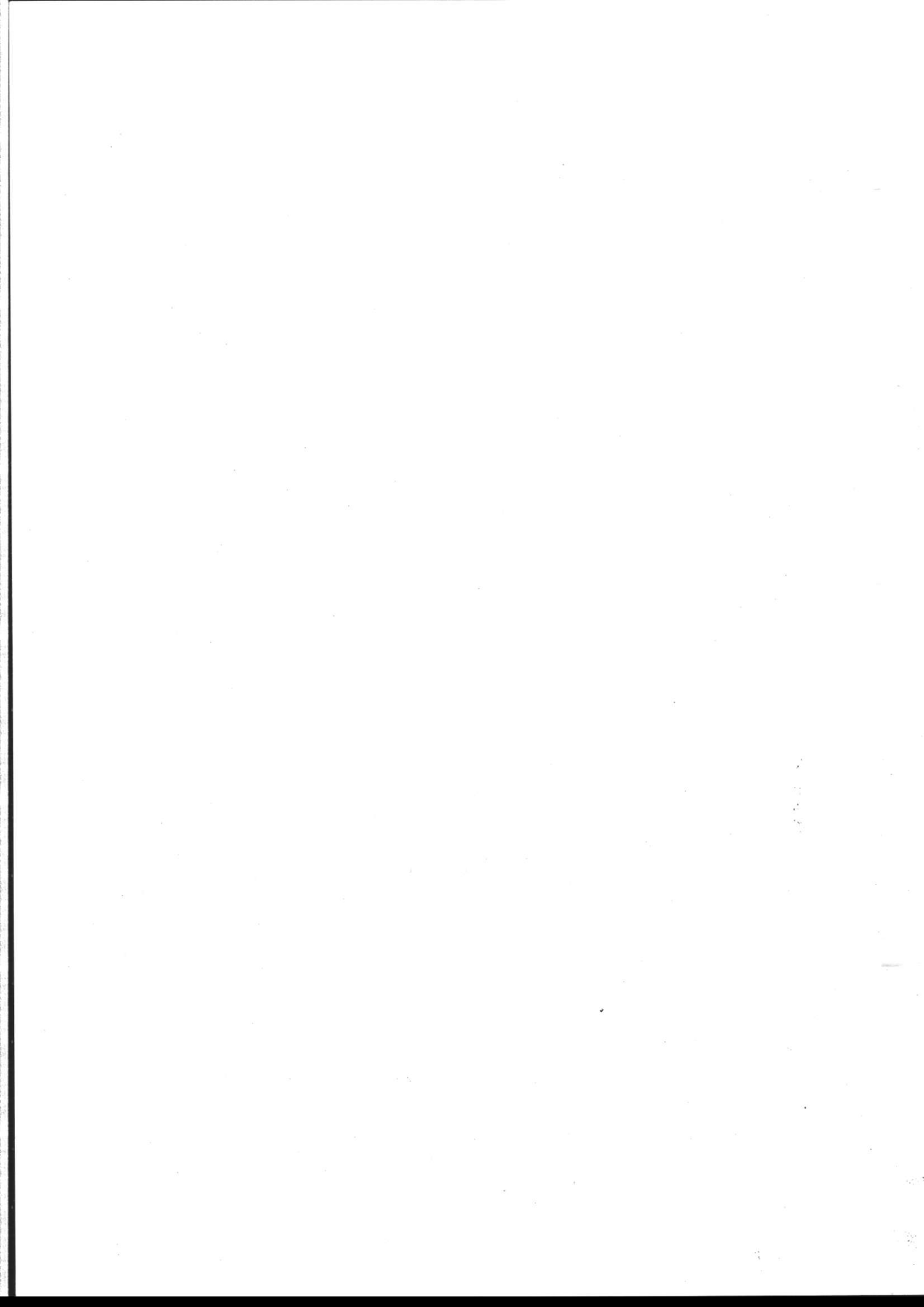


ラジオ 修理メモ

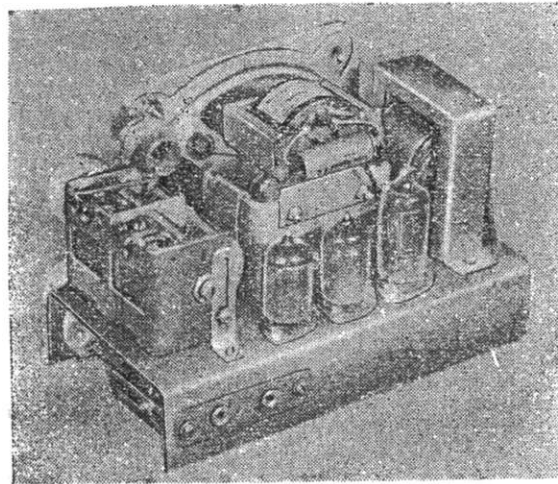
兵頭 勉 著



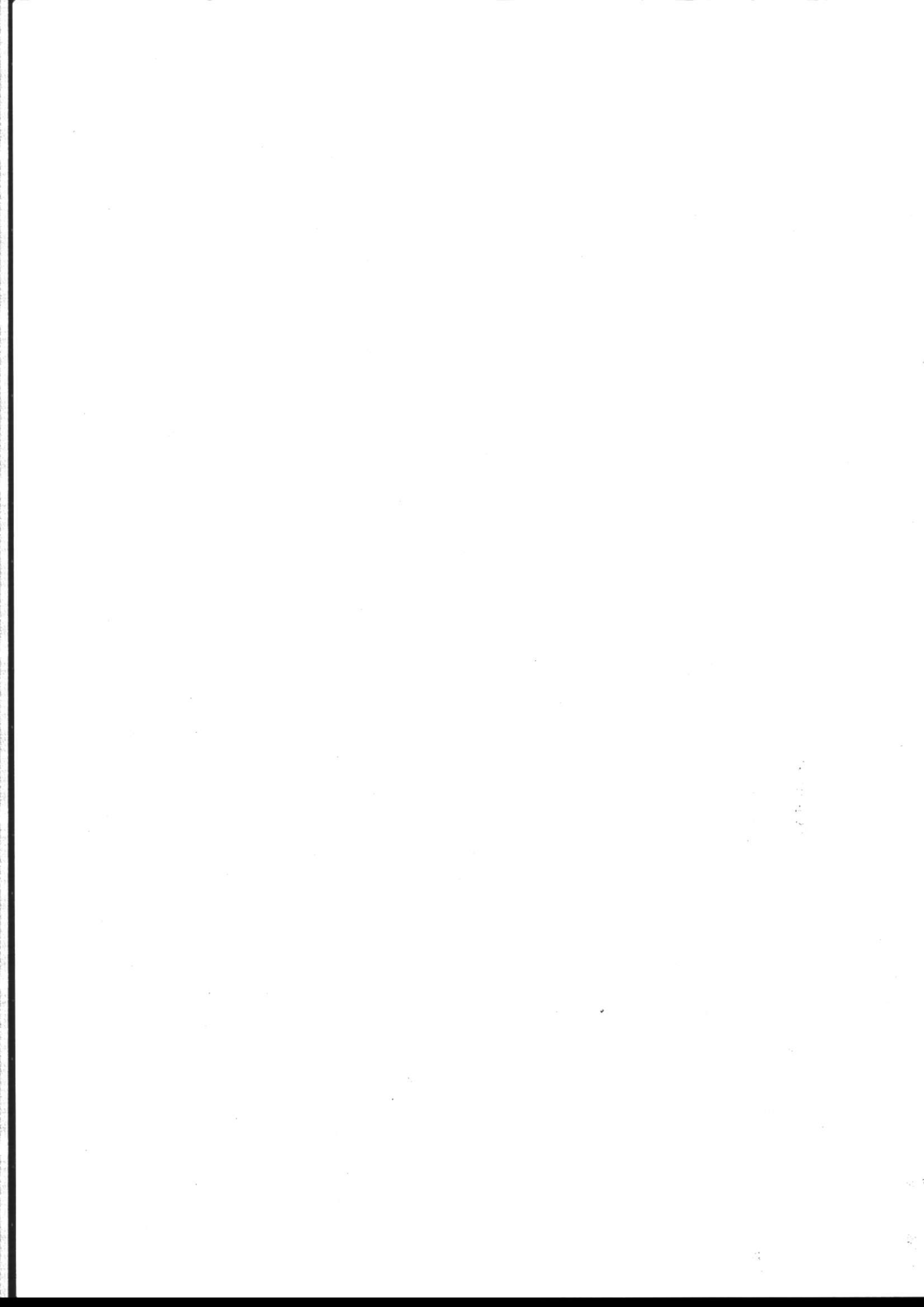


ラ ジ オ
修 理 メ モ

兵 頭 勉 著



日 本 放 送 出 版 協 會 刊



著者の序

ラジオ屋生活十餘年、これは修理仕事のおりおりにノートしておいた断片集です。

大した故障でもないのに、その原因発見に手を焼くことが、しばしばあります。故障修理法の指導書を見ても出ていない。高級測定器が欲しいが、經濟事情が許さない。こういつて手をこまねているかたがたのために、この本をまとめてみました。それで、高級測定器はもちろん、シグナル・トレーサーの使いかたすら出てきません。だからといつて、無手勝流の診断法を説こうとするものではなく、まして高級測定器を軽べつしているのでは、絶対ありません。

診査修理という、とかく經驗を重んじ、“コツ”に頼るようですが、ことラジオ技術に関しては、それだけではダメで、先立つものは學究的な態度です。理論的推理のきく初歩者こそ、日ならずして、百の經驗を踏んだ熟練者を追い越すに違いありません。そういう考えから、この本では故障現象を、できるだけ理論的に探究しようとしているのです。

またこの本では、私は誤まつた既成觀念に挑戦し、ラ

ジオ界の迷信を打破しようとしています。そのため、製品の批判や、先輩の説の反ばくも出てきますが、決して他意あるわけではありません。

幼児がその親に、「ナーに？。どうして？」と、くどく尋ねて困らせるように、ラジオ技術を覚えてゆく過程にも、それは誰にもあるでしょう。田澤新先生が、かつて放送局の相談所におられた時代に、私はよく先生を悩ましに行つたものですが、いつも懇切に、基礎知識もない私を導いて下さいました。同様に業界での先輩、榎本一雄、藤田賢作の両氏からは、實地についての指導と鞭撻を賜つたことを、いずれも深く感謝しています。ことに「修理メモ」執筆に際し、いろいろな助力と資料の提供をいただいた十日會の諸氏、及びこの本の發行についてお骨折りいただいた、「電波科學」編集部の方々に、併せてお禮を申上げるしだいです。

昭和24年8月

著 者 識

序

「修理メモ」が“電波科學”に載りはじめた頃、兵頭勉はベートーベンに通じると、編集長の増田君と語つたことがある。あれは音樂の神様、これは受信機の神様かも知れない。

これ程深くて廣い經驗と見識をもつ兵頭君のように、長い間この仕事に打ち込み、實地に苦しんだ人でなければできない。實は私の著書「お話ラジオ讀本」の廣告に、私のことを受信機の神様と書いてあつた。甚だ氣恥しかつたが本が賣れりや好いと思つて敢えて甘受したが、この神様には遠く及ばない。兵頭君は受信機の超神様とでもいわなければなるまい。

しかるにこの超神様、十日會という業者の有志の集りを毎月持つて、未だに研鑽を怠らない由だからえらいものである。

さて、元來ラジオの修理とは、ラジオの聽取の障礙を除いて、正常な聽取状態に戻すことである。修理とは單に部分品を取替え、ハンダ上げをする作業だと思つていと違ふ。結果としてはそうなるかも知れないが、たゞそれだけではない。勉強し研究し考えなくてはならない

ものがそこにはある。

部分品を取換え、ハンダ上げをするだけで、勉強も研究も考えもしない人がこの本を読むことはむしろ害があるかも知れない。

「ラジオ教科書」の診査法は迂遠であるという人がある。しかしあの診査法には略される手順は略して然るべきである旨が書いてある筈である。どういふ場合に、どの手順が、何の故に、略されるかが、はつきり説明できる程度に修練された人がこの本を読めば、一層有効だろう。

計器とか測定器とかいふものが、ものを測つてくれると思つていと間違いである。測るのは人間であつて、計器や測定器は電気と人間の感覚との媒介物にすぎない。だから人間の感覚は計器や測定器の針の先きまで通わなければほんとうの測定はできない。このことがこの本のあちこちにあらわれていることを味讀して頂きたい。

とにかく、凡そラジオの修理を仕事とする人、それに志す人には是非一讀をすゝめたいが、この本は、ある業者の發振器のように埃だらけにして積んでおく本ではないことを特に注意したい。

昭和 24 年 8 月

甲府放送局長 田 澤 新

目 次

〔第 1 部〕

1. カップリング・コンデンサーの絶縁不良……………(3)
2. 出力トランスのレアー・ショート……………(3)
3. 回路を外さずに、終段管のプレート電流を測る……………(6)
4. ピック・アツプを修理するには……………(7)
5. マグネチック、スピーカーのアーマチュア片寄り直し…(7)
6. ピック・アツプの診断法……………(8)
7. ムービング・コイル断線の診査法……………(9)
8. プッシュアップのバランスは出力電圧を測つて判るか……………(10)
9. 即席メガ……………(12)
10. 即席真空管電圧計……………(15)
11. 出力管の良否は自己バイアス電圧で判る……………(17)

〔第 2 部〕

12. 礫石式放送機……………(21)
13. 絶対に分離のできないアンテナ……………(22)
14. モデュレーション・ハムを出すアース……………(23)
15. 出力管を續いて駄目にした低周波2段受信機……………(24)
16. 高周波コイルの事故でピック・アツプを焼く……………(27)
17. 某43型受信機のパートランスの断線……………(28)
18. 低周波出力に感電した話……………(29)
19. 整流管のグロー発生とソケットのショート……………(32)

20. 同調させるとモーターボーディングを起すスーパー……(35)
 21. 混信する高周波一段受信機……(40)
 22. 第二検波をしないでもスーパーは鳴る?……(41)

〔第 3 部〕

23. カップリング・コンデンサーの容量が抜ける場合……(47)
 24. トップ・グリッドの接触不完全……(47)
 25. 整流管からの誘導ハム……(48)
 26. パワー・トランス鐵心の振動はハムを起すか……(49)
 27. トランスレス受信機のダイヤル・ランプからのハム……(50)
 28. ヒーター回路のアースを忘れたら……(51)
 29. 傍熱管ヒーターからのハム……(52)
 30. 検波コイルもハムの誘導を受ける……(55)
 31. 出力トランスとハム誘導……(56)
 32. 低周波トランスとパワー・トランスの電磁結合……(57)
 33. ヒーターの片線アース式配線とハム……(59)
 34. ハムが出るブロック・コンデンサー……(60)
 35. コンデンサーの容量を増してもハムの止らない受信機……(61)
 36. 近所の充電器からのモジュレーション・ハム……(63)
 37. ACダイナミックからのモジュレーション・ハム……(61)
 38. モジュレーション・ハムはどうして出るか……(64)
 39. ダイナミック・スピーカーの
 ハム中和コイルの接続を間違えたら……(67)
 40. グリッドにプラスの高圧が出る出力管……(69)
 41. 非同調高周波擴大の誘導雑音……(72)

42. 咆音を出す抵抗結合受信機.....(75)
43. 一連の故障.....(78)

〔第 4 部〕

44. 2 點同調をする高周波一段.....(81)
45. 近距離受信に音質の悪いスーパー.....(85)
46. ノー・バイアス増幅管にピク・アップを接ぐには.....(86)
47. 高一受信機の音量増加法.....(89)
48. 廢物パワー・トランスを萬能出力トランスとして活用.....(91)
49. パーマネント・ダイナミックをマイクに.....(93)
50. ヒーター・カソード間で短絡した真空管の更生使用法.....(94)
51. ライン電壓の降下とダイナミック受信機.....(96)
52. スクリーン・グリッドが赤熱する場合.....(97)
53. 入力トランスが断線したら.....(99)
54. 雑音から逃げる.....(102)
55. WVTRの受信音を小さくする.....(104)
56. ダイナミックの接ぎかたでハムは減る.....(105)
57. ダイナミックの勵磁電流によるハム.....(107)
58. 初段増幅管の雑音対策.....(109)
59. スーパーの局部發振が停止した場合の救急法.....(111)

〔第 5 部〕

60. ネガチブ・フィードバックとハム.....(115)
61. オート・トランスと巻線の太さ.....(120)
62. オート・トランス設計上の錯覺.....(121)

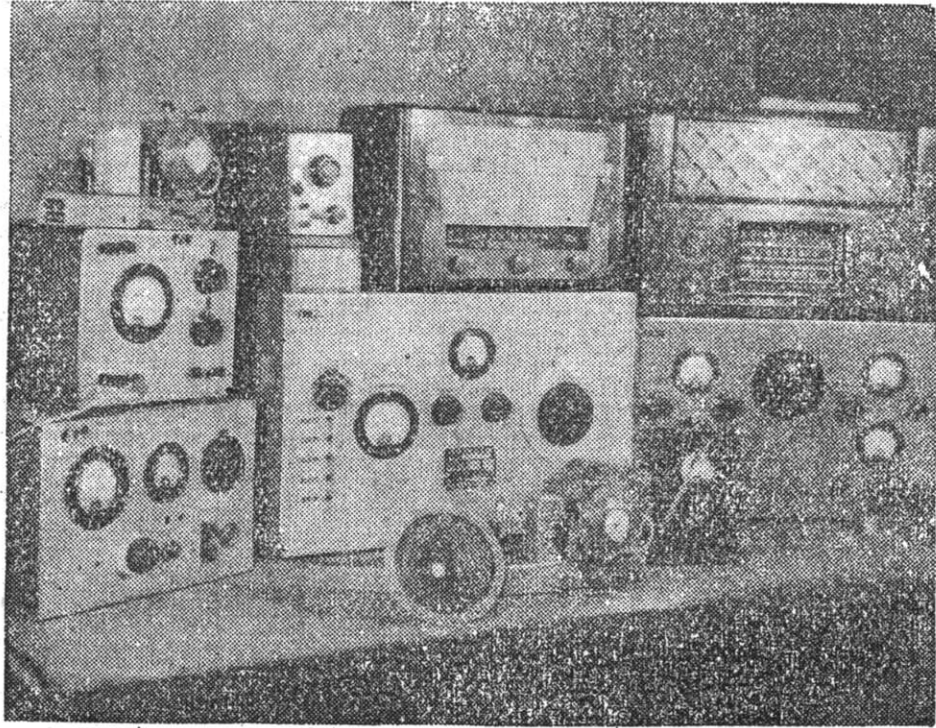
63. 替コイルとインピーダンス・マッチング…………… (125)
64. スピーカー附屬出力トランスとそのイピーダンス…… (126)
65. 電熱器とモジュレーション・ハム…………… (130)
66. 電熱器の發音…………… (132)
67. 負饋還のためダイナミックがハムを出すこと…………… (134)
68. JOAB1070KCとビート妨害…………… (135)
69. 抵抗結合の結合コンデンサーと
 グリッド・リークの時定數的關係…………… (139)
70. さつぱり鳴らないダイナミック・スピーカー…………… (143)
71. トランスの鐵心の積厚…………… (145)

〔第 6 部〕

72. レス球謎の斷線…………… (149)
73. 終段管を抜いても聴えている受信機…………… (150)
74. 並四受信機の怪…………… (152)
75. B 電壓が反對に出るトランスレス…………… (154)

〔第 7 部〕

76. 12Y-R1 はなぜ切れたか…………… (159)
77. 終段球を抜いても鳴るのは當然…………… (160)
78. 並四受信機の怪は新式回路…………… (161)
79. B 電壓が反對に出る譯…………… (162)



〔第 1 部〕

型破りのやりかただという人があるかも知れ
ませんが、ともかくも知っておくと便利な、
診査修理方法を紹介します。

音
い、
プラ
ま
がよ
下に
なに
デン

100

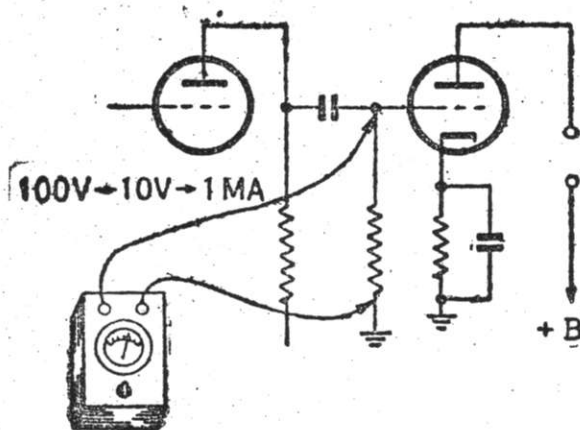
る
た
や

ま

1. カップリング・コンデンサーの絶縁不良

音がプルプルしたふるえ聲で小さく、プレート電圧は豫想外に低い、そしてバイアス電圧は反対に高過ぎるといふのは、グリッドにプラス電圧がかかったため、プレート電流が殖えているからです。

まずスイッチを入れておいて（ただし受信状態にしておかない方がよい）テスターを DC 100V レンヂにして、そのプラスをグリッドに、マイナスをシャシーにあててみます。指針がゼロ位置を動かなければ OK で、もし指針がある指度を示せば、カップリングコンデンサーの絶縁が悪いのでしよう。メーターの指度は絶縁不良の程度によつて違い、またメーターの感度によつても違いますが、とも角もある値を指せば“不良”と考えてよいでしょう。メーターを 10V に下げ、さらに 1mA レンヂに切替えてみれば、一層よく確かめられます。聴取状態でこれをや



〔第 1 圖〕

カップリングコンデンサー診察法

ると指針がふるえるので確かめにくい。

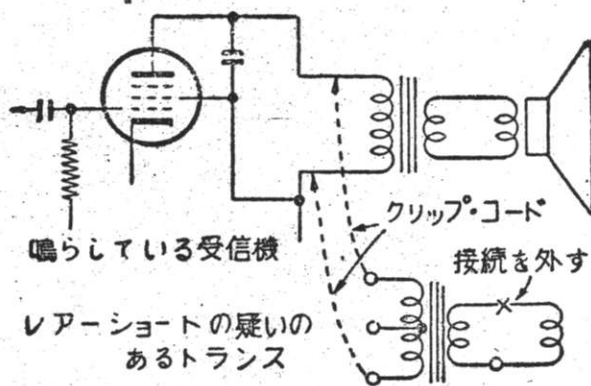
ただし終段管自身が不良の場合、これに似た現象を示し、間違えやすいから注意すること。

2. 出力トランスのレアー・ショート

某社製の 6 吋半のダイナミックが急に音量が下つてしまひまし

た。導通を計つてみたのでは故障個所は判りません。しかし私には直感的にそれは出力トランスのレアー・ショートだということが判ります。このスピーカーに附屬している出力トランスは、一次線がガラ巻き、即ちマグネチックのコイルと同じように、絶縁紙を入れずに巻いてあつて、そのため他の製品と較べ、特にレアー・ショートしやすいのです。

出力トランスのレアー・ショートを確認するには次の方法がよいと思います。まずトランスの二次側からボイスコイルの接続をはずします。もち論片線だけでよいのです。別に完全な出力トランスの付いているスピーカーを受信機で鳴らしておき、その一次側へ疑



〔第 2 圖〕

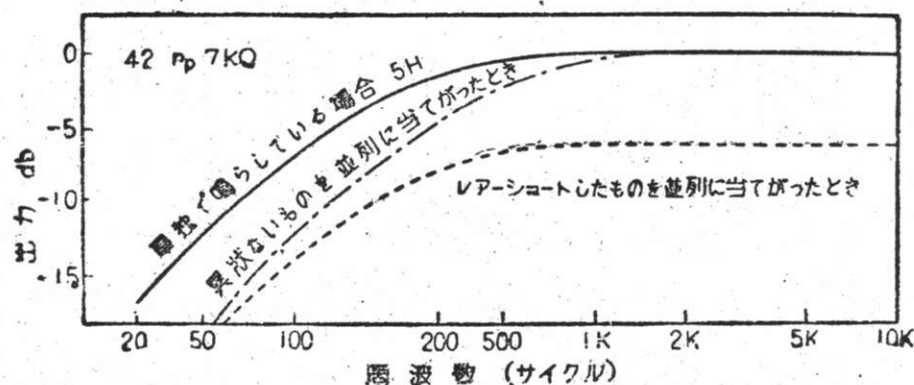
レアー・ショート of 疑いのある出力トランスを調べる

わしい出力トランスの一次側を、第 2 圖のようにクリップ・コードか何かで並列にあてがってみます。そのときに鳴っている音量が小さくなるようなら、まぎれもなくレアー・ショートをしているのです。

もし完全であるなら、並列に

あてがってみても、音量にはほとんど變化はなく、たゞ低音部が幾分出にくくなる程度ですから、たいてい判別できます。この方法で確實に診断できる理由は次の通りです。レアー・ショートしているものは、その個所で出力を非常に消費するため、一次インピーダンスは純抵抗に近くそして甚だしく低下しています。そのようなものを完全な出力トランスへ背負わせてみれば、今までスピーカーを鳴

らしていた出力はそのレア・ショート個所に吸収される結果、スピーカーから出ていた音は小さくなり、またインピーダンスが最適値よりはるか低くなるために非常に歪んでしまうので、容易に耳でもつて判断できるわけです。もし背負わせてみたトランスが異状がないものなら、単にその一次インダクタンスが並列に入るだけですから、両方の合成インダクタンスの値は減り、低い周波数に對してだけ減衰を起させますが、中くらいから高い方の周波数に對してはほとんど影響しないため、音量の低下は感じられないはずで、これは第3圖の周波数特性の變化をみても諒解できると思います。



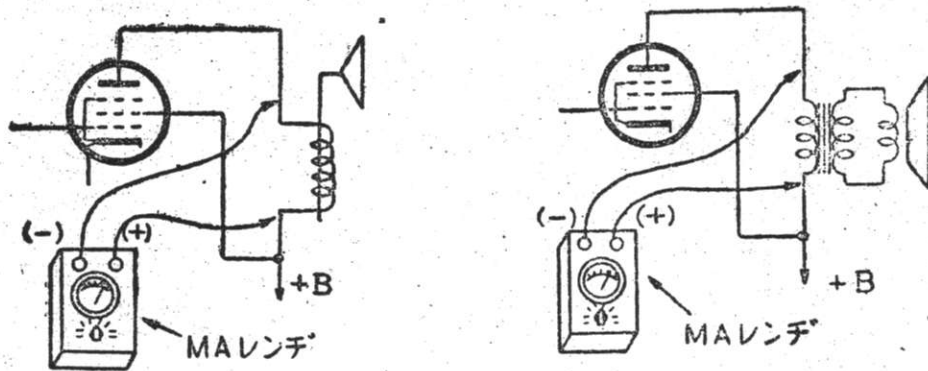
〔第3圖〕

並列に当てがった際の特性の變化

ダイナミック・スピーカーが、何とはなしに音が小さいという場合には、とかく原因をインピーダンスのミス・マッチングに歸したがるようですが、マッチングが不適當でも、音量はあまり變らないものです。それはたいてい出力トランスのレアショートでしょうから、一度上記のような診査をしてみるとよいと思います。ただしその二次側とボイスコイルのリードとの接續を、片方だけでも外しておいてからするというのを、必ず忘れないように。

3. 回路を外さずに、終段管のプレート電流を測る

故障の診査には、おそらくプレート電流など測る必要はないものです。バイアス抵抗の値が判り、その電圧を測れば、オームの法則から暗算ですぐ判ることです。しかし多極管ではスクリーングリッド電流も加わっていますから、いつでもそう簡単にはゆきません。



〔第4圖〕

プレート電流の測り方

でも譯はありません。第4圖のように電流計を、スピーカーにシヤントに當てがえば、プレート電流は直讀できます。

理屈好きの人は、あるいはこういうかも知れません。「並列に當てがうのだからプレート電流の一部分を讀めるだけだ」と。マグネチック・スピーカーのコイルの抵抗、または出力トランス一次側の抵抗に較べ、mAレンジのテスターの内部抵抗は桁違いに低く、従つてプレート電流の大部分は、メーターの中を流れますから、そんな心配は御無用。

またいう。「負荷の直流抵抗部分をメーターで短絡させるのだからプレート電圧が増し、そのため増加したプレート電流を讀むことになる」と。もち論三極管では、それも多少は考慮に入れる必要も

ありましようが、ペントードやビーム管などでは、プレート電圧の少しの差は、ほとんどプレート電流には影響しないはずで、回路を切つて電流計を入れた場合に較べ、この方法がどれだけの誤差があるものか、得心のゆくまで皆さんで実験してみてください。

4. ビック・アップを修理するには

直すつもりで、却つて餘計に駄目にしてしまう事があります。ビック・アップなどで思い當りませんか？

アーマチュアが片寄つたので直そうと、蓋を除いて調整をしている最中、いつの間にかコイルのリードを根元で切つてしまう。ほどいて見ようとするうち、今度はコイル・ボビンを割つてしまう。ネジは机の上から床板の割目へ落とし込んでしまうやら、散々な結果を招くのは、最初のチョツトした注意がたりないからです。

ビック・アップをいじろうとする時は、必ずコイルのリード線を端子板から外しておくこと。くれぐれも無精しないで……。

5. マグネチック・スピーカーのアーマチュア 片寄り直し

主としてフレームの變形のため、アーマチュアの平衡が破れ、ポール・ピースの一端へ寄つてしまう故障が、しばしば起ります。これはアーマチュアを、ポール・ピースの中央に保たせて、傳導ピンとのハンダ付けをし直せばよいのですが、このアーマチュアを中央におく方法に工夫がいることは、誰しも経験したことゝ思います。古名刺の切れ端しを挟む方法や、あるいはこの目的のために特別な

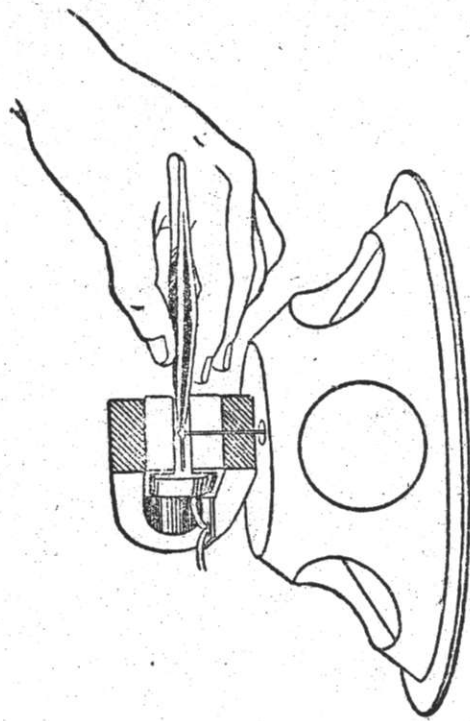
る
のもの
の法側
グリッ
せん。

-にシ

りに當
マグネ
の側の

、従
、そ

だか
こと
要も



〔第 5 圖〕
アーマチュアの片寄りを直す

工具もできているようです。

筆者は次の方法でアーマチュアの片寄りを修理していますが、簡単で確實なので紹介してみます。

道具としてはピンセットを使います。第5圖のように左手に持ったピンセットでアーマチュアを挟むと、楽に中央に固定でき、その状態でピンのハンダ付け個所へコテを当てれば、直ちに片寄りは回復されます。

6. ピック・アップの診断法

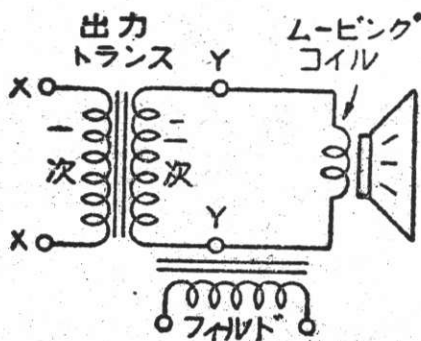
バランスド・アーマチュア型ピック・アップ、即ち普通のピックアップの、アーマチュアのぐあいを調べる簡単な方法があります。ピック・アップのリードの先へ、テスターを接ぎ、そのレンジを1mAにして置きます。ピック・アップに針を差し、それを指で左右に押し试试看。そうすると、メーターの針は、0の位置を中心として、前後に振れます。右に押した場合と左に押した場合とで、メーター指針の振れかたが同じくらいならよく、もしアーマチュアが片寄りしていると、指針の振れかたに差ができましょう。メーターによつては指針が0の位置より左へ振れないものがありますが、その場合はピック・アップのリードへの接続極性を反対にしてみると、よくわかります。

この方法で、テスターのレンジをオーム計にして試験することもできます。メーター指針は、ピック・アップのコイルの直流抵抗を示し、その点を中心として前後に動くはずですが、この場合の振れかたは、1mAレンジのときよりも少いですが、テスターの接續性を變えてみる必要がないので、面倒がありません。

この試験方法は、ハイ・インピーダンスのものにも、ロー・インピーダンスのものにも、全く同じに應用できます。ターン・テーブルやレコードが無い場合、ピック・アップだけで調べられるのですから、覚えていると便利な方法でしょう。

7. ムービング・コイル断線の診査法

ダイナミック・スピーカーが鳴らなくなり、附屬のアウトプットトランスの鐵心だけが少し鳴っているようだったら、それはムービング・コイルの断線か、その接續が外れたのです。それを導通テスターで測るには、出力トランスの二次側との接續を片方でも外さなければならず、時にはそれがやつかいな事がありましよう。この場合、そのまま測る方法があります。



〔第6圖〕

テスターを1mAのレンジにして測るのです。第6圖で、テスト棒を出力トランス端子X-Xに當てがたま、コーンを押したり引いたりしてみると、メーターの針がかすかに振れば断線はしていません。二次側のY-Yで測つても同様です。断れていれば針は動くはずはあ

りません。

メーターの針が動くのは、フィールドの残留磁気のため、コーンを動かせば、ムービング・コイルに多少の起電力が出るからです。針の振れはごく僅かですから、見るには少し経験が要ります。もち論パーマネント型なら、問題なく判りますが。

8. プッシュアップルのバランスは出力電圧を測つて判るか？

プッシュアップル増幅器、特に抵抗結合のそれを作つたとき、あるいはそのサービスにあたつて、バランスの状態をしらべてみたいといふことは必ずありましよう。その測り方はいろいろありましようが、一般に用いている程度のテスターではどうでしょうか？。静止状態のプレート電流ぐらいなら、なにもむずかしいことはありません。しかし動作状態でのバランスをみることは、そう簡単にはゆきません。グリッド回路のような、インピーダンスの高い回路で測ろうとするには、1 mA 程度の感度のテスターでは、測るのか狂わせるのか判りません。

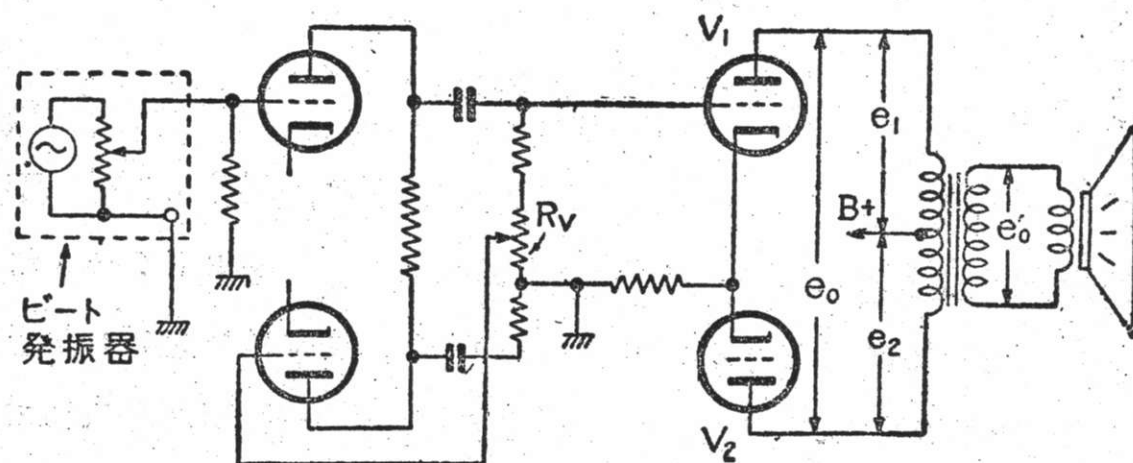
最近の雑誌を見ると、著名なかたがたが、ずいぶん面白い測定方法を發表しています。それには第7圖のように、出力電圧 e_1 及び e_2 を、出力トランスの一次側で交互に測定しながら、それが等しくなるように R_V を加減して、そのタップの位置を決定せよといふのです。出力側の電圧なら、もち論テスターの AC レンヂで、 $0.1 \mu F$ のコンデンサーを通じて測れるので、真空管電圧計などもいらす、いとも簡単です。

だが、ちよつと待つて下さい。出力トランス一次側の各半分ずつ

は互にオート・トランスとなつているので、片方の半分にある電圧を入れてやれば、他の半分にはそれと等しい電圧が現われるはずで
 す。従つて V_2 を差しても差さなくても、また R_V のタップの位置
 の如何によらず、 e_1 と e_2 とは常に等しいはずで
 す。出力トランス
 の中點が狂つてでもない限り、 V_1 が完全でありさえすれば、 V_2
 にボケたような球や、フィラメントの斷線している球を差してやつ
 ても、 e_1 と e_2 は常に等しいのですから、これでも平衡状態といえ
 るでしょう。これが最近各雑誌に載せられている流行の測定方法で
 す。よくマユにツバを付けて讀むことです。

高級な測定器を使わず、テスター程度のもので抵抗結合プッシュユ
 ブルのバランス調節をしようという意途には私も大賛成です。

そこで、もう少し信頼性のある測り方を提案しましょう。第7圖で
 e_1 と e_2 を交互に測る事のかわりに、兩プレート間の出力電圧 e_0
 を測るのです。 V_1 と V_2 を交互に抜いてみて、どちらを抜いても
 e_0 の値が變らないように、 R_V の調節をするのです。もち論スピ



〔第7圖〕

ーカーは接いだま。そしてテスターは AC の 100V 乃至 500V
 レンチを使い、 $0.1 \mu\text{F}$ 位のコンデンサーを直列に入れて（これは入

れなくともほとんど差支えはない) 測るのです。

出力トランス二次側の e_0' をテスターの AC の低レンジで、直列コンデンサーを入れないで測つても同様です。音量はくすれない程度に制限して測らねばならないのはもち論です。

なおある人の書いた記事中には、唸周波発振器がなければ、AC 50サイクルを利用せよとありますが、普通の抵抗結合の回路定数や出力トランスの特性から考え、平衡調整をするときに、このような低い周波数を使うことは、得策ではありません。それよりも2臺の高周波増幅なしの再生式受信機を同時に使い、兩者の差のビートを1000~2000サイクル位とし、それを受信しながら調節をするか、近所迷惑をかまわなければ、放送電波とビートを作つて、連続音として受信して調節をする事もできましょう。

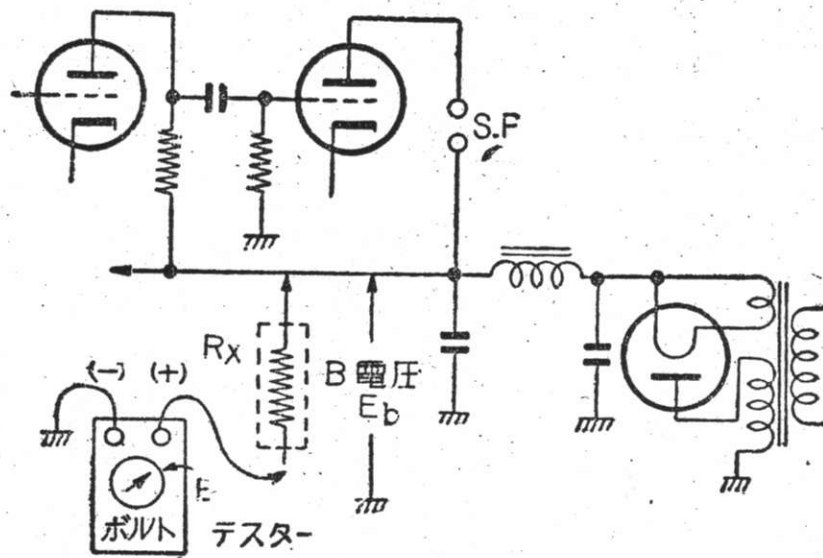
この私の方法が、どれだけの正確さがあるかは、私自身にも多少疑點はありますが、ともかくも修理サービスの際のチェックという程度なら、充分實用になると思います。

9. 即席メガー

テスターのオーム目盛で測れる抵抗値の範圍は、普通 50 K Ω 以下であります。それ以上の抵抗、つまり負荷抵抗やグリッドリークなどに使う數百キロ~數メガオーム程度のもの、またはコンデンサーなどの絶縁を測るには、外部から高壓電池か他の高壓電源を入れてやらなければなりません。多くのテスターには、45Vの外部電池の接續ターミナルが設けてありますが、これはほとんど利用されていないようです。それは面倒でもあり、まして出張サービスの時など

には、とても持つては行けませんから。そのため高抵抗を測るには、大ていの方は、僅かの指針の振れを見て、勘で見當をつけているありさまです。

然しよく考えてみれば、たとえ出張サービスなどの時でも、先方に高圧電源はあります。それは受信機のB電圧です。その電圧は並四程度の受信機でも 200V程度はあり、ダイナミック付受信機では 30Vから 500V 近くまで出ているのですから、これを測定電源に流用すれば、かなり高抵抗まで測れるはずで



〔第 8 圖〕

即 席 メ ガ ー

測り方を具体的に述べてみましょう。それにはまず B 電圧が幾ら出ているかを、テスターのポルト・レンジで見ておきます。B 電圧は整流管を出てフィルター・チョークを通つて、一應リップルの取れている点、即ち俗に B プラス出力側というところが最適です。

もち論受信機は働らいているまゝでもよいのです。その電圧が判つたら、第 8 圖のように、測ろうとする高抵抗 R_x をテスト棒の先

、直列
ない程

、AC
定数や
ような
2 臺の

ートを
か、近
音とし

も多少
という

Ω以下
ークな
ンサー
入れて
電池の
れてい
時など

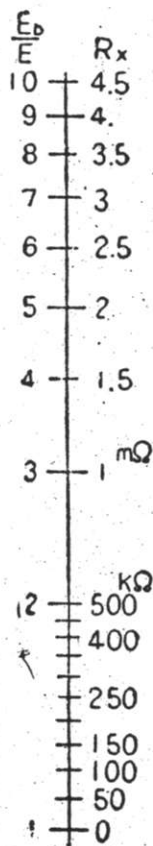
へ直列に入れて、同じB電圧のところを測つてみます。ただしボルトのレンジは、前に測つたときと同じレンジを必ず使わなければなりません。そうするとメーターには、前よりも R_x が直列に入つただけ電圧は低く出ましよう。たゞそれだけでよいのです。

テスターが電圧計として $1000\Omega/V$ 即ち感度 $1MA$ のもので、 500 ボルト・レンジで測つたものだつたら、次のようにして抵抗値を算出します。

$$R_x = 500 \times \frac{E_b}{E} - 500 \quad (\text{キロオーム})$$

ただし $\frac{E_b}{E} = \frac{\text{受信機のB電圧}}{R_x \text{を直列に入れて測つたB電圧}}$

上記の計算はちよつとみると、受信機とテスターを前にして、紙



〔第 9 圖〕

B電圧利用メガオームメーター換算表 ($1000\Omega/V$ $500V$ レンジ)

と鉛筆を出さなければならぬように思えますが、実際には暗算で譯なくできる程度の算術です。暗算の不得手な方のために、第9圖を作つてみました。これは $500V$ レンジを使つた場合のもので、左側の目盛は E_b と E の比即ち $\frac{E_b}{E}$ 、右側が相當する R_x の値です。

