周波球の各フィラメントに二個宛の高周波バイパス・コンデンサーを使用している。音量調節はアンテナ・コイルに併列，加減抵抗器によって行っています。

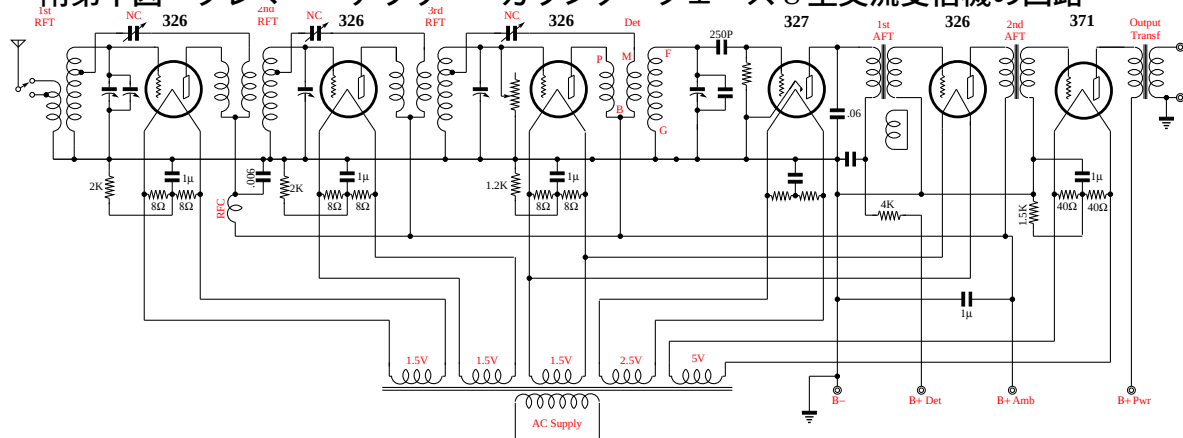
附第九図 クロスレー・バンドボックス・交流受信機の回路



附 第9図 クロスレー・バンドボックス・交流受信機の回路

この受信機の回路も前述したものと殆ど変わった処はありません。ニュートロダイン方式の六球回路であります。音量調節として空中線回路に高周波チョークコイルと、300 オームの加減抵抗器を用いている。

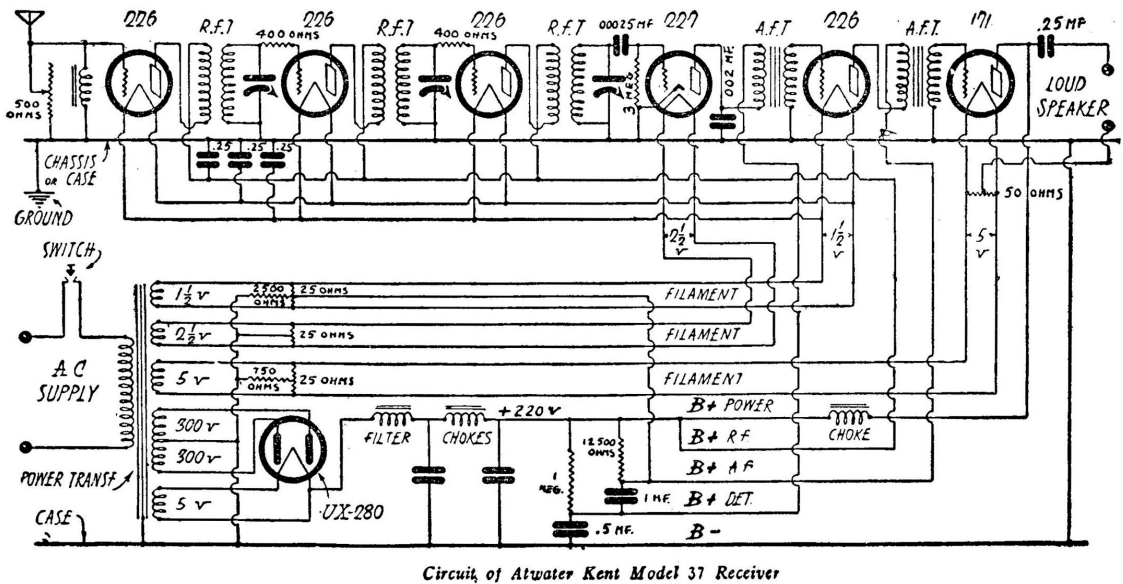
附第十図 ブレマー・テウリー・カウンタフェース 8 型交流受信機の回路



附 第 10 図 ブレマー・テウリー・カウンタフェース 8 型交流受信機の回路

高周波三段，検波，低周波二段増幅のニュートロダイン六球回路であります。フィラメント平衡のポテンショメーターは各球一個宛（但し高周波三段目と低周波第一段目とは共通）を使用し、したがって、各別個のグリッドバイアス抵抗器を使用している。音量調節として高周波三段球のグリッド回路に加減抵抗器を併列して行っている。