以上は、最も普通に使われている $1000\Omega/V$ 即ち $1MA$ 感度のテスターの場合で、従つてもつと高感度のメーターでは、上記の計算や圖表の數字を變えねばなりません。そうすれば、一層高い抵抗値を測れるのはもち論です。念のため任

意(要(い(ら 抗 が 方 る 力 誤 波 ル を 夕 し

意の感度のメーターに對する式を書いてみると、次の通りです

$$R_x = R_m \times \frac{E_b - E}{E} \quad (K\Omega)$$

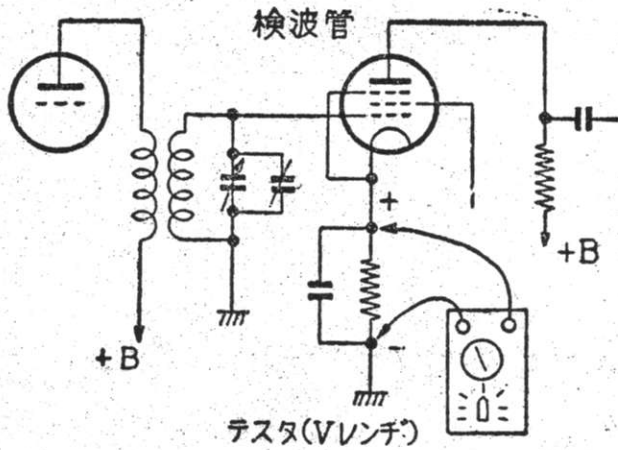
R_m …使用したレンジの内部抵抗

この方法の特徴は、受信機のB電圧は何ボルトでも差支えなく、要するに E_b と E の比即ち $\frac{E_b}{E}$ を知ればよいので、またB電圧の高い程、抵抗値の高いものが測れることです。そしてちよつと頭を働かせれば、抵抗は受信機についたまゝで樂に測ることもでき、抵抗だけでなくコンデンサーや他の部品の絶縁抵抗も、簡単に測る事ができましよう。この測定法の誤差はほとんど無く、それはあなた方の持つているテスターの正確さによつて決定されるはずです。

10. 即席真空管電壓計

高周波または中間周波増幅の單一調整のとき、スピーカーから出る音を聴きながら行う方法、あるいは出力管のプレートで低周波出力をACメーターでみて調整する方法は、やり方によつては非常な誤りを來します。それは検波管の飽和があると、低周波出力は高周波電壓に比例しなくなるからです。真空管電壓計、俗にいうバルボルがあれば、理想的な單一調整法もまた考えられましようが、それを普通のテスターではやれないものでしょうか。

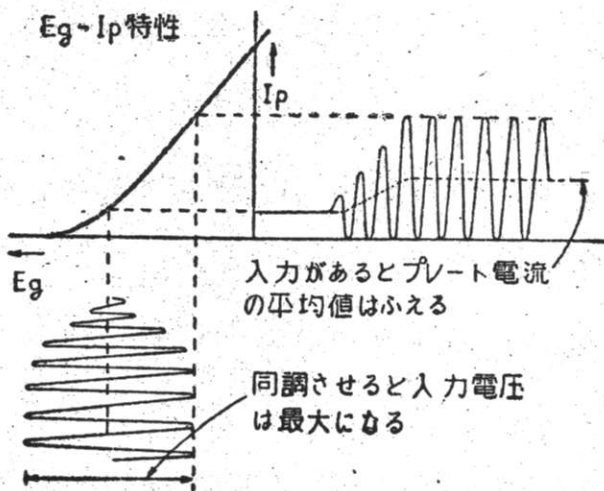
プレート検波ですと、第10圖のように、そのバイアス電壓をテスターで測つてみると、シグナルが入つてくるとバイアス電壓は上昇し、同調點では最大になることが見られます。そして單一調整が完



〔第 10 圖〕

検波管のバイアス電圧を測りながら、単一調整をする

なりパツディング・コンデンサーなりを、適當に調整すればよいのです。この方法ですと、同調回路に真空管電圧計、あるいはシグナル・トサレーなどを当てがうのとは違い、測るために生じる誤差はありません。そしてまた非變調波でも差支えないので、變調音のために神経衰弱になる心配はないでしょう。



〔第 11 圖〕

シグナルに同調させるとカソードバイアス電圧が上昇する理由

全にゆくと、この電圧は一層高くなります。要するに検波管のバイアス電圧を測りながら、単一調整ができるわけです。

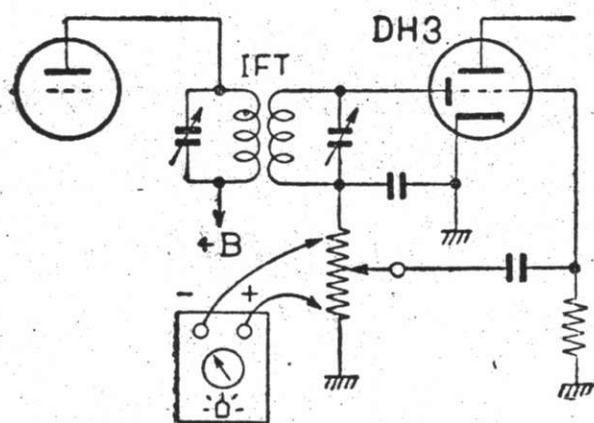
テスト・オシレーターからのシグナルなり、あるいは實際の放送を受けるなりして、検波管のバイアス電圧が最高点に達するように、トリマー

シグナルに同調させると、カソード・バイアス電圧が上昇する理由は、第11圖のように、整流プレート電流の平均値が増すためです。また入力過大で検波管が飽和したような場合でも、そのグリッド電流が代つてバイ

アス抵抗中を流れますから、バイアス電圧は依然として上昇します。従つて常にバイアス電圧は、入力高周波電圧に比例しています。

以上のようにそれぞれ整流電流をメーターで讀むということは、検波管自體がテスターと組合わさつて、一種の真空管電壓計となつて居るのです。これを稱して即席バルボルとはいかゞでしょう。

なお、スーパーの第二検波などのように、二極管検波の場合には



〔第 12 圖〕

第12圖のように、テスターをその負荷抵抗に並列に當てがつて、前記と同様な單一調整をすることが出来ます。この場合もやはり、單一調整がとれたときに、テスターの指針は最大を示します。

グリッド検波の場合は、そのプレート側の負荷抵抗に並列に、プレート側をマイナスに、Bプラス側をプラスになるようテスターを當てがえば調べられるはずですが、この場合は、指示が最少値を示したところが、入力シグナルの最大點です。しかしグリッド検波には普通は再生が付いていて、再生の度合でテスターの指度も變るためあまり具合よくありません。

出張サービスで、ちよつと單一調整をチェックしてみようとするとき、携帯して行つたテスターだけで、實際の放送を受信しながらできるので、覚えていて誠に重寶だと思います。

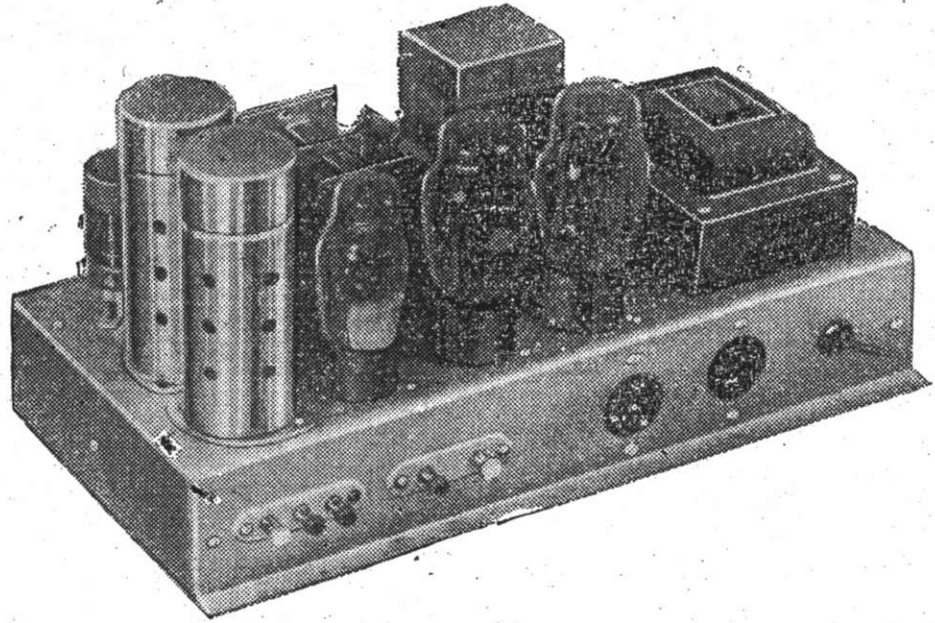
11. 出力管の良否は自己バイアス電圧で判る

受信機の診査に當つて、まずB電圧を測つてみるでしょう。次に出力管のプレート電圧を測るのが普通ですが、ついでバイアス電圧を測つてみるとよいと思います。そして、そのプレート電圧とバイアス電圧とを比較してみると、兩者の割合で、その真空管のエミツションの状態が、大體見當が付けられますから、良否の判定ができました。

即ちプレート電圧に較べ、バイアス電圧が低ければ、その真空管は少々ボケてきているのです。反對にバイアス電圧が高過ぎるような場合は、自己バイアス用抵抗の値が變化して高くなつているか、または抵抗結合などでは、結合コンデンサーの絶縁不良で、いずれも真空管以外の故障でしょう。以上はいうまでもなく、自己バイアス回路の場合についてです。

例を42シングルにとつてみると、プレート電圧即ちプレート-カソード間の電圧が250Vのとき、バイアス抵抗に400 Ω 位が入つている場合に16~18Vの電圧が出ているはずで、プレート電圧が250V以外の場合でも、自己バイアス電圧は、やはりそれに比例しています。他の種類の真空管に對しても、大體同様ですから、そのプレート電圧對バイアス電圧の割合を、正規な動作状態のものについて、一應調べてみて、覚えておくと便利でしょう。

ブツシュブルの場合は、また至極簡単です。自己バイアス電圧を測つていながら、真空管を片方ずつ抜いてみれば、それぞれのエミツションの状態が比較できるので、良否が即座に見分けられます。



〔第 2 部〕

特殊な故障や現象を、たゞ“珍らしい”とか
“不思議だ”とだけで済ましていないで、徹
底的に検討を加えてみることは、たしかによ
い勉強になります。

次に
電圧
パイ
ミツ
でき

空管
よう
か、
すれ
イア

ーカ
つて
壓が
例し
その
につ

壓を
エミ
す。

で
三
機
か
一
簡
ジ
介
日
こ

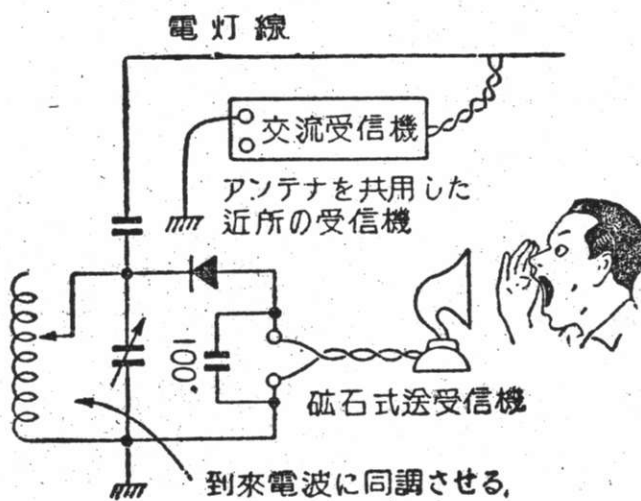
て

12. 磁石式放送機

いささか舊聞に屬しますが、磁石受信機華やかなりし頃の怪事件です。いまではこんなことはないと思いますが、参考までに……。

近所の長唄のお師匠さんのところで、おけいこを始めると、その三味線の音がラジオに混信して来るといふのです。他の近所の受信機へも、やはり入るのです。

そこでお師匠さんの家を調べたのですが、送信機やマイクはおろか、ちよつと見たところ、受信機も見えません。ただラツパ即ちホーン型スピーカーが、お師匠さんのそばへ置いてあり、よく見ると簡単な磁石受信機に接がついて、そのラツパからは、かすかにラジオが聴こえているのです。アンテナは電灯線からコンデンサーを介して取つてありました。そこで試しにラツパに向つて大聲で、「本日は晴天なり！」とやつてみると、近所のラジオにそれが明瞭に聴こえたと報告が來ました。磁石受信機は、至極く平凡な配線であり



〔第 13 圖〕

ですが、どこで試みてもこれと同様な現象は、いつでも起るものでした。

スピーカーでも、受話器でも、そのままマイクロフォンたり得ますから、どんな回路の磁石受信機でも、それは受信機

であると同時に、變調器であるわけです。磁石受信機を持つていれ

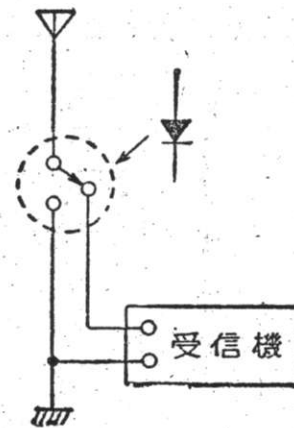
ばこの昔話しは、いつでも再現できましょう。

これは要するに到来電波を再變調するからなので、従つて到来電波がないときには、幾らスピーカーの前で奴鳴つても駄目なのです。

13. 絶対に分離のできないアンテナ

5球の標準型スーパー・ヘテロダイン受信機で、混信がひどくて困るといいます。その受信機を私のところで聴くと、全く異状はないのですが、その家ではなる程混信します。東京の第一放送に同調させると、第二と進駐軍向け放送が、かなりの強さで一緒に入つて來ます。どの放送へ同調させても、他の二つの放送が必ず混信します。同調を外すと、目的の放送も混信の方も同時に消えるから、受信機そのものの分離性が悪いのではないことは判ります。屋外アンテナを使つていましたが、もしかしたら、それが不適當なのではないかと思ひ、アース線をアンテナ・ターミナルに接いで、それだけで聴いてみると、思つた通り混信はなくなり、完全な状態になりました。そのアンテナを使うときに限り混信するのですが、混信のしかたが特異なので、アンテナ線をたどつて調べてみると、引込口に錆た避雷スイッチが付いていました。このスイッチを

數回ガチャガチャやつてみましたら、それつきり混信は直つてしまいました。最新式の受信機に使つていたそのアンテナは、その昔礦



〔第 14 圖〕

避雷スイッチのため混信を起したアンテナ

數回ガチャガチャやつてみましたら、それつきり混信は直つてしまいました。最新式の受信機に使つていたそのアンテナは、その昔礦

石受
と
調と
象て
め、
の送

し
は
で
の
“
ま
よ
と
な
い
出
る
カ
く
つ

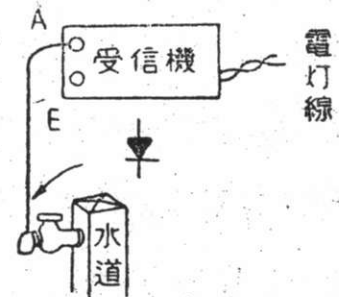
石受信機で聴いていた時代からのものなのだそうです。

以上のような受信現象を、クロス・モジュレーション、即ち混變調といふ、高周波の通路のどこかに整流作用がある場合に起きる現象です。この場合では、アンテナの避雷スイッチの接點が緑青のため、整流器のようになっていたものと思います。一度アンテナ線の途中に、固定礦石を入れて實驗して御覽なさい。

14. モジュレーション・ハムを出すアース

そこの家に据付けるとモジュレーション・ハムが出ます。混信もします。同調を外すと、ハムも混信も一緒に消えます。その受信機は安物の高周波一段のもので、それを私のところで試験したのではハムは出ないし、分離もすこぶるよく、異状は認められないのです。

“以前は全く具合よく聴いていたのが、最近急にこうなつてしまつた”と持主はいふます。試しにモジュレーション・ハム止めによくやる方法、 $0.01\mu\text{F}$ のコンデンサーをパワー・トランスの一次線とシャシー間へ入れてみると、却つて逆効果で、ハムは却つて強くなります。別の受信機をその家へ持つていつて聴いてみると、それもまたハムを出し混信します。アースだけで聴いているので、それをたどつてみると、水道のカランに結んでありましたが、そこを堅く締めたら、トタンにハムも混信も止ま



[第 15 圖]

モジュレーション・ハムを出すアース

つて具合よく聴こえるようになりました。アース線の材料は、ニユ

到来電
ので

にくて
はな
きに同
入つ
混信し
から、
外ア
はな

混

しま
昔礦

ームのパラピン線でありました。単なるアース線の接続不良なら、音量の間歇的變化か、あるいは雑音になるところですが、こんな場合もあることを知りました。

このような現象の原因は、アース線の途中に整流部分が入つたためです。試しにアース線の途中に固定礦石を入れてみると、それがよくわかります。上記の場合は、アルミニウムのアース線と、水道カランの鎮鏽という異金屬間の接點に、整流作用を生じていたものと思います。

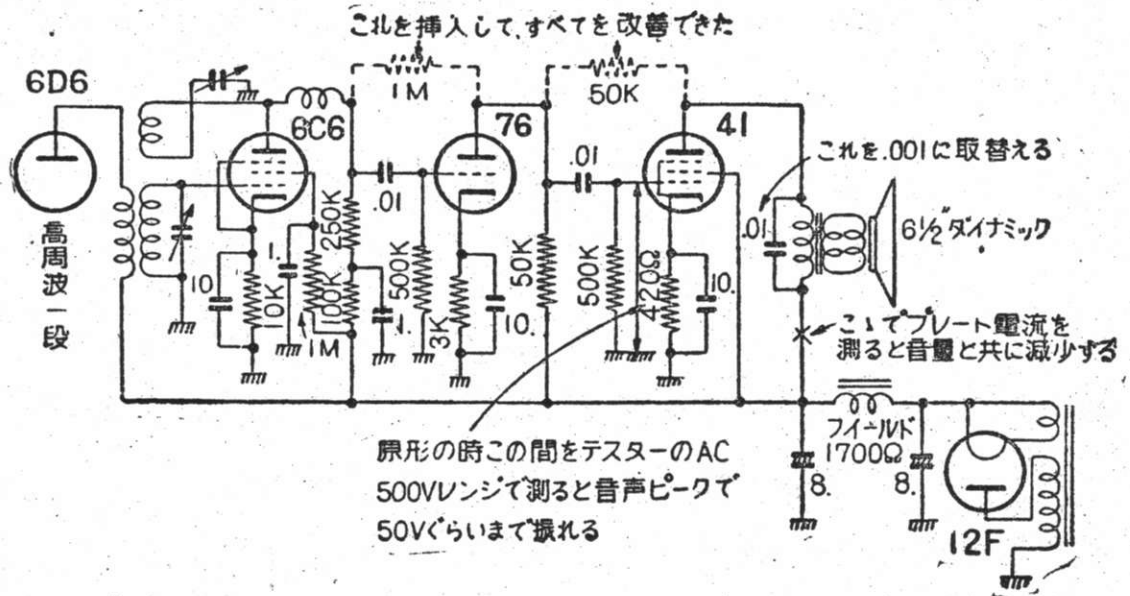
15. 出力管を續いて駄目にした低周波2段受信機

ラジオを買つて間もなく、聲が變になつたというのです。球を調べると、出力管41がぼけていたので、代りに6Z-P1を入れてやつたら、數日を出ないのにもうおかしくなつてしまい、それを取替えてやつたらまた悪くなり、こうして次々と、3本もの新しい球を駄目にしました。いくら“カンマツ”横行の時代とはいえ、あまりのことなので、その受信機を調べてみました。

それは第16圖のような、高周波1段、低周波2段の5球受信機で持主のいう通り、音はうるさいだけで明瞭度が悪く、小さくするとハムやその他のノイズで、ひどく聞きぐるしい状態です。しかし部分品には別に不良も無く、また電壓電流も異状はないようでした。鳴らしながら、終段管のグリッドにかゝる低周波電壓を、テスターのAC500Vレンジで測つてみると、音聲のピークで50Vを越すぐらい振れるので、明らかにオーバー・スイング（過入力）で、音の歪の原因がこゝにある事が判りました。

なら、
んな場
つたた
それが
と、水
いたも

機
球を調
れてや
を取替
い球を
あまり
信機で
すると
かし部
した。
スター
越すぐ
音の



〔第 16 圖〕

五極管低周波 2 段増幅の増幅度を下げる方法

出力管プレート電流を、第16圖の×印のところで測ると、たとえ小さなシグナルでも、音聲のアクセントごとに、それがひどく減ることが見られます。この事はスピーカーのインピーダンス・マッチングが、うまくいつてない證據で、負荷インピーダンスが高過ぎる譯です。適當な負荷インピーダンスのときは、甚だしいオーバー・スイングにならない限り、プレート電流の變化は、それほどありません。なお、アース線を抜き差ししてショックを加えたり、再生を強く起す瞬間には、76のプレート電流はほとんどゼロになり、やゝしばらく音が出なくなります。これは相當のグリッド電流が流れたため、プロツキング（音詰まり現象）を起したのです。

以上の救済策としては、低周波部分を改造して、一段増幅に、つまり 76 を取去つてしまう事が最良ですが、球數を減らす事は持主が承知せず、“そのまゝ最低の費用で音を良くしろ”という難題で

す。

そこで 6C6 と 76 の兩プレート間に $1M\Omega$, 76 と 41 の間には $50K\Omega$ をそれぞれ入れてやり, 出力側のトーン・フィルター・コンデンサー .01 を $.001\mu F$ に取替えただけでしたが, それで充分持主の要求を満たすことができました。

要するにネガチブ・フィードバックを應用して, 増幅度を殺すと同時に音質を改善し, かつ出力管負荷インピーダンスのミス・マッチング (不整合) の影響を少くしてやったのです。

ところで出力管の悪くなる問題ですが, これもそれつきり大丈夫になりました。そのぼける原因は, 結局度を過ぎたオーバー・スイングにあつたので, 負荷インピーダンスが高過ぎるため, こゝに非常に高い出力電圧を生じ, それはグリッド入力電圧と互いに逆位相なので, 出力管のグリッド, プレート間には兩電圧の合計のピークが掛り, 強いショックがあると, さなきだに弱いこの頃の出力管はたちまち參つてしまつたという譯だつたらしいのです。

地方のアマチュアあるいは業者は, とかく樂で安價な方法によつて感度を高めようとして, 低周波増幅段を増して高周波の感度不足を補いたがるようですが, それは分離, SN レシオ (シグナルと雑音の比) を悪くするだけでなく, もしそれが強力電波を受信するようなことがあると, こゝにあげたような羽目におちいるおそれがありますから, よくよく研究してみる必要があります。あえてこのようなものを作るからには, 受信機檢定制度で自作品販賣を封じられた形になつたとて, 文句はいわない方がよいでしょう。

た。

る

源

の

が

故

側

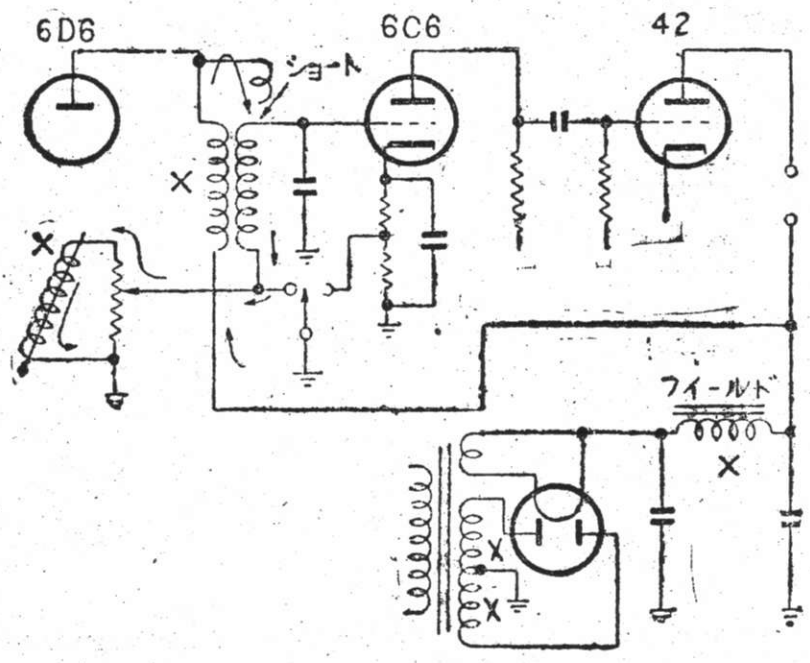
結

こ

16. 高周波コイルの事故でピツク・アツプを焼く

ピツク・アツプのコイルが、真黒に焼けてしまったというのでした。6D6—6C6—42—80の電蓄セットです。

シヤシーを調べてみたところ、パワーランスが多少やられているのですが、大分長い時間かかつてコンガリと焼いたらしく、電源の一次側のフューズも切れていす、整流管も無事でした。それなのにさらにダイナミック・スピーカーのフィールド・コイルまでが、外からみても判るように焼けていました。調べた結果、この事故の原因は、高周波コイルの二段目のものが、第17圖のように一次



〔第 17 圖〕

ボリュームは最大の位置になつていた。矢印はショート電流の通つた回路。X印は駄目になつた部分品

側と二次側がショートしていたのです。ショート部分は一次側から結合巻線として、同調コイルの二次側の上部に2回ばかり線が巻きつけてあり、この部分の絶縁が駄目になつたのです。たまたまピツ

には
コ
分持
す
マツ
丈夫
スイ
に非
位相
ーク
管は
によ
度不
ルと
する
れが
えて
を封

ク・アツプに切替えてあつたため、そのコイルにまでショート電流を流して、焼いてしまつたわけです。

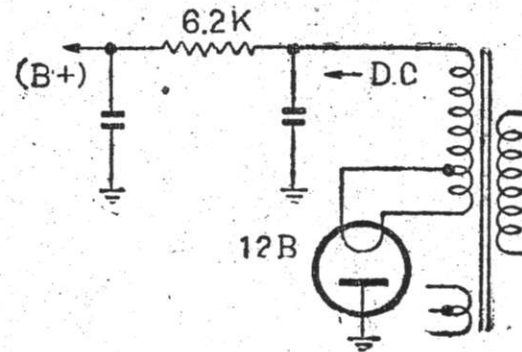
この高周波コイルは相當名の通つた品物です。コイル・メーカーさん、思いあたるフシがあつたら早速改良するとよいと思います。

17. 某43型受信機のパワートランスの斷線

この受信機が発賣されたのは、もう10年以上も前のことですが、東京でも、まだこれを持つてゐる人があるようです。

この受信機特有の故障は、パワートランスのB巻線の斷線で、一度は必ず切れるらしく、現在まで維持されているものは、ほとんどパワートランスが巻替えてあるか取替えてあるかしてあります。

この受信機の電源を見るに、第18圖のように、普通のものとは少し違つていて、整流管がマイナス側に入つています。この圖をよく考えてみると、B巻線はアース側に對し、Bプラスの直流電位にあ



〔第18圖〕

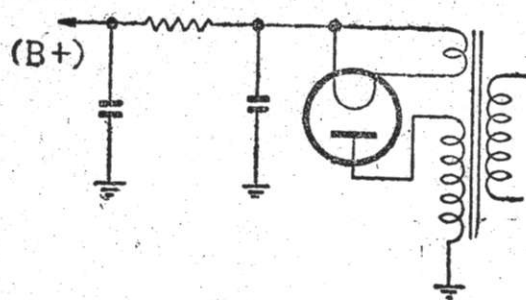
ナナオラ43型の電源部

る譯で、そのため一般の低周波トランスの一次線が腐蝕斷線するのと同じ理由で、このパワートランスのB巻線も斷線するのです。

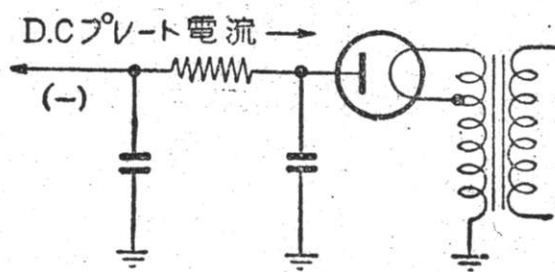
試しにこの斷線したものをほどいてみると、實に何箇所も切れていますが、これは一般のパワートランスでは見られない現象です。

修理する場合、元通りの配線だと、再び斷線するおそれがあるから、第19圖のような普通の接続に變えておかなければなりません。

變
の
ど
く
ス
い
ま
ミ
そ
線
し
一
弱



〔第 19 圖〕
一般の電源部



〔第 20 圖〕
普通の固定バイアス用電源

變つた回路は、實驗としては面白いかも知れませんが、この電源部の例のように何の利點もなく、かえつて特異な故障を起すようなこともあるから、實用化には、慎重でなければなりません。

高級受信機あるいは擴聲機の、出力管の固定バイアスとして、よくこれと同様な接続をしますが、それは第20圖のように、そのプラス側をアースするため、B巻線はアースに對し、直流的電位にはないので、斷線の心配はありません。

18. 低周波出力に感電した話

さる遊園地のクラブ・ハウス内喫茶部から、飛脚が馳けつけてきました。その電蓄に事故が発生し、變な音を出し始め、どのツマミにさわつてもひどく感電するので、スイッチを切ることができずそのまゝに放つてあるから、すぐ来てくれというのです。

珍事出來の経緯はこうです。皿洗氏が、水道栓に來ているアース線を偶然引張つたとたん、すごい電撃を感じて飛び上りざま、手にした皿やカップを、流しにたたきつけてしまつた事に始まり、スピーカーから出ていた音楽は、ビリ……と何か破れてしまつたような弱い連續音に變り、バーテン氏がラジオを止めようとしてスナツプ

電流

カー
す。

が、

一
んと

るの

れて

す。

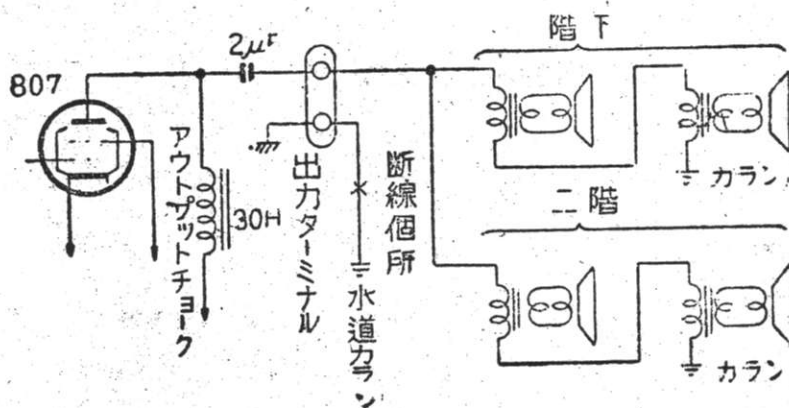
るか

ん。

・スイッチに手をやつたとたん、指先からパチツと火花が出て強いショックを受け、思わず手を引いた拍子に、棚のシラップ入りのピンを將棋倒しにしてしまった次第なのです。

説明を承わつている間も、額縁ふうに壁にかけてあるスピーカーからは、“ビー”とあまり大きくない連続音が出ているので、取りあえずハンカチで手を包み、ラジオのスイッチを切りました。なるほどその時ハンカチを通してチクチク刺戟を感じるような気がしました。電源スイッチを切つてしまえば、もう何處にさわつても何ともないので、一應切れたアース線を水道栓に接ぎ、スイッチを入れてみると、ラジオは何事もなかつたかのように音楽を奏で出し、おそるおそる指先で金属部に觸れてみても、もう何ともありません。

この受信機は鐵ケースに組立てゝある、いわゆるアンプ型の、高周波一段の807シングルです。第2圖のように三室に分けた喫茶ル



〔第 21 圖〕

スピーカー配線資材を儉約した分岐接続方法（4個直並列）

一室の一室ごとに1箇ずつ、それから二階のベランダに1箇、計4箇のスピーカーを働かせています。各スピーカーは、6吋半のパーマネントで、配線をたどつてみると、4箇のスピーカーはシリー

ス
道

人
感
ら
機
壓

で、
り
眞

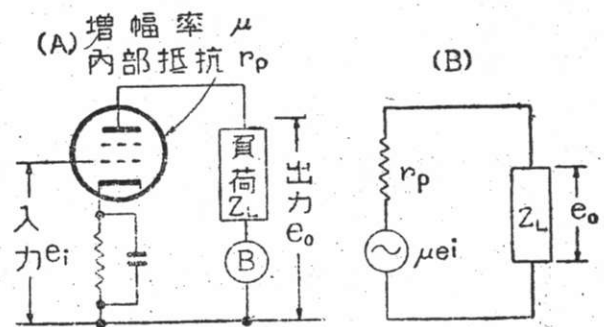
ま
路
(
れ
等
で

ス・パラレルに接続され、アンプから最も遠く離れた室の手洗の水道カランにアースさせて、配線を節約してあります。

これでは受信機側のアースが断れれば、受信機にさわろうとする人が、出力回路に直列に入ってしまうので、もろに低周波の高圧に感電するのは當り前でしょう。ところで、さわろうとする手の先からスパークが出るのは、数千ボルトにも及ぶ高圧のはず。然し受信機内の電圧は、たかだか 300~400V です。どこからこのような電圧が巡り来るかという疑問があります。

この事故の場合、アース線が外れた事は、負荷回路が断れたことで、出力管は無敵大ともいふべき非常に高い負荷で働らくこととなります。その状態ではペントードやビーム管のような高内部抵抗の真空管では、出力に異常な高圧が発生するのです。

この現象を解析してみましよう。実際の出回路を略書すると、第22圖(A) のようになり、これは同圖(B) のような等價回路で表わすことができます。



〔第 22 圖〕

増幅作用の基本的な場合

そして、この回路の電圧増幅度は

$$A = \frac{\mu}{1 + \frac{r_p}{Z_L}}$$

ですから、負荷が切れて、 Z_L が無限大になつたとしたら、上式

て強い
りのビ
カー
取り
なる
がしま
も何と
を入れ
し、お
せん。
の、高
喫茶ル

計 4
半のバ
シリー

で $A = \mu$ ということになりましょう。これは即ち、増幅度がその真空管の増幅率に等しくなる可能性を示すものです。807 の場合、 μ は 150 程度でしょうから、無限大負荷の場合には、入力 の 150 倍も の電圧が出力端子に現われるわけです。

上述のアースが外れて自己発振を起した状態では、入力電圧の値も随分大きく、それがなお 150 倍にもなるのですから、1000 ボルト 臺に達し、これでは、うっかり出力回路にはさわられません。電源電 圧が低くとも、出力回路には比較にならないぐらい大きな電圧が發 生することは、當然あり得ることで、決して油断なりません。

807 はプレート端子が球の頭に出ているので助つたものの、6L6 や 42 のようにシングル・エンドのものだつたら、真空管の中でスパークが飛び、バルブにヒビをこらして駄目にするか、ソケットの P—C 間、あるいは P—F 間でスパークして、B 回路をショートさせるような事故も起つたでしょう。

19. 整流管のグロー発生とソケットのショート

今まで良く鳴つていた受信機が、突然「ビ、ビ、ビ」と音を出したと思つたら、すぐブスツといつて停まつてしまいました。フューズが断れたのです。そしてシャシーのどこかで、ベークライトの焦げる匂いがしています。その故障は整流管 10 のソケットが、P—P の間でショートして焼けたのでした。

ソケットを新しく取替え、フューズを入れ、再び電圧をかけてみると OK です。そこで整流管を差込むと、とたんにまたビ、ビ、ビといつて、ブスツとフューズが飛び、またしてもソケットのショ-

トです
それ
なんで
ぐビ、
管のへ
そこ
つてケ
金にし
いる
んに
パワ
要
です
ので
い 8
が飛
でな
萬に
どこ
こ
實で
さ
生す
す。

トです。近頃の製品に安心できるものはありません。

それならと、ステアタイト製のソケットに替えてみました。幾らなんでも今度は大丈夫と思い、スイッチを入れ整流管を差すと、すぐビ、ビ、ビ、ブスツとききました。今度はソケットは大丈夫で、真空管のベースの方で、P-P間が焦げて導通ができていました。

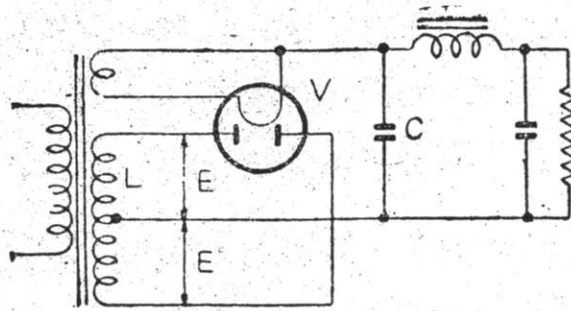
そこで整流管のベースのP-P間の焼けたところを、ナイフで削って穴をあけ、絶対ショートしないようにし、フューズもやめて針金にしてから、スイッチを入れてみると、整流管内でグローが出ているのを発見しました。そして間もなく、ソケットのP-P間で盛んにスパークを始めました。しばらくそのまゝ見ていると、今度はパワー・トランスから煙が出てきて、ついに一卷の終わりです。

要するにソケットがショートしたから、整流管にグローが出たのですな。いや80がグローを出したからソケットのP-P間が飛んだのでしょうか。でもおかしいではないですか？ P-P間にはせいぜい800ボルト位しか、かゝつてないはずなのに、あんなにスパークが飛ぶなんて。その證據に、タイトのソケットにしたら、絶対安全でなければならない真空管の足の間で飛ぶんだから、千ボルトいや萬に近い電圧でなければ、そうはならないでしょう。とすると一體どこからそんな電圧が出るのか判らない。君はどう思う？

これはある人が、經驗談を私に語ってくれたもので、よくある事實です。皆さんも、きつと苦い經驗があるのじやありませんか。

さて以上の現象を、結論から先にいえば、“整流管にグローが発生すると、パワー・トランスB巻線に、異状電圧上昇が生じる”のです。そこで第3圖の實際回路を、第4圖Aのような等價回路にして

の眞
μ
倍も
の値
ルト
原電
が發
6L6
スパ
トの
トさ
出し
ュー
の焦
一P
こみ
、
ョー

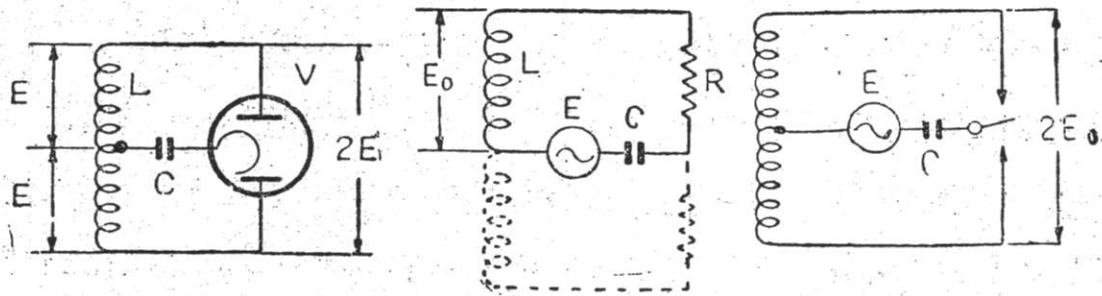


〔第 23 圖〕
兩波整流回路

考えてみましょう。整流管が正常な動作をしている限り、L-C-V を通る電流は、負荷中に流れる直流電流に相應するもので従つてCが充電されている限り、この回路には、交流分はほとん

んど流れないと考えて差支えありません。ところがもし管内にグローが出ると、そのプレートが負になつてい

(A) (B) (C)



〔第 24 圖〕

に極めて低い抵抗Rとなつて、直列共振回路ができます。もしこの回路に共振している周波數では

$$I_0 = E/R$$

だけの交流電流が流れ、従つてL端子即ちパワートランスB巻線の端子電壓 E_0 は

$$E_0 = \frac{1}{\omega_0 C} \times I_0 = \omega_0 L \times I_0 = \omega_0 L \frac{E}{R} = \frac{\omega_0 L}{R} \cdot E$$

$$\frac{\omega_0 L}{R} = Q \text{ ですから}$$

$$E_0 = QE$$

Q
の試
即ち
電壓
さ
を同
相當
多く
α
だけ
C
な
事
間
べ
J
あ
76
バ
く

管が正、L-C中に流る限分はほ内にグは流れ管は單

Qは即ち直列共振回路の電圧増幅度で、以上の式は、放送受信級の試験を受けようとするぐらいの諸氏なら、すぐ理解できるはず。即ちB電圧Eは、回路が同調しているときは、Q倍にも上昇された電圧になつてしまうというわけでしょう。

さて、整流管にグローを発生した場合、考え方を變えて、整流管を同圖Cのように、パイプレーターとすると、こゝに流れる電流は相當ひどい歪波形になるでしょう。この歪波形中に含まれている數多くの、それぞれ異つた周波數の高調波の中から、

$\omega L = \frac{1}{\omega C}$ を満足できる、即ちこの回路に同調する高調波の電圧だけを選択して、Q倍に昇げてしまう事になるのです。

Qがどのくらいの値になるかは、この場合には調べる事は、なかなか困難ですが、何十か、あるいはそれ以上の相當大きな値になる事は考えられます。結局B電圧は數千ボルトにも上昇され、かつP-P間ではそれがさらに2倍となり、ついに整流管のソケットあるいはベースの絶縁を破壊してしまうわけ、という次第です。

以上の説明は、私の一つの考え方に過ぎません。これには異論もある事と思います。

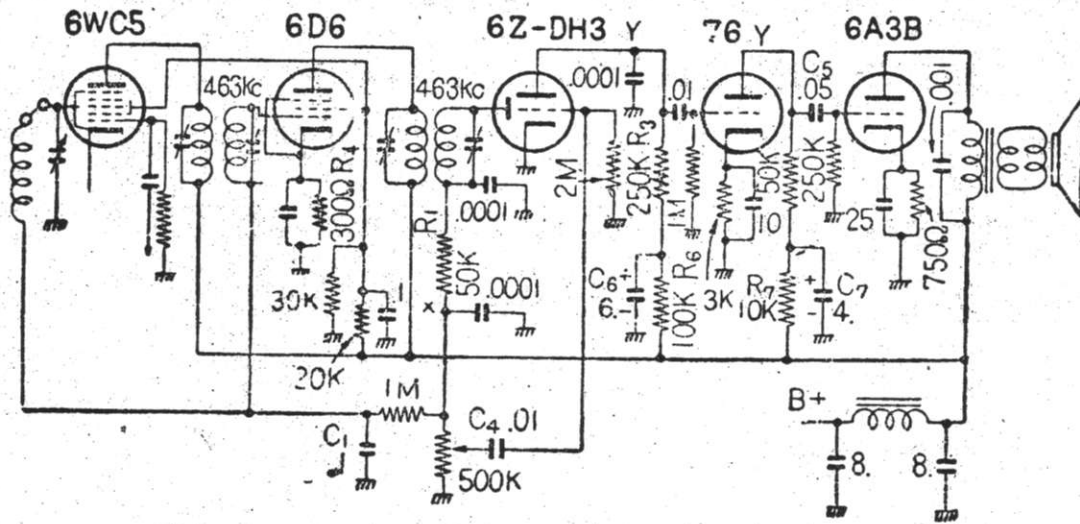
20. 同調させると

モーターボーテイングを起すスーパー

自作の3バンドのスーパーで、使用球は6WC5—6D6—6ZDH3—76—6A3B, 80の6球。これが感度も音質も申しぶんないが、たゞBCバンドにして地元局を受けるとき、ボリュームをある程度上げてゆくと、“ボコボコボコ”とモーター・ボーテイングを起して、聴取不

能となるのです。しかし短波帯では一向にそういう事はなく、また BC バンドでも、遠距離受信のときは異状なく、地元局受信のときでも、限度を超してボリュームを上げなければよいので、従つて實用上差支えないのですが、一應調べてみてくれというのです。

一般にモーター・ボートイングの誘因となるのは、B回路のデカップリング・フィルターの不足ですが、この場合そのR及びCの數値を幾ら増してやつても駄目です。次に中間周波増幅部で自己發振をしているのではないかと調べてみましたが、それらしい徴候はみ



〔第 25 圖〕

低周波 2 段を持つスーパー

られません。ついでにバリコンのトラッキングや中間周波トランスの調整もチェックしてみました。比較的完全です。AVC 回路が疑わしいので、抵抗の斷線の有無や、コンデンサーの絶縁を調べてもみましたが、それも大丈夫です。

回路の主要部は第25圖の通りですが、第二檢波の二極プレート歸路に入れた R₁ の兩端 X-X 印のところへ、1mA のレンジにしたテスターを、圖面でいつて上の方を(-)、下の方を(+)としてテス

ト棒
らい
mA
ある
なら
一で
結局
次
増幅
ポー
受信
ま
に導
は同
さ
アス
ター
分上
負荷
ポー
いす
大丈
結
した

また
りとき
って實
デカ
の數
!發振
はみ

ト棒を當てがい、地元の強力局を受信してみると、針は 0.1 mA ぐらいを指し、その時 C_1 $0.1\mu\text{F}$ をショートしてみると、針は 0.3 mA ぐらいまで上る事が見られ、この事は、AVC の働作が完全であることを示しています。もち論 DC 電壓の測れる真空管電壓計で、なら、直接 AVC 電壓が測れますが、上記のように、普通のテスターでも、二極部の整流電流の状態を見れば判断はできるわけです。結局萬事OK というより他ありません。

次の試みとして、76を抜いておいて Y-Y 間を假に接ぎ、低周波増幅を一段少くして動作させると、感度は落ちますが、モーター・ボーテイングは全然起きず、近距離局は充分すぎるぐらいの音量で受信できます。

また二極檢波出力を DH3 の三極部を通さず、直接76のグリッドに導いても、上記の實驗にやゝ劣る程度の感度になりますが、結果は同様です。

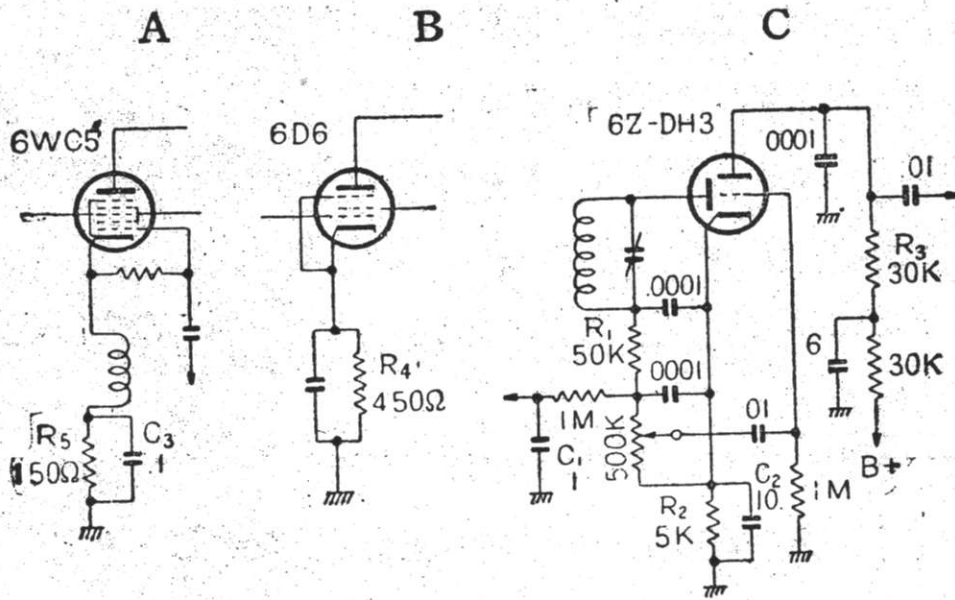
さらにその次の試みとして、DH3 のカソードに、 $5\text{ K}\Omega$ のバイアス抵抗 R_2 と $10\mu\text{F}$ のコンデンサー C_2 を入れてみました。モーター・ボーテイングを起すボリューム・コントロールの位置は、大分上がりましたが満足ではありません。そのまま DH3 の三極部の負荷抵抗 R_3 の $250\text{ K}\Omega$ を $30\text{ K}\Omega$ まで減らしてゆくと、モーター・ボーテイングは相當音量を上げてても起きなくなりました。DH3 を用いず、手元にあつた 85 を差してみると、 R_3 を $100\text{ K}\Omega$ にしても大丈夫で、この方が成績がよいようです。

結局、回路の各部分を第-6圖のように直した結果、萬事解決しました。



ンス
各が
て
歸
た
ス

即ち DH3 の負荷抵抗 R_3 を $30K\Omega$ にし、カソードには R_2 の $5K\Omega$ と C_2 の $10\mu F$ を入れ、そのため中間周波増幅管 6D6 のバイアス電圧が減るのを正すため、そのカソード抵抗 R_4 の 300Ω を 450Ω に替え、同様に 6WC5 のカソードにも 150Ω の R_5 と $0.1\mu F$ の C_3 を入れたのです。



〔第 26 圖〕

もち論これで、感度は最初の時より下りましたが決して標準より以下ではなく、一般製品に較べそん色はなく、出力は充分になり實用上完全な動作をするようになりました。

さてモーター・ボートイングは、なぜ起きたか？ これを考えてみなければなりません。普通モーター・ボートイングは、低周波の多段増幅回路でB電源を共通にした場合、B電源のインピーダンスのため結合され増幅された出力の一部が前段増幅部へフィードバックされて起る一種の低周波再生現象ですが、この受信機の場合では、充分なデカップリング・フィルター $R_6 \cdot C_6$, $R_7 \cdot C_7$ によつて一應完全に防いであるはずですが、それにも拘らず、強力局受信の時

にだ
てみ
強
れ、
子に
- C
に高
す。
そ
3Bに
がC5
動作
直ち
する
起し、
そこ
が再
こ
回路
テイ
そ
ので、
して
DH3

にだけモーター・ボートイングが起るのですから、次のように考えてみましょう。

強力な入力に同調した際、二極検波回路には大きな整流電流が流れ、負荷抵抗となつている $500\text{K}\Omega$ のポリウム・コントロール端子に比較的高い直流電圧を生じ、それはカップリング・コンデンサー $C_4=0.01\mu\text{F}$ を急げきに充電するため、DH3 の三極部グリッドに高い負電圧を與える結果、瞬間的にそのプレート電流を遮断します。

それは相當大きな衝撃電圧となつて、かつ増幅され、終段管 6A3B に達すると、過入力のため 6A3B にはグリッド電流が流れ、それが C_5 のグリッド側を高い負電圧に充電させて、一時的に 6A3B の動作も停止させてしまいます。その間に DH3 のグリッド電位は、直ちに下り、正常な動作をするようになり、6A3B の方も再び動作するようになりますが、終段管の一時的動作停止は B 電圧に動揺を起し、それが B 回路を通して 6WC5, 6D6 のプレートにかかり、そこで増幅している入力シグナル電圧に変化を與え、そのショックが再び二極管部へかかつて、第二の衝撃電圧の原因となります。

こうしたプロツキング（増幅管の動作遮断現象）の連続は、増幅回路の時定数によつて或る周期を持ち、結果としてモーター・ボートイングとなるものと思います。

そうすると、この現象の第一誘因は DH3 のプロツキングにあるので、そのプレート電圧を高くし、かつバイアス電圧も充分な値としてやり、また低周波の増幅度も、度を越して大きくなならないよう DH3 の負荷抵抗 R_3 及びそのデカップリングの抵抗値を低くして

の $5\text{K}\Omega$
アス電
 450Ω
 $1\mu\text{F}$ の

準より
なり實
考えて
周波の
ダンス
ードバ
場合で
よつて
信の時

やれば、モーター・ボートイングを止める事ができるのです。もち論このような定数の場合では、高増幅率管DH3を使う意味がなくなり、従つて低増幅率管の85のようなものの方が適當であることが判ります。

21. 混信する高周波一段受信機

新品を納めて後数日たつてから、どうも混信をして聴き苦しいからみてくれ、といつて來ました。標準型の高周波一段4球式で、某メーカー製品です。東京都内なので、並4程度なら混信もするでしょうが、高周波増幅が一段でも付いているのですから、おそらくそういう事は考えられません。

早速出かけて行つて調べたところ、第1放送590KCを聴いているのですが、ボリューム・コントロールを最大感度のところに一杯に廻したまま、同調を周波数の多い方へ少しずらして聴いているのでした。おまけに再生は起し放しで、しかも入力大きいのと、同調がはずれているので、ビート障害はありませんが、音質がひどく歪んでいる状態なのです。検定に合格するような立派な撰擇性を持つた受信機でも、この状態では、少々の混信はするのが當り前でしょう。

これはもち論、正しい調節をしてやる事によつて、完全な聴取状態にもどりましたが、案の條、數日ならずして再び呼ばれなければならぬ結果になりました。いくら正しい調節法を教えても、素人の聴取者には、とても覚えてもらえず、結局同調を外して聴かれているのが普通で、これは業者やアマチュアの間にも、等しく悩みの種と

なつている話題の一つです。

一つの受信機に、感度を上げる再生と、感度を下げるボリューム・コントロールとの両方が、それぞれ單獨に調節できるように付いているなどは、諸外国製品にはみられない特徴です。とかくわが國獨特という事は、えて、みつともないものが多いようです。メーカーとしてみれば、近距離用にも遠隔地向きにもなるようにと、現在の標準型高一をこしらえたのでしようが、つまらない國民型スーパーに腐心する前に、國民のふところぐあいも考えて、高一受信機の検討をし直してみたらいかゞでしよう。そしてまた國內どこでゞも再生無しの高一程度の受信機で、樂に聴取できるよう、放送網の方も充實してもらいたいものです。

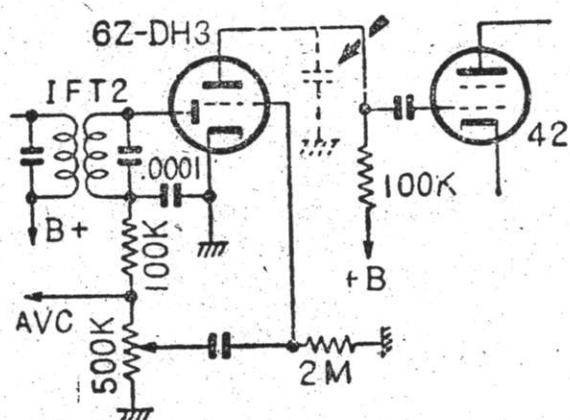
22. 第二檢波をしないでスーパーは鳴る？

“標準五球スーパーを組立てたところ、聴えるには聴えるが、音量が大分小さいから、どこが悪いか調べてくれ”と持込まれました。使用球は 6WC5—6D6—6ZDH3—42—80 で、第二檢波の部分は第27圖のようになつています。調べた結果、重大な誤りを発見しました。それは DH3 のソケットの接續を間違えて、二極部プレートに接ぐべき線を、遊びの足につないでいるのでした。組立てた當人に聴くと、そんなはずはない、真空管規格表通りにしてあるというのです。そういえば、この間違つた接續圖をのせてある規格表なるものが市販されているらしいのです。

それはそれとして、この場合は結局、檢波管は無くてもスーパーは聴えるというわけです。もち論ボリューム・コントロールを廻し

ても音量は全然變化せず、全部絞つてしまつても、まだ聴えているのです。こころみに三極管部のグリッドをアースしても、聴えている音量には變化はないので、三極管部が働らいていないものと思ひ DH 3 を引抜いてみたら、今度は全然聴えなくなりました。この受信機を完全に働くように、二極プレートを正規に接続した結果は、ボリュームを絞つてゼロの位置にしても、なお音量は小さいながら實用になる程度には聴えています。

この場合、第27圖に點線で示したように、三極部プレートからアースへ $0.00025\mu\text{F}$ のバイパスを入れてやつた結果、以上のトラブル



〔第 27 圖〕

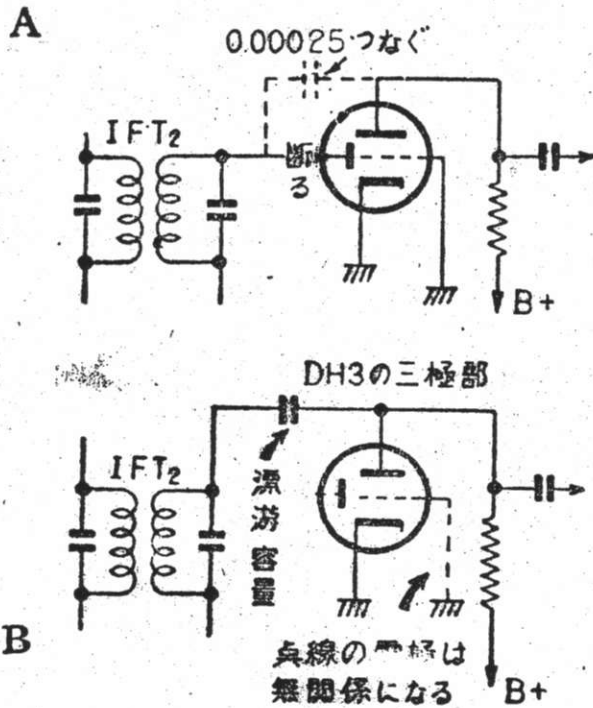
DH3のプレート側に小さいバイパスを入れる

は、ほとんどなくなりました。その後同じようなスーパーで、音量が完全に絞り切れないというものをみると、いずれも三極部プレートにバイパスが入つてないもので、たいていは、それに $0.0001\mu\text{F}$ 程度のコンデンサーを入れる

と、その障害は除かれることが判りました。ときには音質に相當影響するくらいの容量を入れてやつても、なお絞り切れないものにぶつかったこともあります。

さて以上の現象をどう解釋したらよいでしょう。その前に簡単な實驗をしてみましょう。第一に、二極プレートをアースとショートさせてみますと、全然聴えなくすることができます。第二に、二極プレートへの接続を外し、第28圖Aのように、IFTの二次側から

0.00025 μ F ぐらいのコンデンサーで、それを三極部プレートへ接いでみます。このとき三極部グリッドはアースしておきます。この状態では十分な音量で、またよい音質で働いてくれます。しかしDH3



〔第 28 圖〕

その次の真空管、即ち出力管の特性の非直線性によつて、そこで検波されるのかも知れません。では第28圖に示した IFT から三極部プレートへ接続されるコンデンサーは、実際には何がその役目をするのでしょうか。それは漂遊容量で形成されるとみるほかありません。

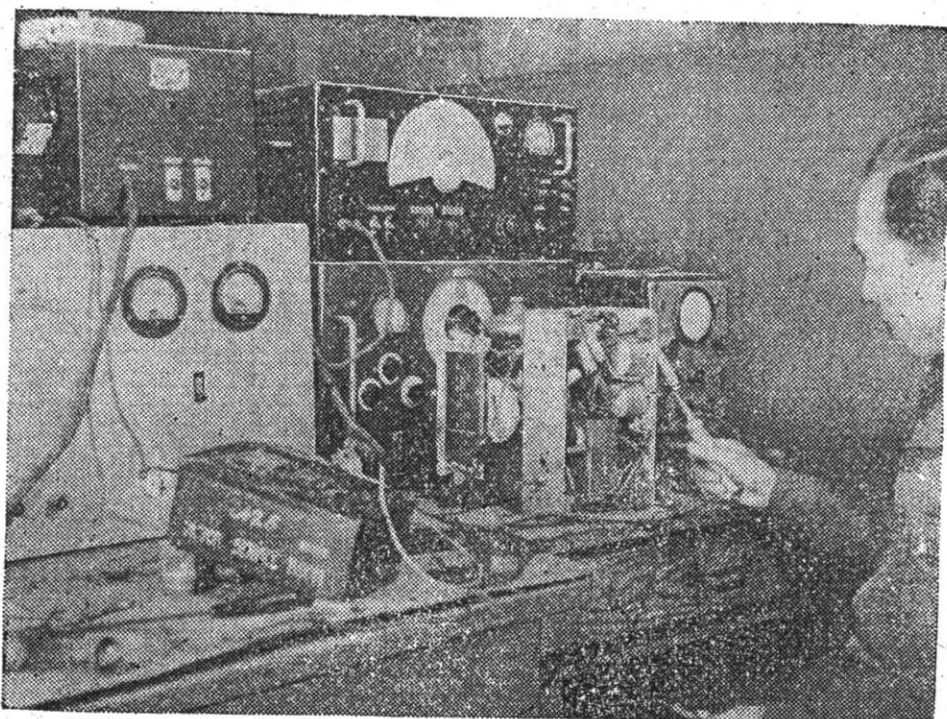
要するに音量を完全に絞り切れるようにするためには、IFT の高電位側、つまり中間周波増幅管プレート回路、および次段グリッド回路相互間の漂遊容量による結合を小さくするように、真空管や部品の配置をすることが大切で、それでもなお第二検波増幅管用のソケットでの、二極プレートと三極プレート間の小容量は除かれま

を抜くと音量は激減します。

以上の実験から得る結論は、増幅管としていた三極部のプレートが、第28圖Bのように、假想二極管となり、そのプレート特性の非直線性によつて、不完全ながら二極検波器として動作し、これが第二検波として、低周波増幅が一段減つただけで、受信回路としては立派に動作するわけなのでしょう。あるいは

ている
えてい
と思
この受
良は、
よがら
からア
トラブ
りまし
スーパー
り切れ
と、い
こパイ
で、た
0.1 μ F
入れる
相当影
りにぶ
簡単な
オート
二極
割から

せんから、三極部プレート側へ、第27圖點線のような小容量のバイパスを入れておくことは、どのスーパーにでも必ず心がけるべきです。



〔第 3 部〕

よくある故障あるいは普通にみられる障害現象も、その原因が判らないまゝ、強いて探索しようとししないで、“これが當り前なのさ”などと案外平気で済ましていることがすいぶんあるようです。特にハムや雑音に關してそうです。

その原因を究めて、有効な根本對策を講じようではありませんか。

覇
變化
子か
ツク
リン
こ
術の
ラ・
容
とフ
ク音
ア
心し
し
つて

オ
よう
特に
で

23. カツプリング・コンデンサーの 容量が抜ける場合

聴取中に突然音が出なくなるか、あるいはかすかに聴える程度に変化する、時にはザーツという雑音を伴う。アンテナかアースを端子から外して、そこでガリガリやつてみたり、回路のどこかにショックを與えると再び鳴り出す。診査に手を焼く故障は、このカツプリング・コンデンサーの容量が抜ける現象です。

この故障はチューブラ・コンデンサーの場合に多く、その製作技術の幼稚なことに原因があるのだと思います。昨今市販のチューブラ・コンデンサーを見ると、とりわけこれが案じられます。

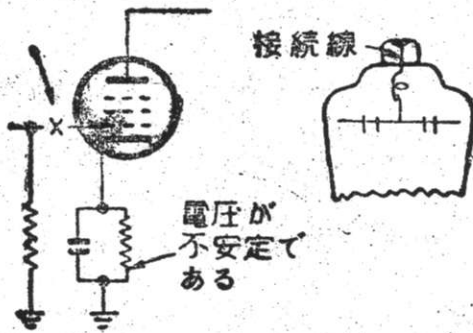
容量の抜け切りになつてしまつたものは、負荷抵抗のプレート側とアース間を、ネジ廻しの先などでショートさせてみると、ショック音があまりにも小さいので見當がつきます。前段球のプレートをアース側とショートさせてみても、決して危険はありませんから安心して下さい。

しかし普通の場合、このクリック試験をやろうと思うと、すぐ直つてしまうので、この故障の診断には特に根氣がいるものです。

24. トップ・グリッドの接觸不完全

カツプリング・コンデンサーの容量が抜ける時と、ほとんど同じような症状で、よく間違えます。しかしこの故障の時はショック、特に機械的ショックを與えると、かえつて故障症状は著しくなる點で、前者とは違つています。真空管のグリッドの引出し線が、頭の

金物のハンダ付けの所に僅かばかり届いていないために、こんな事になります。戦争中防空壕に入っていた放出球に多いと思つたら、近頃製作のものにも時々あるようです。



〔第 29 圖〕

電極リードの接觸不良は、
カソード電圧で判る

この故障が高周波管か検波管か、あるいは他のどの真空管に起つているかを見分けるには、それ等の真空管のバイアス電圧を測つて見れば、悪いものではバイアス電圧が、雑音と一緒に特に著しく變動するので判ります。

す。この方法は、カツプリング・コンデンサーの容量の抜ける場合との區別を付けるためにも役立ちましょう。

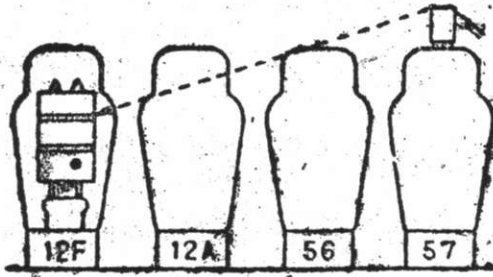
これと同じ現象が、他の電極で起ることもあり、リードとベース足の接觸不良であつて、“防空壕球”では特に氣を付ける必要があります。

25. 整流管からの誘導ハム

グリッド検波の並四球で、12F を新しいものに取かえたら、ハムが相當強くなつたといひます。念のため、故障になるとハムの多くなるような部分を調べてみましたが異状はありません。もと使つていた 12F を復活させて使つてみると、ハムはずつと少くなります。新しい球では何本取かえても同じでハムが出ます。要するにそれは最近製造の球だから悪いのだ、という結論になりそうです。

ハムを出す 12F で、それを抜こうと手を持つてゆくと、ハムは

ビツクリ止り、離すとまた出ます。この受信機の真空管は57—56—12A—12Fの順に—列に並んでいるので、整流管と検波管は両端に離れているのですが、57と次の球の間へ、球よりも背の高い金属板をアースさせて入れてみると、出ていたハムは消えます。詳細に調べると、これは12Fの電極と57のグリッド・キャップ間の静電



〔第30圖〕

整流管のプレート電極から検波管のグリッド・キャップへ誘導してハムを生ずる

的な誘導のため、ハムを出している事が判りました。

戦時中から以後の真空管は、バルブが幾分背が伸びていて、12Fではプレートの位置が上の方に來ています。この新しい球だと、二つの球を挟んで両端に

ある12Fと57の頭が、のぞき合うようになり、そこに誘導が起つたので、以前の球では、間にはいつている他の球で隠されるのでハムは起らなかつたのです。プレート検波では、グリッドが低周波的には接地されているので、この種の誘導ハムは起りません。

26. パワー・トランス鐵心の振動はハムを起すか

同様な並四球で、“パワー・トランスのコアが振動してハムが多くて困る”といつてかつぎ込んで來た一業者がありました。“自分で思い切り締めつけてみたらよかるう”というのと、“いや締めつけている時はハムは消えるが、ネジ廻しを離すとハムは依然として出る。結局このパワー・トランスの鐵心の入れ方が少いので駄目なんだ”と結論していました。

「パワートランスのコアが振動するとハムが出る」、こう考えている者は、この一業者だけではないようです。私には磁束の漏洩は鐵心の振動と関係ありとは思えません。電圧變動率がどうこういいますが、それはコアが振動していたところで、おそらく變りないでしょうし、また變動率が直接ハムに關係する理由はないと思います。

ではこの受信機のハムの原因はなんだつたのでしょうか。それはやはり前記のものと同じく、整流管から檢波管への誘導ハムであつてパワートランスを締めつけようとするネジ廻しを持つた手が整流管の上へ行き、シールドの効果を生じるため、その時に限りハムが消えるので、だから手を引つ込めれば再びハムが出たのでした。

パワートランスのコアの振動は、それが機械的音となつて直接に出る以外、電氣的にハムとなるという事は、まず考えられないのではないのでしょうか。

27. トランスレス受信機の

ダイヤル・ランプからのハム

局型 123號、今の國民一號受信機で某メーカーの製品だけが、どうも餘計にハムがあるように感じたので調べてみました。それはダイヤル・ランプのソケットに行く配線と、檢波のグリッド・コンデンサーとが干渉して出ていたハムでした。二連バリコンのダイヤルに近い方が檢波の同調用で、その上部にグリコンとリークがついていて（これはどのメーカーの製品でも同様ではありますが）従つてダイヤル・ランプとは、あまり離れてはいません。ランプへ配線

して
ハム
普
イロ
丈夫
路は
にし
へ強
のシ

え
一

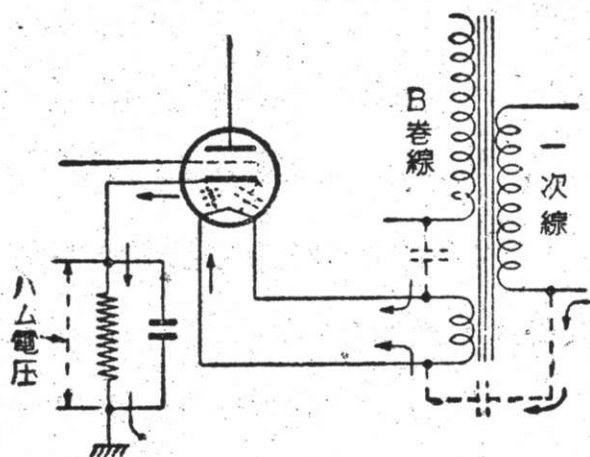
している線の持つてゆき方が悪いので、この位置を変えたら、誘導ハムは完全に消えました。

普通の受信機で、真空管のヒーターと同じ巻線から取つてあるパイロットでは、おそらく検波のグリッドにそれが接近していても大丈夫でしょうが、トランスレス、特にこの倍電圧整流のヒーター回路はシヤシーから浮いているので、ダイアル・ランプはそれに直列にしてあり、交流的に高い電位のところに入つているので、検波管へ強い誘導を起します。これも前記の整流管のプレートから検波管のグリッドへ干渉していたのと同じ現象なのです。

28. ヒーター回路のアースを忘れたら

不安定なハムを出す受信機があります。検波管を抜くとハムは消えるか、あるいはずつと少くなり、そしてグリッド検波よりもプレート検波の時の方が幾分傾向が強いということがあります。

それは傍熱管のヒーター回路を、アースするのを忘れて組立てた時に起る現象で、ハイ・ゲイン（高増幅度）のアンプなどでは、全々實用にならない程です。直熱型終段管のフィラメント回路と共通な場合は、もち論そのままではよいのですが、傍熱管だけのヒーター



〔第 31 圖〕

ヒーター回路をアースしないと矢印のようにハム電流が通るため、カット回路にハム電圧が生じる

してい
見は鐵
いま
いで
いま
はや
つて
流管
が消

直接
いの

ど
はダ
デン
イア
つい
従つ
配線

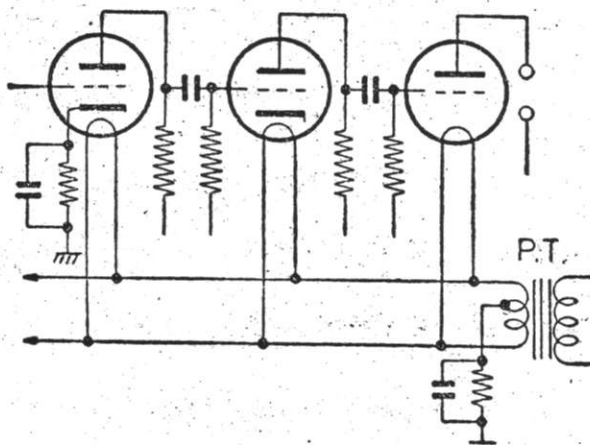
回路だつたら、その一端なり中點なりをアースするか、あるいは特別に、或る電位のところへ接続してやらなければなりません。ヒーター回路を宙に浮かして置く事がいけないのです。

パワートランスの高電圧の部分、即ち一次線かB巻線とヒーター巻線間にはある程度の容量を持つているため、ヒーター回路を浮かすと、交流の高い電圧はその容量を通じ、傍熱管のヒーターとカソードの間にかゝります。そしてヒーター、カソード間の絶縁あるいは容量を通じて、カソード・バイアス回路にハム電圧を起させ、それが大きく増幅されてハムとなるのです。

高周波増幅付またはスーパーなどでは、ヒーター回路のアースを忘れたため、發振をしていた場合も経験しています。量産で出來たメーカー製品でない限り、ヒーター回路は一應點検してみる必要があります。

29. 傍熱管ヒーターからのハム

マイクを使うアンプなどで、ボリュームを上げてゆくと、相當大



〔第 32 圖〕

前段のヒーター回路を直熱終段管と共通にしてあるものはハムが少ない

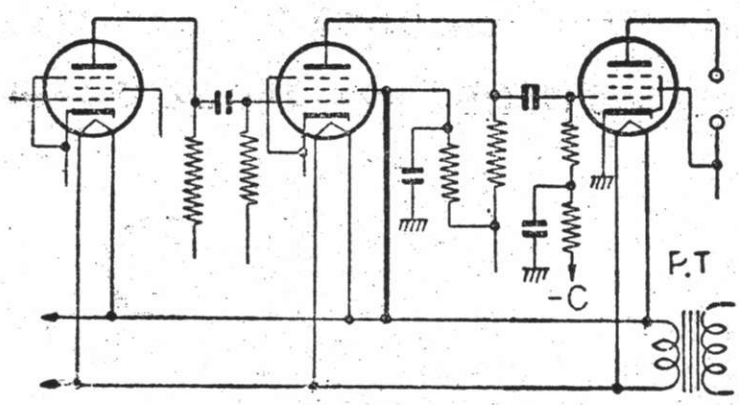
きなハムを出すものがあります。ペロシチーマイク用アンプなど、随分氣の毒なくらいのものさえありますが、またそれを當り前の事と思つている者もいます。

回路のリツプルや、グリッド回路のシールドをどんな

によくしても除けないハムです。ハムは初段管から出ているので、この球を抜くとなくなります。

試しに初段管のカソード・バイアス回路をショートしてみると、ハムはピツタリと止ります。ヒーター回路のアースを忘れていた譯ではないのにそれと同じような現象です。ヒーター巻線の中點または一端をアースしてあるのをやめて、ポテンシオメーターで中點を探つてアースすると、少しはよくなりますが大した事はありません。そんな場合ヒーター回路の中點を（あるいは一端でもよいが）どこ

かプラスの電壓のところへ接いでやるとハムは消えてしまいます。終段管が自己バイアスの場合はカソード（あるいはフィラメントの中點）側とか、電壓増幅管のスクリーン・グリ



〔第 33 圖〕

ハムを少なくするためにヒーター回路を電壓増幅管の SG へ結ぶ

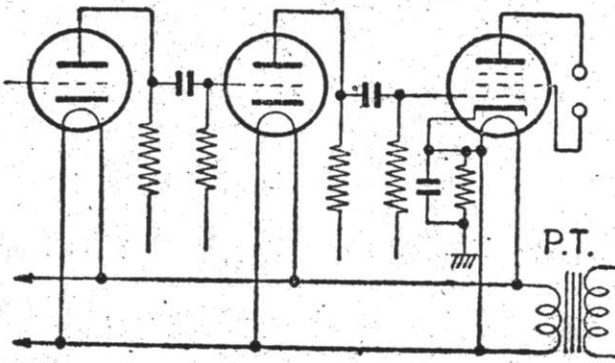
ッドとか、その他どこでも 10~50 ボルトぐらいのプラスのかゝつていいる個所へ接げばよいのです。

このカソードからハムの出る現象を、真空管のカソード、ヒーター間の絶縁不良、あるいは容量のためだと解譯している者もありますが、もち論その影響もないとはいえませんが、最大原因はそれではない事は、ヒーターの電位をプラスにするとよくなるという結果が證明しています。それは傍熱管のカソード、ヒーター間のエ

よ特
ヒー
ター
管か
カソ
ド
を
抜
い
そ

くを
む
た
が

大
り
用
な
す
事
。
ツ
な

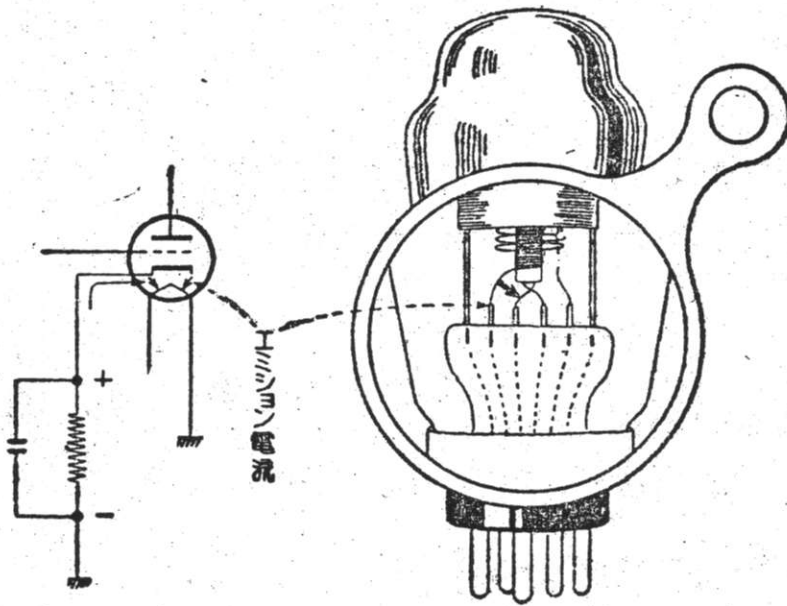


〔第 34 圖〕

ヒーター回路を終段管カソードへ接ぐとハムは少い

もそのバイアスだけ(-)となり、つまりカソードがヒーターに對し(+)になるから、カソードからヒーターへ向つてエミツション電流が流れます。多分それは、ヒーターの絶縁物の穴またはヒビ割れの部分か、あるいは第35圖のように真空管ステムのところ

ミツション現象によるもので、これはカソードを假想プレートとし、ヒーターをファイラメントと考えた直熱二極管を想像してみると解決できます。ヒーターをアースすると、カソードより



〔第 35 圖〕

ヒーター、カソード間にもエミツション電流は流れる

がむき出して光つている部分と、カソードのリードの僅かばかりの對向面のところで起るようです。

このエミツション電流はヒーターの交流電壓の影響で脈動し、それ

が
を
れ
あ
す
も
り

て

抜
へ
す
調
り
る
ン
も
ス

ア
し

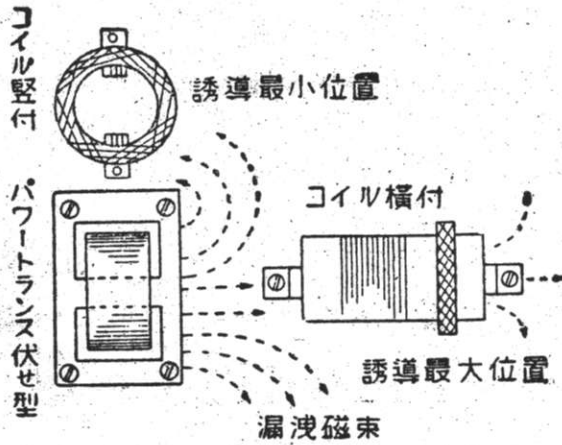
ものがカソード・バイアス回路にごく僅かではあります。リツプル電圧を生じさせます。例えばバイアス回路に $10\mu\text{F}$ 程度のバイパスが入れてあつて、リツプルの誘起を微少にしても、なにしろ初段であるため、高度に擴大される結果は、相當大きなハムとなつています。もしヒーターをプラス電位に置けば、カソードはヒーターよりもマイナスとなるので、その間にエミッション電流はもう流れなくなり、ハムの原因は除去されるのです。

こんな真空管構造上の些細な點まで、真空管メーカーは考えていて呉れているでしょうか。

30. 検波コイルもハムの誘導を受ける

B回路のフィルターは完全なのに、どうもハムが多く、検波管を抜くと、ハムはピツタリ止ります。プレート検波なので、グリッドへ静電的な誘導を受けている譯ではありません。それにもかかわらず、グリッド・アース間をショートしてみるとハムは止ります。同調コイルへニュームのシールド・ケースをかぶせてみても効果はありません。パワートランスに近い方の側に、鐵板の衝立を立てると、ハムは大分少くなります。コイルの位置、つまりパワートランスへの向き方を變えてみると、ハムの最少な點があります。紛れもなく同調コイルが、パワートランスから電磁的な誘導を受けているのです。この誘導現象は、グリッド検波の場合でも起ります。

シヤシーの寸法や配置の関係上、検波の同調コイルが誘導を受けていると知つても、どうにもならない場合が多いから、組立てる前に充分配置を研究して置くとよく、小型に組む場合は特に注意がい



〔第 36 圖〕

検波コイルはどう置くとよいか

同調コイルのパワーTRANSに対する向きは、実験によつて決めなくとも、パワーTRANSの磁束漏洩の方向を知つていれば、どんな位置がよいかは想像できるはずで

31. 出力TRANSとハム誘導

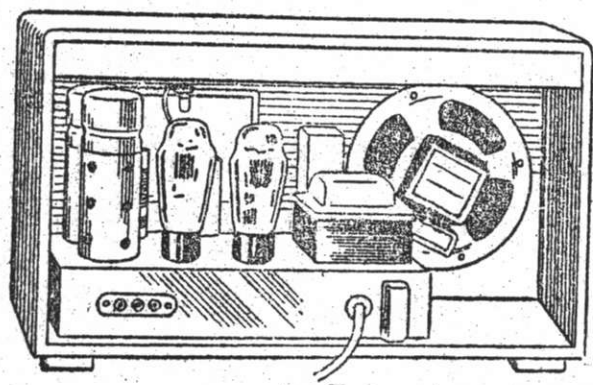
パーマネント・ダイナミックを使つてある高周波一段抵抗結合の受信機で、電源スイッチを入れた瞬間からハムが出て、やがて真空管が動作してくるとそのハムはスーッと消え、後は普通の状態で働らくというセツトに出合いました。動作中に出力管の6ZP1を抜くと、スピーカーからかえつてハムが出ます。整流管の12Fを抜いてみても依然としてハムは消えません。

これは第37圖のように、ダイナミックに附屬している出力TRANSが、取付け位置の関係上、パワーTRANSの強力な磁界中にあつて、その誘導を受けているためのハムでした。シャシーをキャビネットから引き出してみるとハムは全く消えるので、その原因が判りました。一般の小型キャビネットでは、シャシーの端に位置してい

ります。同調コイルの直径の大きいものは、小さいものよりも誘導を受けやすく、また空心よりもダストコアの方が受けやすく、そして高周波コイルよりも、中間周波TRANSの方が、一層強く受けるのはもち論です。

る
よ
の
判
ほ
か
大
空
れ
う
内
関
近
い
イ

るパワー・トランスとスピーカーの取付け位置は、ちょうど隣り合うような寸法になつていて、このセットの場合も、それでハムが出たのでした。出力トランスがパワー・トランスに最も遠い位置になるよ



〔第 37 圖〕

うに、スピーカーの取付けかたを直して、ハムを非常に小さくすることができました。

パーマネントダイナミックを使つてみて、出力トランスに對するハム誘導も、バカにできないものだということが

判りました。しかしこの場合の誘導ハムは、出力管が働き出すと、ほとんど感じないくらい小さくなり、ネガチブ・フィードバックをかけてある場合は特によく除けます。真空管の動作開始前にハムが大きいのは、出力トランス一次端子が開放状態にあるからです。真空管が動作をしだすと、その内部抵抗がトランスの一次側に負荷されるので、誘導ハムに對する消費回路ができ、ハムは減少するというわけです。ネガチブ・フィードバックは、真空管の見掛け上の内部抵抗を低くし、それが、出力トランス一次側にシャントされる關係上、誘導ハム消去には一層効果があるというわけです。

32. 低周波トランスとパワー・トランスの電磁結合

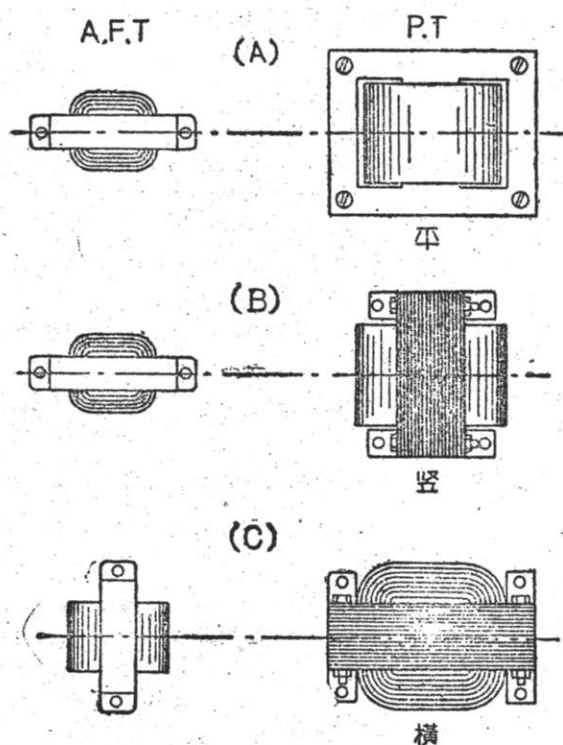
近頃では、小型セットにトランス結合を使用することは少いと思いますが、電蓄シヤシーや擴聲機（アンプ）などでは、まだ相當にインプット・トランスが使われています。無神経な配置をして、あ

徑の
のよ
また
の方
周波
トラ
ける
決め
どん

合の
真空
で働
抜く
いて
ラン
あつ
ビネ
判り
てい

とで誘導ハムに悩まされようなことは無いでしょうか。この誘導ハムは、パワートランスの外部漏洩磁束が、入力トランスに達して電磁結合するためのものです。従つてパワートランスには、磁束漏洩の少ないものを選ぶ必要があります。それにはボルト當りの巻数の多い、即ち鐵心の磁束密度を少く設計してあるパワートランスがよいのです。このことに案外無關心でいる者が多いようですが、高利得のアンプなどを組立てると、痛切に感じさせられます。

部品配置の際、前もつて入力トランスとパワートランス相互の最適位置を知る方法があります。それにはシャシーにパワートランスを取付けたら、ともかくも 100V をかけてみます。そして取付けよ



〔第 38 圖〕

うとする入力トランスの一次側にレシーバーを接いでおき、そのトランスをシャシー上におくときは、レシーバーにハムが聴えてきましょう。そのハムが最少になるような位置に、入力トランスを固定すればよいのです。レシーバーの代りに、比較的大きいバツフルボードまたは箱に取付けたパーマネント・ダイナミックを使つてもよく判り

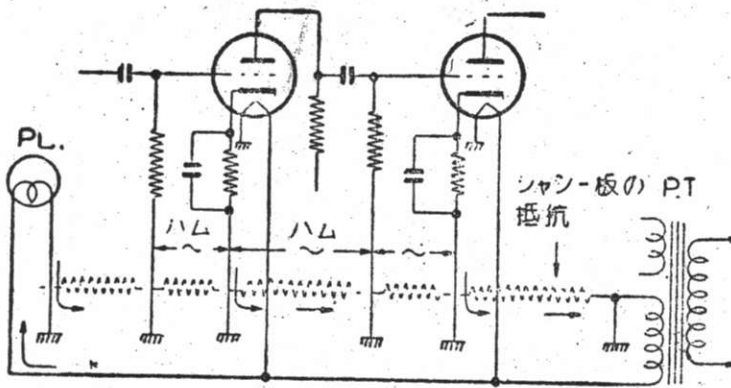
ます。ハムを完全に聴えなくすることは困難ですが、実際に動作させた場合は、トランスの前段の真空管の内部抵抗が、一次側にシャシントされるためハムは減少し、特に 42 を三極接續にしてドライバ