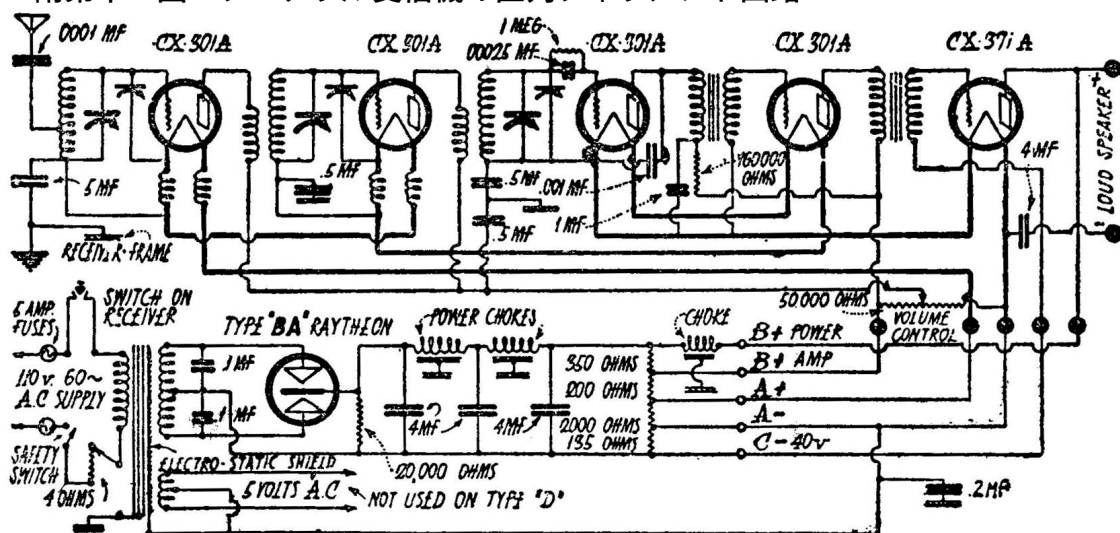
附第十一図 アトウォーター・ケント型 37 号受信機の回路



第1図 アトウォーター・ケント型37号受信機の回路

この回路も前述し来ったものと殆ど変化した処はありませんから説明を略します。高周波球の自己発振制御としてグリッド回路中に 400 オームの抵抗を入れること。音量調節方法はクロスレー・バンドボックスと同じであります。