一と
て、
こと
べ
しく
ムが
P
で各
ルの
ソク
銅線
スし
しけ
ス

一とする AB_2 級などでは、ハムはほとんど消滅します。原則として、第38圖のような相互配置にするとときは、電磁結合を最少にすることができはすです。

33. ヒーターの片線アース式配線とハム

ペントードの低周波二段という低周波のゲイン(増幅度)のおそろしく高い受信機で、ダイヤル・ランプの接觸が悪くて明滅するとハムが増減します。つくつとハムが殖え、消えるとハムは無くなります。



〔第 39 圖〕

シャシ-板中にヒーター電流を流すと
ハム電圧が発生する

ダイヤル・ランプの配線は片線だけで、一方はダイヤルのボデーにハンダづけしてあります。各球のヒーター回路も片線だけで、他の側はソケットのところ

で各々アースしてあります。検波の同調コイルのアースは、ダイヤルの近くにしてあり、検波管のバイアス抵抗及びコンデンサーは、ソケットの近くにアースしてあります。そのアースの2點を、太い銅線で接いでみたら、ハムはぐつと減り、さらに各ソケットのアースしてある部分を全部銅線で接いだら、ハムはほとんど無くなりました。

傍熱管ですから、ヒーターの中點をアースしようが、一端をアースしようが、そう變りは無いはずです。この受信機の場合も、片線

誘導して束漏數のがよ高利の最ンスけよ次側き、におムがムが入力ので比較たは・ダ判り作さシャイバ

をアースした事が悪いのではなく、シャシー板をヒーター回路の一部として電流を流したから、シャシー板面にごく小さい電圧降下が生じ、その電圧が検波管のグリッド歸路で拾い上げられ、増幅された結果、相當なハムとなつたのでした。

低周波二段以上のものでは、ヒーター回路は2線で配線し、片方をアースする場合には、どこか1箇所だけでするとハムを最少にとどめることができます。

34. ハムの出るブロック・コンデンサー

6D6—6C6—6ZP1—12F の高周波一段4球受信機の、電解コンデンサー・ブロックが駄目になつたので、新しいものに取替えたところ、どうも普通よりもハムが多いように思えました。念のためそれぞれのタップに、別の4 μ Fを足してもみましたが、出ているハムは一向に減りません。たゞ検波管のカソードのバイパス C_1 のところへ20 μ Fを足してみると、ハムは幾らか小さくなります。

そこで C_1 を外して、別の10 μ Fのチューブラ電解コンデンサーを單獨につけてやると、ハムはずつと減り常態に歸ります。その電解チューブラを付けたまゝ、 C_1 を付けたり外したりしてみると、明らかに C_1 を付けるとハムが出るということが判りました。次に C_5 の接続を外し、別の單獨のものを付けると、それでもよいことが判りました。また C_5 と C_4 を互に交替させてみた結果では、もう C_1 を付けても外してもハムは出なくなりました。

これは明らかに、 C_1 と C_5 が互に干渉し合つているわけですが、兩者間の絶縁を計つてみたところ、別に障害になる程悪くはありま

せん。
整流管
 μ Fを
要する
が隣り

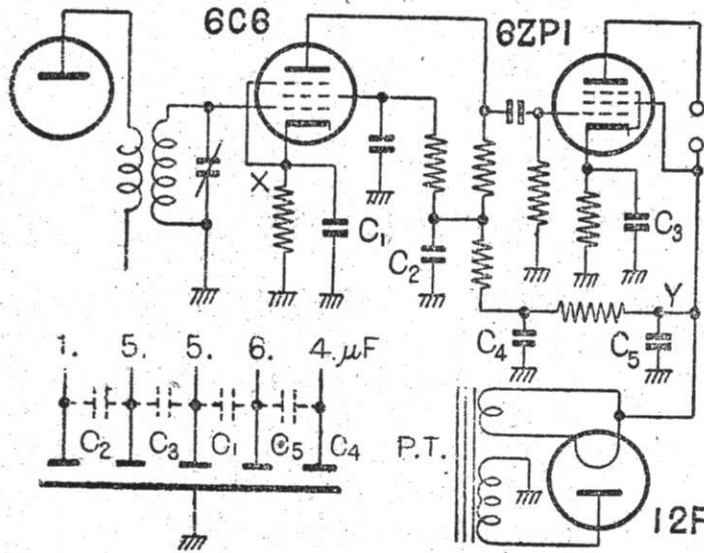


パー
とで、
者も、

58-

うに
ハム
ん。

せん。そこで試みに、完全な別の受信機で、第40圖の X-Y 間即ち整流管のヒラメントのところと、検波管のカソードの間へ、0.001 μ F を渡してみたところ、丁度上記と同様なハムが出てきました。要するに、電解ブロックの各エレメントの配列の関係で、 C_1 と C_5 が隣り合うかして、その間の容量のため、丁度整流管のフィラメン



〔第 40 圖〕

トから検波管のカソードへ、小容量のコンデンサーを入れたと同じ結果となり、ハム電圧は検波管カソードへかかる状態となつて、そのハムが増幅されて出てきたしいです。

電解に限らず、ペーパー・コンデンサーでも、ブロックを使う場合、時おり経験することで、一應注意を要します。使用者だけでなく、コンデンサー製造者も、この點に留意してほしいと思います。

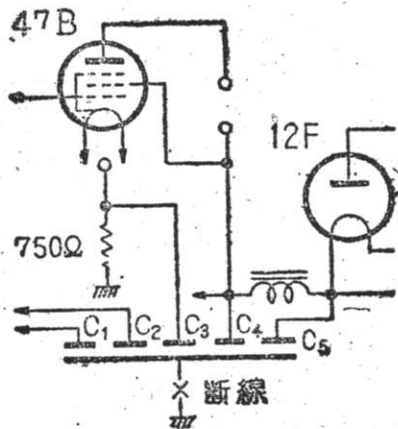
35. コンデンサーの容量を増やしても ハムの止らない受信機

58—57—47B の高一マグネチック付受信機で、急にハムが出るようになったとのこと。放送は受信できるのですが、なにしろひどいハムです。各部の電圧をチェックしてみても、別に異状はありません。フィルターを始め、各コンデンサーに、別のコンデンサーで容

量を附加してみても、ハムは一向に減りません。高周波管を抜いてみてもハムは變りなし。検波管を抜いてみるとハムは幾分減りますが、とても駄目。終段管のグリッド・アース間をショートしてみても、もち論効果なし。そのまゝで終段管のバイアス C_3 のところに $50\mu\text{F}$ を足してみると、だいぶ効果はみえましたが、まだまだハムは強くて、實用になりません。

各コンデンサーは、ペーパーのブロックが使つてあり、良く見ると、そのケースが両側に少々ふくらんでいました。それを新しいものと取り替えたことによつて、受信機は完全になりました。

外したブロック・コンデンサーを分解してみたところ、各容量のマイナス側コンモンのリードが、ケースがふくらんだため、ケースとのハンダづけが外れてしまつてることが判りました。故障状態でも、電圧が異状なく出ていたのは、第41圖で判るとおり、各容量



〔第 41 圖〕

は 47B のバイアスのバイパス C_3 から 750Ω の抵抗を通つて、アースされた形になつているからで、強いハム電圧も同様 C_3 を通じて 750Ω にかゝるため、そこにハム電圧を発生し、47B で増幅される結果となつていたと思います。それゆゑ終段管だけでも強いハムが出ていたのです。

ペーパー・コンデンサーは、吸濕のため絶縁が低下する結果、漏洩電流による損失熱のため、こうした膨脹をきたすものです。ブロックの容量が減つていて、絶縁ももち論低下していますから、膨れ

上が
がよ
これ

毎
れま
デユ
全々
張
結局

AC
100

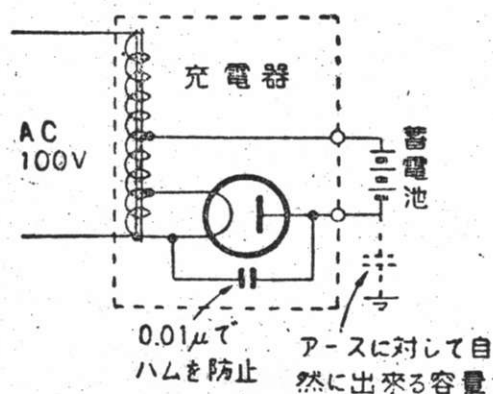
0.0
こ

で
ろ
い

上がつたものを見たら、まだ大丈夫と思つても、取替えてしまう方がよいと思います。また電解コンデンサーでも、リードの腐蝕からこれと同じ結果となることもあります。よくある故障の一つです。

36. 近所の充電器からのモジュレーション・ハム

毎日決つた時間になると、強いモジュレーション・ハムに悩まされます。それがあまり強いので、放送がとても聞きづらいのです。モジュレーション・ハム止めのバイパスを、自分の受信機に入れても全々効果はありません。アースだけで聴く方法を改め、アンテナを張つてみましたが、幾分少くなる程度でまだ充分ではありません。結局自分の方では、どんな手段を盡してみても處置なしです。



〔第 42 圖〕
充電器のハム防止法

0.01 μ Fのコンデンサーを入れさせて貰つて、ハム妨害を完全に防ぐことができました。

そこの家の電灯線の片方からアース間に、0.1 μ Fを入れても防止できますが、それではそこの家のラジオが聴えなくなります。ところで自分の家の電灯線、アース間にコンデンサーを入れても防げないのは、思うにラインのインピーダンスや、積算電力計のインダク

萬策つきて、モジュレーション・ハム発生器の所在調べをやつてみたところ、それが同一配電回路の近所の家で、停電時用の蓄電池を充電するタンガー充電器であることが判りました。そしてそのタンガー・バルブのP~F間に、第42圖のように

タンスのためでしょう。

37. ACダイナミックからの モジュレーション・ハム

そのAC型ダイナミック・スピーカーを使うときには、必ず強いモジュレーション・ハムが出るのです。スピーカーのフレームをアースすると、一層ハムは強くなります。受信機の電源部にモジュレーション・ハム止めのコンデンサを入れると防止できますが、スピーカー・コードを延ばすと、また少しばかりモジュレーション・ハムは出てきます。

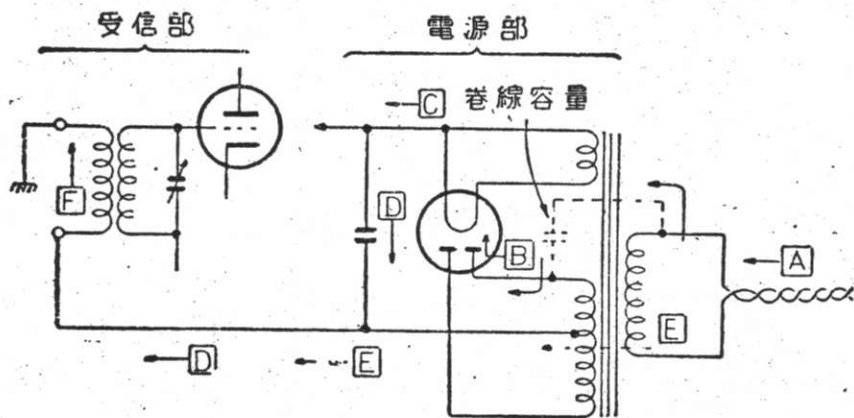
このスピーカーのフィールド・エキサイターの一次側から、そのBのマイナス側へ $0.01\mu\text{F}$ を入れると、完全に止まりました。フィールド・エキサイター用だからといつて、ないがしろにされ勝ですが、そのパワートランスの一次線のシールドは、矢張り完全にする必要があります。パワートランス製作者の注意を望みます。

38. モジュレーション・ハムはどうして出るか

一次線の上へ直ぐB巻線をしてあるパワートランスで、その間に静電シールドをしてないと、受信のとき、同調點で強いハムが出ます。半波整流のものでは、巻線の極性を反対にしてやれば（巻始め即ち、一次線に近い方をアース端にする）防げますが、兩波整流では、どちらにしても變りなくハムは出ます。ただし一次線とB巻線の間に、フィラメント巻線がしてあれば、モジュレーション・ハムの心配はありません。一次側のどちらか一方の線と、アース間へバ

イパス・コンデンサーを入れてやれば、相當に防げますが、それでも微弱電波受信の際に、幾分は邪魔になります。B巻線にシャントに小容量のコンデンサーを入れても防げますが、危険が伴います。

要するに、パワートランスの一次側とB巻線のコイル間容量を通じて、整流管のプレートに高周波がかかると、モジュレーション・ハムを発生するので、試みに一次線と整流管プレート間に小容量のコンデンサーを入れてみれば納得できるでしょう。



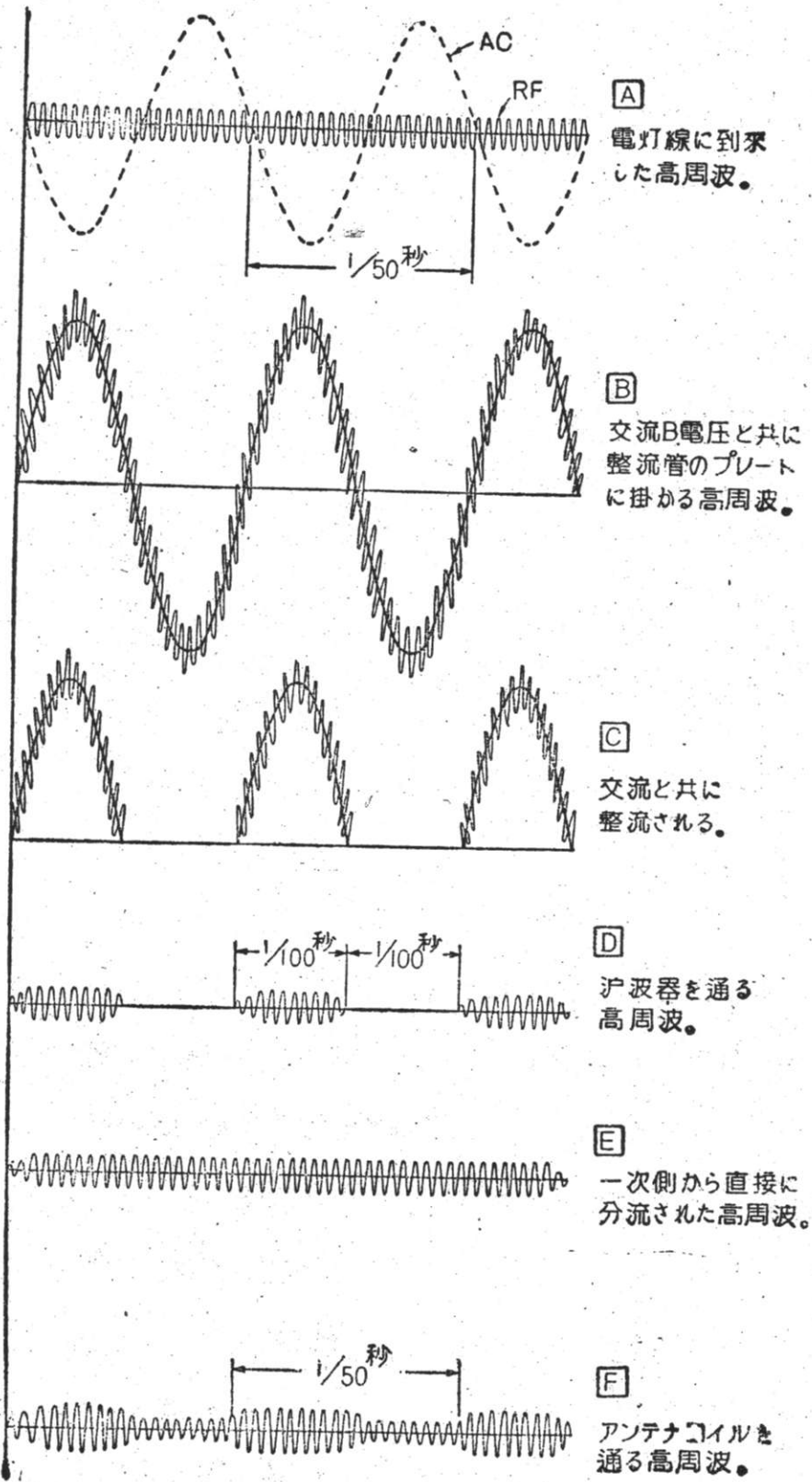
〔第43圖〕

到来シグナルがハム變調を受ける経路

受信シグナルがハム變調を受ける原因は、受信高周波電流が整流管の中を通過するためです。第13圖及び第44圖について説明をしてみましょう。〔A〕電灯線に誘起された高周波電流は、その一部のみはパワートランスの一次と二次B巻線間の容量を通じ、〔B〕交流B電壓に重疊して整流管にかゝり、〔C〕整流されます。〔D〕このうち高周波成分だけがB回路のフィルター・コンデンサーを通過し、〔E〕整流されない方の高周波電流も一緒になり、〔F〕その合成電流がアンテナ・コイルを通過することになります。従つて、この高周波電流は、非常に歪んだ波形の50サイクルで變調された形になつて

強い
をア
ユレ
スピ
・ハ
のB
イル
が、
必要
す。

に
ま
台め
虎で
線
ハム
ハ



〔第 44 圖〕

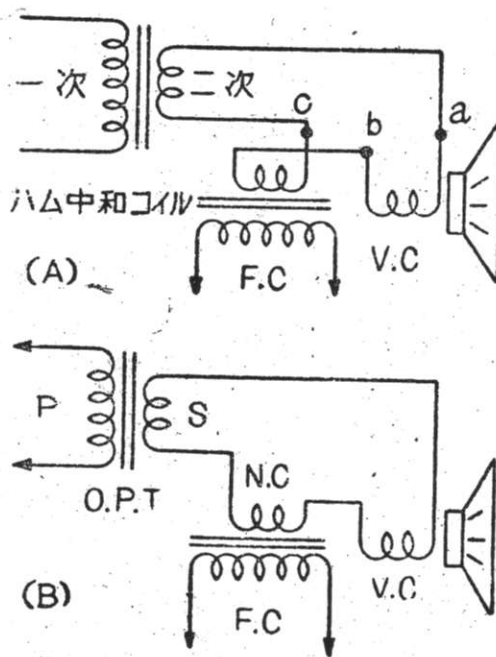
しまつています。

モジュレーション・ハムを出すと、自分が聞き苦しいだけでなく、隣り近所の受信機からもハムが出、それが連続的であるだけ、その迷惑を及ぼす程度は、再生妨害以上ともいえましょう。未経験の製作者によつて作られたパワートランスには、相当モジュレーション・ハムを出すものがあるので、特に注意して対策を講じる必要があります。

39. ダイナミック・スピーカーのハム

中和コイルの接続を間違えたら

ビクター受信機のある型でしたが、どうもハムが大きく思えたので調べてみました。フィルター・コンデンサーを増してやれば、もちろんハムは減りますが、さりとて付いているコンデンサーの容量が



〔第 45 圖〕

ボイス・コイルと中和コイルの極性を反対に接いであるのが正

減つているわけでもありません。

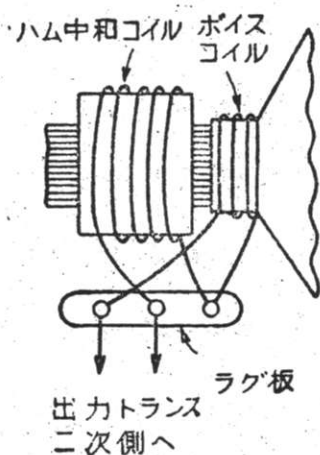
6吋半のスピーカーが付いていて、そのフィールドのところにハム・ニュートライジング・コイル即ち中和コイルが巻いてあつたので、試しにそのコイル端子をクリップ・コードでショートしてみると、ハムは減りました。中和コイル端子は第45圖(A)の b—c のところです。

そこで、この中和コイルの接続

極性を反対にしてみたら、それだけでハムはずつと減りました。よく見ると、そのスピーカーはコーン紙の張りかえをやつたらしく、たまたまボイスコイルの巻き方が前と反対になつたのを、修理屋さんが無神経につないでしまつたものらしいのです。

ハム中和コイルの役目は、フィールド勵磁電流にリップルがある場合、フィールド・コイルと同心に巻いたこのコイルにハム電圧が誘起され、同じく同一軸上にあるボイス・コイルにもハム電圧は誘起されるので、この兩者を直列に、そして極性を反対にして、ハムを打消しているものです。

もちろん、中和コイルに誘起されるハム電圧と、ボイス・コイルのそれとは等しくないと、完全に中和させることはできません。具体的な接続極性は第46圖に示してあります。



〔第46圖〕
ハム中和コイルの
具体的な接続圖

なお中和コイルの極性は、フィールドコイルの極性に對する考慮はいりません。

要するに、ボイス・コイルと中和コイルの相互の極性が問題なのです。

参考までに、中和コイルの効果の程度についてお話ししますが、ペントードやビーム管では、大して役に立たないようです。しかし負饋還をかけたものには有効で、三極管に對しては特に効果が目立ちます。中和コイルの巻数は、ボイス・コイルの巻数よりも少く、その電線の太さは、出力トランスの二次線に近似のものを使つて、

フィールド・コイルの外側に巻いてあるのが普通です。ボイス・コイルのインピーダンスによつても違いますが、一般に 15 回から 50 回ぐらいの間でしょう。

40. グリッドにプラスの高圧が出る出力管

47B や 42 あるいは他のいろいろなベントードの抵抗結合でよく起る故障です。スイッチを入れて一と聲聴いたトタン、音が出なくなり、スイッチを切つてもう一度入れ直すと、また同じようなことを繰返します。

この場合テスターを 500V レンジにして、グリッド・シヤシー間にあてると、グリッドにはプレート電圧と同じぐらいのプラス電圧がかかっているのでは喰います。これはカップリング・コンデンサーのパンクと思うでしょうが、終段管を抜いてみると、たちまち指針はゼロに戻ります。カップリング・コンデンサーの絶縁不良なら、針は戻るわけではないでしょう。夢々誤診をしないよう。

さて、このような症状を示す真空管は、よく見ると多かれ少かれグローが出ています。要するに、その真空度が低下しているわけです。

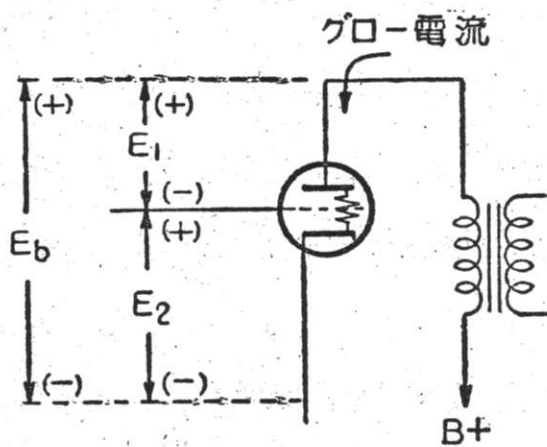
ところで、このような真空管不良を起す原因ですが、もち論自然に真空管が悪くなつて、そうなる事が多いでしょう。しかし出力の大きいアンプなどでは、負荷インピーダンスが高過ぎたり（特に誤つてスピーカーを接がないで鳴らそうとしたり）、グリッド側の入力インピーダンスが高い場合、たとえば前段が 57 や 6C6 などの抵抗結合であつたり、高レシオのインプット・トランスであつたりする時

に、大きな入力を與えた瞬間に終段管を不良にすることがあります。特に AB₂ 級増幅では、いい加減なインプット・トランスを使うと、こんな失敗をやらかし、次々に何本でも新しい真空管をオシヤカにします。

こんな弱い真空管を作る=ツポンの真空管屋さんを責めたくもありませんが、一應はこつちの腕前も確かめておく必要もあります。

それでは、真空管の真空度が低下し、グローを出すようになった場合、なぜグリッドにプラスの電圧が出るのでしょうか、これについて考えてみましょう。

問題の鍵はグローにあると思います。もし管内に発生しているガスの量が多ければ、完全に不良であるとして片付けてしまいます。しかし、ある程度の量であつたら、その球はサイラトロンのような働きをするのではないのでしょうか。



〔第 47 圖〕

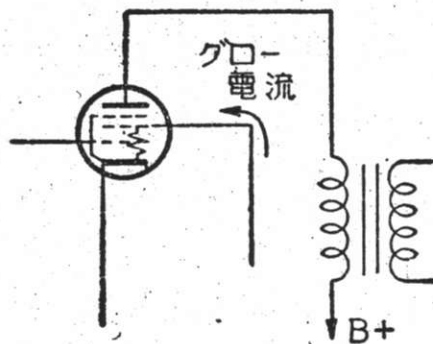
管内のグロー発生は、單なる抵抗があると同様である

従つてコントロール・グリッドがマイナスに保たれている間は、普通の増幅管のように働かずですが、グリッドにシグナルがかかり、そのピークのところでグリッドのマイナス電位が減り、プラスになつた瞬間、ガス放電が生じてしまうのです。

一度放電した場合、出力管ではプレート回路に入っている直流抵抗は極めて少いので、プレートの電圧降下はあまり起らず、放電が持続されるので、それからは動作不能になるのでしょう。ガス放電

は入力シグナルの波高値でなくとも、抵抗結合の場合では、スイッチを入れた直後の、カップリング・コンデンサーの充電時の電圧によつても行われるはずで、だからスイッチ・オンのすぐ後で、ポスンといつて動作不能になることも説明がつきます。

さてその場合、グリッドにプラス電圧の出る件ですが、グロー電流は真空中のエミツション電流とは異り、ガスの放電によつて真空管内部が一種の導体となつているところを流れるものと考えても



〔第 48 圖〕

ペントードではグロー電流はSGから流れる

よいでしょう。従つて第47圖のように、真空管の内部は單なる抵抗で、そのグリッドはボルテージ・デバイダーの中點端子とみなす事ができ、グリッドとカソード間をボルト・メーターで測るといふことは、見ようによつては、テスト棒の先を真空管の中へ突込んで測つていると同じことではないでしょうか。それでB電圧 E_b から、プレートとグリッド間の電圧降下 E_1 を差引いた残りの電圧 E_2 がテスターに指示されるという結論になります。要するに、プレート電流がグロー電流だから、以上のことがいえるのです。

ペントード管の場合、グリッドに出るプラス電圧が、プレート電圧に近い値であるわけは、ガス放電は第48圖のように、主としてスクリーン・グリッドとカソード間に起り、グリッドは割合スクリーンに近いために、そうなるのでしよう。

真空管の完全なときのエミツション電流、即ち電子流の真空中の

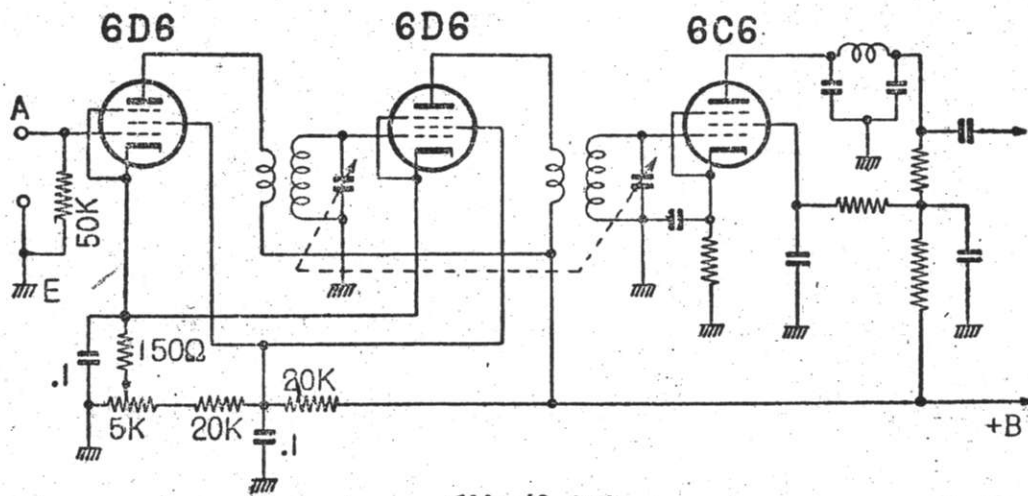
ま
使
シ
な
。
た
つ
ガ
。
な
ツ
間
く
チ
こ
が
ガ
。
抗
が
電

通路の電位を測つた場合は、こうはならぬことはあたりまえで、皆さんよく考えてみて下さい。

以上の説に少しでも眞實性があれば幸いで、眞空管専門家の御批判を待つしだいです。

41. 非同調高周波拡大の誘導雑音

うちのラジオは据付けた当初から、ジンジンという雑音があつて困つているというので、それをみると第49圖のような非同調回路のある、高周波二段拡大の自作品と思われる受信機でした。アンテナ回



〔第 49 圖〕

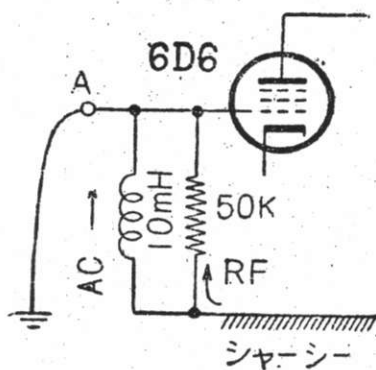
アンテナ回路非同調式

路を非同調とし、 $50K\Omega$ の抵抗がグリッド・リークとして入つていますが、それをアンテナ無しで、アースをアンテナ端子につないで聴取していたのです。これはいわゆるアース・アンテナなる、最も普通の受信方法なのですが、この場合これがいけません。

アンテナ端子、即ち初段管のグリッドへアースをつなぎ、放送を聴こうとすると、ジンジンという雑音をまじえて同調ハムが入ってくるのです。さらに變なことは、JOAKに同調させると WVTR が

少し混入し、WVTR に合せると AK が混つて聴えます。周波数のごく高いところへダイヤルを廻すと、WVTR と AK と両方の音聲が同一音量で一緒に受かる点があります。分離性は比較的よく、同調点以外では混信することはないのですから、これは典型的な混變調（クロス・モジュレーション）です。第一の問題はハム雑音混入にあるので、實驗的に立木と二階の屋根の間へ、假にアンテナを張り、それを受信機に正規につないでみると、雑音混入はだいたいなくなりませんが、混變調の方は依然として除かれせん。

しかし現在、都會地で正規のアンテナを架設することは、あまりにも能がなさすぎます。そこでいわゆるアース・アンテナ接続としておき、第50圖のように、 $50K\Omega$ に並列に $10mH$ の高周波チョークを入れてやると、アンテナを使った場合と同様、ハム雑音混入はほとんどなくなりませんが、混變調の方は、やはりほとんど變りありません。以上の實驗で次のことが判りました。



〔第 50 圖〕

AC電流はRFC中を通る

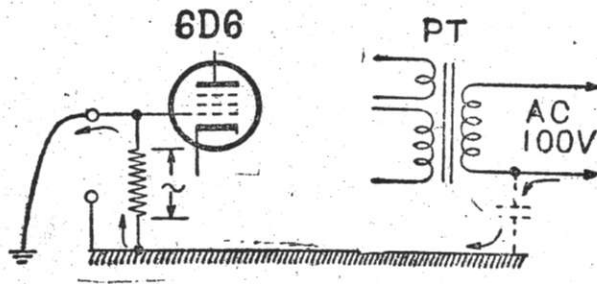
それは第51圖のように、AC ラインからパワートランスの一次側鐵心間の

容量を通じシャーシーへ、それから入力側の $50K\Omega$ のリークを通してアンテナ端子からアースへ流れる AC 電流があり、たとえそれが微弱であるにしろ、 $50K\Omega$ 端子には AC 電圧を生じます。上記の経路は到來シグナルに對しても同じで、そのため放送が受信できるのです。

要するに非同調回路なので、全然選擇性はありませんから、最初

皆
批
困
あ
回
る
い
最
を
つて
が

段の真空管のグリッドには、到来シグナルと共に AC 電圧もかゝります。初段管の特性には、多少の非直線性がありますから、そのために、グリッドにかゝった全部のシグナルは、混合される可能性があります。その結果は、ハム周波数のような低周波の通過できるはずのない高周波同調回路を、ハムは高周波に乗って平気で増幅されながら検波管へ達することが可能となります。同じことが2つのシグナル即ち JOAK と WVTR の間にも起りましょう。



〔第 51 圖〕

AC 及び高周波の順路

要するに $50K\Omega$ のリーク中に生ずる電圧は、周波数の如何にかゝわらず全部混合され、不可分のものとなる可能性があるのです。もし高周波チョークを $50K\Omega$ に並列に入れれば、第50圖のように AC

電流だけはこの中を流れ、従つてそのハム電圧だけは大体消滅するので、あとには高周波同志の混變調現象だけが残るわけです。

この受信機の場合、それにしてもあまり混變調が甚だしいので、試みに初段管を、試験用の標準としている別の 6D6 に替えてみたら、混信はずつと減つてしまいました。使つてあつた真空管は、バリミュー特性のものではなく、型番號だけは 6D6 としてあつてもその實は 6C6 のようなシャープカットの特性を持つていたことが判りました。多分カンマツと稱するものでしょう。

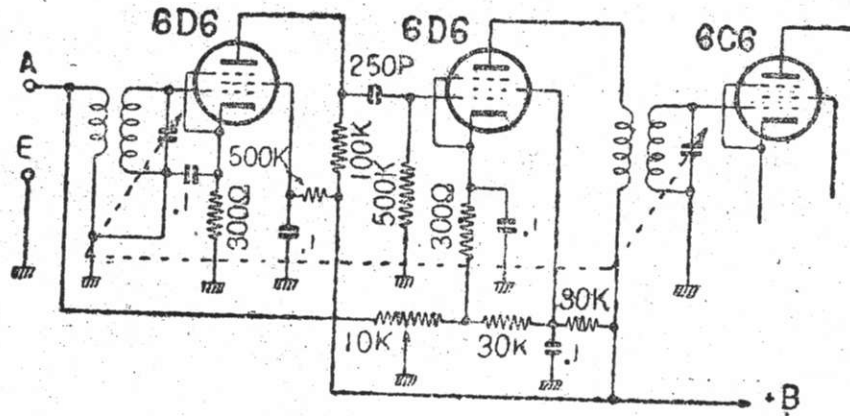
非同調高周波擴大を付ける場合、非同調部分を入力側にするか、二段目へもつてくるかということ、一應考えるでしょうが、この

よう
もつ
非同

など
の効
過ぎ
第52

再
た音
ガー
受信
く起
とん
そ
で示

ような例もあることゆえ、非同調部分は、第52圖のように二段目へもつてくるのがよいと思います。しかし検波管のグリッド回路を非同調にはできません。なぜなら二段目の高周波増幅管からのハム



〔第 52 圖〕

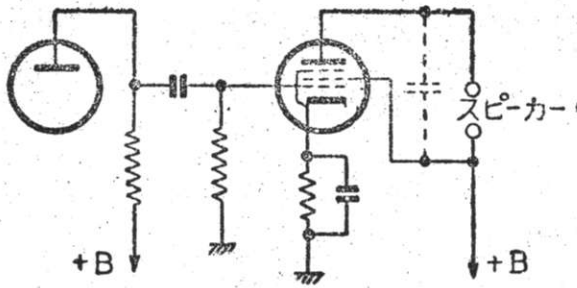
非同調部は 2 段目がよい

などを、大きく増幅するおそれがあるからです。非同調高周波擴大の効用は、検波管の再生回路を取つただけの利得を補つてくれるに過ぎないと思えば、間違いはないでしょう。これは前記の受信機を第52圖のように改造した後に、聽いてみて感じたところです。

42. 咆音を出す抵抗結合受信機

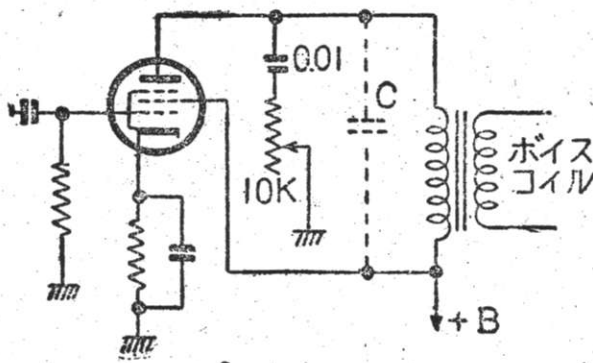
再生式でも、高一でも或はスーパーであつても、ぞくにいう荒れた音になり、時には丁度プレート検波で再生を起した時のように、ガーツという咆音を出すものがあります。従つていつも音質は悪く受信も不安定になりがちです。これはトランス結合の受信機では全く起らず、また抵抗結合でも、メーカー製品にはこのような事はほとんどありませんが、自作品などでよく見受けられるものです。

そのような受信機を調べてみると、第53圖のように出力側に點線で示したバイパス・コンデンサーが入つていません。これはトーン・



〔第 53 圖〕

抗抵結合受信機にはトーン
フィルターは是非必要



〔第 54 圖〕

トーン・コントロールの他に固
定のフィルターを入れること

この場合でも点線で示したようにCを入れてないと、可変抵抗を高音に廻してくると、上記のような障害が必ず出ます。

要するに抵抗結合の受信機では、必ずスピーカー端子に並列に、常にバイパス・コンデンサーが入っているようにすべきで、特に高音部を重んずる場合でも、最少 $0.00025\mu\text{F}$ は入れておかなければいけません。点線のCはトーン・フィルターとしてではなく、高周波のバイパスと考えたいものです。

理由を述べれば次の通りです。第55圖のように、検波方式の如何によらず、検波出力には必ず高周波成分を含んでいるので、そのため高周波チョーク及びそのバイパスを入れるのですが、それでも結

フィルターといつて、たいてい $0.001\mu\text{F}$ から、 $0.01\mu\text{F}$ 位までのものを入れるのが常識になつていますが、それを忘れたか、あるいは特に高音を出そうとして、わざと入れなかつたのかも

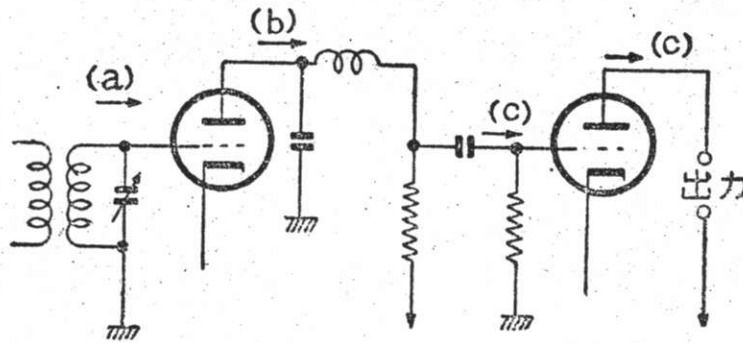
知れません。出力に三極管を使ったものに、よく見受けれます。ペントード出力管では、第54圖のようにトーン・コントロールといつて $.01\mu\text{F}$ と $10\text{K}\Omega$ 位の可変抵抗とを直列に組合せたものを付ける事がありますが、

合回
グリ
力側
は低
のコ
漂遊
です
なる
層そ

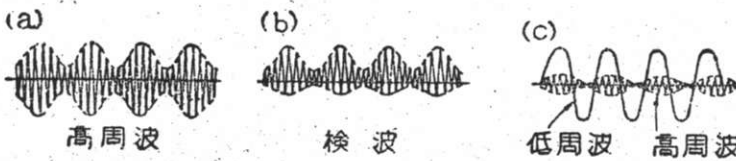
(a)

も
波に
高周
れま
 μF
周波

合回路には、ごくわずかな高周波成分が残り、それが次段増幅管のグリッドに低周波電圧と共にかかり、一緒に増幅されます。もし出力側で、高周波に対するインピーダンスが比較的高ければ、そこには低周波と共に増幅された高周波成分が現われ、それはスピーカークの coils 部分からフレームへ分布容量を通じて傳達され、そこから漂遊容量によつて、前段の高周波回路へフーイド・バックされるのです。そしてその度合が大きいと高周波發振を起し、咆音の原因になるのです。檢波出力側に高周波チョークを入れるのを省くと、一層それが強くなるのは當然です。出力側に現われる高周波成分は、



第55圖で判るように音聲のピークに比例するから、ピークごとに發振をして、いわゆる音聲が荒れるという現象を生じ、または一層大音量にすると、ついには連續發振を起します。



〔第 55 圖〕

もし出力端子に並列にコンデンサーが入つていれば、その高周波に対するインピーダンスは、はるかに低くなり、従つて現われる高周波成分も、ほとんどゼロになります。これで障害は完全に除かれましょう。それゆゑスピーカーク端子に並列に入れる 0.001~0.01 μF のコンデンサーは、トーン・フィルターとしてはもとより、高周波に対するバイパスとしても、重要な意義があるわけです。

てい
での
つて
、あ
とし
かも
極管
見受
力管
ニト
つて
可變抵
こもの
が、
亢を高

列に、
寺に高
ければ
高周

の如何
そのた
でも結

43. 一連の故障

パワートランスが焼けてしまつて居るのです。調べてみると、出力側の電解コンデンサーがパンクして居て、また整流管 80 も、少々エミツション減になつて居ました。スピーカーのフィールド・コイルの抵抗値は表示通り $2.5K\Omega$ ありますが、一見して判るように焦げて居て、爪でさわると外皮の紙がポロポロと灰になつて落ちるほどです。その上、念の入つたことには、出力トランスの一次側が断線して居るのです。そして、さらにまた出力管 42 が感度不良で、エミツションがガタ落して居ました。つまり故障部分は全部で 6 個所です。

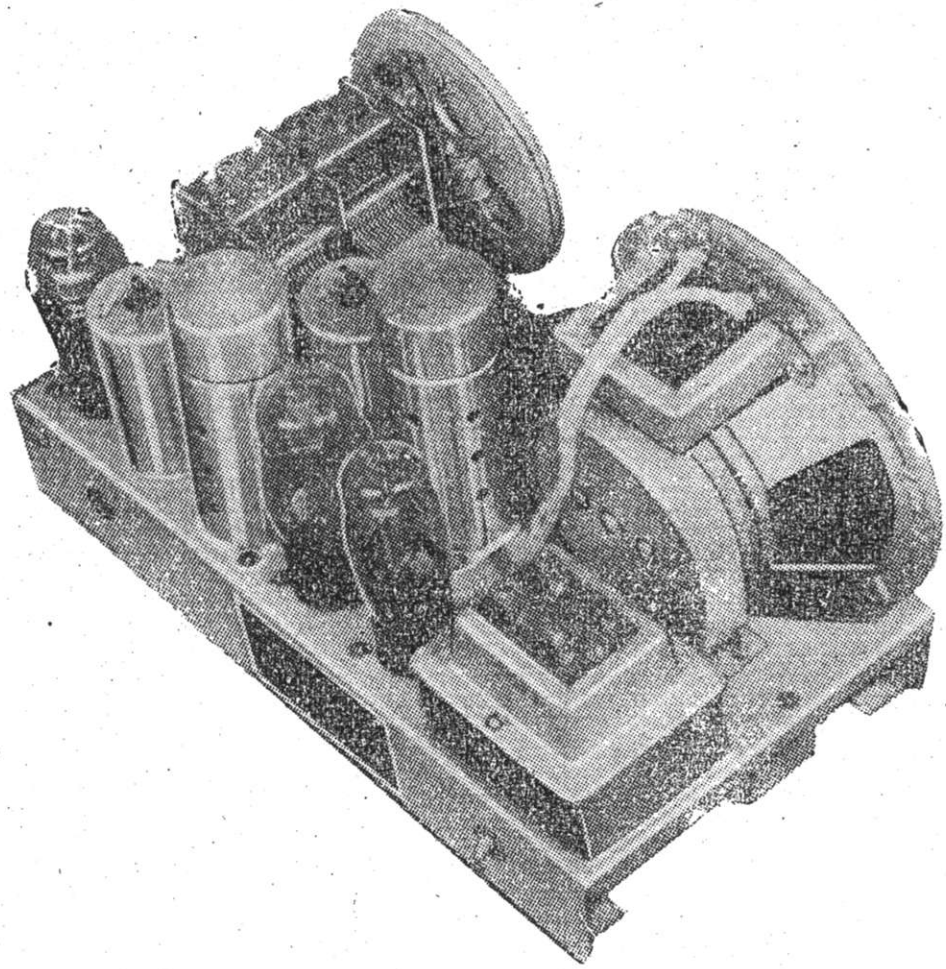
これら一連の故障の原因は、何處にあるでしょうか。整流管を不良にし、パワートランスとスピーカーのフィールド・コイルを焼いたのは、出力側の電解コンデンサーのパンクのためでしょう。しかし他に、出力トランスの断線と、出力管の感度減衰があるのですから、あるいはこんなところに原因があつたのかも知れません。たとえば出力トランスが断線すれば、出力管にはプレート電流が流れなくなり、B電圧は上昇し、電解コンデンサーを危険に陥らせることは考えられます。そして電流は 42 のスクリーンに集中し、その電極を赤熱させ、やがてその真空管を不良にするおそれも充分あるわけです。