附第十二図 フェデラル受信機の直列フィラメント回路

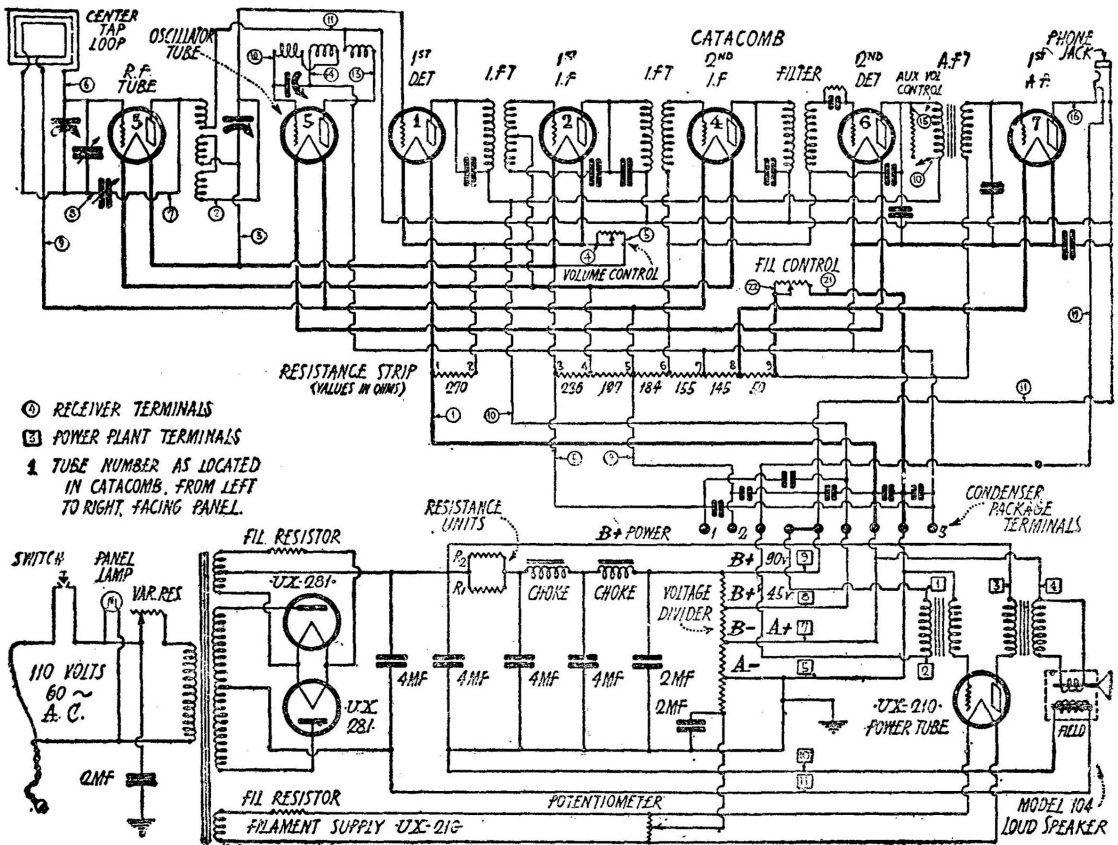


Series Filament Circuit of Federal Receiver.

第2図 フェデラル受信機の直列フィラメント回路

直列フィラメント回路のセッティング設計上に良参考となる回路であります。201A 球の直列フィラメント回路の五球セッティングであります。整流球としてはレーゾンBA 型（350 ミリアンペア）球を用いている。自己発振制御としてはフィラメント回路に高周波チョークコイルを入れ、又グリッド回路、プレート回路より接地間に 0.5 マイクロのバイパスコンデンサーを接続しあります。音量調節としては平滑装置より高周波球のプレート電圧を得るターミナルと -A 間に在る 50,000 オームのポテンシオメーターを連絡しポテンシオメーターのスライダーから高周波球のプレートに連絡している。即ちこのポテンシオメーターの加減により高周波球のプレート電圧を調節して行うのであります。

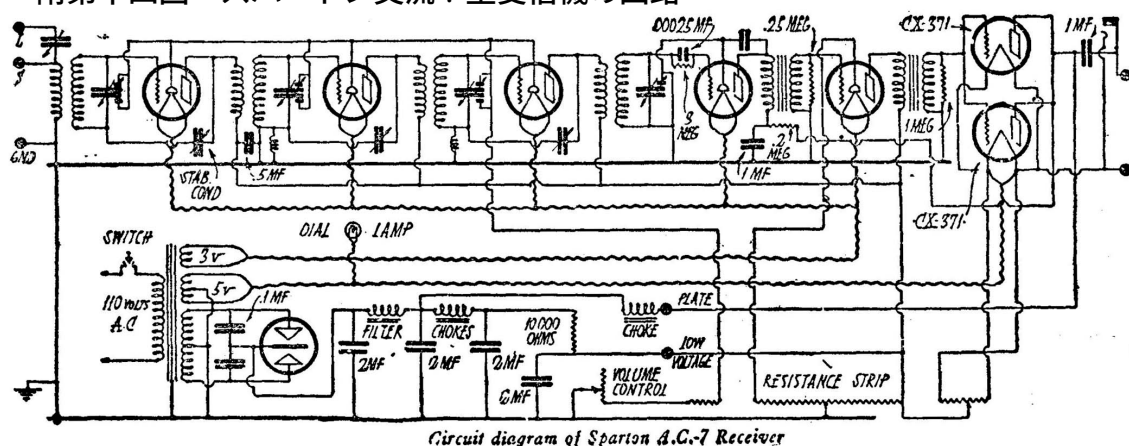
附第十三図 ラジオラ 32 号受信機の回路



第3図 ラジオラ 32 号受信機の回路

直列フィラメントのスパークトダイソ方式の八球回路であります。即ち高周波一段、オシレーター、第一検波、中間周波増幅二段、第に検波、低周波に段の八球である。初めの七球は 199 型球の直列フィラメントとし終端球は 210 のパワー・バルブを使っている。ダイナミック・コーン拡声器の励磁は整流球よりの全電流が -B 回路に戻る回路に励磁コイルがありますから、全球のプレート電流と七球のフィラメント電流の合計電流によって励磁せられる様になっています。

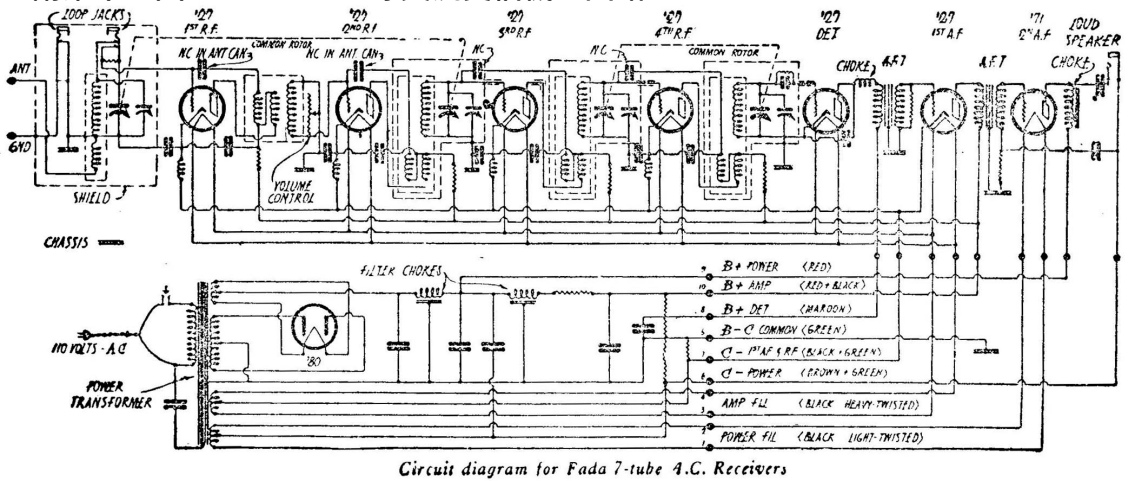
附第十四図 スパートン交流7型受信機の回路



第4図 スパートン交流7型受信機の回路

高周波三段、検波、低周波二段増幅の七球の回路で終端は171球プッシュプル増幅となっている。而して終端球を除く他の球は防熱型球で、そのフィラメント電圧3ヴォルト球を使用しています。プレート電圧は終端球には220ヴォルト、高周波、低周波一段球には10,000オームの抵抗器によりて90ヴォルト、検波球には0.2メガオームの抵抗器によりて22ヴォルトを与えている。整流球はレーソンH型球を使用している。音量調節は高周波球の陰極と接地間に直列しある加減抵抗器によってなされます。

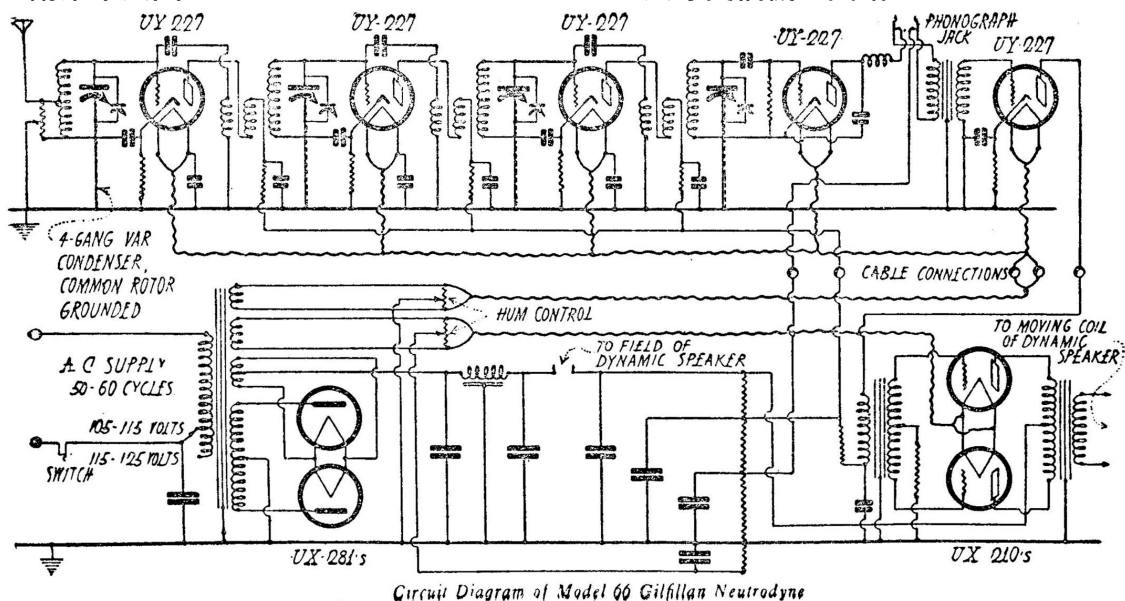
附第十五図 フェーダ七球交流受信機の回路



第5図 フェーダ7球交流受信機の回路

終端球は171球であるが他の球は227球で、高周波三段ニュートロダイン方式の七球の回路であります、空中線回路は屋外空中線、或はループ兼用となっています。高周波増幅段に於けるフィードバックに拠る真空球自己発振を防ぐために真空球の陰極に高周波チョーク・コイルとバイパス・コンデンサーとが接続されています。音量調節の目的に高周波二段球の同調回路に加減抵抗器を併列しある。