1つの部分の故障が、次から次へと故障を誘發し、終には受信機を再起不能にしてしまうことは、案外しばしば起るのではないのでしょうか。

、出
、少
・コ
うに
ちる
側が
不良
部で

を不
焼い
しか
すか
たと
れな
陥ら
集中
れも

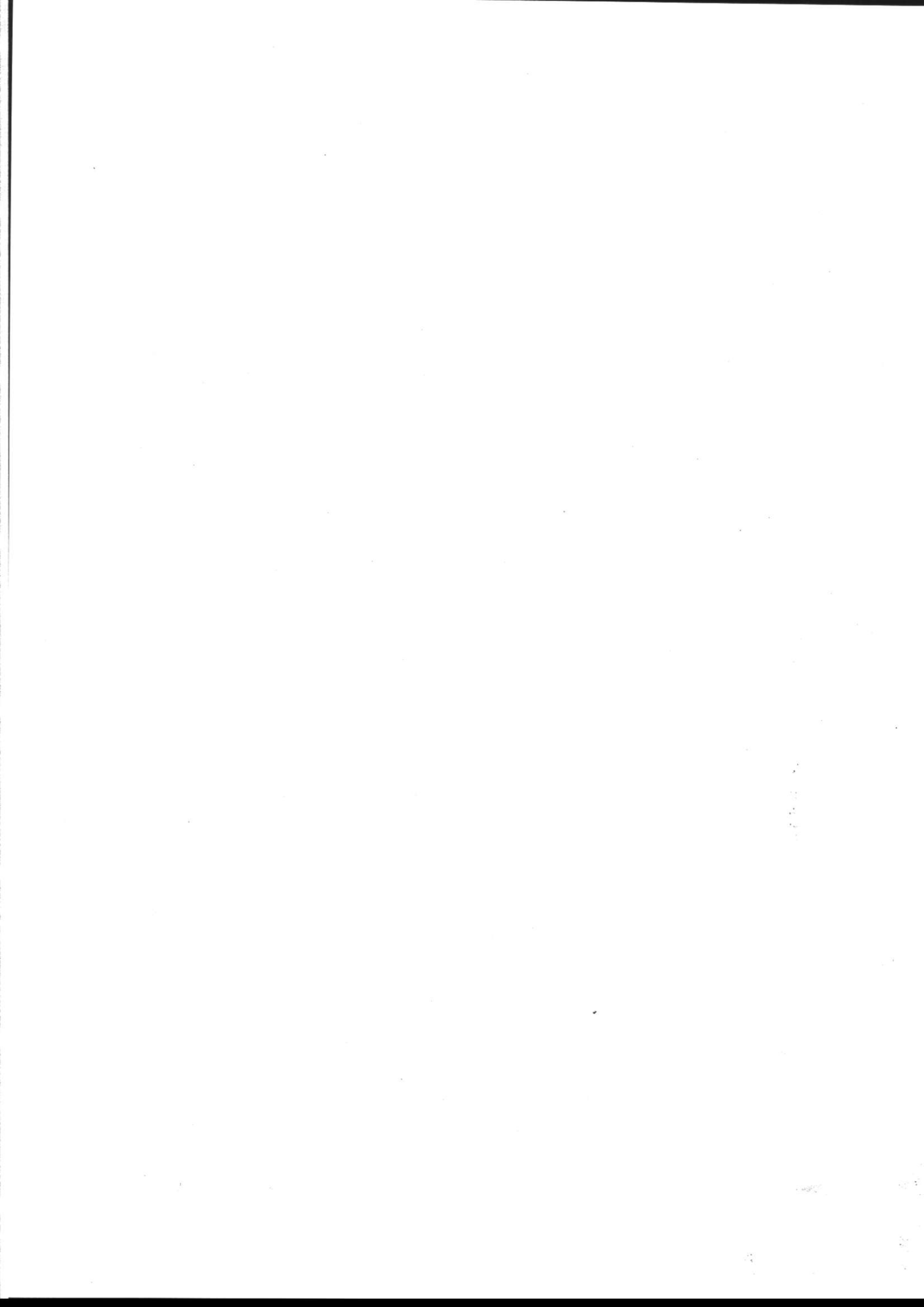
言機
でし



〔第 4 部〕

臨機の處置によつて故障を簡単に直し、またはちよつとした工夫や考案で、受信機をより一層調子よく働かすこともできましよう。

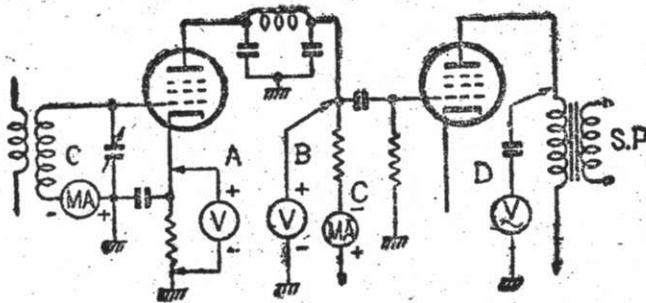
しかしその方法が、その場かぎりのデタラメであつてはなりません。いつでも應用できる、確かな理論的根據のあるものであつて欲しいと思ひます。



44. 2 點同調をする高周波一段

「6D6—6C6—42—80の高周波一段プレート検波4球で、ダイヤルを廻してみると、第一も第二も、また進駐軍放送も、最大音量の點が目盛 10 度位離れて 2つずつあり、2 點同調らしいのです。單一調整がとれていないのじやないかと思つて、二連バリコンのトリマーやコイルの巻数を幾ら加減してみてもよくなる」というのです。今まで私は何度かこういつて器械をかつぎ込まれ、相談を受けたか判らぬ位です。回路を調べても、故障らしいところも見當りません。そして短かい室内アンテナで聴けば、少しの異状も認められないのが普通で、屋外アンテナを使うとか、アンテナ・ターミナルへアースを接いで聴く時に、この現象が起きるのでした。要するに、この種の受信機では、これが常態なので、強力な地元放送を受信するときは、プレート検波で高周波一段以上のものは、この現象は一般に見られ、普通では避けられないようです。

では第56圖のような高周波一段受信機の検波部について、こうし



〔第 53 圖〕

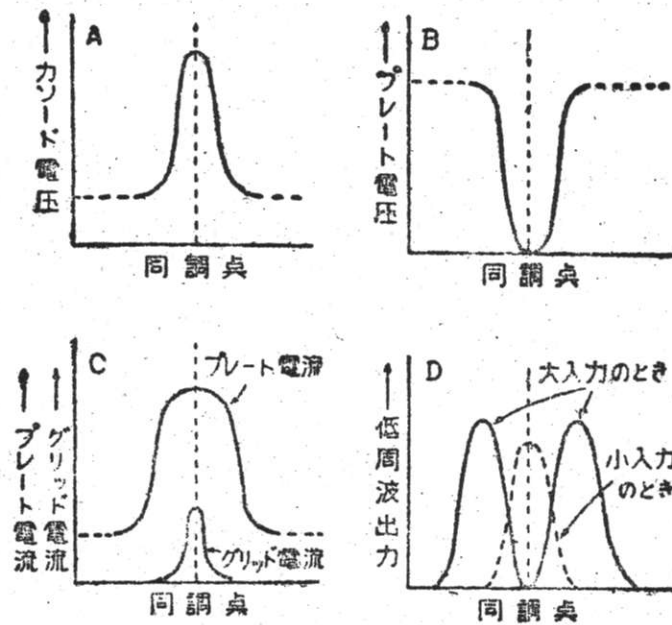
プレート検波の動作状態を
テスターで測つてみる

た現象が何に原因して起るかを調べてみましょう。まず實際の放送を受け、ダイヤルを廻しながら、検波管のカソード・バイアス電圧を測つてみると、その變化の様子は第57圖のように、

同調點で最大になります。この事は検波管のプレート電流が、入力

高周波電圧に比例して殖える事を示すもので、従つてそのプレート電圧は同圖Bのように、同調點で最小になる事が判ります。グリッド電流を測つてみると、甚だしく大きい入力に對しては、同圖Cのように同調の最高點附近でだけ、急に流れ出すのが判ります。

さらに出力管スピーカー端子で、テスターをACレンジにして、その低周波出力を測つてみると、同圖Dのように、同調點で谷を持つ2つの山ができ、また最大出力の點が2箇所できる事が判ります。もし短いアンテナで受信して、以上の事をやつてみると、グリッド電流は全々流れず、低周波出力の山も同調點で1箇所最大になる



〔第 57 圖〕

プレート電圧は極端に低くなつて、ついには動作を停止してしまうという、検波管の飽和現象を示しているのです。

プレート検波を自己バイアス(カソード・バイアス)で働かせている一般の場合には、入力シグナルが相当大きくなる場合でも、プレート整流電流の増加のため、バイアスもそれにつれて自動的に高く

事が見られます。

以上の實測に基づいて考えると、プレート検波の特性として、入力シグナルが大きくなるに従い、プレート電流は殖えて來ますが、抵抗結合である場合、負荷抵抗中の電壓降下がそれに伴い段々大きくなるため、プレ

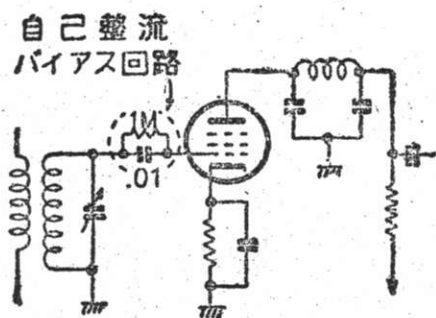
な
の
ま
な
ソ
か
た
ま
う
ス
入

を
め
い

なので、ある程度までは大きな入力に耐えられる譯ですが、入力の増加と共にプレート電圧が下がるため、プレート電流の増加も止まり、その附近からグリッド電流が流れ始め、急に検波管は動作しなくなつて了うのでしよう。プレート電流が遮断されても、なおカソード電圧が昇つてゆくのは、グリッド電流が代つてこゝを流れるからです。

要するに同調は1點でも、最大音量の點は、同調點の兩側にあるため、2點同調のような現象が生ずるのです。従つて單一調整がうまく行く程、2點同調のような現象は、反對に一層ひどくなるという事も想像出來ます。この事はまたバリコンの單一調整をする際、スピーカーから出る音、または出力側にアウトプット・メーターを入れて見てする方法は、間違いを起しやすい事を示しています。

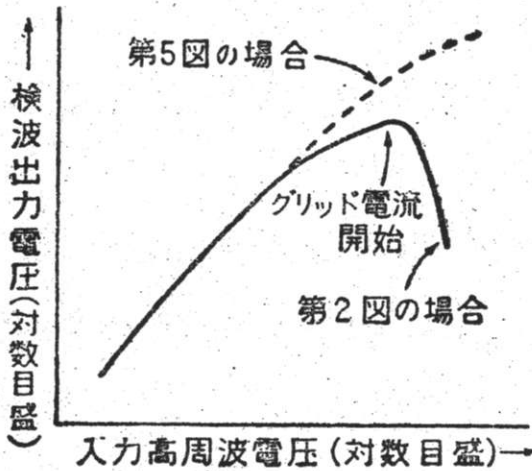
結局普通の方式のプレート検波では、第59圖のように、ある程度以上の入力になれば飽和して了うのです。その飽和を制御出來れば、2點同調のような現象もなくなり、また同圖に點線で示すように、音量も一層増える事が可能な譯で、それを工夫したのが第58圖です。



〔第58圖〕
飽和制限回路を付けた
プレート検波

これは検波管のグリッド回路にグリッド・リークとコンデンサーを入れて置く方法で、こうすると過大入力の時のグリッド電流のため、グリッド・リークに電圧降下を生じ、それはグリッドを一層マイナスにするため、一應グリッド電流は停止します。この回路はバ

イアス直流電圧を得るのが目的ですから、長時間この負電圧を保たせ、またグリッド検波作用を無くするためにも、この時定数は相当大きくとる必要があるので、グリコンを $0.01\mu\text{F}$ 以上にします。しかしあまり大きくすると、他の局



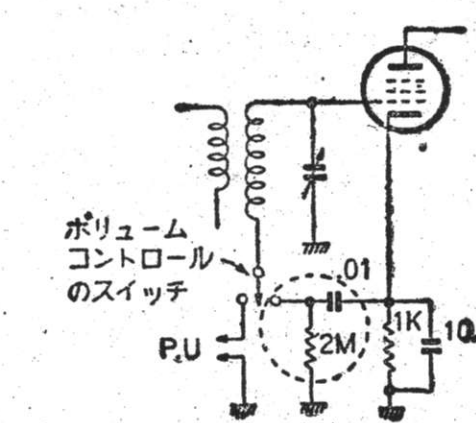
〔第 59 圖〕

普通のプレート検波と、制限回路を付けたものとの比較

この制限回路があつても、微弱局を受ける場合には障りとならず、入れない場合と變りなく働きます。また地元局を受け

しあまり大きくすると、他の局を受けるためダイヤルを廻す時にプロツキングを起し、調節しにくくなるので、A.V.C 回路程度の時定数を限度とします。

この制限回路があつても、微弱局を受ける場合には障りとならず、入れない場合と變りなく働きます。また地元局を受け



〔第 60 圖〕

フオノ・ラジオ切替法

電蓄などで P・U との切換えは、第60圖のようにします。カソード・バイアスの値は、増幅の場合の定数でよいので、検波する時には自動的に高いバイアスが掛かつてくれます。この飽和制限回路方式は 6C6 などの五極管検波に對して、特に有効です。

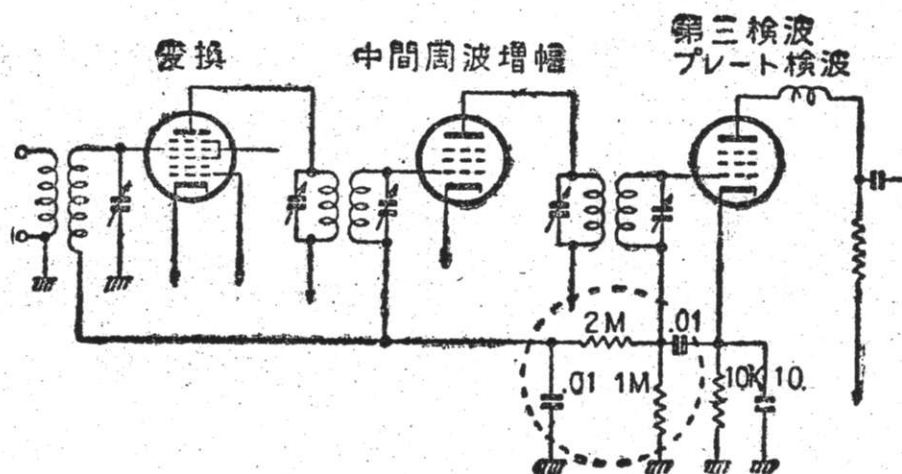
以上はサービスに必要な程度の調べ方をして説明を加えたものです。さらに精密な測定實驗によつて検討する必要があります。

45. 近距離受信に音質の悪いスーパー

遠距離は工合良く受けられるが、地元放送を音質良く聴こうとするには、ダイヤル調節に骨が折れるという5球スーパーで、使用球は6A7—6D6—6C6—42—80、検波はプレート検波で、ボリューム・コントロールは中間周波増幅管6D6のカソードをコントロールするようになっていて、有りふれた方式のものです。

検波管の飽和のため、同調點では音が全々出ず、その兩側で最大音量が得られますが、ひどい鼻ツマリの聲で、聴くに耐えられません。中間周波の同調を相當シャープにしてあるので、ダイヤル調節を一層困難にしていました。アンテナを極く短かく、ほとんど無しのような状態にして受ければ、工合は良いのですが、それでは遠距離受信がダメです。結局スーパーの第二検波には、プレート検波は工合が悪いという結論になります。

そこで第61圖のような工夫をしてみました。プレート検波管のグ



〔第61圖〕

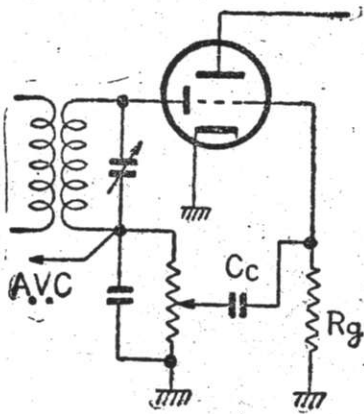
自動飽和制限回路

グリッド帰路に自動飽和制限回路を設け、そこに生ずる電圧を D.A.V.C として用いるようにしたもので、こうして遠距離受信の能率には全々影響を與えず、近距離を自動的に適度にコントロールして、歪みの少ない音質で聴く事ができました。

これは、第二検波に大きな入力がかつた場合、グリッド電流が流れ、そのため 1メガオームのグリッド帰路抵抗に電圧を生じ、その電圧を負バイアスとして前段管へ掛け、A.V.C と同様にして前段管の増幅度を制限するのです。

普及型スーパーを計畫される諸氏の御参考までに。

46. ノー・バイアス増幅管に ピツクアップを接ぐには



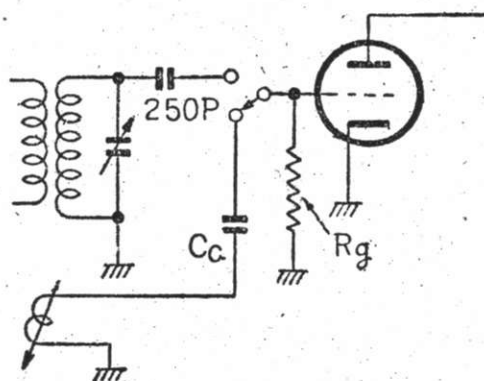
〔第 62 圖〕

第二検波ハイミュー
三極管の代表的回路

今はあまりやらないようですが、以前はよくグリッド検波管を切替えてピツクアップ増幅にする場合、バイアスの切替えが面倒なので、ノー・バイアスのまま接続したものです。これでは音量が充分でなく、第一音質が良くありません。

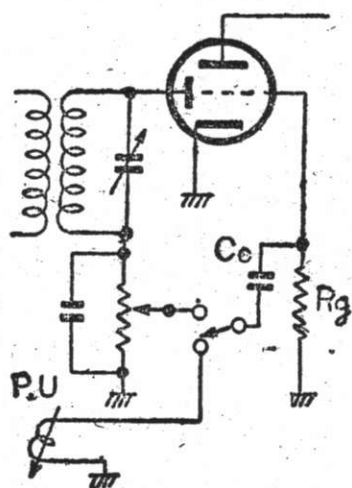
近頃はスーパーの第二検波に、第 62 圖のように二極ハイ・ミュー三極管、たとえば 6Z-DH3 などを使う場合、カソード・バイアス無しでやる方式が多く採用されています。これに P.U. を接ごうというには、前のグリッド検波の場合と同じ問題が起きてきます。グリッド検波の時は第 63 圖のように、

P.U をカップリング・コンデンサー C_c とグリッド・リータを経て



【第 63 圖】

グリッド検波管にピックアップを接ぐには



【第 64 圖】

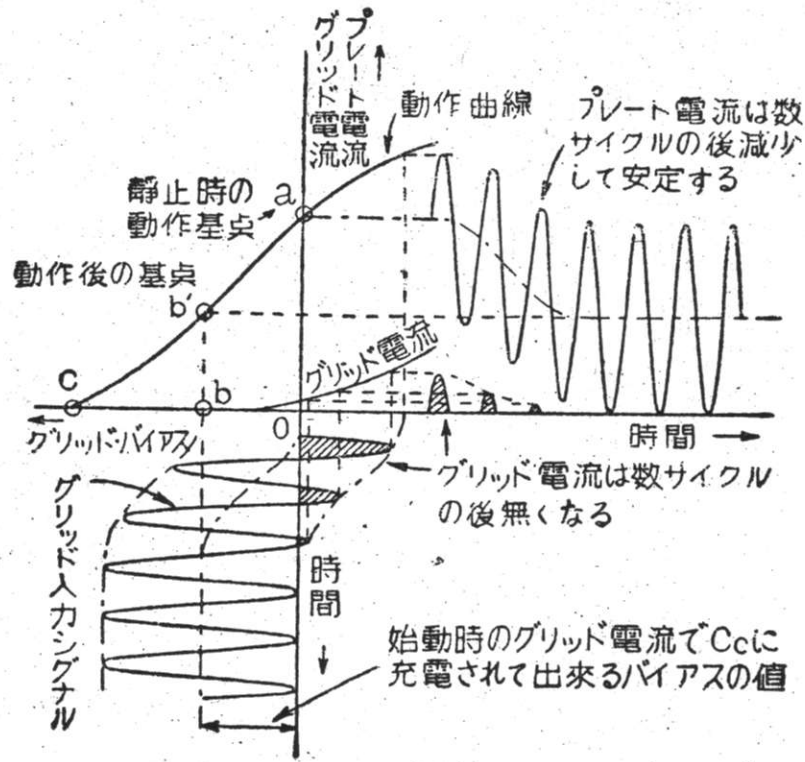
P.U はカップリング・コンデンサーを通して接ぐ

中にもつと高いバイアスが掛かるようになって、グリッド電流は流れなくなるのです。

この回路では、静止状態では零バイアスですから、第65圖のように動作基點は E_g-I_p 曲線の a 點にあり、プレート電流は 0—a の値だけ流れています。今ラジオの検波出力なり、P.U の出力なりが、 C_c を通じてグリッドにかかると、そのプラスの半サイクルで

グリッドに接ぐようにするとよい事が知られていたようですが、D H3 のときも同様に、第64圖のようにすると、カソード・バイアスを入れた場合と變らず、あるいはそれ以上ぐあいよく働らいてくれます。

この場合のバイアスはどうなっているのか、これを考えてみましょう。第62圖も第63圖も理くつは同じで、一般にはグリッド・リーク R_g に大きな値のものを挿入すると、この真空管のグリッド初速度電流のために、そこに電壓降下を生じ、これによつてバイアスされると説明されています。静止状態では確かにそうでしょうが、動作



〔第 65 圖〕

自己整流バイアスの動作の説明

グリッド電流が流れ、それは直ちに C_c を充電し、そのためグリッドは幾分負にバイアスされ、また次のプラスの半サイクルの時のグリッド電流で一層負に充電され、ついにその値が入力電圧の波高値に等しい $0-b$ となるに及んでグリッド電流は停止し、動作基点は a から b' に移動し、従つてプレート電流もバイアスをかけた場合と同じぐらいに減り、増幅管として都合のよい状態となつて安定します。

結局 C_c 中に充電された電圧が、丁度 C 電池を使った固定バイアスのようになつて働らくのです。この場合 R_g は必要ないようですが、何か高い衝撃電圧で C_c が極端に負に充電されるような事があると、働作基点は c 点、あるいはもつと負の點に来てしまいプロツキングを起すおそれがあり、そうした場合、直ちにそれを放電して

元へ戻す役目を R_g はします。

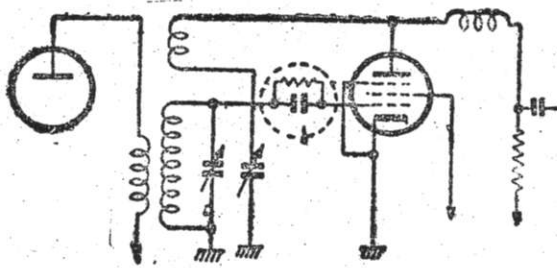
以上の次第で、動作中はグリッド電流は流れず、 C_c の充電電圧が入力の波高値まで下つた時とか、あるいは特に高いピーク入力があつた瞬間にだけグリッド電流は流れますが、直ちに再び停止します。それは C_c と R_g の時定数によつて左右されるので、時定数があまり大きいとブロッキングを起すかも知れず（ほとんどそのような事はありませんが）あまり小さいと、低い周波數で歪を起します。大體 $0.01\mu F$ に $2M\Omega$ 程度が、實驗上良さそうです。

この方式即ち自己整流バイアスが、カソード・バイアスよりも優れている點は、入力の平均の大きさに應じたバイアスが得られるという點です。平均入力小さい場合には、それ相應な低いバイアスとなつて、 G_m の相當大きい點で動作するので能率が良く、特に初段増幅に適しています。何といたつても一番世話なしのバイアス方式ですから、大いに利用して可なりと思います。

47. 高一受信機の音量増加法

高周波一段の國民何號とかいうグリッド檢波4球受信機は、放送局の附近で使うには、音のくすれ氣味があります。普通のプレート檢波に改造する手もあり、そうすれば音量は増えますが、強力な局を受けようとするときに、2點同調のような現象が出来て、面白くありません。

一番簡單で効果的な音量増加法は、第66圖のように檢波のグリコンの容量を $0.01\mu F$ に變えてみる事です。これは一般に使つてある $0.00025\mu F$ はそのまゝ、 $0.01\mu F$ のチューブラ・コンデンサーを並列



〔第 66 圖〕

グリコンを $0.01\mu\text{F}$ にするだけでプレート検波になる

グリコンをそんな大きな容量にして、さぞ音質が悪くなるだろうと考える方もあると思いますが、これは立派なプレート検波であつて、そんなデタラメではありませんから、安心して下さい。

グリッド検波で大入力を検波するには、次のような不都合な點があります。それはグリッドの整流電流による負電圧が、あまりにも高くなり過ぎることです。そのため真空管の動作基點は、 E_g-I_p 特性曲線の下灣曲部に來て、プレート検波の動作状態と同じになつてしまいます。それゆゑグリッドで検波して低周波となつたものを、さらにプレートで検波するので、低周波の波形も半分になつてしまい、甚しい高調波歪を生じ、結局充分な出力を得ることができません。このような二重の検波作用を防ぐ一つの手段は、プレート電圧を高く掛けてやつて動作基點を中央に近く移行させ、プレート検波の作用を無くすことです。これにはプレート回路をチョーク結合とします。もう一つは本項のような方法で、それはグリッド整流電流でバイアス電圧を作ると同時に、高周波を素通りさせてグリッド検波作用を無くし、プレートで検波を行わせるものです。これにはグリッド・リーク中に生じる低周波電圧をも充分平均させて直流とするように、グリコンには相當大きい容量を用いる必要があります。

に背負わせるだけで、ハンダゴテも不用で、またキャビネットからシヤシーを引きずり出さなくてもできますから、放送局おひざ元の諸君は試してみてください。

再生
グを
クに
こ
が大
ス式
を得

ダ
コイ
き、
あり
棚
忘れ
でも
これ
一
ング
のフ
100V
聴い
プ

再生式の場合では、あまりにも大きい振動電流のため、プロツキングを起すおそれがありますから、大きくするとしても、 $1M\Omega$ のリークに対しては大體 $.01\mu F$ ぐらいが適當です。

このグリッド整流バイアス法のプレート検波は、入力高周波電圧が大きい場合に有効で、普通のグリッド検波や、カソード・バイアス式のプレート検波などでは得られないくらいの、大きい出力電圧を得ることができるのです。

48. 廢物パワー・トランスを

萬能出力トランスとして活用

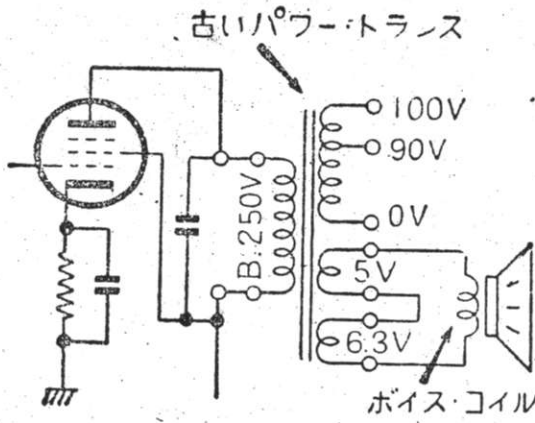
ダイナミック・スピーカー附屬の出力トランスが斷線しました。替コイルなるものは使う氣になれず、卷替をするには日數を要するとき、その間を他のものを付けて鳴らしておきたいということがよくあります。

棚の隅か机の下に、古いセツトから取外したパワー・トランスが忘れられているのを思い出して下さい。並四用でもダイナミック用でも何でもかまいません。焼けているものではほとんど駄目です。これが立派なユニ・マツチング出力トランスとして使えるのです。

一次として、この古パワー・トランスのB巻線を使います。ムービング・コイルへ行く方、即ち二次としては5V, 6.3V, 2.5Vその他のフィラメント巻線を使います。あるいは100V側に出ている90-100Vのタップ間を使つてもよく、適當な部分へ接いでみて、音を聽いた調子が最も氣に入つたところに決めます。

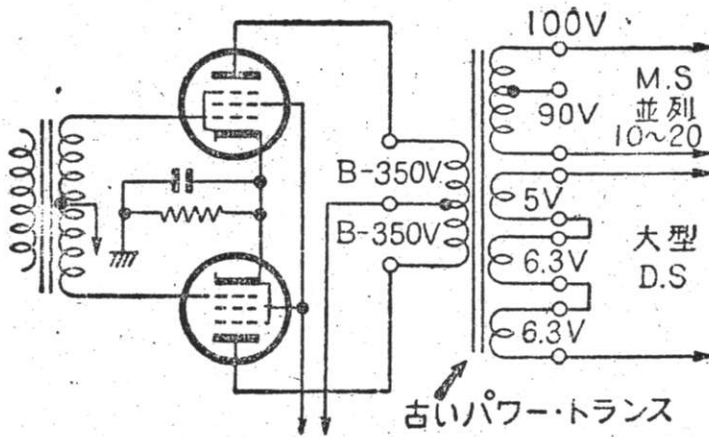
プツシユブルのときは、一次として兩波整流用のB巻線を使え

ダゴ
ツト
さな
局お
下さ
ろう
あつ
點が
にも
つ特
つて
と、
しま
ませ
電壓
檢波
と
電流
檢
とグ
す
。



〔第 67 圖〕
シングルに用いる場合

ば都合よく、二次は場合によつては、全フィラメント巻線を直列にして使う必要もありましよう。B巻線は十分なインダクタンスを持っているから、特にビーム管や五極管用として最適で忠實度の優れた特性が得られ、殊に低い周波数の出かたがよくなります。



〔第 68 圖〕
プッシュアップルの出力回路に

マグネチック・スピーカーなどを多数並列負荷とする場合、二次として 100V 側を使います。臨時に架設するときには、わざわざ特別な出力トランスを作る必要はなく、この方法で充分満足な結果が得られます。

インピーダンスの関係はどうなりましようか。並四用でB巻線が250Vのパワー・トランスを、42シングル用の出力トランスとして使うと、5V 巻線へ接ぐ最適インピーダンスは

$$Z_2 = R_L \left(\frac{E_s}{E_p} \right)^2$$

とな
ですか
負荷す
接いで
出大
トラン
なるく
以前
端子に
できま
いぶ普
箱

$$=7000 \times \left(\frac{5}{250}\right)^2 = 2.8\Omega$$

となります。また 100V側へマグネチックを接ぐときは

$$Z_2 = 7000 \left(\frac{100}{250}\right)^2$$

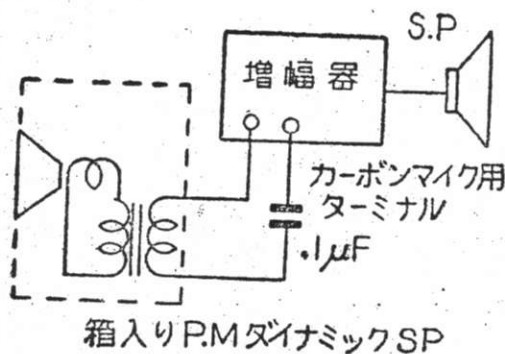
$$= 1120\Omega$$

ですから、42シングルに對し、マグネチックを 10 個前後を並列に負荷する場合に適當です。計算で大體の見當をつけてから、實際に接いでみて、適當なタップに決定する方が樂です。

出力トランスを修理する期間だけの便法として利用したパワー・トランスですが、巻替えができて、おそろく取替える氣がしなくなるくらい、ぐあいの良いものです。

49. パーマネント・ダイナミックをマイクに

以前、よくマグネチック・スピーカーを、アンプのピックアップ端子に差して、マイクロフォン代用に使つたものですが、音は感心できません。近頃はパーマネント・ダイナミック・スピーカーがだいぶ普及してきたので、それを使つてみたらどうでしょう。

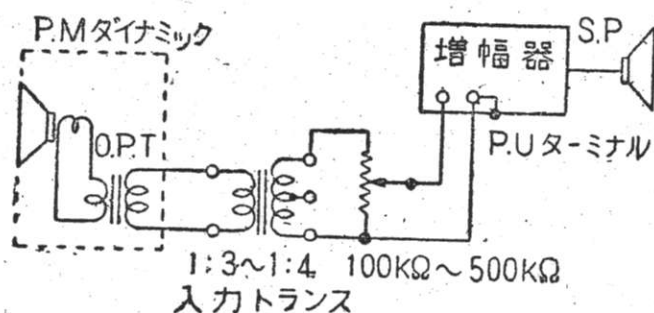


〔第 69 圖〕

代用マイクロフォン

6 $\frac{1}{2}$ 吋ぐらいが能率も良さそうです。出力トランスは付けたまゝ、やはりスピーカーに使う時と同様、キャビネットに入れた方が、能率が良いようです。アンプのマイク端子へ入れるのですが、カーボン・マイク用の端子に接ぐときは、第69圖のよ

うに $0.1\mu\text{F}$ ぐらいのコンデンサーを直列に入れないと、スピーカーに電流を流してしまいます。出力トランスを 100 対 1 (もとの二次線の巻数は同じで、一次線を増やす) ぐらいにしてやれば、感度は良く、ピックアップ端子に入れても相当働きます。



〔第 70 圖〕

ステップアップすると感度が上る

あるいは出力トランスはそのまゝで、第70圖のように、さらに1對3か1對1 ぐらいの低周波トランスを介在させても同様です。本當のダイナミック・マイク (ムービング・マイク)

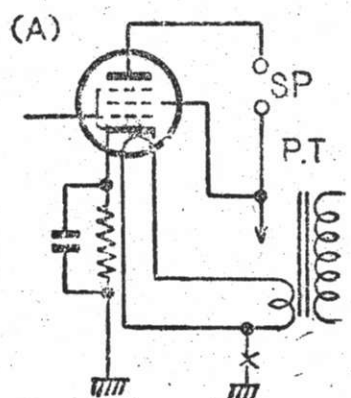
(ムービング・コイル型マイク) よりも、ずつと安上りです。ただし音質の點は保證しかねますが、マグネチックをこうして使うよりは、多少よいと思います。最近のクリスタル・スピーカーでも、あるいはマイクの代用にできるかも知れません。いずれにしても、どんなものか一度研究して御覽なさい。臨時にマイクが欲しいときには、非常に便利です。

50. ヒーター・カソード間で

短絡した真空管の更生使用法

傍熱型真空管のヒーター・カソード間短絡は、よくあることです。感度に支障ないものは、捨ててしまうにはもつたいないので、その更生使用法が、いろいろと考えられています。42 や P1 のような出力管の場合は、たゞヒーター回路のアースを外したゞけでよ

いのです。ヒーター回路はアースよりも、パイアス電圧だけ高い電圧になりますが、このことは、ヒーター回路が前段の各球と共通

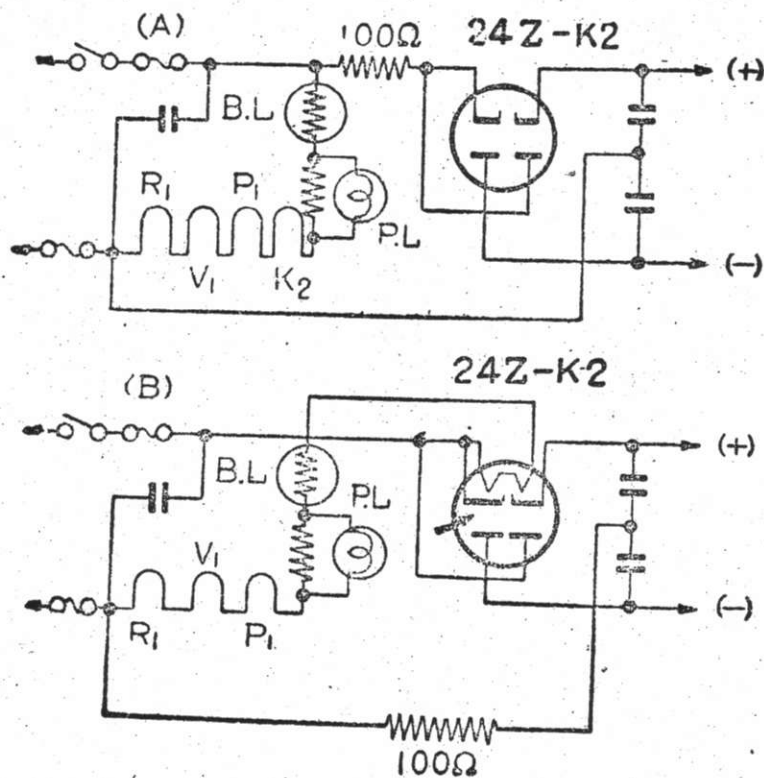


〔第 71 圖〕

ヒーター・カソード間短絡した真空管は、ヒーター回路のアースを外すと使える

になつていても障害はなく、かえつてハムを少なくするためには望ましいことで、高利得のアンプなどでは、わざわざヒーター回路を出力管のカソードと結ぶことさえあるのです。前段に使つた増幅管、たとえば 76 や 6C6 のようなものでは出力管の一つ前ぐらいに使う場合には、上記と同様な手段で使用できますが、低周波増幅の初段などに使う場合には、とき

によると強いハムが出て不可能なことがあります。その球をグリツ



〔第 72 圖〕

K2 のヒーター・カソード間で短絡したものは……

ギーカー
との二次
感度は
ランス
570圖
1對3か
周波ト
ても同
イナミ
ーピン
質の點
多少よ
よマイ
ものか
非常に

とで
で、
のよ
でよ

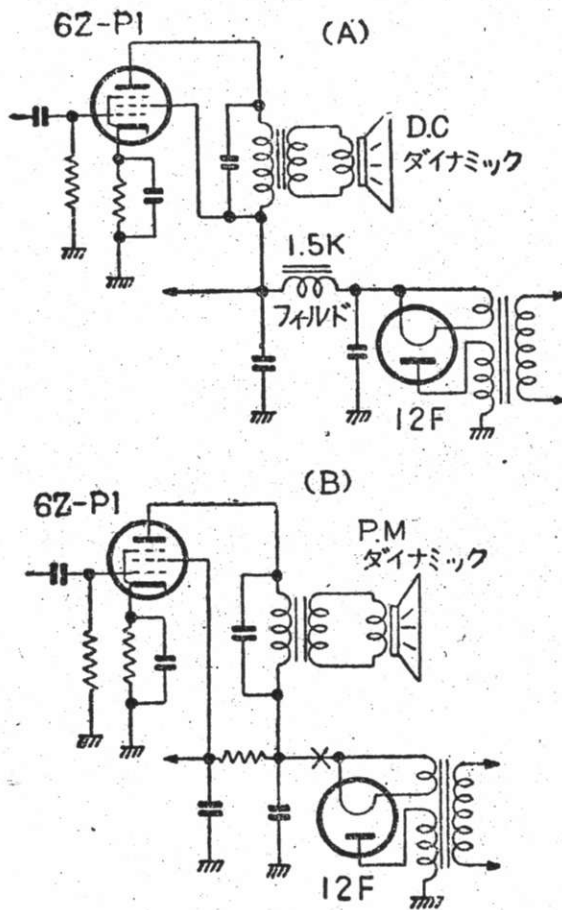
ド検波に使えば、もともとカソードがアースしてあるのですから差支えありません。しかし場合によると、ヒーターの一部を過熱して断線させるおそれがあるので、ヒーター回路のアースは、一應外しておくと安全です。高周波増幅管のときでも、たゞヒーター回路のアースを外しただけで、差支えなく使うことができます。

トランスレス式では全く困りもので、倍電圧整流式の回路では、うまい考えも浮びませんが、24Z-K2のカソードとヒーターの短絡したものでは、第72圖Aの配線のものを、Bのように配列を少し変え、保安抗抵 100Ω を引越しさせれば安全に使えます。

51. ライン電圧の降下とダイナミック受信機

ライン電圧が下つてくると、音量が小さくなるばかりでなく、歪んできて聴き苦しくなりましょう。これはマグネチックよりも、ダイナミック・スピーカーを使っている受信機に、特に甚だしいようです。

それはマグネチック・スピーカーでは、電源電圧が下つたところで、スピーカー自身の能率には變りはありませんが、ダイナミック・スピーカーでは、フィールド勵磁電流が減るため、スピーカー自身の能率が悪くなり、たとえ出力は充分であつても、良く鳴らなくなり、また歪も起きてくるからです。ただしパーマネント・ダイナミックなら、マグネチック同様、電源電圧とスピーカーの能率は無関係ですから、ライン電圧の影響は甚だしくはありません。大體 100V に設計してある受信機では、ライン電圧が 75V 位まで下つても、相當實用になりましょう。



〔第73圖〕

勵磁型をパーマメント型に交換する
 入れたのではハムが多いので、(B)のようにします。もし6Z-P1
 にかゝるプレート電圧が高過ぎるような時には、×印のところへ
 500~1000Ωで30mA以上に耐えられる抵抗を入れればよいはず
 です。

52. スクリーングリッドが赤熱する場合

ペントードやビーム管で、動作中にスクリーン・グリッドの全部、
 またはその一部が赤熱、時には白熱することがあります。負荷イン
 ピーダンスが、最適値よりも高過ぎる場合に一層著しいようです。

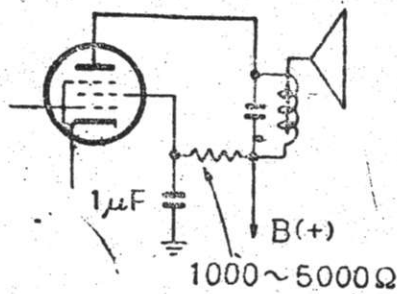
12Fを使つた小型ダイナミ
 ック受信機では、附屬のスピ
 ーカの性能が良くないため、
 特にライン電圧の降下に影
 響される程度が大きいよう
 です。こんな場合粗悪なオート
 ・トランスを使つて危険な思
 いをするよりも、豫算が許せ
 ば、スピーカーをパーマネン
 ト型に替える方が得策です。