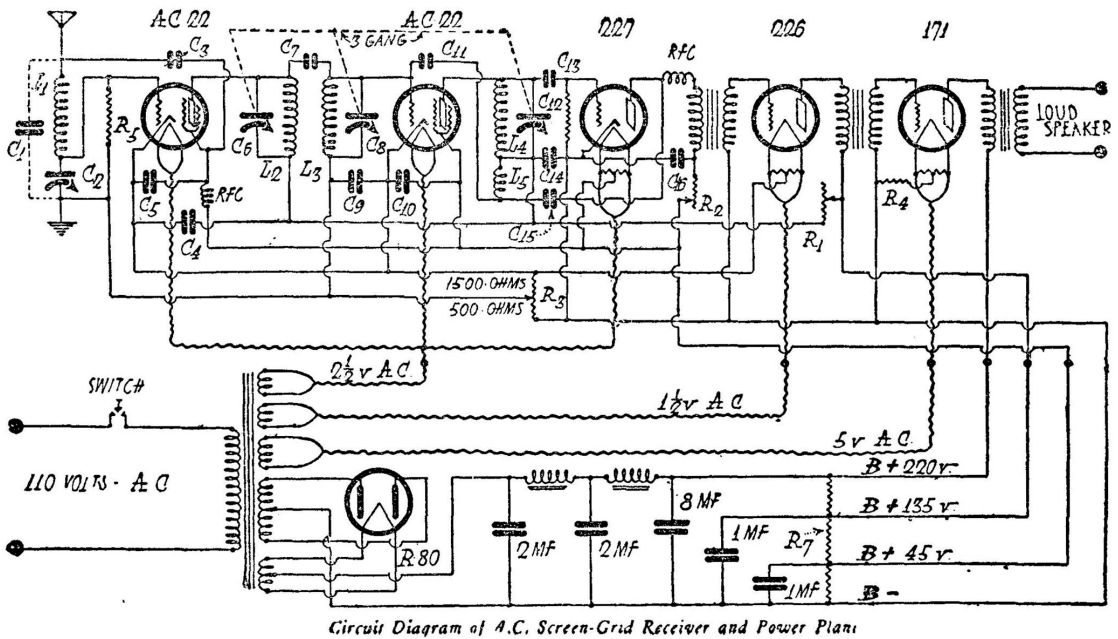
附第十六図 ギルフラン・ニュートロダイナ六球受信機の回路



第6図 ギルフラン・ニュートロダイナ六球受信機の回路

高周波三段のニュートロダイナ方式の七球セットです。終端球はUX-210球のプッシュプル増幅で他の球は227球を使用している。UX-210球を使用している関係上エリミネーターの整流球はUX-281の全波整流法を用いています。音量調節はアンテナ・コイルに併列されているポテンショメーターによって行われる。高周波増幅段に於てフィードバックに拠る真空球自己発振を防ぐために陰極に直列抵抗とバイパス・コンデンサーを用いてあります。この直列抵抗は又グリッドバイアス抵抗ともなっている。