改造の一例として、小型受
 信機の場合を第73圖に示せば
 (A)は原形、(B)は改造
 後のものです。フィールドの代

りに、それと同じ値の抵抗を

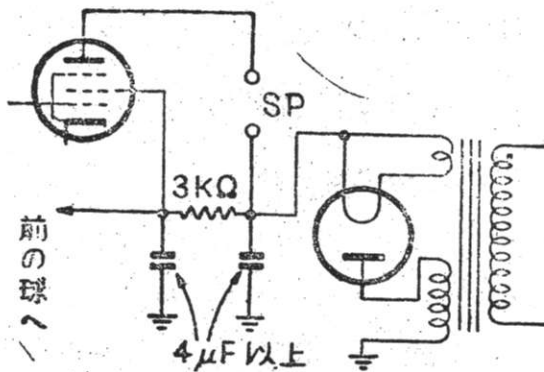
赤熱するという事は、要するにスクリーン・グリッド損失が大き過ぎるのです。結局は真空管の寿命の問題になりますから、できるだけこれを防ぎたいものです。

これ等の多極管はその特性上、プレート電圧の變化はプレート電流にあまり影響を與えない反面、スクリーン・グリッドの電圧は、その電流にかなり影響します。スクリーン・グリッドが焼ける場合、焼けなくなるまでスクリーン電流を減らすには、その電圧を下げてやればよい譯で、多少出力は犠牲になつても、真空管の寿命のため



【第 74 圖】

スクリーン電極の過熱防止



【第 75 圖】

この接続にするとスクリーン電極の過熱を防ぎ、出力は増加する

には止むを得ないとします。

それには第74圖のように、スクリーン回路に直列に $1000\sim 5000\Omega$ の抵抗を入れ、 $1\mu\text{F}$ 以上のパスコンを付けます。ただしプッシュプルの場合は、このバイパスは無くとも差支えありません。國民型のマグネチック付受信機では、第75圖の

ようにするとよく、出力も大分殖えるはずで。

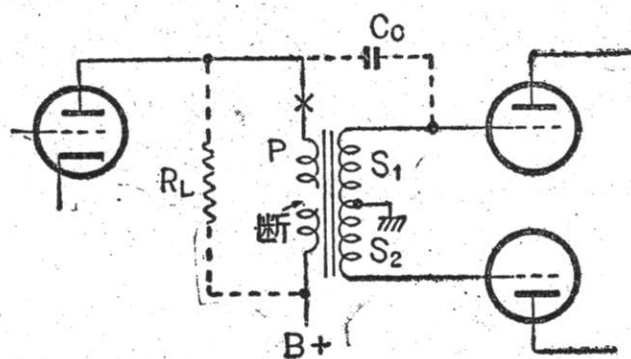
ついでにこのスクリーン電圧の變化が、スクリーン電流及びプレート電流に與える影響は、どんなものかを、一應調べておくといひでしょう。言い落しましたが、スピーカー（ダイナミ

ックの場合は、アウトプット・トランスの一次線）が斷線すると必

すスクリーン・グリッドは、大變に赤熱します。

53. 入力トランスが断線したら

プッシュプル・インプット・トランスが断線したような場合、そのまゝで少しサーキットを変えて、更生させて使おうというのです。たいていは、一次線が腐つて断れるのですから、第76圖のよう



〔第76圖〕

Xのところを外し点線のように
新たに R_L C_c を接ぐ

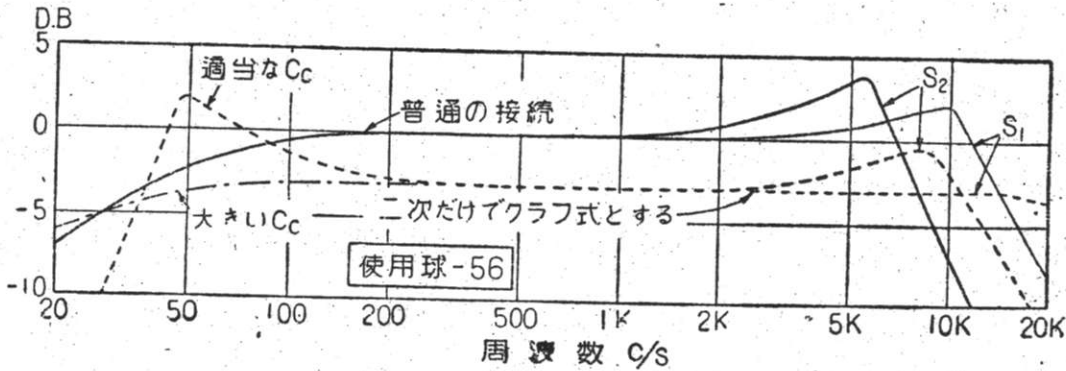
に、ちよつとクラフ式に接続替えをすれば、立派に働いてくれましょう。特性は改善されて、出力の方は變らないとすると、故障前よりも却つて良くなる譯で、事實その通りです。だから

断れなくとも、最初からこのような接続にすることもよい譯で、特性のあまり芳ばしくないトランスに嫌氣がさしている方は、一度試みて御覽なさい。

これはクラフ式結合、即ちオート・トランスをパラレル・フィード（並列饋電）として用いる方法の一例で、この場合は二次側の中點から半分の S_1 が、一次・二次共通となつていて、他の半分の S_2 には、それと同じ値で位相の反對な電壓が得られ、要するに全レシオ 1:2 の、完全なプッシュプルとして動作します。

この周波數特性の一例は第77圖で、故障前の接続の場合は實線で示してあります。これは、かなり良いトランスの例で、近頃のものには、もつともつと酷いのがあります。クラフ式に接続替えをする

と、同圖に破線で畫いたようになります。一次線より二次線の方が、インダクタンスが多いのが普通なので、低域の特性は昇ってきます。高域では S_1 の方が出かたが少し悪く、 S_2 の方が漏洩インダクタンスと分布容量の関係で、少しよく出ます。



〔第 77 圖〕

〔周波数特性の比較の一例〕

なお新しく入れる結合コンデンサー C_c の値を適當に選んで、トランスとの共振周波数を低域に持つてくれば、點線で示すように低域を強めに出す事ができるでしょう。

出力については、A級増幅としたら、出力は入力回路の状態とは一應無關係と考えて差支えなく、従つてこのようにトランスの接続方法が變つても、最大出力には影響しない譯です。實際の音聲増幅には、A級でもわずかばかりのピーク・グリッド電流は許しているので、入力側のインピーダンスが高いと、それが出力に悪影響を及ぼしますが、この接続にすると、グリッド側のインピーダンスは以前よりもいくぶん低くなるので、この點からみれば、最大出力の場合の歪も減り従つて同じ歪みの程度なら、却つて出力を増すことができるともいえましょう。

要は増幅度が不足するのじやないかという懸念ですが、對比は以

前より小さくなつても、特性が改善されるので、全體としての増幅度の低下はそれほどでもなく、悪いトランスほどその差は少いはず
です。

プッシュプルでは、一般に電圧増幅部は2段になつてい
るものが多く、特にpentodeやビーム管の場合、オーバー・スイング（過
振幅）の傾向があり、従つて接續替えのための對比の低下は、むしろ
好結果となるに違ひありません。

新たに入れる R_L は、普通は $20K\Omega \sim 100K\Omega$ で、抵抗値の大きい
ほど増幅度は上りますが、入力が高い場合には、たとえば検波が
6C6 で、その次のこの段が76のような組合せでは、76に割合に高
いプレート電圧を與えるためには、増幅度を犠牲にして低い抵抗値
を選びます。 C_C が大きいと低域のピークは出ませんが、ある程度
小さくすると共振點を低域に作ることができ、低音部の出かたを良
くします。 C_C の最適値は、トランスのインダクタンスによつて異
なりますから、 $0.5\mu F$ から $0.01\mu F$ ぐらいまでの間の容量を、實驗的
に決めると良いと思います。

以上の更生使用の場合の注意として、まれに斷線と同時に一部分
のレア・ショートを起こしている事があり、こういうトランスでは、
どうしても増幅度は上がりません。またパワー球をドライバーとした
 AB_2 やB級増幅のように、グリッド電流を相當流して動作させる
方式には、はたしてこの方法が適當かどうかは、理論的にもまた實
用性からいつても一考を要しましょう。ともかくも、A級あるいは
 AB_1 級プッシュプルに關する限り、入力トランスの一次側が斷線し
ても、このように立派に使えるということを知つて置くとよいと思

います。

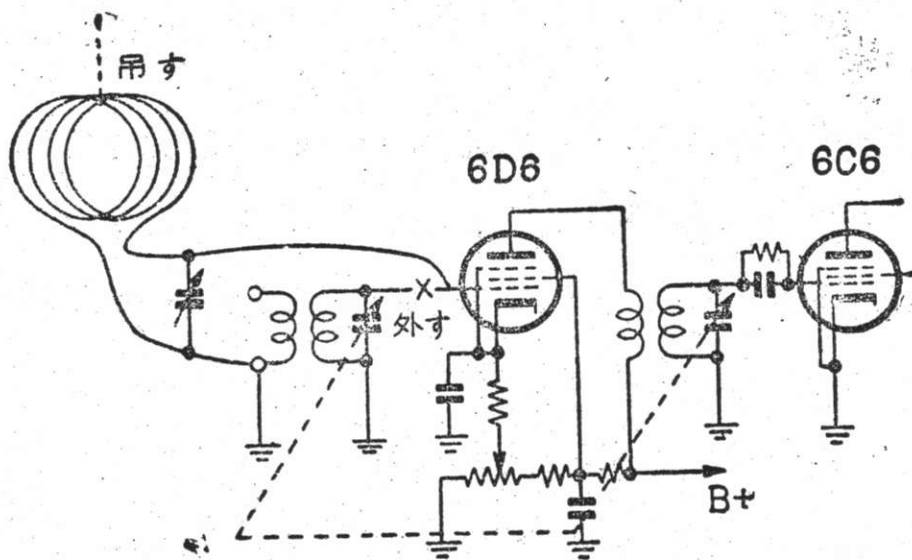
54. 雑音から逃げる

近所に簡易精米所ができてから、ラジオに連続した雑音がはいるようになりました。そのこのモーターが動いていさえすれば、必ずジャー・ジャーという音が受信音に混入するのですから、モーターそのものか、またはそのアースにぐあいの悪いところがあるに違いありません。これは一種の變調雑音ですから、放送がないときやダイヤルを廻して同調をはずせば雑音も消えます。

この雑音から逃れるため、いろいろな手段を考えてみました。まず受信機内で、電燈線側からシャシーの間へ、 $0.1\mu\text{F}$ を入れてみたところ、雑音はよけいに大きくなりました。つぎに二階の屋根よりも少しばかり高く逆L型アンテナを張つてみましたが、それでも相當聴取の妨害になります。思うに街の中では、縦横に張りめぐらされた電燈線と全く干渉のないアンテナを張ることは、ほとんど不可能であり、アースも理想的なものが得られないためだからではないでしょうか。

こちらの受信機は高周波一段なので、近頃みられるループ・アンテナを付けてみましたが、これもほとんど効果はありません。たゞこの場合シャシーをアースすると、受信音は極めて小さくなりますが、ループの向く方向によつては雑音比は、かなり少くなることが判りました。そこでループを大きくしてみたらどうかと思い、つぎのような方法を試みてみました。

あり合せの配線に使うプツシュ・バック線を、直径1尺ぐらいの

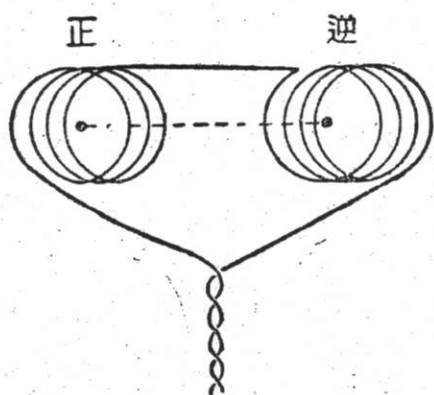


〔第 78 圖〕

假設ループアンテナ

輪に束ね、巻数は 10~20 回でしたが、それを第78圖のように、高周波一段目の真空管 6D6 のグリッド・キャップを外し、そことアースの間へ挿入し、ループ用の同調バリコンには標準の単一バリコンを使いました。このループを紙紐で天井からつるし、適当な方向に廻轉して固定できるようにしてあるのです。

もち論このループのインダクタンスはデタラメですから、それを



〔第 79 圖〕

両方を重ねてインダクタンスを調節する

放送波帯用に適当に調節しなければなりません。その方法は、束ねた輪を數卷だけ分け、第79圖のように、たがいに反対にしてから、また束ね合わせます。ループに附屬のバリコンで、目的の放送が完全に同調できるまで、この逆にする方の束の數を加減するのですが、やってみれば簡単

に決定できます。その昔のバリオカプラーなるものを思い出すでし

よう。

そしてループの向きを少しずつ廻轉してゆくと、雑音が少く放送音の大きくなる、つまり雑音比の最も少くなる方向があり、その位置に適当な方法で固定します。この場合、電源とアース間に入れる $.01\mu\text{F}$ のバイパスは、入れてよい場合と、かえつて悪い場合があるということ、他の場所で実験した人から聞きました。多分アース回路の状態によつて違うものと思われまゝです。以上はほんの假設的なもので、ともかくこうして聽ける状態にしておいてから、妨害雑音發生源の相手に向け合つて、對策をしてもらつたください。放送局の距離によつては、實用にならないこともあるかも知れません。

またこの手段は、モジュレーション・ハムやビート妨害にも、多少は有效だと思いますから、機會があつたら一度實驗してみてください。

55. WVTR の受信音を小さくする

東京都内では WVTR が相當強く入り、第一や第二と混信したり、とくに第二との受信音量の差がはなはだしく、困らされている人が多いようです。だいたい WVTR は電力は第一 JOAK と同じですが、變調度が深いため、あのように大きく聽えるのだそうです。

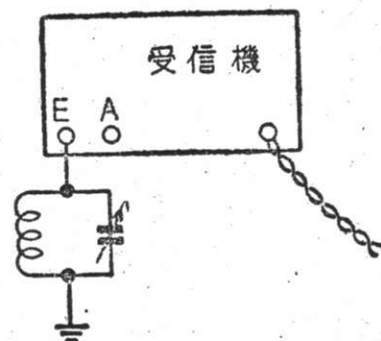
つぎの方法は WVTR と第二との音量比を少なくするよう、並四乃至は分離の悪い高一受信機に試みて、比較的ぐあい良くいつた方法です。

それはアース線の途中に L・C の並列回路を挿入し、そのバリコンを廻して調節しておくのです。コイルやバリコンは、一般の同調

回路用のものでよいでしょう。

これは簡単なウェーブ・トラップなるもので、これの同調周波數に對しては、アンテナ回路のインピーダンスが非常に高くなり、その周波數を減衰させる働きをします。市街地では一般にアンテナを使わず、俗にいうアース・アンテナの方法で聽いているので、第80圖のように挿入するのですが、正規にはアンテナ引込線の途中に入れるのです。

懸念されるのは、完全に同調させると WVTR の周波數が吸収され、全く受信できなくなりはしないかということですが、しかしそれは無用の心配です。受信機とアース間には漂遊容量が相當あるの



〔第 80 圖〕

ウェーブ・トラップ

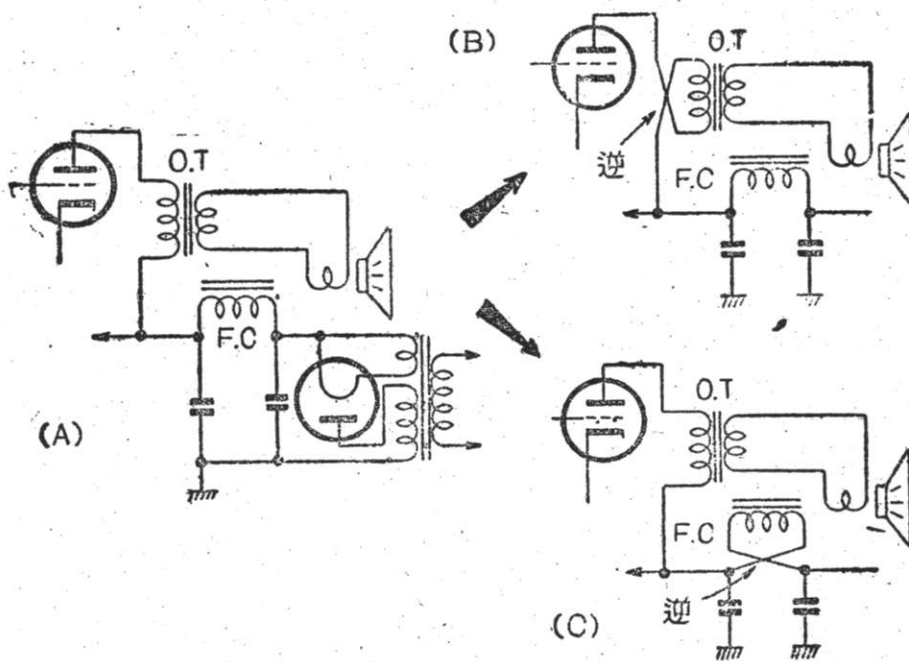
で、むしろそのため、アース線の途中に入れたウェーブ・トラップは、あまり効果のないことすらあり、特にいわゆるハイ・インピーダンス・アンテナコイルに對しては、無能のことすらあります。そのようなわけで、このウェーブ・トラップの位置は、受信機に近いところがよいと思います。

56. ダイナミックの接ぎかたでハムは減る

12F 整流の小型ダイナミック付受信機を、診査の都合でスピーカ一の接續をはずし、改めて再びつないでみたところ、前よりも幾分ハムが減つているように思えたので、念のため接ぎかたをいろいろ變えて試してみました。その結果フィールドまたは出力トランスの接續極性により、ハムが小さくなる場合と、反對に大きくなる場合

があることが判りました。

つまり第81圖Aの接続のもので、同圖Bのように出力トランスの一次側の接ぎかたを前と反対にしてみるか、または同圖Cのようにフィールドの接続極性を反対にしてみるのです。もちろんどちらか一方を変えてみるだけでよいのです。その結果ハムが減れば、そのとおりの接続に訂正し、かえつてハムが大きくなれば、元通りにしておけばよいのです。



〔第 81 圖〕

アウトプット又はフィールドの接続を変えて
ハムの少なくなる方へ決定する

フィルター・コンデンサーの入力側の方の容量が充分でないと、フィールドに相當のリツプル電流が流れ、そのためフィールド磁界が多少交番變化をし、スピーカーからハムを出す原因を作ります。また別にB回路のリツプル電圧は、増幅回路から出力トランスへハム出力を與え、これは一般のハムとして、當然スピーカーから出ます。

そ
反巻
しま
には
相が
を転
電
この
三極
この
サー

小
少し
蓄が
スピ
こ
コイ
除き
ルド
身で
前
ブリ

そこでもし、フィールドからのハムと出力側からのハムの位相が反対で、しかもその値が等しければ、実際に出るハムは打消されてしまうわけです。そんなうまい具合にはゆかないまでも、両方の差にはなるでしょうから、多少ハムは減るはずですが。両方のハムの位相が同じだとその和になるから、ハムは大分多くなるわけで、両方を較べてみればその違いがかなり判ると思います。

電蓄のように大型箱へ入れる場合、ハムは相當大きく感じるのです。この試みは一度やつてみるとよく、特に出力管が、内部抵抗の低い三極管や、或は五極管でも負饋還をしてある場合には、ハッキリとこの効果がわかりましよう。ただしフィルターの入力側のコンデンサーが充分大きい場合には、ほとんど判別はできません。

57. ダイナミツクの勵磁電流によるハム

小型受信機はさておき、大型キャビネット入りの電蓄などでは、少しのハムでも聴きづらいものです。しかしずいぶん唸っている電蓄が相當見うけられます。特に 1000 オームぐらいのフィールドのスピーカーを使っているものに多いようです。

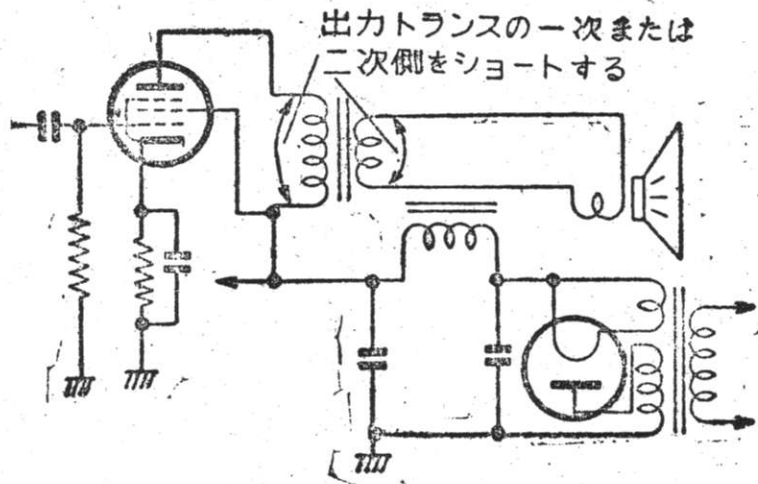
この場合のハムの原因を調べてみると、フィールドがチョーク・コイルとしてはインダクタンスが不足なため、B電圧のリツプルを除ききれないためによるものと、もう一つ、リツプル電流がフィールド中を通るため生じるフィールドの交番磁力による、スピーカー自身で出すハムです。

前者のハムは、プツシュブルの場合では、前段増幅回路のデカツブリング・フィルターが完全なら、ほとんど問題はありませんが、

後者のフィールド励磁電流のためのものは、プッシュプルでもシングルでもその方式には関係なく、そして42や807のように内部抵抗の高いものに比較的少なく、2A3のような内部抵抗の低い三極管の場合に特に著しいようです。しかし五極管やビーム管でも負饋還をかけたものや、インダクタンスの小さい出力トランスを使つてある場合には、後者の原因のハムは相當大きくなるようです。

さて現にスピーカーから相當ハムが出ているとして、それがいずれの原因によるものかを見分けるには、次の方法で簡単にわかります。

増幅器を働作状態にして、ボリュームを全部しぼつておいて、ハムを聴きながら、第82圖のように、出力トランスの一次側をクリツ



〔第82圖〕

出力トランスをショートしてみてもハムは出ている

ブ・コードか何かでショートしてみます。そのときハムが止まれば増幅回路から出てくるもので、もし減らないかあるいは増えるなら、フィールドの励磁電流に原因しているのです。ボイス・コイル

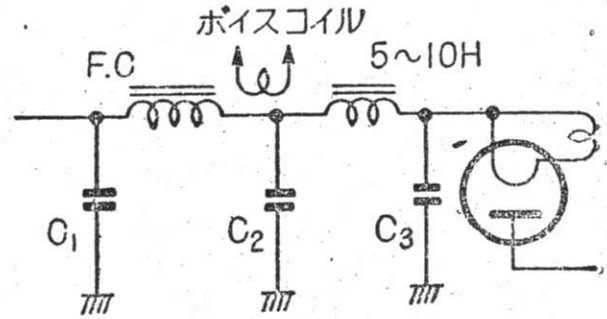
の端子をショートして調べても同じです。

励磁電流によるハムを最小にするには、第83圖のように、フィールドの前に一段π型フィルターを入れる必要があります。このチョークは5ヘンリーから10ヘンリー程度でよく、 C_2 のコンデ

ン
一
は
う
嫌
し
よ
る
完
か
を
で
が

センサーは大きいほど有効です。2A3 などの場合は、上記のように二重のフィルターとする必要があります。また負饋還をかけるときは、同様この部分を完全にしないと、ハムの増加に悩まされましよう。

電蓄のように、ハムを特に嫌う場合には、上記のようにして、フィールド勵磁電流によるハムを、ほとんどなくなるまでB回路のフィルターを完全にし、その後に増幅回路からのハムを最少にする手段をとるとよいでしょう。

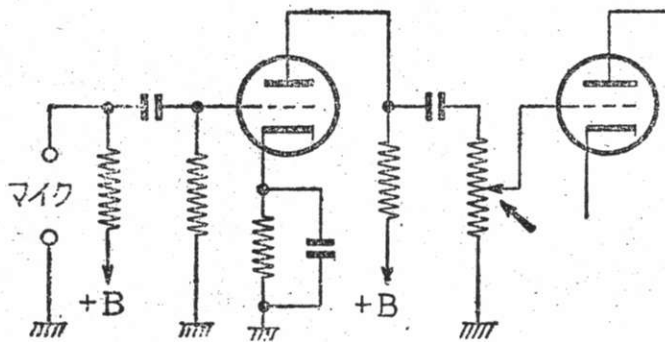


〔第 83 圖〕

ハムを最少にするには

58. 初段増幅管の雑音対策

低周波増幅器のボリューム・コントロールは、終段に近いところでやると雑音発生は殆んどありませんが、なるべく前段でやつた方が増幅波形の歪を少くする點で理想的です。しかし一つの困難は、

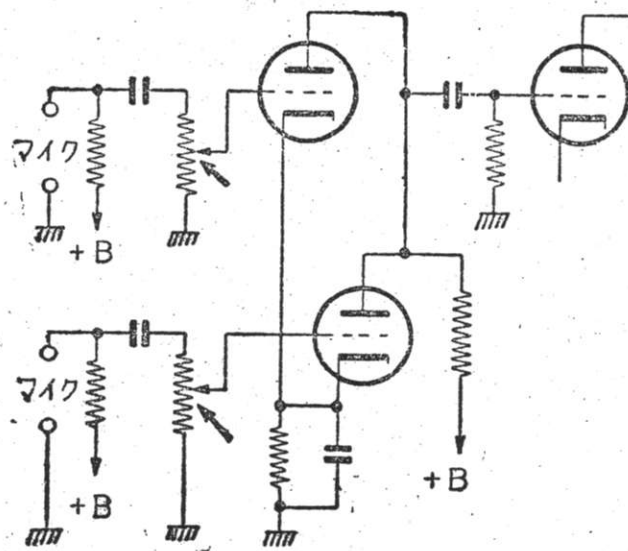


〔第 84 圖〕

マイク増幅回路のボリュームコントロール

コントロールするとき発生するガリガリいう雑音です。マイクロフォンを使う場合、第 8 圖のように、その専用増幅管を出た後にボリューム・コントロー

ン
低
極
饋
て
ず
ま
ハ
ツ
シ
そ
い
ば
る
い
な
磁
の
ル
ー
の
デ

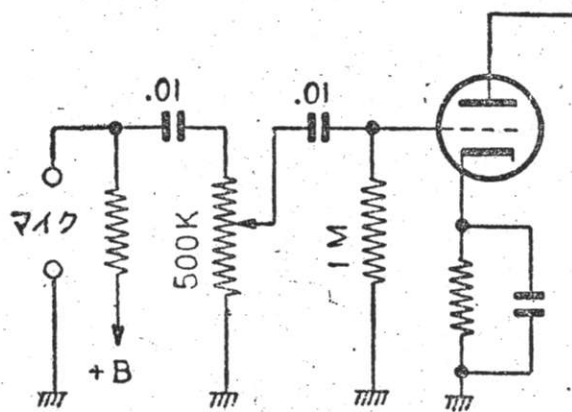


〔第 85 圖〕

初段でコントロールすると
雑音を出し易い

コンデンサーを二重に入れ、その中間のところにボリューム・コントロールを入れる方法です。こゝに使うカップリング・コンデンサーは、もち論特に絶縁のよいものでなくてはなりません。

この初段管のグリッド回路でボリューム・コントロールをすると雑音ができるのは、初速度グリッド電流のため、摺動部分にスパークを生ずるからです。第87圖はこれを説明するもので、真空管のプレ



〔第 86 圖〕

雑音を出さないボリューム
コントロールの位置

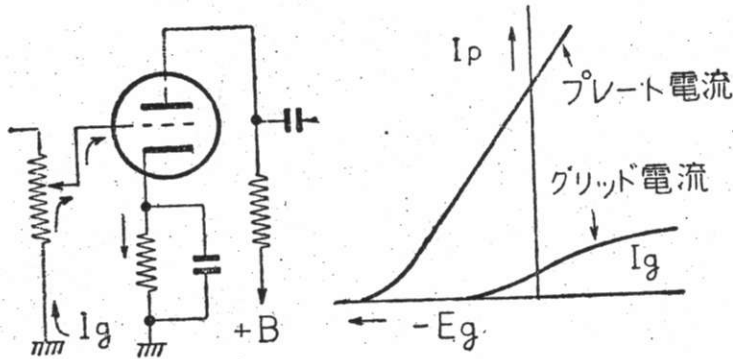
ルを入れるのが常識ですが、マイクロフォンを2個以上混合させたい場合、第85圖のように初段管のグリッドでコントロールできれば、誠に都合がよいのです。しかし大抵の場合、雑音発生がひどいようです。

この雑音対策には第86圖のように、カップリング・

ート電圧が低い場合、グリッドが負であるにもかかわらず、僅かのグリッド電流が流れます。コンタクト・カーレント即ち接觸電流などといわれています。これは常にグリッド回路のボリューム・コントロールを通して矢印のように流れているので、

これによつて火花放電を発生し、雑音の因をなすわけです。それを第85圖のようにすれば、摺動部分にはこの電流を流さないで、一應雑音発生はなくなるわけです。

このように、グリッドが負である場合に流れるグリッド電流は、



〔第 87 圖〕

負電位であつてもグリッド電流は流れる

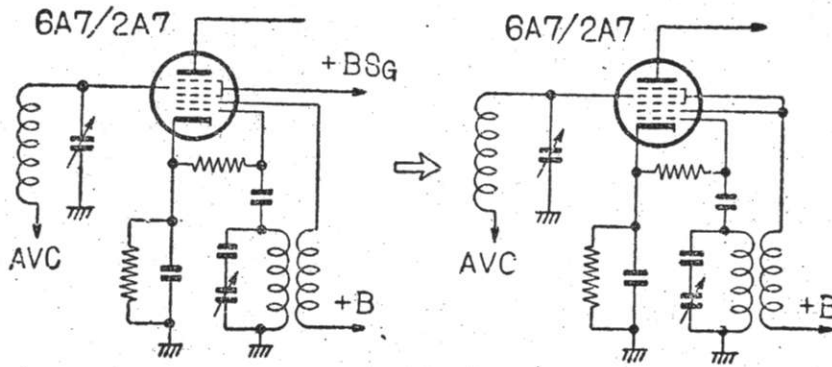
プレート電圧が高いときには流れないようになります。初段増幅管は、プレート回路に相當大きなデカップリング・フィルターを入れる必要

上、どうしてもプレート電圧は低くなり、従つてグリッド電流も生じ勝ちです。どういうわけか國産の真空管では、同じ状態でもこの電流は餘計に生じ易いようで、高利得の増幅器を製作する場合、ときどきこの雑音に悩まされます。

59. スーパーの局部發振が

停止した場合の救急法

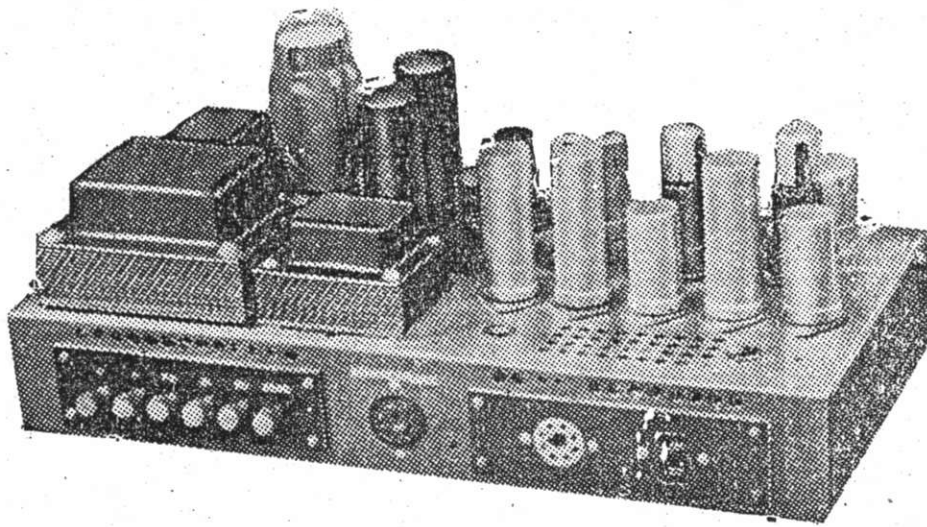
6A7 あるいは 2A7 のような變換管が、感度が減衰してくると周波數の低い方で發振が止つてしまうことがあります。そのような場合、スクリーン・グリッドの接續をはずし、第88圖のようにスクリーン電極を發振プレートへつないでやると、再び發振するようになります。それで當分は聽けるというわけです。しかし感度が少々減りますが、聽えないよりはよほどましです。



〔第 88 圖〕

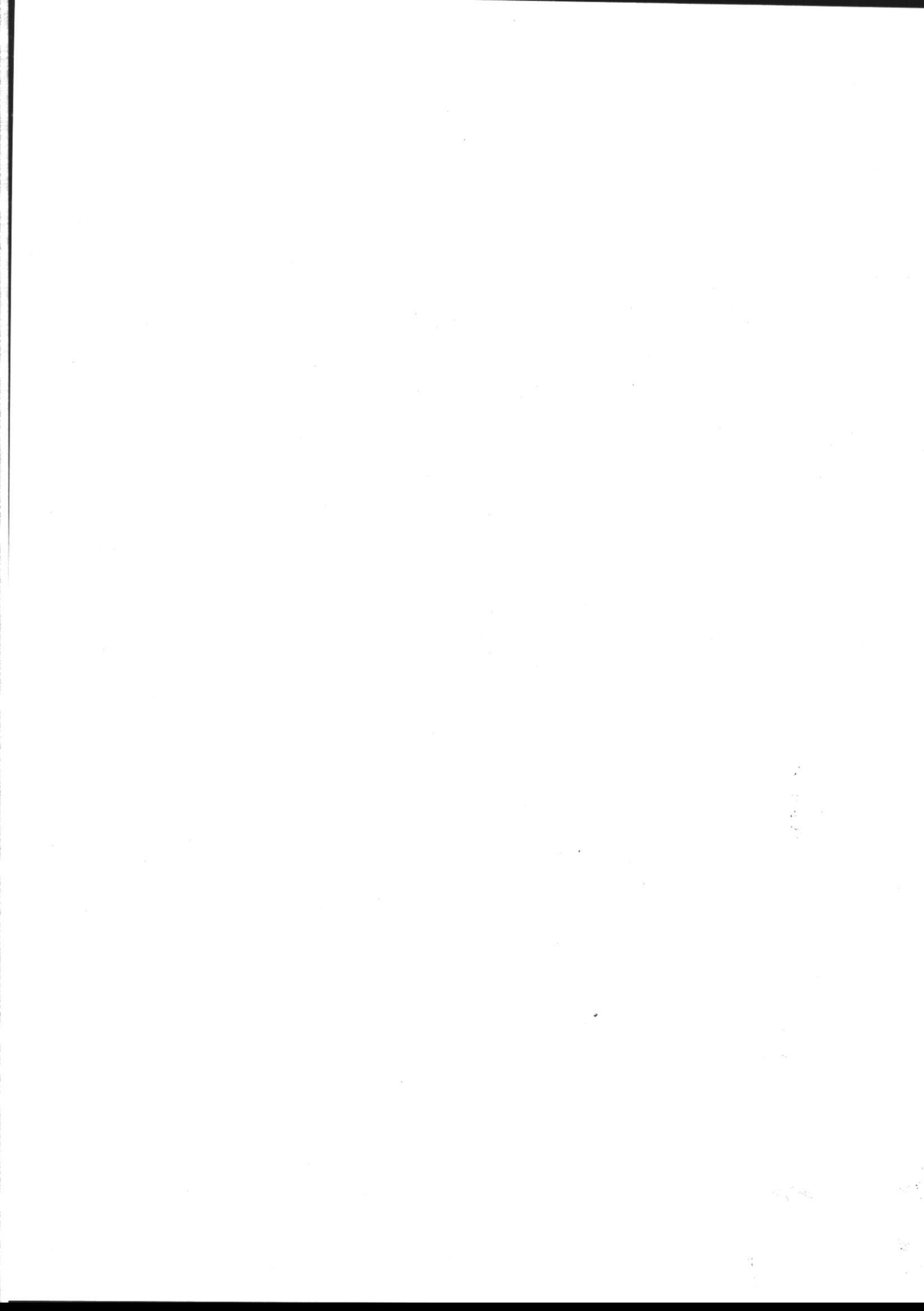
電極の接續替えをすると再び發振をする

以上は知人から聞いたのですが、實驗してみるとそのとおり回復できるものと、中にはそうはゆかないものとありました。このようにスクリーン・グリッドを、發振プレートに結ぶことは、發振管としての相互コンダクタンスが幾分増加するので、再び發振をするようになるものと思います。また混合管としては、スクリーン・グリッドが無くなるので、三極管のようになってしまい、變換コンダクタンスが低下するので、感度は下つてしまうのでしよう。



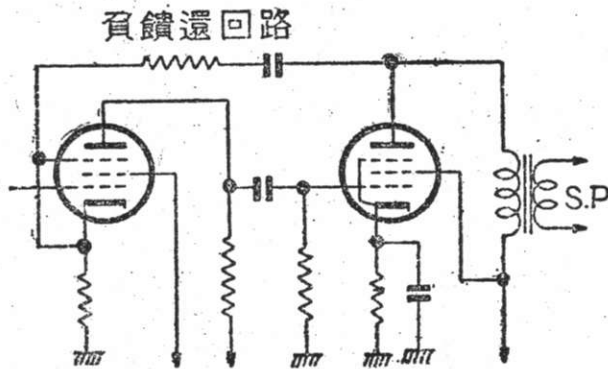
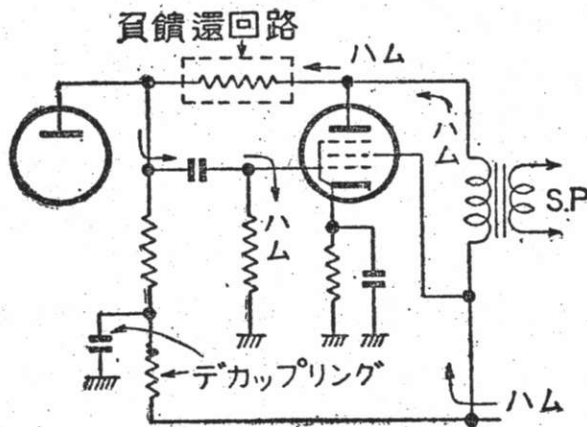
〔第 5 部〕

気が付かないで間違つたことをしていたり、
良いつもりでまるで反対なことをやつていた
りすることが、ラジオ界にはずいぶんあるよ
うです。いゝ傳えになつている説でも、一度
は實驗によつて検討を試してみる必要があるよ
うです。



60. ネガチフ・フィードバックとハム

ネガチフ・フィードバックをかけると音質は改善され、しかもハムは少くなると、何かの本に書いてありました。たゞ特性の改善されるのはフィードバックを行つた部分の回路だけであり、またもしその間でハムが出ているような場合に限り、そのハムは饋還率に応じて減るといふのです。音質の點に關してはそうでしょうが、ハム



〔第 89 圖〕

ハムを出す
ネガチフ・フィードバック

についてはいさゝか納得しかねます。たとえば第89圖のようにした場合、明らかにフィードバックさせない時よりもハムは殖えるからです。

最近發賣の各社の受信機は、競つてこのネガチフ・フィードバックを採用しているようです。普及型セットだから多少のハムは仕方がないといへばそれまでですが、少々ハムが氣になります。私の知つて

いる限り、それ等の受信機から、このフィードバックの部分を外すと、ハムが少くなります。即ちフィードバックをかけると、ハムは減るのでなく、この圖のような方法では却つて殖えるのです。なぜでしょうか？

スピーカーのフィールドをフルイター・チョークとするのが普通ですが、最近のスピーカーのフィールドはインダクタンスが少いで、フィルター・コンデンサーは昔に較べて大きな容量にしてある割合に、十分なフィルター効果があるとはいえません。従つて出力管のプレートには相当リップル電圧がかかります。ところが有難いことにはペントードやビーム管のような多極管というものは、プレート電圧が少々變化してもプレート電流はほとんど變化せず、これは高内部抵抗真空管の特長ですが、そのためプレート電圧にリップルがあつても、電流の變化とはならず、従つてハム出力とはならないというわけです。

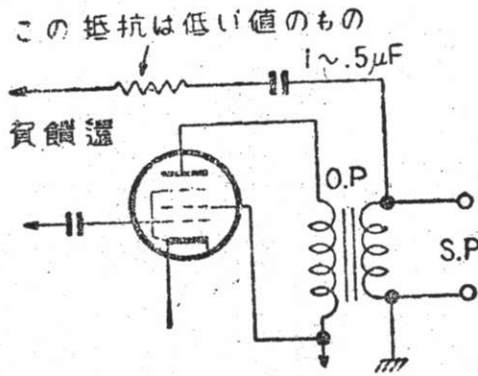
ところがこのようにハムが出ないからといつても、前記の通り出力管のプレートには、リップル電圧は存在するのですから、もしネガチブ・フィードバックで、このプレート側から前段管に結合すれば、リップル電圧も一緒に前段に供給され、それが増幅されてきて出力管のグリッドに、低周波電圧と一緒にかかり、明らかなハムとなるのです。その結果は、ちょうど前段管プレート回路のデカップリング・フィルターを無効果にしたと同様になるわけです。

どんな型式のフィードバック回路を採用するにしても、それがリップル電圧を相當含む出力管プレート回路からなされる場合は、必ずハムが増えるものと思わねばなりません。それを防ぐには、フィルター効果を充分完全にする必要があります。またフィードバックをリップル電圧を含まない點、たとえば第90圖のように、出力トランスの二次側からすればハムは出ないのみならず、最初の理論通り出ていたハムは却つて減るようになり、音質は出力トランスの特性

も合
新登
こ
一
頁
ハ
の
へ
ブ
ダ
高
電
ッ
わ
の
か

も含めて改善されるわけです。

メーカーでは、充分研究の結果採用されたに違いありませんが、新發賣のセットからネガチブ・フィードバックを取去るとハムが減



〔第90圖〕

ハムを減らすネガチブ・
フィードバック

るといふ事實を、御存じないのでしようか、それともハムはあのくらいでも、實用上絶対に支障ないとおつしやるのでしようか。そうすると、それは日本人獨特の“乏しきを憂えず”流の、あまりにも悪い諦めではないのでしようか。

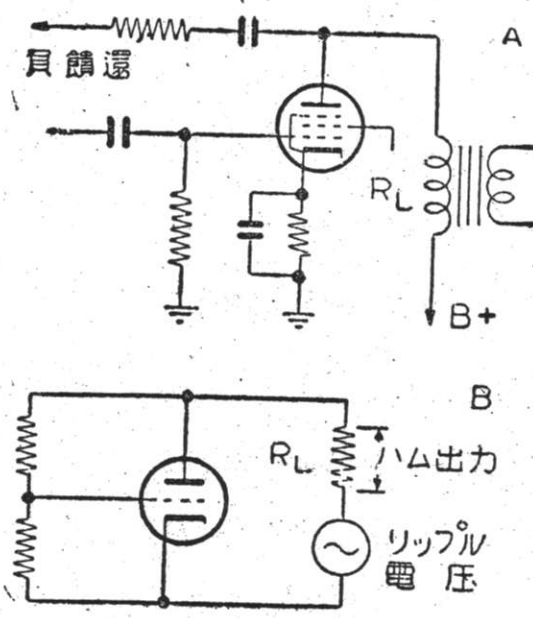


上記の問題を、もう少し理論的に扱ってみましょう。出力回路のハムの原因は、B電源に存在する少しのリツプル電圧で、この電圧のため出力管のプレート電流が脈動し、それが出力回路の負荷端子へハム電圧を生じさせるのです。プレート電流の脈動、つまりリツプル電流が、B電源部からみた出力真空管プレート回路のインピーダンスの値によつて左右されます。つまり回路のインピーダンスが高ければ、リツプル電流は流れにくいので、従つて負荷端子のハム電圧は小さく、反對にプレート回路のインピーダンスが低ければリツプル電流は流れやすいので、負荷端子のハム電圧も大きいというわけです。これは同一電源で、内部抵抗の低い三極管と、内部抵抗の高い五極管とを較べると、前者ではハムを出しやすいということがその證據です。

第91圖及び第92圖は、ネガチブ・フィードバック回路の一例で、

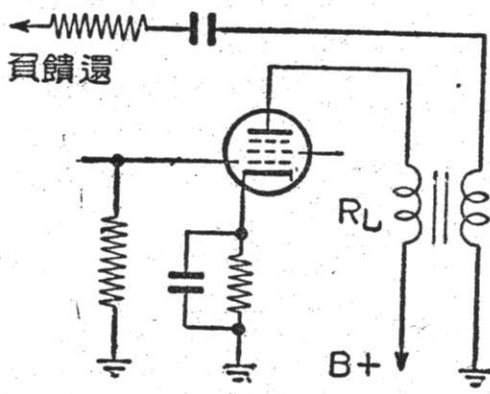
通
の
る
力
い
レ
れ
プ
な
出
ネ
れ
きて
ムと
ソブ
バリ
必
フィ
ソク
トラ
通り
寺性

第91圖は出力管のプレート側から還している式で、第92圖は出力トランスの二次側から還する方法の



〔第 91 圖〕

一次側からフィードバックさせた場合の等価回路



〔第 92 圖〕

二次側からフィードバックさせた場合の等価回路

ランスの二次側から還す方法のもので、いずれの場合でも、還してやる先の結合方法の如何によらず、負荷端子からみたプレート回路のインピーダンス、即ち真空管の内部抵抗は、饋還率に應じて極めて低くなることは、周知の通りです。

ところがこれを、リップル電圧を問題として、B電源端子からプレート回路のインピーダンスをみると、それは第91圖の場合には非常に低く第92圖の場合には反對に高いことになるのです。第91圖の場合、B電源からみたプレート回路のインピーダンスは

B

$$Z = R_L + \frac{r_p}{1 + \mu\beta}$$

です。R_L は出力管に対する實効負荷抵抗、r_p は出力管の内部抵抗、μはその増幅率、βは饋還率とします。フィードバックをしないときのプレート回路

の
で
1/
荷
ラ
ー
と
倍
に
方
に
す
出
ム
い
い
は
應
つ

のインピーダンスは

$$Z=R_L+r_P$$

ですから、第89圖の例ではフィードバックによつて内部抵抗が $1/(1+\mu\beta)$ に減つたことになり、従つてリップル電流は増して、負荷端子のハム電圧は大きくなるわけです。第92圖のように、出力トランスの二次側からフィードバックさせると、B電源からみたプレート回路のインピーダンスは

$$Z=(1+\mu\beta)R_L+r_P$$

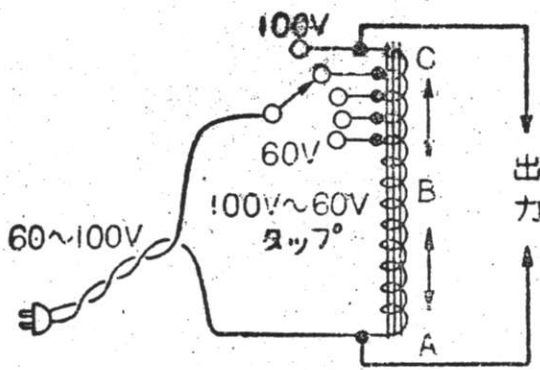
となつて、フィードバックしない場合よりも、負荷抵抗が $(1+\mu\beta)$ 倍に殖えたようになり、そのためリップル電流は減つて、負荷端子に生じるハム電圧も小さくなるわけです。

第91圖A、第92圖Aにそれぞれ示すフィードバック部分の、先の方の結合部分と結合方法は多種多様ですが、詮じつめれば各圖のBに示すような等價回路に要約してあらはすことができ、これを検討すれば上記の各式が得られるはずです。

要するにネガチブ・フィードバックは、出力管のプレート側即ち出力トランスの一次側からするとハムは増し、二次側からすればハムは減るというわけです。B電源のフィルター回路に自信をもてない限り、フィードバックは必ず出力トランスの二次側からすると良いと思います。ネガチブ・フィードバックはハムを減らすという説は、“楯の半面を見て他を見ざる”のたぐいで、定説といえど、一應は實験によつて検討してみる必要があることを教えられましょつ。

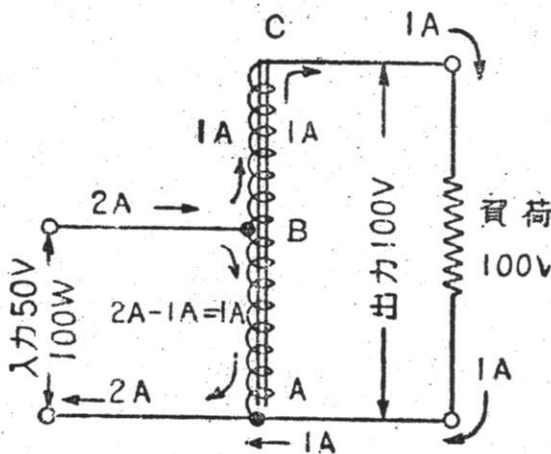
61. オート・トランスと巻線の太さ

渇水期ともなれば恒例の電圧低下です。ラジオを良く鳴らすために、オート・トランスが重寶がられ、そしてそれがよく焼けてしまうのもこの時期です。切替えるのを忘れたり、その他の事故で焼けるものの他、自然にコンガリと焦げてしまうものもあります。過負荷で駄目にしたのだらうとは思いますが、試しにそれをほどいてみ



〔第 93 圖〕

オート・トランス



〔第 94 圖〕

オート・トランスの電流分布

たところ、この種のトランスに共通した妙な事実を発見しました。それは第93圖で A-B 間の電線の太さが、B-C 間のそれよりも、遙かに細いものを巻いてあるということです。

そこで第94圖の實例で考えてみましょう。負荷として 100V-100W のものを使う場合、もし電源電圧が 50V になっているとき、ステップ・アップ・トランスの巻線各部に流れる電流はどこでも 1A であるわけです。従つて巻線の太さは、始めから終りまで同じ太さのものが必要なわけです。

實驗によると、トランスの損失のため、電源電圧が 60V の時に

大體各部に流れる電流が等しくなります。それゆえ一般にみられる 60V からタップの出ているものでは、巻始めから巻終わりまで、全部同じ太さの線を巻く必要があるのですが……。

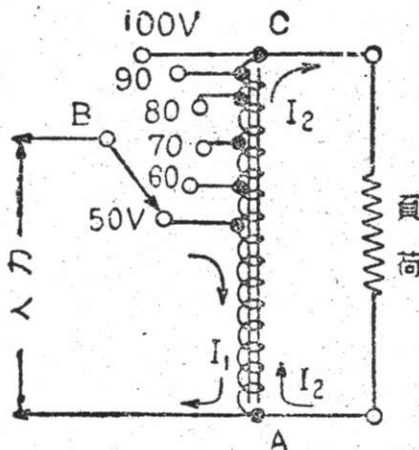
トランス屋さん！この理屈がお判りですか？ 判らないなら、可動鐵片型アンメーターでよいから、一度實測して御覽なさい。

62. オート・トランス設計上の錯覺

「オート・トランスと巻線の太さ」についての私の見解は、トランス屋さん始め多くのアマチュア諸氏から否定されました。

私の考えでは、オート・トランスに最低 50V までタップを設けた場合、そのタップの位置で使つて 100V に上げようとするときは、巻線に流れる電流はどの部分でも等しくなり、損失を考えに入れるときは、60V タップのときに大體このような状態になるから、従つて一般に使われる 60V を限界とする昇壓オート・トランスでは、全部同一電流容量を持つた太さの電線で巻く必要があるというのです。

ところが一部の人によれば、上記と同じ昇壓用オート・トランスで



〔第 95 圖〕

巻線の半分は他の半分よりも細い線でありと結論しているのです。その代表的なものを要約して紹介してみましよう。もち論基礎理論ですから一應損失ということを考えず、第95圖で A-C 間の電流 I_2 は B-A 間を流れる電流 I_1 と位相が 180° 違うから、B-A 間

め
ま
け
負
み
に
し
の
れ
い
て
10V
もし
ると
ラン
まで
。従
ら終
要な
時に

に用いる電線の太さは、兩電流の差 $I_2 - I_1$ だけの電流に耐えられる太さのものでよいわけだ、とおつしやる。そしてこのトランスの容量を W とすると

B-C 間を流れる電流 =

$$\frac{W}{(C-A \text{ 間電圧}) - (B-A \text{ 間電圧})} = \frac{W}{C-B \text{ 間電圧}}$$

$$B-A \text{ 間を流れる電流} = \frac{W}{B-A \text{ 間の電圧}}$$

ただし $W = (B-C \text{ 間の電流}) \times (B-C \text{ 間の電圧})$

であり、たとえばトランスの容量を 100VA とすると、B を 60V

第 1 表 (トランス容量 100VA の場合)

B の位置	B-C 間の電流	B-A 間の電流	負荷電力
50 V	2.0 A	2.00 A	200 W
60	2.5	1.66	250
70	3.3	1.43	333
80	5.0	1.25	500
90	10.0	1.11	1000
100	無限大	0	無限大

第 2 表 (負荷電力 100VA の場合)

B の位置	B-C 間の電流	B-A 間の電流	負荷電力
50 V	1 A	1.000 A	100 W
60	1	0.666	100
70	1	0.429	100
80	1	0.250	100
90	1	0.111	100
100	1	0	100

タップに接ぐとき，B-C 間を流れる電流は，上式から

$$\frac{100}{100-60} = \frac{100}{40} = 2.5A$$

であり，B-A 間の電流は

$$\frac{100}{60} = 1.66A$$

となり，これを各タップごとに計算したものは，第1表のようになるということです。従つて，B-C 間の電線の太さは各タップごとに違い，それぞれの電流に耐え得る太さとし，B-A 間はその最大の場合，即ち 2Aに耐えられる太さのものでよいから，C-A 間の巻線全部を同じ太さにするという事は違つているということです。

上記の理論は，誰がみても正しいとはお判りと思います。もち論私もそれを認めます。では私の見解は果して間違いでしょうか？
以下それを検討してみましょう。

第95圖で，負荷を 100Wとして上記の式で計算してみると第2表のようになります。この場合 B-C 間を流れる電流は常に 1A で，また B-A 間の電流の最大の場合には 1A であるから，最大の場合に耐えられるようにするには，B-C 間も B-A 間も全部同じ太さの電線で巻かなければならない，という先と同じ結論が出てきますが，いかがでしょうか。

同じ理論によりながら，このように互に違つた二つの結論が出たのはどうしたことでしょうか。これはほかでもありません，前提が違つているからです。反対論者のいずれもが，オート・トランス自身の容量を一定の 100 VA としているのです。私の場合は負荷を一定

の 100VA として扱ったのです。

負荷は一般には受信機でしょう。電球やその他のこともあるでしょうが、いずれにしても規定電圧のもとでは、一定の電力を消費するものであるに違いありません。たとえばライン電圧がどう變ろうが、オート・トランスで出力電圧を一定に調整してやれば、その負荷に消費される電力は常に一定であり、従つてそれに流れる電流も變るはずはありません。負荷端子電圧を 100V 一定に保つのが、現在使われているオート・トランスの本來の役目ですから、負荷の消費電力がライン電圧によつて變る理由はありません。

第1表の「負荷電力」の欄は、タップの位置によつて、負荷電力が 200W から無限大にまでも變え得ることを表わしていますが、事實この通りです。しかしライン電圧調整用の昇壓オート・トランスで、こんな使い方をする場合の一つだつてありません。

ちなみにオート・トランスに表記されている容量は、負荷の消費電力であるのが普通で、トランス自身の容量でないことは、トランス屋さん自身がよく御存じだと思います。

一つの事柄について論じるときは、前提條件をよく考えないと、いかに正しい理論を用いても、とんでもない結論が出てしまいます。この場合もそのよい例で、前提を誤つて考えている人が、業者にもアマチュアにも相當あり、また現在の昇壓用オート・トランスが、それらの考え方をする人々によつて設計されているのだということは、現在多くの製品を見ても判ります。これは由々しきことです。反對論をもつ諸氏が、もし簡単な實驗をやつてみていたら、すぐにその錯覺に氣づいているはずです。實驗を伴わない理論は、

こんなにも危険な結果を生むものです。

63. 替コイルとインピーダンス・マツチング

ダイナミック・スピーカー附属の出力トランスが切れており、丁度標準型の鐵芯だつたので、替コイルで間に合せようとなりました。そのスピーカーのボイス・コイルの直流抵抗を測つてみたら、2オームばかりなので、そのインピーダンスを大體 3~4 オームと見當をつけ、また使用出力管は 42 シングルなので、適當な負荷抵抗は 7K Ω であり、従て對比は

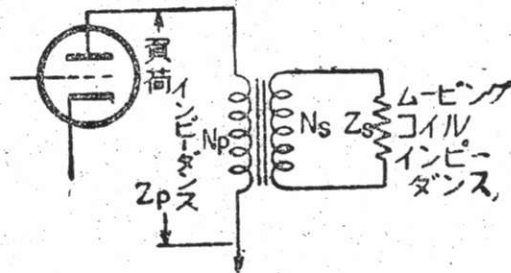
$$\text{對比} = \frac{N_P}{N_S} = \sqrt{\frac{Z_P}{Z_S}}$$

(第 96 圖参照)

という式から、大體 40~50 對 1 位ならよいときめて、それをラジオ問屋へ買いに行きました。

「40 または 50 對 1 のアウト・プット替コイルをくれ」といつたら、その店員に笑われ、

「アウトプットに對比なんぞありませんや、それよりも使用球をいつて貰えば適當なやつを差上げますよ」といわれました。そこで、



[第 96 圖]

「では 42 用の二次側 3~4 Ω のものが欲しい」といつたら、今度は馬鹿にしたような口調で、「二次側が何オームなんていわなくつたつて、スピーカーの時

と使用球だけで決まっていますよ。ハイこれは 42 用、これは P1

用、これは三極管用、そして5吋用から10吋用まで、全部この通り取揃えてあります」とすつかり煙に巻かれてしまいました。

なる程傍に買いに来ているラジオ屋さんとおぼしきお客さんは、6半のペントード用の替コイルをくれといつて持つて行きました。

考えてみるに、スピーカーの口径の寸法によつてボイス・コイルのインピーダンスが決まつているものならともかく、それとは無關係に、製造所によつて各々まちまちなインピーダンスなのですから、どうも問屋さんの賣り方も、お客さんの買い方も、誠にもつて不思議なしいです。上記のインピーダンス・マツチングの式は、何のためにあるのか判らなくなりました。

替コイルの製造屋さん！ 一體何を規準にそれをお作りになつてゐるのか、教えて下さいませんか。

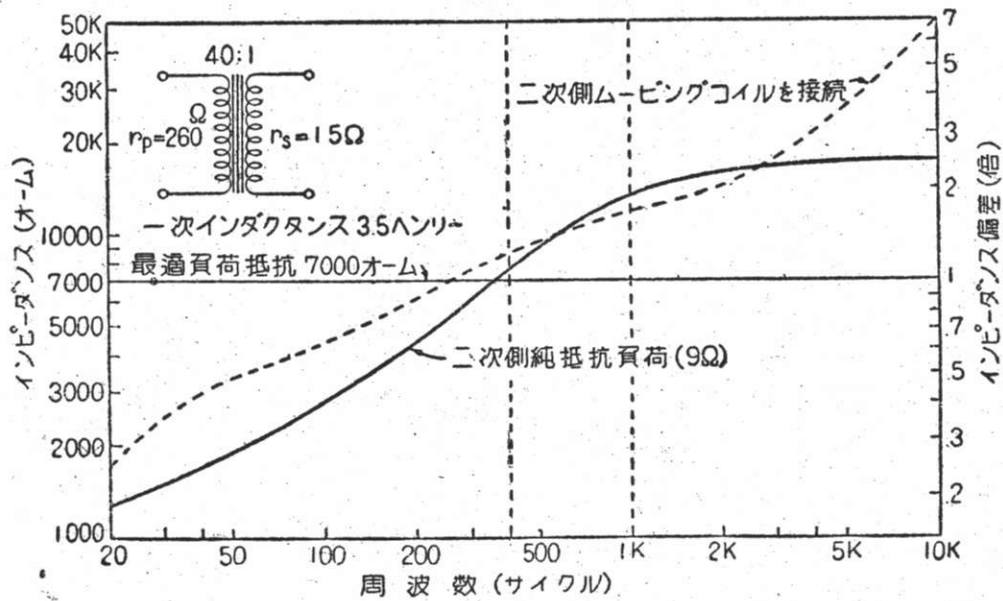
それよりも、こんな買い方をしているのは、これを讀んでいるあなたではないですか？ あなた方が日本のラジオ界の技術水準をきめてゐるのだという事を、よく考えて下さい。

64. スピーカー附属出力トランスとそのインピーダンス

- ある人から「ダイナミック・スピーカーを購入したが、あまり音が悪いので、多分附属の出力トランスのインピーダンス・マツチングがよろしくないと思うが、どうだろうか」と、意見を求められたので、口径6吋半の某社製品を1個選んで少々調べてみました。

一次側から測つてみたインピーダンス特性は、第97圖に點線で示してあります。このスピーカーの使用球は42となつてゐますから、

7000 オームが適当なのですが、インピーダンスがピッタリと合っているのは、300 サイクルたゞ一點だけで、他の周波数では甚だ喰い違っています。何をもつてこれを 42 用というか、甚だ解せないしだいですが、他社製品とて、ほとんどこれと五十歩百歩というところですよ。

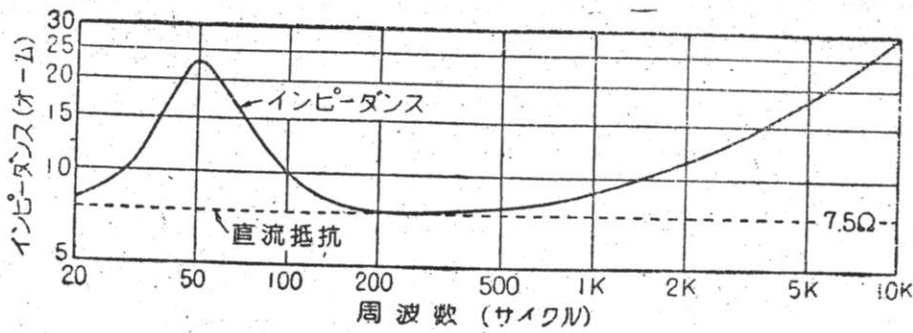


〔第 97 圖〕

出力トランスのインピーダンス特性

このように一次側のインピーダンスが、周波数によつて大幅に変化するのには、何に原因しているかを分析してみました。

ボイスコイルのインピーダンス特性を測つてみたら第98圖のようになりました。この直流抵抗は約 7.5Ω です。ボイスコイルのインピーダンスが周波数によつてどう変化するか、また直流抵抗とインピーダンスの関係はどうであるか、ということの一例としてお目にかけてみます。約 50 サイクルのところ、インピーダンスが急に上つているのは、コーン紙及び他の振動系統の共振の現われです。コーンの縁やダンパーが固いと、この共振點はもつと高い周波数のとこ



〔第 98 圖〕

ボイスコイルのインピーダンス特性の一例

るにできます。このスピーカーは、あまり悪くない特性だといえます。400 サイクル前後で、殆んど直流抵抗に等しくなっているのは制動がよく効いてきたからです。そして高い方の周波数に向つて、段々上がつてゆくのは、振動系統の特性でボイスコイルがインダクタンス的になつてきたためです。このような特性曲線の傾向は、一般のダイナミック・コーン・スピーカーに共通しています。

次に出力トランスだけのインピーダンス特性を測つてみました。二次側には、そのスピーカーのボイスコイルの1000サイクルに於けるインピーダンス約 9Ω に相當する純抵抗を接いだ場合の特性は、第97圖に實線で示したところのもので、この出力トランスの一次インダクタンスは約 3.5ヘンリー、直流抵抗は、一次側 260Ω 、二次側 約 1.5Ω でした。この場合、インピーダンス特性は、2000サイクルから上が平らになつていますが、低い周波数では、周波数と共にインピーダンスが下つてゆきます。これは一次インダクタンスの不足のためで、いゝ替れば巻数が不足しているのです。もし一次インダクタンスを大きくすると、インピーダンス特性曲線の水平部はもつと低い周波数のところまで延びて來ますが、その代り、漏洩イ

インダクタンスの影響が現われて、高い周波数では、却つてインピーダンスは上つてゆきます。總じて出力トランスのインピーダンス特性というものは、大體こうしたものです。

理想をいえば、出力トランスのインピーダンス特性の水平部で、その値が丁度使用真空管の最適負荷インピーダンスになるよう、一次インダクタンスと對比を選ぶとよいのです。家庭用セットのような小型キャビネットでは、パツフル効果からみて、低音部の出かたは良くないのが普通ですから、出力トランスの一次インダクタンスをやたらに大きくして、水平部を極く低いところまで延ばしてみても、その効果は殆んど目立ちませんが、せめて百サイクル臺までにはして貰いたいものです。一般の附屬トランスでも、鐵芯が特に悪いものでない限り、そのようにできないことはないと思いますが、いかがでしょう。

このスピーカーのように、マッチしている點が、300サイクルたゞ一點というのは、まことに面白くありませんが、さりとて、ボイス・コイルのインピーダンス特性が平らでないのですから、あらゆる周波数に涉つてマッチさせるということは、期待する方が無理かも知れません。ボイス・コイルを接いだ場合、高い周波数で一次インピーダンスが極端に上つてゆくのを防ぐ目的で、出力トランスの一次側に並列に、いわゆるトーン・フィルターなる適當な値のコンデンサーを入れて補正することは、高い周波数の波形歪を防ぐのに効果的であることは周知の通りです。

65. 電熱器とモジュレーション・ハム

自分の家または近所の家で、電熱器のスイッチを入れると、聴いているラジオから、ブーンという音が出てきますが、間もなくそのハムはだんだん小さくなり、やがて消えてしまいます。電燈線の電圧が甚だしく低下している時や、電熱線を低熱状態で使用するものでは、妨害ハムは電熱器を使っているあいだ中残っている事もあります。しかし昔の良質のニクロム線を使つてあるものでは、この妨害はほとんどなく、また今の品でも、使い古したコイルでは、妨害現象は幾分少なくなつていくようです。

電熱器のスイッチを入れた當初だけにハムが入るぐらいは、大して苦にもなりません。ある電気半田ゴテのように、使っている間は連続的に、受信機に妨害を與えるような場合は、何とか対策を考えなければならぬでしょう。

電熱器ハムは同一電燈線回路の範囲内に限られていますが、これを除こうと受信機側でいろいろな対策を講じてみても、ほとんど徒勞である事は、誰しも経験しているようです。効果的な防止法として、電燈線回路に並列にコンデンサー $0.1 \sim 2\mu\text{F}$ を入れることが知られていますが、筆者の實驗では、それも受信機側ではほとんど効果がなく、電熱器のすぐそばに付けないと役に立たないようです。

私達の興味は、電熱器ハム發生原因の究明にあります。今までのところ諸説まちまちで、中には電熱器コイル中を強電流が通過するので、そこから高周波が發射されるという、妨害電波發生説のような荒唐無稽なものや、電熱器を流れる電流に非對稱性があるため

の變
シク
のて
ん。
さ
を入
れて
熱器
こと
變調
電
でき
その
一
線に
に微
らば
振動
發音
う解
發音
は、
もな

の變調ハムだという、牽強附會の説なども出てきます。實際、到來シグナルが無いときは、電熱器のスイッチを入れてもハムは出ないので、電熱器ハムは、變調ハムである事には違いはありません。

さて、電熱器そのものを詳細に觀察してみると、始めてスイッチを入れるとそのコイルが微振動をして音を出し、それが温まるにつれてしだいに小さくなり、赤熱するとやんでしまいます。そして電熱器が音を出している間だけ、受信音にもハムが混じるのだということも判ります。要するに、電熱コイルの振動が、到來シグナルを變調しているのだという事になります。それを考えてみましょう。

電熱コイルは一見して高周波的なインダクタンスである事は了解できますが、コイルの機械的振動は、當然そのインダクタンスを、その振動周波數で變化させているはずで

一般の受信機では、電燈線がアンテナの状態になつていて、電燈線に到來したシグナルを受信しているもので、従つてもしこの回路に微振動的に變化しているコイル、即ち電熱器が側路として入るならば、アンテナ回路のインピーダンスは、電熱器コイルの機械的な振動周波數で變化していることになり、受信シグナルには電熱器の發音と同じ周期の強弱を生じ、即ち變調ハムとして受信されるという解釋はどうでしょうか。一言でいえば、電熱器ハムは、コイルの發音が原因の變調ハムである……という新説です。たゞしこの説では、それにしてもあまりにハム音の變調度が深すぎる、という疑問もないではありません。

66. 電熱器の發音

電熱器ハムの原因になる電熱器の音は、どうして出るのでしょうか、スイッチを入れてから赤熱するまでの間だけに出るといふ。

これについては、雑誌「音響」で、その解答を懸賞募集をしたところ、多數の應募者があつたのにもかゝらず、正解者は一名も無かつたそうです。そこでその雑誌の編集部で、正解なるものを、同誌の第一卷第3號(22年11月號)の11頁に出して置きました。それを要約すると、「電熱器コイルに交流を通じるために、互いに隣合つたコイル巻線間に電磁的引力が働いて軸方向に收縮し、次にコイルの弾力で復原し、交流周波數の2倍の周期で伸縮運動をするので、その振動が音となる」といふのです。そして赤熱すると發音が止まる理由は、「赤熱時にはコイル材料の弾性が減るため、收縮したコイルに撥ね伸びる力がなくなるため」と説明しています。引力が電氣力線によるものか、磁力線によるものなのかを説明せず、單に電磁的引力の生じることを前提としているだけですが、要するに赤熱時にも電磁的引力は變らず「收縮」はするが、「弾力が減少する」と解することができ、この説の骨子になつてゐるのは「弾力」であることが判ります。

上説を實驗的に検討してみましよう、赤熱しているコイルを堅いもので弾いてみると、音響を發生できるだけの相當の弾力がまだ残つてゐる事實。たつたそれだけの簡単な實驗で「編集部の正解」なるものは、單なる机上論に過ぎないことが判りますから、同誌の編集部にも賞金は差上げられません。

ところが、ラジオ電気関係者なら、電熱線材料が導磁性のものであり、その昔のものと現在の品とでは、導磁性に相異のあることまで知つていましょう。このコイル状に巻かれた磁性材料は、電流を流すことによつて、自分で生じた磁力線のためコイル線そのものも磁化され、隣合つた巻線相互間に吸引反撥運動を生じ、それは交流周波数の2倍及びその高調波の振動となつて音を出し、コイル材の弾性は、振動に對する高調波音を發生する原因になるという程度の第二義的のものである、と解してみたらいかがでしょう。

要するにコイル材料の弾性を不問にし、その「磁性」をもつて振動發生の要因とするのです。そして赤熱時に振動は停止し、また古くなつたものの振動が少くなるという事實は、コイル線の導磁性が赤熱することによつて減少乃至は消滅し、また使用履歴によつてもだんだん失われてゆくとすれば、弾性とは無關係に説明できます。鐵の溫度上昇による磁性の消滅は、文献によるとたしか 800°C 弱だつたと思います。

この證明は、適當な磁石を持つてきて、電熱コイル線を吸い付けさせてみれば、簡単にできましょう。赤熱したコイルに磁石を持つて行つても、吸いつかなくなつたらおなぐさみです。

このように、街のラジオ屋やアマチュアが、實驗によつて簡単に解ける「電熱器の音」の正體が、懸賞までしても、音響學者にはそれができなかつたというのは、どうしたことでしょう。實驗を伴わない説は、私達實際家にはとても頂けません。

67. 負饋還のためダイナミックがハムを出すこと

勵磁型即ちフィールド・コイルに電流を通じて働らかす一般のダイナミック・スピーカーでは、それを負饋還をかけた増幅器に使うと、どうもよけいにハムが出るようです。フィールドをチョークとして使い勵磁する場合はもち論、AC型として別にエキサイトしても同じです。こゝにも負饋還とハムの別の問題があるわけです。

フィールドの勵磁電流のうちには、多少なりともリップルを含んでいるので、フィールドがトランスのように働き、フィールドの鐵心と同軸上にあるボイス・コイルにハム電壓を誘起します。この誘起ハム電壓のための電流は、ボイス・コイルから出力トランスの二次側を通じて流れ、そのためボイス・コイルは運動を生じてハムを出す結果となります。

ところが出力トランスの二次側は、ボイス・コイルに較べて高いインピーダンスであるため、上記のハム電流は流れにくい状態にあり、従つてハムの發生も大したことはありません。特にインダクタンスの低い、粗惡な出力トランスを使わない限り。ペントードやビーム管で使う場合、普通はこのような状態にあるのです。

出力管に負饋還をかけると、一般には電壓饋還ですから、出力側からみた真空管の内部抵抗は非常に低くなります。このことは出力トランスの二次側からみたインピーダンスも低下させるわけです。そのためボイス・コイル中のハム電流を相當流しやすくするので、従つてハムを相當増加させる結果となります。これが負饋還によつてハムが増加する別の一つの原因です。

もつとも三極管，特に2A3のようなものでは，もともと内部抵抗が非常に低いから，そのまゝでも上記の現象によるハムは相當生じています。これをいいかえれば，内部抵抗の高い真空管も負饋還により，ハムは三極管なみに増加すると考えてもよいわけです。負饋還をかけてもハムを増さないようにするには，フィールドの勵磁電流のリップルを全々なくするように，別に π 型のフィルターを1段入れるか，またはダイナミックにハム中和コイルの付いているものを使うことも，効果的な方法です。單にフィールドをチョークに代用したフィルターだけでは，いくらコンデンサーを大きくしてもある程度以上の効果はあがりません。ACダイナミックでも同様です。

負饋還をかけて音質改善を計るからには，ハムの方もぜひ最少にしたいものです。

68. JOAB 1070KC とビート妨害

一難去つてまた一難ということがあります。戦後，並四セットの没落ととも，その再生妨害もだいぶ少なくなつてきました。ところがこゝに，それに代るビート妨害が再び現われてきたのです。

東京の第二放送，JOABを聴取していると，きまつてビートが入るのです。ときによるとビートが2つも同時に入つていふことがあります。といつても，往時の再生式の妨害ほど強くはありませんが，連続的にほとんどいつも聴こえているのですから，音楽放送のときには，とても耳障わりになります。ビートの周波数は，時によつて違い，數千サイクルか，ときには一萬サイクルに達する場合も

あり、従つてこちらの受信機がハイ・ファイデリティーのものでは、特に妨害が目立つわけです。

もうだいぶ前から悩まされていたのですが、最近になつてフとした機会から、その妨害が隣家のスーパー・ヘテロダイン受信機から出ていることを知りました。そのスーパーで、東京の第一放送即ち JOAK 590KC を聴いているときに、JOAB 1070KC にビート妨害を與えているのです。もう一つの妨害も、別の家でかけているスーパーからであることが判りました。このように、スーパーで第一放送 590KC を聴いていると、第二放送 1070 KC にビート妨害を與える實例を、あちこちで発見しました。

スーパーで第一放送を聴こうとすると、なぜ第二放送にビート妨害を與えるのでしょうか。この理由を考えてみました。465 KC の中間周波のスーパーで、590KCの放送を受けるには、その局部發振の周波数は

$$590 + 465 = 1055$$

即ち 1055KC となります。ところが第二放送 JOAB は 1070KC ですから、スーパーの局部發振とは

$$1070 - 1055 = 15$$

即ち 15KC のビートとなりましょう。15KC は可聴周波の限界ですから、おそらくこのビートは聴えないでしょうが、それですむわけではありません。スーパーの使用者が、完全に 590KC に合わせて聴いてくれれば、問題はありませんが、同調をごく僅かずらし、もし 600KC にしていたなら、局部發振は 1065KC になり、JOAB とのビートは 5KC 即ち 5000 サイクルとなつて、完全なビート

音を発生させましょう。あるいは中間周波トランスの同調が少し狂っていて、475 KC になつていたとしたら、JOAKの 590KC を聴くためには、局部発振は 1065KC となりますから、上記同様 5000 サイクルのビートが出ることとなります。上記の2つの場合の可能性は、當然あるわけです。また中間周波数を、最近のものゝような 463KC として考えてみても大差ない結果です。

昔のような再生式の妨害なら、妨害を出す方の受信機自身、聴取不能になるから、すぐに調節し直してくれるので、一時的の障害ですむのですが、スーパーの局部発振のビート妨害は、その受信機自身には、少しも障害は感じないので、妨害は長時間に渉るので、まことに始末が悪いのです。

以上のことをよく考えてみると、二重放送の2つの周波数を、その差が丁度スーパーの中間周波数に近似なところへ割當てゝあることが、そもそも誤まつていましょう。ビートが出ても、それは15~17KC であるから、聴取妨害にはならないと思うとしたら、それは机の上の考えです。同調をずらして音量加減をするのが、一般の聴取者の習慣であるということを忘れているのでしよう。このことは放送関係の当事者によくよく考えて貰いたいと思います。

次に受信機の方で考えてみましょう。周波数變換管 6A7 あるいは 6WC5 で、その局部発振の勢力を、アンテナに輻射しないようにはできないものでしょうか。真空管そのものからみれば、發振勢力の強力な射輻は考えられませんが、部品の配置で、アンテナ・コイルと發振コイルが結合されるためかも知れません。いずれにせよ、バッファの意味で、高周波増幅を1段付けておく必要がありはし

ないでしょうか？ せめて非同調でなりと。また聴取者に、スーパーの取扱いかたを教えることは、とても至難ですから、マジック・アイその他の同調指示装置を付けておいたら、素人でもかなり正しく同調させることができはしないでしょうか。こう考えると、スーパーに高周波増幅やマジック・アイを付けることは、決してぜいたくではなくなります。國民の經濟力がそれを許さないとしたら、ストレート受信機の方が適當ではないでしょうか。單に價格だけの點で國民型スーパーなるものゝ研究に腐心するのは氣が知れません。

要するに、現在の東京の放送の周波數割當が不適當なため、465 KC 又は 463KC の中間周波を持つスーパーによつて、ビート妨害が生じるのです。粗悪スーパーが普及しないうちに、解決を付けておきたい問題です。

〔附記〕

上記の問題は、24年7月から東京第二放送 JOAB の周波數が1110KC に變更されたため解消されました。しかしこれは東京の第二放送だけの話で、他の地方では周波數變更後、却つて新たにこの悩みができたところがあるはずで、たとえば大阪の JOBB 830KC と WVTQ 1310KC、名古屋の JOCK 770KC と WVTC 1230KC 及び仙臺の JOHK 890KC と WLKE 1370KC などです。特に名古屋の場合はビートは 3000 又は 5000 サイクルですから、WVTC に對する妨害は免れないでしょう。

用い
例が
ま
で

周波

↑

せ

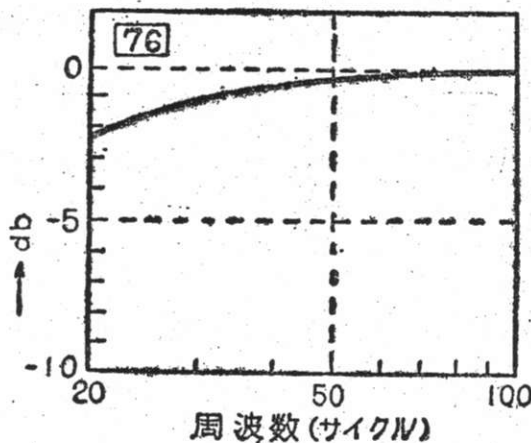
69. 抵抗結合の結合コンデンサーと

グリッド・リークの時定数的関係

NHK 編の「ラジオ技術教科書」を見ると、低周波の抵抗結合に用いる結合コンデンサーとグリッド・リークの値の関係について、例が示されています。他の類似の著書にも同様な事項が書いてあります。いずれも容量と抵抗値の関係を、それらの相乗積（時定数）で表わし、たとえば次のようになっています。

$C_c(\mu F)$	$R_g(M\Omega)$
0.1 以上	0.1
0.02 "	0.5
0.01 "	1.0

要するに $C_c \times R_g = 0.01$ 以上ということになりますが、これは周波数特性に對して、そう決めてみたものと思います。そこで試みに

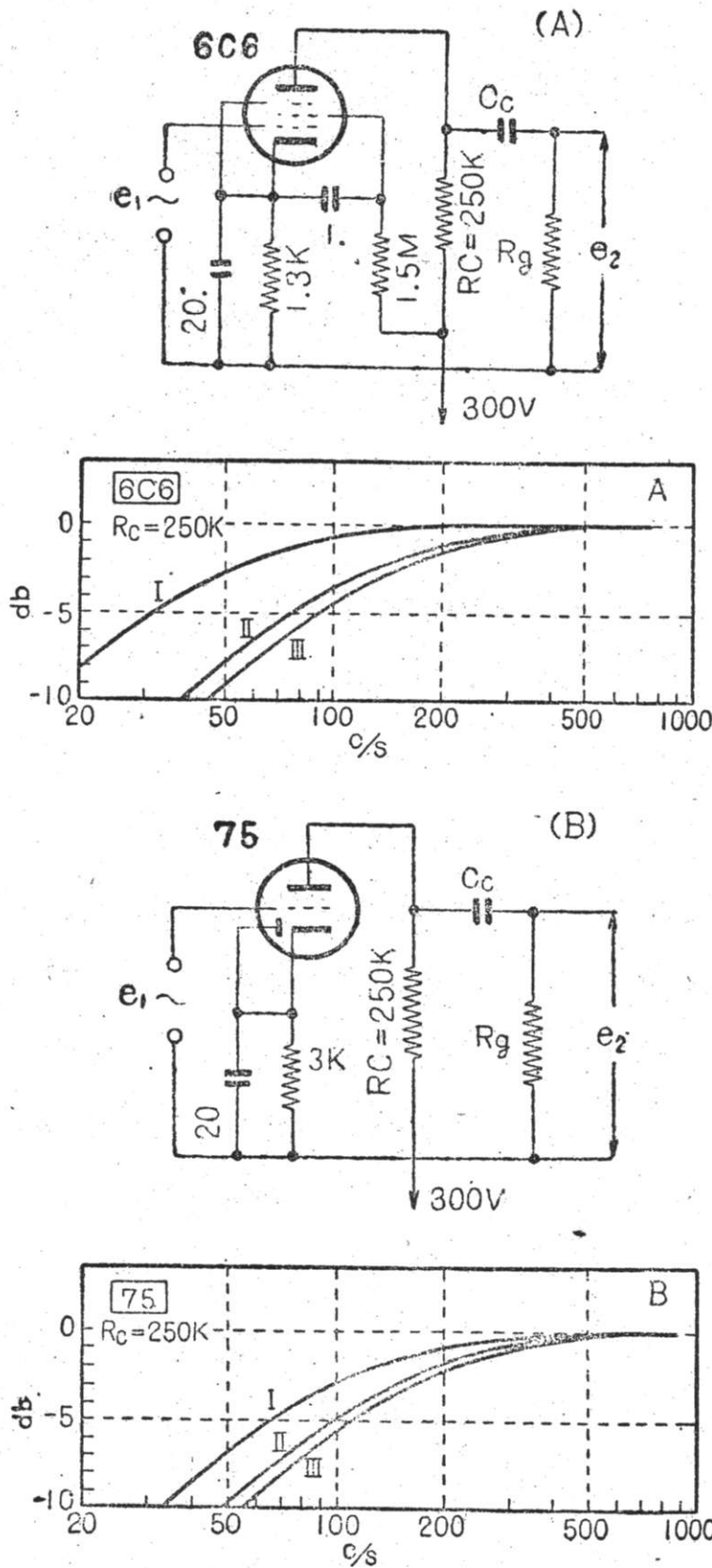


〔第 99 圖〕

76で $C_c \times R_g = 0.01$ としたときの周波数特性

に低い周波数の特性が、上記の定数を使った場合どうなるかを、76を使って測つてみると、第99圖のように非常に低い周波数に對してまで良好のようでした。實をいうと、上記の測定は私の使っているビート發振器ではそんな低い周波数は得られず、とても正確なことは判りま

せんので、かくあるべき筈として、なかば想像で書いたものです。



〔第100圖〕(上A)(下B)
 同じ回路定数でも真空管の種類によつて周波数特性は異なる

何とかして C_c と R_g の関係の確かなところを見たいと思いましたが、このような低い波周数では、バイアス回路やB電源のインピーダンスによる負饋還作用が現われるので、誤差が大きくてダメです。そこで C_c の値を $1/10$ にし、即ち時定数関係を 0.001 にすれば、周波数特性は一桁高い方へ移動するはずですから測定は比較的正確にできるので、そうしてやってみました。

一般に抵抗結合に用いられる五極管として 6C6 を、三極管では DH3 の標準品が入手できなかつ

たの
 い、
 に76
 いて
 結果
 圖に
 な結
 C_c
 じ條
 >わ
 種類
 特性
 つの
 も、
 數的
 いう
 もの

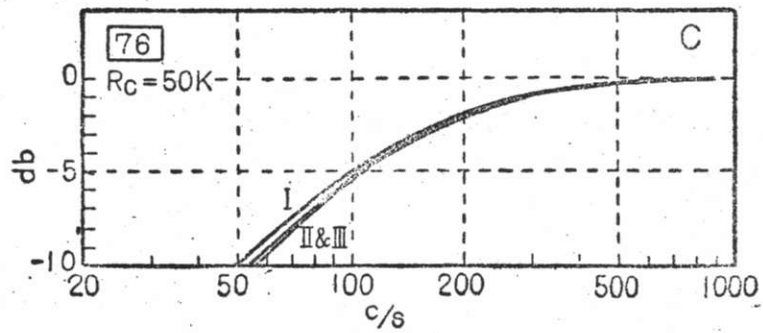
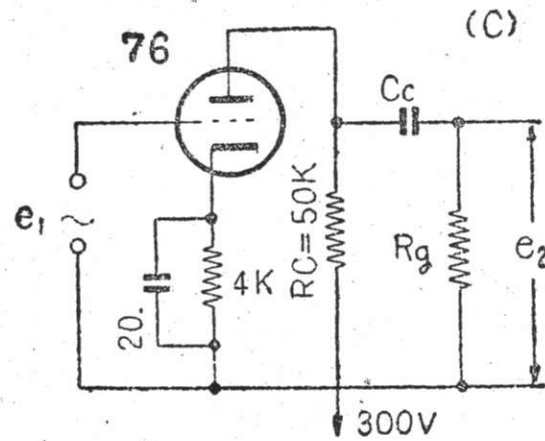
たので近似の75を使い、また比較のために76を、それぞれ用いてみました。その結果は第100圖の各圖に示すように案外な結果がでました。