附第十七図 ACスクリーングリッド球五球の回路

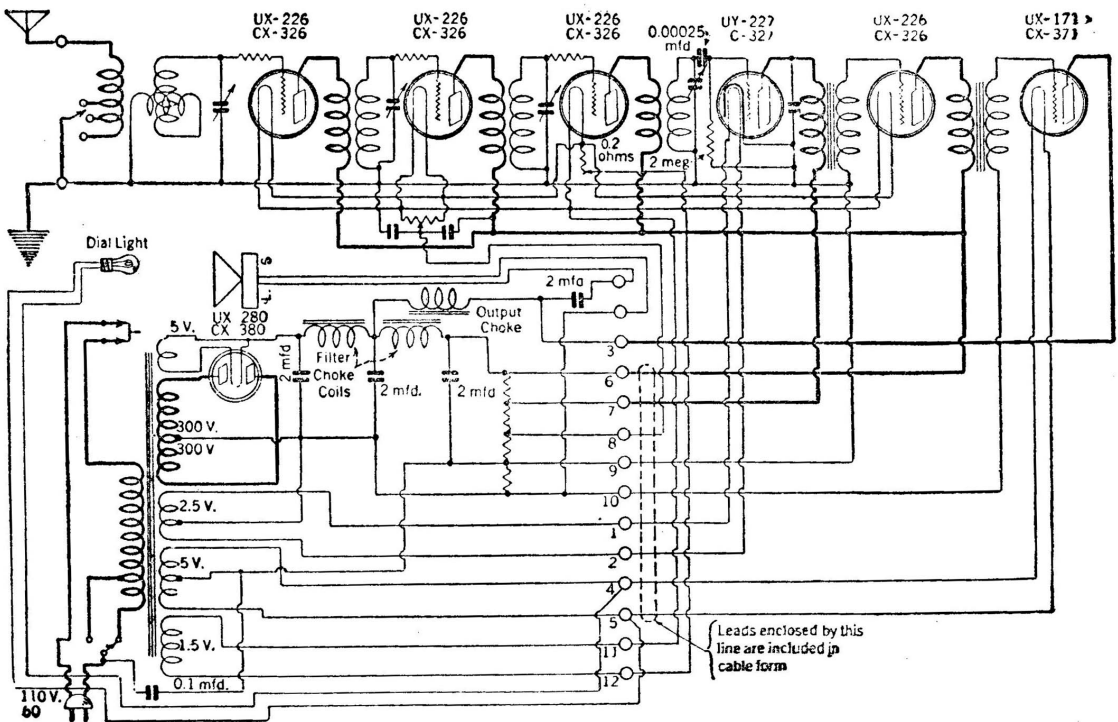


第7図 ACスクリーングリッド球5球の回路

C_1 0.000 μ F	C_{10} 1.0 μ F	R_3 2000 Ω
C_2 0.0005 μ F	C_{11} 2 - 20 μ F	R_4 2000 Ω
C_3 0.0001 μ F	C_{12} 0.00035 μ F	R_5 0.1M Ω
C_4 1.0 μ F	C_{13} 0.00025 μ F	R_6 2M Ω
C_5 0.00025 μ F	C_{14} 1.0 μ F	R_7 25,000 Ω
C_6 0.00035 μ F	C_{15} 0.0005 μ F	L_5 再生用コイル
C_7 2 - 20 μ F	C_{16} 0.1 μ F	RFC 1.5mH 高周波チョークコイル
C_8 0.00035 μ F	R_1 0 - 500,000 Ω	
C_9 0.01 μ F	R_2 0 - 500,000 Ω	

高周波増幅球に交流型、スクリーン・グリッド球を用い、検波には227球、低周波一段目には226球、終端球には171球を用いた五球の回路であります。検波球には容量による再生を加えてある。

附第十九図 コルスター 6K 交流受信機の回路



THE CIRCUIT OF THE KOLSIER 6K A. C. RECEIVER

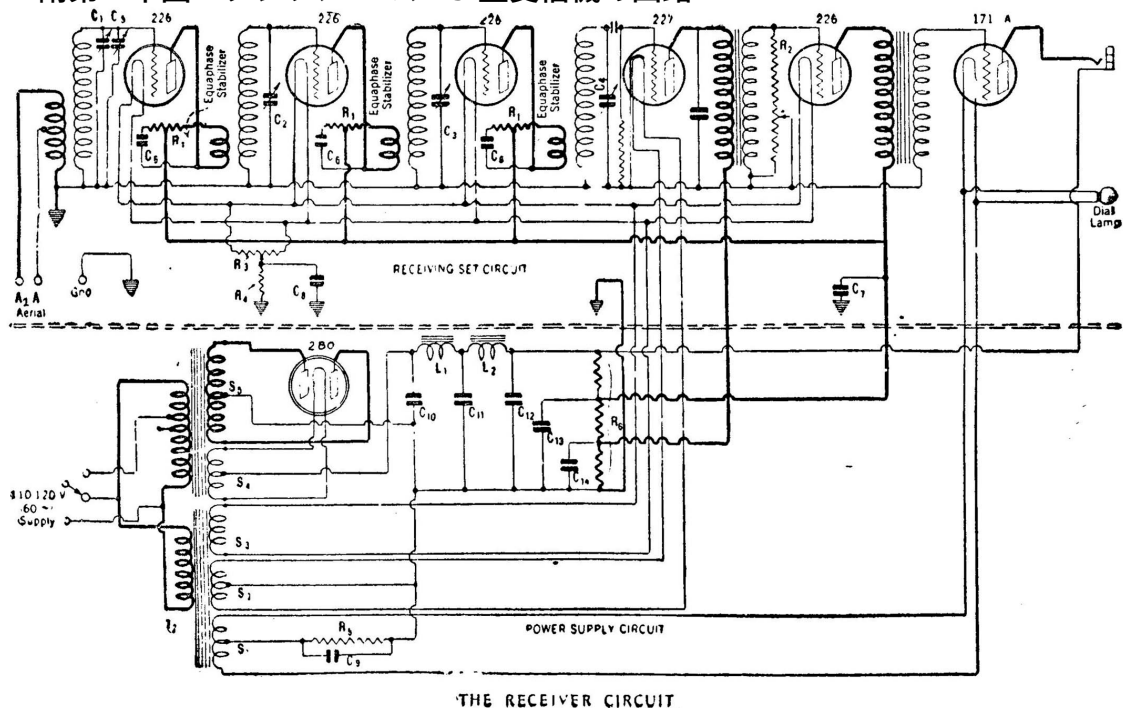
第9図 コルスター 6K 交流受信機の回路

前述し来れる回路のものと大同小異の回路であります。高周波増幅球の自己振動を防ぐ目的にグリッドに800オームの抵抗を入れている。

B電圧 { 171 球 180 ヴォルト
検波球 3000 オームの抵抗器により電圧降下をなして与えられている。

グリッドバイアス抵抗 { 高周波低周波一段球 220 オーム
171 球 910 オーム

附第二十図 フレッシュマン G 型受信機の回路

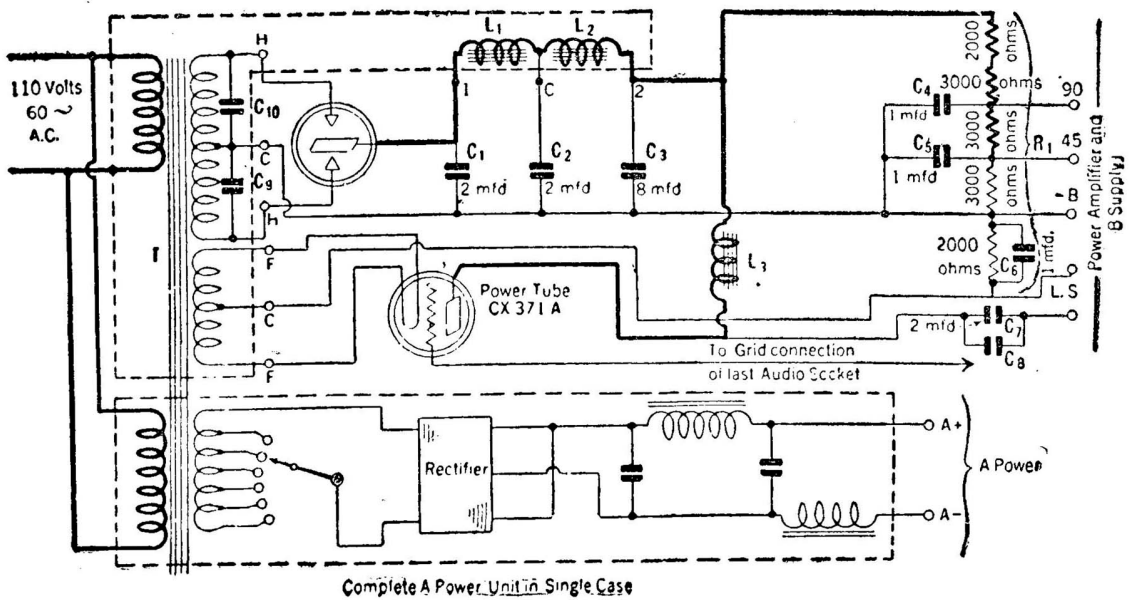


第 10 図 フレッシュマン G 型受信機の回路

この回路も前述し来れるものと大同小異の回路であります。只だ高周波増幅球^たの自己振動を防止する方法が少しく異にしている。図のエクエフェース(Equaphase)なる装置がそれであります。 R_1 なるポテンショメーターの調節によって C_6 と相^{すべ}待ち凡ての周波数に対し同程度の抵抗として働き自己振動を防ぐのであります。

音量調節…… R_4 のポテンショメーター。 R_3 ……2000 オーム。

附第二十一図 AB エリミネーター回路



第 11 図 AB エリミネーター回路

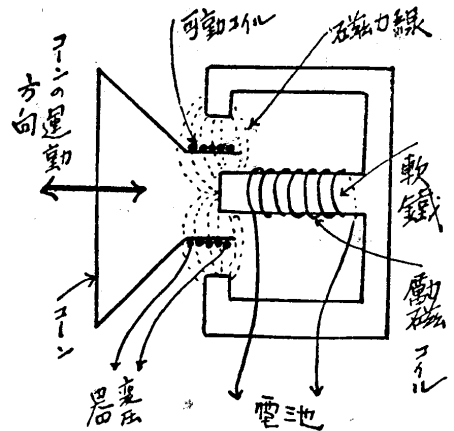
回路はBエリミネーターとCX-371球の低周波一段増幅及びAエリミネーターも一セットとして出来たものであります。A, Bエリミネーターよりの出力端子にはそれぞれの記号を附したものです。それでこの装置であれば、これ迄電池使用の直流受信機も改造の必要なく、直ちに接続し得るのであります。

第三章 ダイナミック・コーン拡声器

パワーバルブの出現と共にこの球を使用した強力増幅器が用いられる様になった、而してパワーバルブの使用によって、増幅器にてもこれ迄再現の困難であった低音部も優に再現し得られる様になりました。然し増幅器が良くても拡声器が低音に対し感度が悪しければ不可ですが、**ダイナミック・コーン**が発明せられて一層に低音部も再現が良好になったのであります。

一般に電気蓄音機と称せられているものは、ピックアップより強力増幅器にて増幅し、**ダイナミック・コーン**拡声器に働かしているものであります。

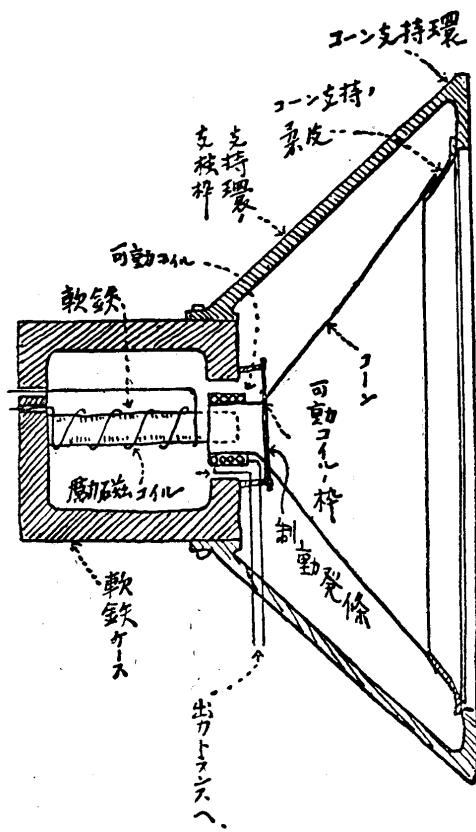
ダイナミック・コーン拡声器の動く原理を簡単に述べます。強い磁場内に置かれたるコイル中に低周波電流が流れると、このコイルが振動的運動をなします、このとき、このコイルに振動体である軽いコーンを附し置くとコーンがコイルと共に振動運動が与えられ、空気に振動を与え音を発するのであります。附第23図はこの動作を表わすための略図であります、軟鉄にコイルを巻き、このコイルに直流電流を通すると強力なる磁石となります、この磁石の磁力線中にコーンの附したるコイルを置き、このコイルに低周波電流を通するとコーン及びコイルが矢で示す如き運動をなします、即ちコイルが動く方式でありますから、**ムービング・コイル**拡声器とも称せられている。又このコイルの事を可動コイル(Moving Coil) 或は音声コイル(Voice Coil) とも云っています。



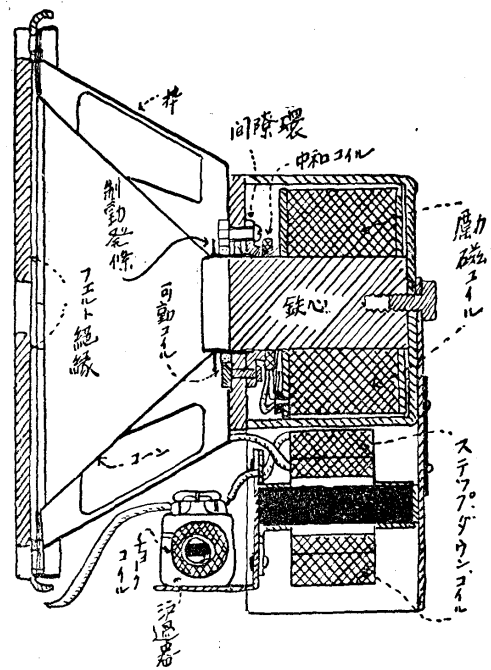
第 13 図

ダイナミック・コーン型のコーンの外輪は軟き皮にて支持されて可動的となっていますので、本質的に申せば慣性調節振動板 (Inertia-controlled diaphragm) の拡声器と称すべきものであります。即ち振動の主要部は振動物体の全体に広がっていることである。言葉を換えて申せば振動体は音声コイル、音波放出コーンより成り、一個のピストンの動作運動をなして働くのであります。

構造の概要



第 14 図



第 15 図