C_c , R_g の値を同じ条件にしたにもかかわらず、真空管の種類によつて周波数特性は違い、また一

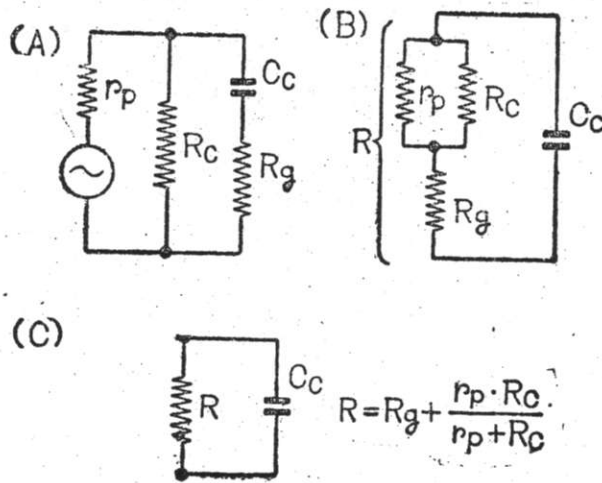
つの真空管についていえば、 C_c , R_g を同じ時定數的關係としても、各々の値により周波数特性は違つています。たゞ76では時定數的關係が同じであれば、各々の値は異つても、そうは違わないということが判ります。この曲線に記入した番號は、下表のデータのものです。

	C_c (μF)	R_g ($M\Omega$)
I0.01	0.1
II0.002	0.5
III0.001	1.0

もし C_c の値を上記の10倍、即ち前記諸著書にあよるうな關係にすれば、各圖の周波数の目盛を1桁低い方へ下げ、たとえば100サイクルの點を10サイクルと思つてみればよいはずです。



〔第100圖〕 C



〔第 101 圖〕
抵抗結合回路の等価回路

抵抗結合回路をみると、その等価回路は第 101 圖のようになるのですから、 C_c に對應するものは R_g ではなく圖に示した R であるわけです。 R は R_g と直列に入る r_p, R_c の並列値との合成値です。従つて C_c と R 間には、明らかに時定數關

係はなり立ちましょう。結論として結合コンデンサーの容量と、グリッド・リークの値との時定數的な關係は、意味がないということになります。しいていえば、76 のような内部抵抗の低い三極管についてだけは、比較的高い結合抵抗 R_c を與えた場合に限り、時定數的關係を一定にしておけば、周波數特性は大體等しくなるということとはできましょう。

ところが現在抵抗結合に多く用いられる真空管は、6C6 のような五極管か、あるいは DH3 のような高増幅率三極管ですから、これは當てはまりません。結合コンデンサーとグリッド・リークの時定數的關係は、真空管といえは低内部抵抗の三極管しか無かつた、はるか昔のデータではないでしょうか。無根據というのではありませんが、このような迷信的いゝ傳へは、たぶん他にも澤山あることでしょう。

70. さっぱり鳴らないダイナミック・スピーカー

6D6—6C6—6ZPI—12Fの小型ダイナミック受信機で、何だか音に力がなく、そして悪い。“最初からこうだつた”というのです。電圧電流状態及び部分品定数には異状は認められず、それでいて大分音量が少いようです。スピーカーは6吋半の普通よく見る型のもので、フィールド・コイルの抵抗は1500Ωですが、一見いかにも頼り無さそうな品です。音量・音質の様子から第六感を働かし、スピーカーを試験用のものに替えてみたところ、十分な音量で鳴るようになりました。たつたそれだけの事です。

その良く鳴らないスピーカーは、見掛けは一應の體裁は整えてありますが、持つてみたところ案外軽いので、フィールド・コイルを取出して皮をむいて見たら、むけどもむけどもボール紙ばかりで、申譯けだけ0.1ミリのエナメル線が、抵抗値だけが表記通りになるように、少しばかり巻いてありました。

そこで新に0.14ミリの線を、元の巻枠に2500オーム巻いてやりそれを使つてみたところ、もち論先の1500オームの時よりも、2500オームになつたので全體のB電圧は幾分下つたにかかわらず、まるで品物が變つたような音質・音量になりました。たゞしその線代は安物のダイナミック1個を買うだけの金額でした。

一般に、小型受信機に限らず、電蓄や擴聲機などでも、増幅器出力を大きく望み、スピーカーの能率というものを等閑視しているようです。能率の悪いスピーカーに幾ら大きい入力を與えたところで、音は歪むばかりで、大きくはできません。スピーカーの能率が良け

れば、受信機の出力はそれ程でなくとも十分な音量が得られます。

スピーカーの能率を決定する要素は種々ありますが、勵磁型ダイナミック・スピーカーでは、フィールド・コイルの巻数が重要なところです。即ち磁力の強さはアンペア・ターン（勵磁電流×巻数）に比例するので、抵抗は何オームあろうと直接の関係はありません。従つて同じ枠へ、同じ線を1500オーム巻いた時と、2500オーム巻いた時では、巻数は後者の方が遙かに多いのは當然です。それを使う場合は、B電圧が同じであれば、抵抗値の多いものの方がプレート電圧は低くなりますが、B電流の方はそれ程減少しないはずですから、十分な音量と音質を望むなら、プレート電圧を気にしないで、フィールドの抵抗値の多い方を選ぶべきです。

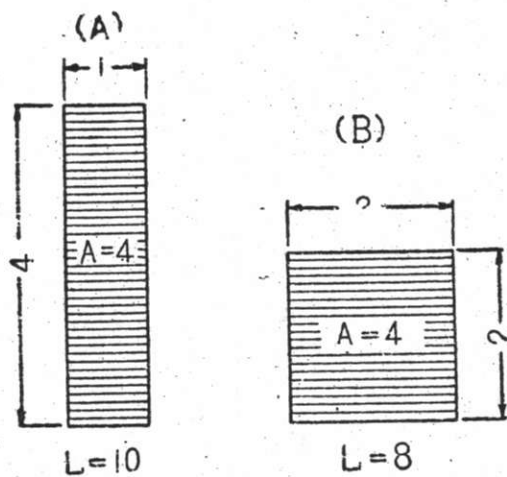
もつともこの例のように、抵抗値を出すため細い線を使用し、残りのスペースをボール紙を巻いてゴマ化したようなものは駄目です。ボール紙に電流が通るなら兎も角、その筆法でゆけば、エナメル銅線のかわりに、抵抗線を所要オーム数だけ巻いてもよい譯ですが、スピーカー屋さんどう思います？

結論として、12F整流でダイナミックを使う場合、やはりフィールド・コイルは充分巻いてあるのものを選ぶべきではないでしょうか。プレート電圧が少し下り、出力は減るでしょうが、スピーカーの能率が良くなる結果、音響出力はかえつて殖えましょう。私達は電氣的出力が必要なのではなく、耳に聽える音の大きさを望んでいるはずですから、電氣的出力偏重の考えは改むべきです。

71. トランスの鐵心の積厚

ものゝ判つたトランス屋さんがボヤいていゝました。「パワートランスは、鐵心の積厚を厚くしたものでないと賣れない。しかし、トランスとしては、鐵心斷面が正方形に近いものが能率がよく、發熱も少い上、製作原價が安くつくから、全く理想的なのです。それにもかゝわらず、見掛けが貧弱だという理由で買手が無い」のだそ

うです。



〔第102圖〕

同一面積でも形により周邊の全長は異なる

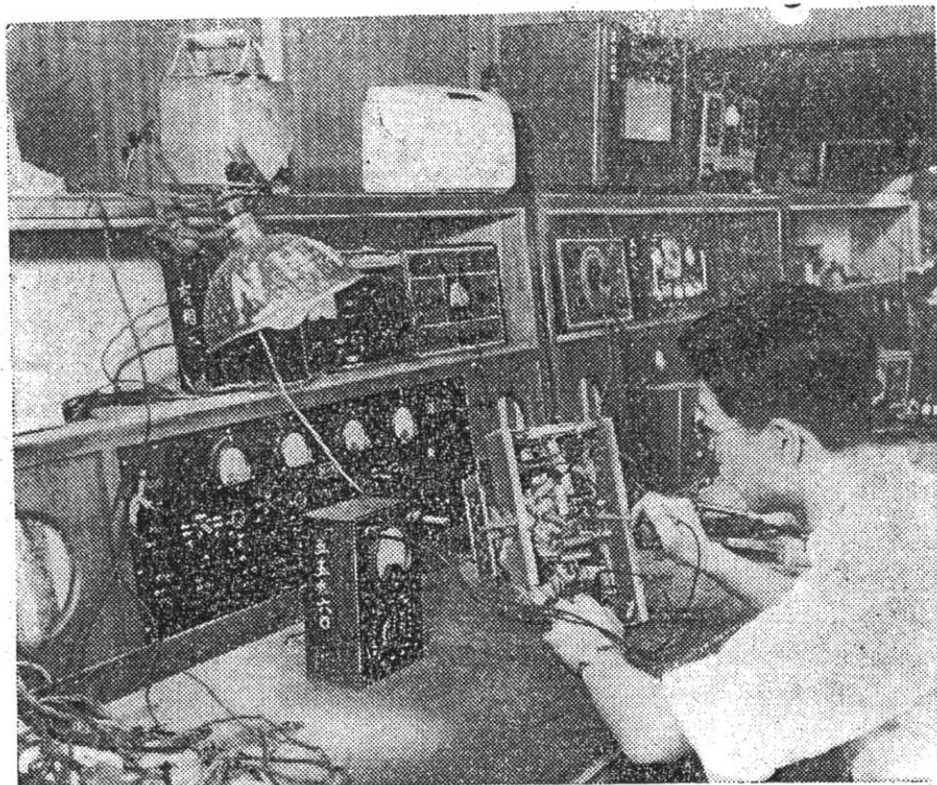
私達もよく考えてみましょう。第102圖の圖形は、(A)も(B)も面積は同じです。しかし周邊の長さは、(B)の方が(A)よりも短いのです。これをパワートランスの鐵心の斷面の形と、一卷きの巻線の長さを示すものと考えて下さ

い。そうすると、巻線に同じ太さの電線と同じ回数だけ巻くとしたら、(B)のような形に巻いた方が、(A)のようなものよりも、全抵抗値は少いでしょう。抵抗値を(A)も(B)も同じ値にしてもよいときは、(B)のものには(A)よりも細い線を使つてもよいわけです。

パワー・トランスの損失即ち發熱量は、電流の自乗に巻線の抵抗値を掛けた値、 I^2R に比例しますから、同じ容量で使うとしたら、損失は巻線の抵抗値に比例することになります。要するに、同じ容量のトランスでは、巻線の全抵抗値の少いものが、損失即ち發熱量

も少いわけですから、鐵心斷面積はBのように正方形のものが優れていることが判りましょう。材料費及び工作の手間などの原價計算からみても、同様のことがいえます。

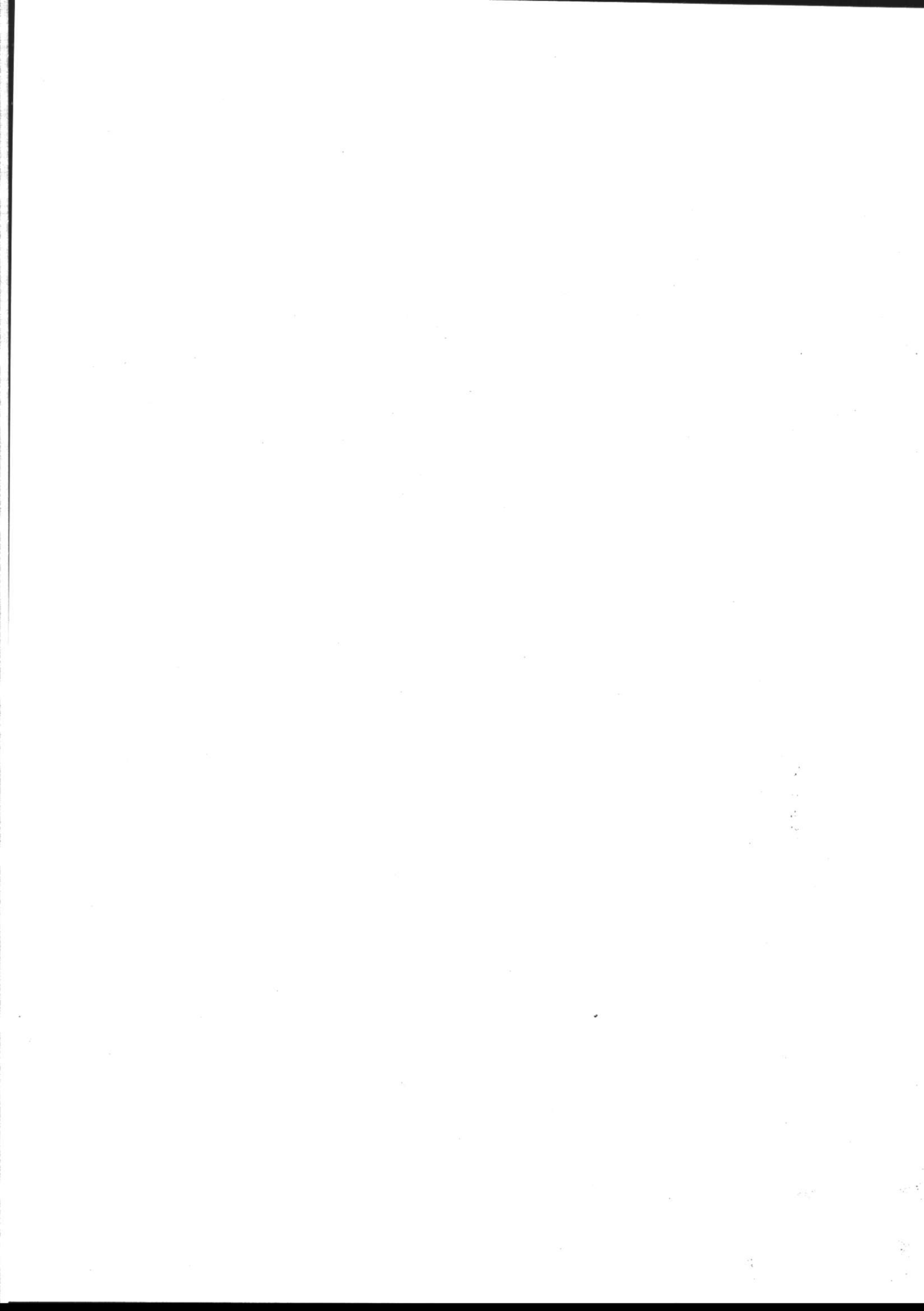
鐵心斷面が(B)のようなものは、見掛けが薄いトランスで、また(A)の方は鐵心を厚く積んである、いわゆる立派なトランスです。さてあなたはどちらを選びますか？



〔第 6 部〕

故障受信機の謎！

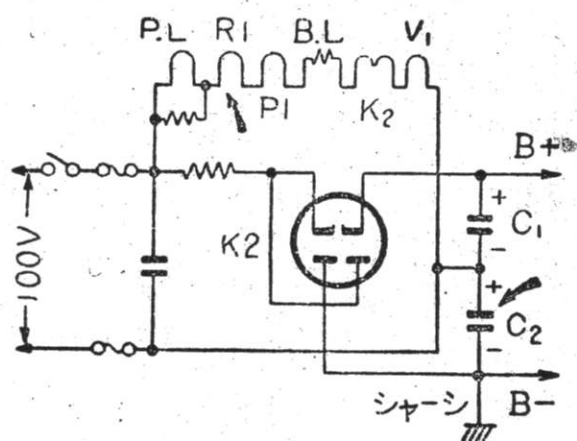
どうもおかしい，これは不思議だ！ なぜだろう？ と，いつもラジオにいじめられ通しです。しかしその謎を解いてゆくごとに，私達は1つ1つ技術を會得してゆくのです。では次の謎を解いてみようではありませんか。



72. レス球謎の断線

とかくトランスレス受信機の故障というやつは複雑怪奇です。

聴取中ときどき音が濁つて小さくなるという症状の受信機を調べることになりました。回路は普通の高周波一段式ですが、ヒーターの接續配列は第103圖のようになっています。聴いていて、症状が



〔第103圖〕

現れるとすぐスイッチを切つて、導通計で故障個所を探のですが、どうしてもわかりません。再びスイッチを入れると、最初は異常なく鳴っていますが間もなく症状が現われます。

何度調べても、同じことを繰返

えすだけです。そこで今度は症状が出たとき、鳴らしたままB電圧を測つてみたのですが、そのときは200V近く出ているB電圧が、100Vぐらいに低下することが判りました。しかしスイッチを切つて、フィルター・コンデンサーやその他を調べてみると、やはり異常はなく、24Z-K2もチェツカーで調べてみて、悪くはないことを確めました。

故障個所が判らないまま思案にくれ、スイッチを入れてみたり、症状が出ると切つてみたり、暗中模索をやつているうち、今度はスイッチを入れて10秒ぐらいで、まだ鳴り出さないうちに、明るくついていたパラスト管が、フツと消えるようになったのです。スイッチを一度切つてまた入れ直すと、また10秒ぐらいでパラスト管

のあかりが消え、こんなことを數回繰返しているうちに、ついに 12Y-R1 のヒーターが切れて、一卷の終りになつてしまいました。

そしてさらに驚いたことには、 C_2 の電解コンデンサーがパンクをしているのです。始め C_2 は何ともなかつた筈ですが。そして真空管と、くだんの電解コンデンサーを新しくしてやつた結果、もう再びおかしな症状は現われず、完全に直つてしまいました。

『12Y-R1 と電解コンデンサー C_2 をダメにしたのは、たしかに私です。しかしこれは私の過失でしょうか。それとも私がみる前から故障が出かゝつていたのでしょうか』と。これはあるラジオ屋さんの述懐談です。皆さん、この謎が解けますか。

73. 終段管を抜いても聴えている受信機

不思議なことをいうお客がやつて來ました。

「音が小さくなつたので、みるとこの球が切れていた、新しいのをくれ」と 6Z-P1 を持つてきました。みると確かに斷線しています。

「あいにくこの球のストックがないのですが、この 42 で間に合わせて下さい」というと、客は氣に入らないらしく、

「いや、別に急ぐことはない、うちのは4球式だから、1本ぐらい抜いても3球式として鳴っているから、少しぐらい音の小さいのは我慢している。同じ球を取りよせておいてくれ」と、當人は真空管が1本減れば、たゞその分だけ音量が減るとでも思つているらしいのです。

「ちよつと待つて下さい、6Z-P1 を抜いたら、聴えるはずはないのですから、きつとほかの部分が悪いのでしょうか。受信機ごと持つて

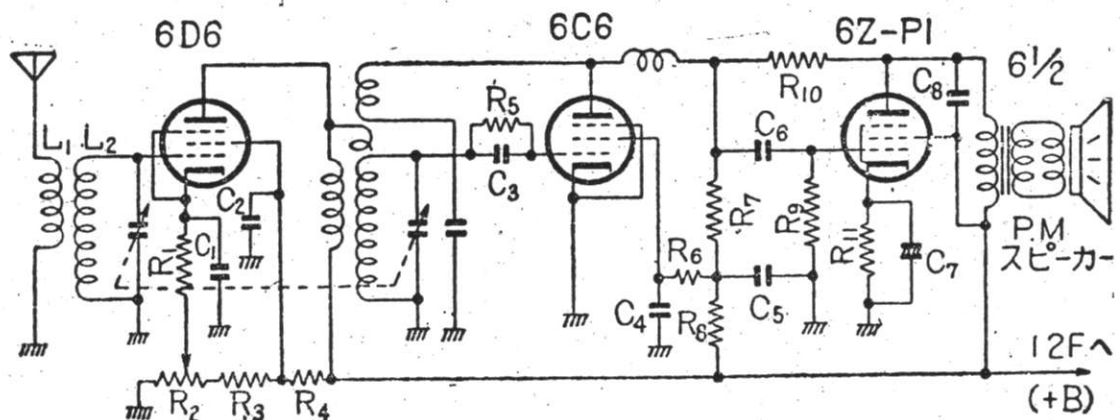
いらつしやい診てあげますから」というと、

「故障などありませんよ、現に今でも3球のまゝ聴いているのだから。それにまだ買ったばかりの新型ですからね」と、全然こちらのことは取合つてくれません。すいぶん變なことをいうお客さんだとは思いましたが、それでも様子を詳しく聞いてみると、6D6—6C6—6ZP1—12F の4球で、パーマネント・ダイナミックが付いている、普通の高周波一段受信機らしいのです。

「お客さんはそうおつしやるけれど、ラジオというものは、真空管が1本でも無くなれば、もう役に立たないはずですよ。ではこゝにあるラジオで、そのことを實證してお目にかけてみましょう」と、陳列棚から一臺の新型セットを下して、鳴らしてみせながら、6Z-P1を抜いて、

「ほら全然聴えなくなるでしょう」と、いおうとしたらどうでしょう。なんと P1 を抜いてもまだ鳴っているではありませんか、音量は下りましたが。

「あんたはラジオ屋さんでも理屈はよく知らないのですね、ともかくもそんなわけだから、この球を抜いて賣つてくれてもよいだろう」



〔第104圖〕

と1本参らされてしまいました。これはあるラジオ屋さんの述懐談です。

参考までに、新型4球受信機の配線圖を第104圖に掲げておきましょう。さあどうです？ 皆さん、この謎が解けますか。

74. 並四受信機の怪

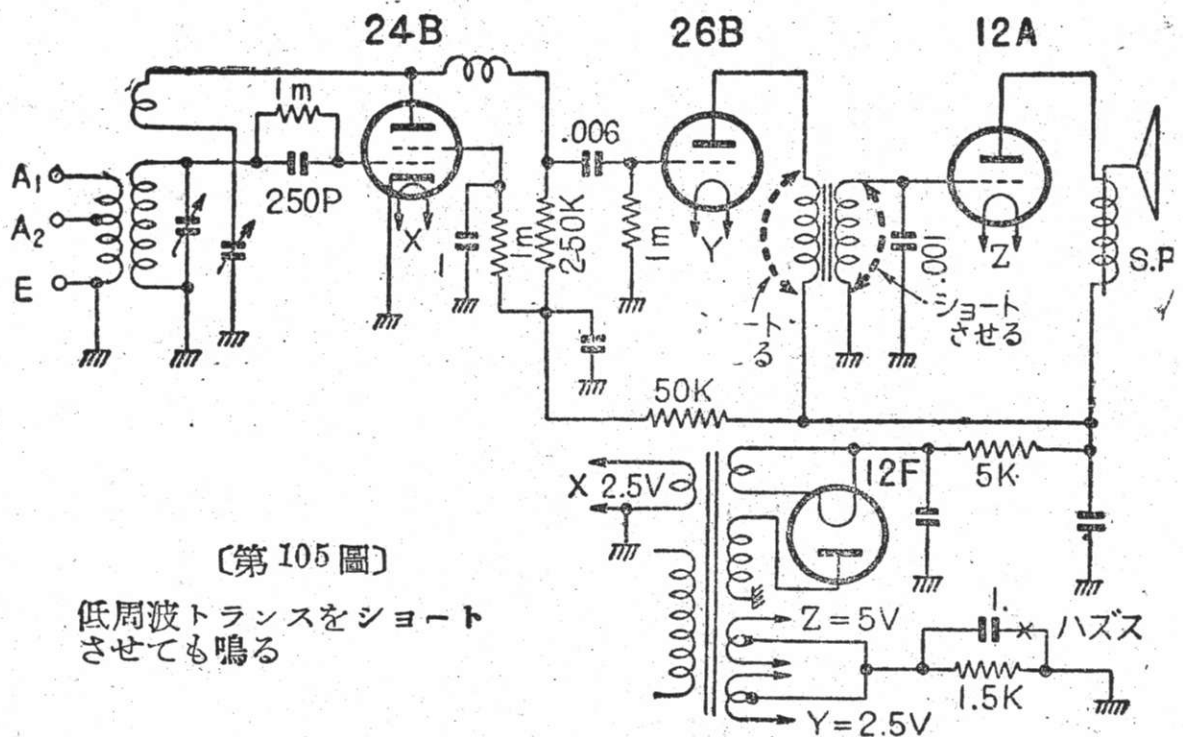
日本人は古いものを大切にする美德をもっております。

『いまどき、こんなラジオをまだ使っているのか？ と思えるような舊式なセットにお目にかゝることが、ときどきあります。そんなのに限つて低周波トランスを取換えてやろうとすると、“これにはキンの線が巻いてあるんだ”といつて交換修理を嫌つて、われわれラジオ屋をドロボウ扱いにする年寄りのお客さんがある』と、あるラジオ屋さんが述懐していました。

切れたトランスを外さずに鳴らす方法はいかゞでしょう。それなら疑い深いお客から、痛くもない腹を探られるようなことは、決しておきませぬ。断線トランスの救急法について、プツシュブルの入力トランスについては、別の項で紹介してありますが、こゝでは並四球の場合について、材料いらすの100パーセント更生方法を述べてみましょう。

断線しかかりの一次線を、高電圧でパチツとやつて熔接する方法なら、いまさら申上げる必要はないでしょう。また、いつも接がるとは限らず、反對に完全に切つてしまつて、恥をかくこともあり、たとえ接がつたにしても、レアー・ショートで聲が小さくなつたり、うまくいつたところで、そう長保ちするものではありません。

第105圖のような受信機が、ガリガリ・ザーザーというので調べてみると、トランスの一次線の切れかゝりです。いまできの低周波トランスや、そのスペア・コイルは、變壓器というよりは、變相器といった方がよいくらいです。なぜなら、本機ではこの部分を抵抗結合とすることは、位相の関係でできず、やむを得ずトランス結合としますが、安物ではほとんど昇壓はせず、單に位相をそろえるだけの役目しかしません。そう考えながら、なんとかして接いで



やろうと思つて、26Bのプレートとアース間をパチンとやると、一回ではダメでしたが、何回目かには接がりました。

ところがこの試みをしているうち、面白い事実を発見しました。トランスの一次側、即ち P—B 間をショートしておく、この受信機はよく鳴り、音質もはるかによくなるのです。この種の並四球は、普通は低音部が全く出ない一種獨特の音質ですが、上記のようにすると、音質はその反對に、低音部の勝つたような、どちらかと

例えば、少しボヤけた音に變ります。「ずい分不思議なことがあるものかな」と思い、さらに二次側 G-E 間をショート、即ちグリッドをアースさせると、ますます調子よく鳴つてきます。

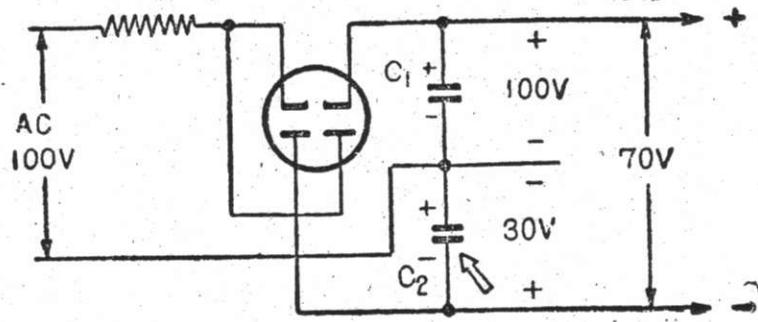
ところでこの原因探さくのため、というよりは暗中模索といった方が適當でしょうが、 $8\mu\text{F}$ をもち出してきて各コンデンサーに附加させてみると、フィラメントの中點タップからアース間のバイパス回路の、バイパス・コンデンサーのところで、これを増すとほとんど聴えなくなりました。そこで反對に、いままで付いていた $1\mu\text{F}$ もはずし、バイパスを全然無くしてしまつたら、驚くことには音はズツト大きく、そして明瞭度も一そうよくなり、トランスの切れかゝりのときよりは、はるかによく聴えるようになりました。

實に不思議な話ではありませんか？ 低周波トランスの一次も二次もショートしておいた状態で、どうしてこんなにも鳴るのでしょうか？ しかもよい音質で。これなら材料もいらず、修理に手間暇は要りません。

さて、以上の話が本當だとしたら、あなたはどう解釋しますか？

75. B電壓が反對に出るトランスレス

音量がたいへん低下した國1型受信機を、調べることになりました。高周波一段のトランスレス式で、B電源は第106圖のように、倍電壓整流になつている標準の式です。各真空管にかゝるプレート電壓が、 100V 以下になつているために感度が低下し、音量が出ないということが判りました。B電壓の不足している原因は、たぶんフィルターの電解コンデンサーの不良か、あるいは整流管 2-Z-K2



〔第106圖〕

C_2 に出る電圧が逆になる

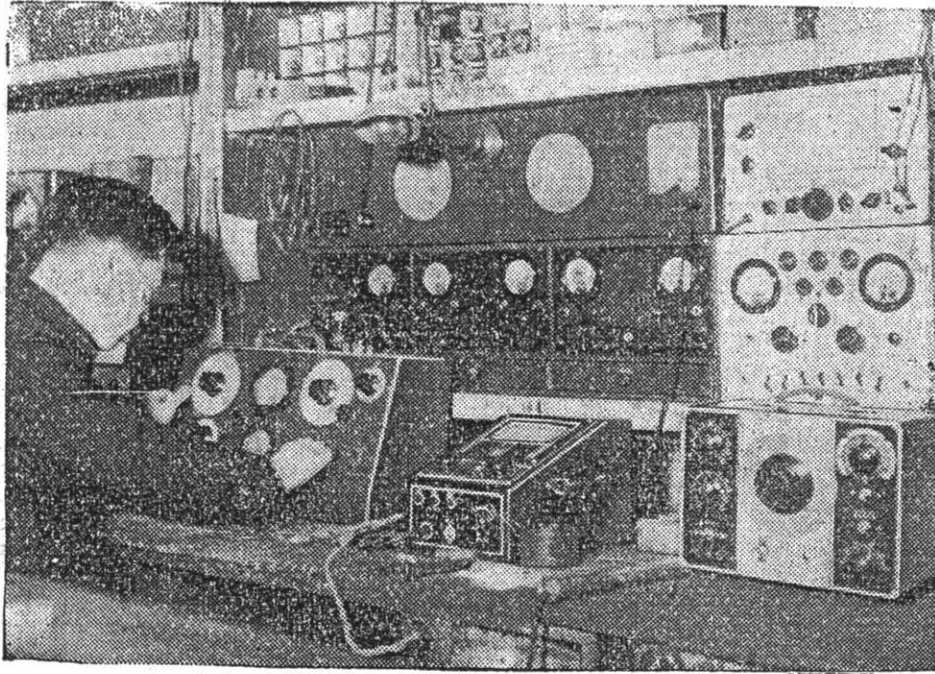
の能力減衰と想像できます。

そこで念のためにと、倍電圧整流の出力側コンデンサー C_1 及び C_2 の端子電圧を測つてみたところ、まことに解せない現象を発見しました。

それは C_2 端子のB電圧が逆に出ているのです。 C_1 と C_2 の端子電圧は、正常のときは直列の極性になつていて、その和がB電圧となるので、これがいわゆる倍電圧というわけです。この受信機の場合は、 C_2 端子の電圧の極性は反対なのですから、結局正味のB電圧はその差となり、これでは倍電圧ではなく、差電圧整流とでも名付けた方がよさそうです。この場合、 C_1 端子が約 100V、 C_2 端子が逆に約 30V で、その代数的合計値は約 70V ですから、この受信機がよく鳴らないのは當然でしょう。

實はこのような現象は、以前からたびたび経験しています。ときには、 C_1 の方に電圧が逆に出ることもあり、また反対に出る電圧の値も、そのときによつて異り、ほとんど零に近いこともあります。たゞし反対に出る方の電圧が、正規に出る方の電圧よりも、高かつたというようなことは無かつたようです。

B電圧が反対に出る。このような場合 C_2 の不良としたら、その端子電圧は低くはなつても、まさか反対にはならないと思います。それとも整流管 K2 の片方の組が、プレート電圧を反対に、つまりカソードからプレートへ向つて流すのでしょうか。そうすると、前代未聞の珍現象で、真空管の理論を根本から改めねばなりません。どうも判りません。一體どうしたのでしょうか？

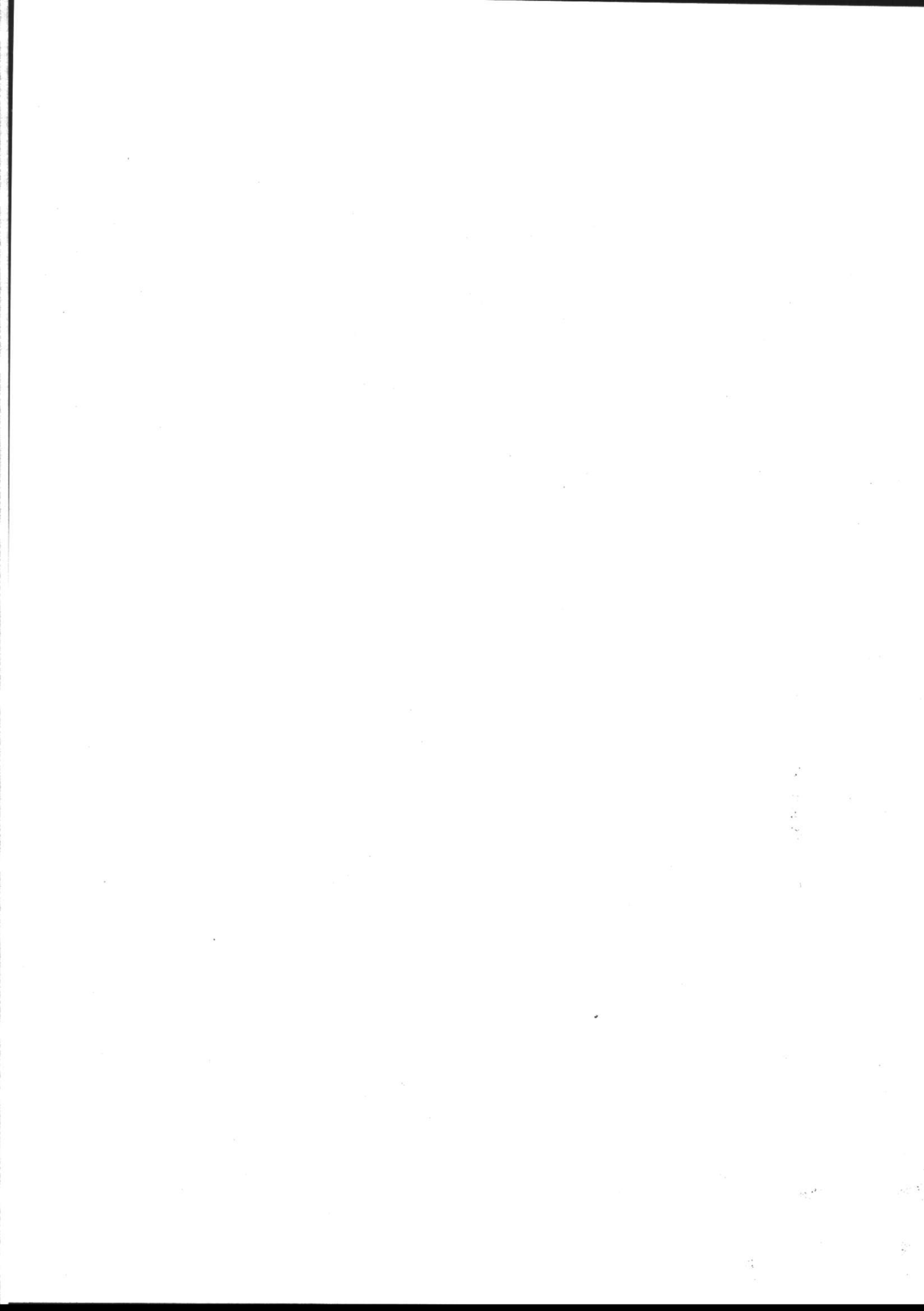


〔第 7 部〕

故障受信機の謎の解

こゝを読む前に、第6部の問題を吟味してみ
て下さい。

この解釋は、はたしてあなたがたの判じられ
たことゝ同じでしょうか。



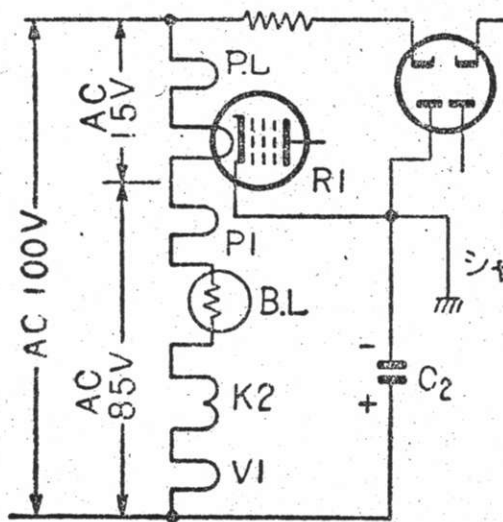
76. 12Y-R1 はなぜ切れたか

“レス球謎の断線”は、12Y-R1 のヒーターとカソードが短絡したからです。初めの症状を現わした原因は、この 12Y-R1 のヒーターとカソード間の絶縁不良のためで、まあ早く気が付けば C_2 のコンデンサーはパンクさせないで済んだかも知れません。

第107圖のようなヒーター回路の配列では、R1 のヒータ・カソード間には、使用中常時 C_2 のコンデンサーにかゝつたと同じ直流電圧に交流 85V が重疊された電圧がかゝつていて、そのピークは、 C_2 にかゝる電圧を假に 100V とすると

$$100 + 85 \times \sqrt{2} \doteq 220V$$

で、相當危険な状態にあるのです。



〔第107圖〕

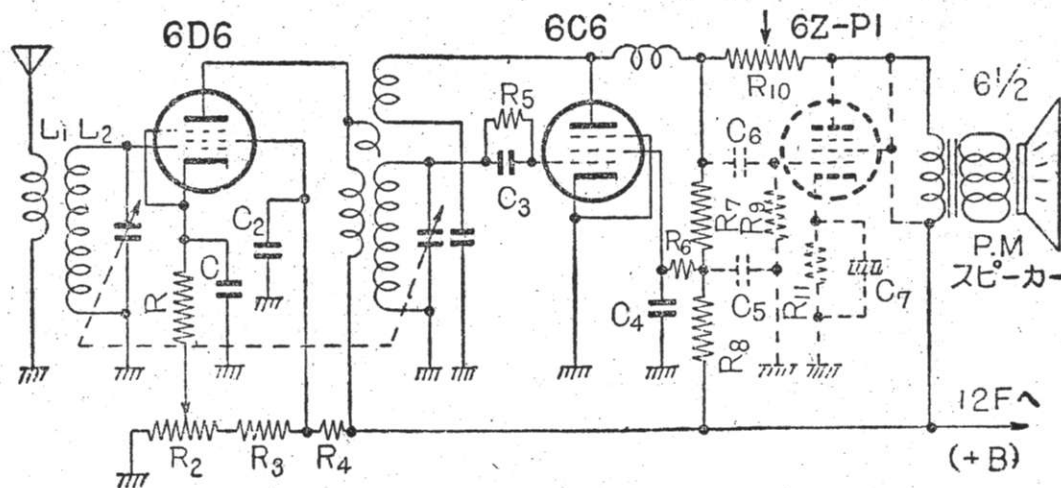
初めはこの R1 のヒーター・カソード間が、間歇的に短絡していたのでしようが、短絡状態では C_2 の電解コンデンサーには、AC 85V がかゝるので、終に C_2 をパンクさせることになったのでしよう。 C_2 のパンクした状態で、R1 のヒーター・カソード

の短絡が起きると、AC 85V 端子間を短絡したことになるので、パラスト管以下他の真空管のヒーターの灯りは、一齊に消えるわけですが、パラスト管は瞬間に消えても、真空管の方は餘熱のため直ぐには消えないので、気がつかなくなつたものと思います。85V

が短絡される結果、R1 とパイロットにかつていた端子電圧 15V は一躍 100V になり、それを焼き断るのは当然です。たぶんパイロット球も切れたことでしょう。

77. 終段球を抜いても鳴るのは当然

“終段球を抜いても聴えている受信機”の、その原因はネガチブ・プイードバック回路にあります。第108圖のように、プイードバック抵抗 R₁₀ のために、検波管と出力管のプレートは結合されています。そこで出力管を抜くと、實線で書いてある部分だけで働きます。



〔第108圖〕

出力管は無くともプイードバック回路を通してスピーカーは働らく

すから、検波管が即ち出力管として、スピーカーを鳴らすようになるわけです。

R₁₀ に直列にコンデンサーが入っていたとしても、ほとんど變りはありません。放送局のお膝元では、相當の音量で鳴るだろうということは、當然考えられましょう。

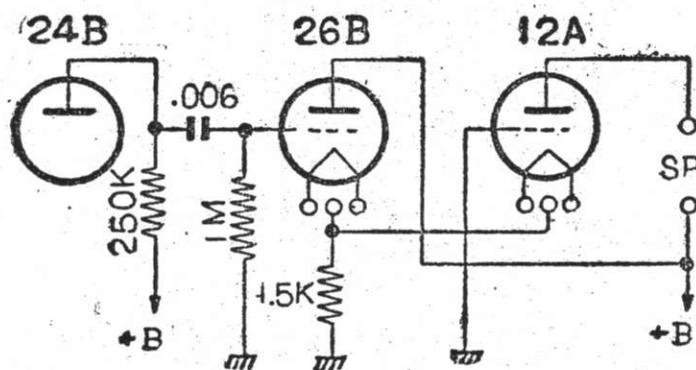
結局この受信機は、故障でもなんでもありません。

せ
怪
て
は
記
も
フ
も
圖
ち
る

78. 並四受信機の怪は新式回路

並四球式受信機で、低周波トランスの一次及び二次をショートさせ、結合回路を遮断しても、なお鳴つているという“並四受信機の怪”は決して嘘ではありません。

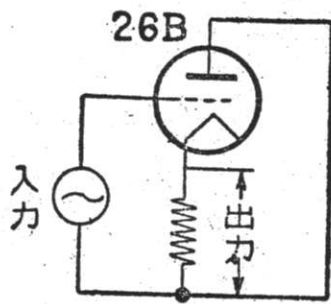
まず実験結果は次の通りです。感度は3球式よりも少し悪いようですが音質は良く、静かな室内では充分實用になるようです。これは東京都内のように、普通の3球式で充分實用的に使える地方での話です。共通に使っているバイアス抵抗の値を変えてみた実験では $1K\Omega \sim 2K\Omega$ の間が一番感度がよく、それより大きな値にしても、また小さくしても感度は低下するようです。そして入力トランスは、一次側をショートしただけで充分で、二次側はショートしてもしなくても、殆ど変化はないようです。



トランスをショートさせても、なおバイアス抵抗で結合されている。

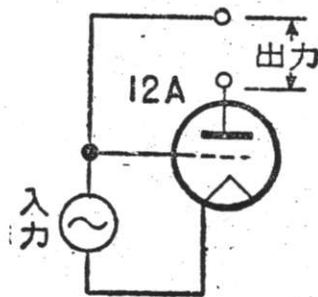
〔第109圖〕

ではこの回路はどうして動作するのでしょうか、配線圖を第109圖のように改めてみると、検波管 24B は普通の状態にあるのはもち論です。ところが 26B はプレート回路の負荷をショートしてあるので、その出力はバイパス・コンデンサーを取去つたバイアス抵



〔第110圖〕

カソード・フォロアとして働く26B



〔第111圖〕

カソード・インプットとして働く12A

抗のところに見われてきます。要するに

26B は第110圖のようにカソード・フォロアとして働くわけでは

12A のグリッドはアースさせてあるので、共通のバイアス抵抗により、第111

圖のようにカソード結合として12A は動作し、その出力がスピーカーを鳴らすのです。

このような動作のしかたでは、26Bには強度のネガティブ・フィードバックがか

かっている状態なので、26Bの増幅度は1よりも大きくはなりません。したが

つて全体の増幅度は、1球分を減らしたよりもなお低くなりますが、音質は非常に

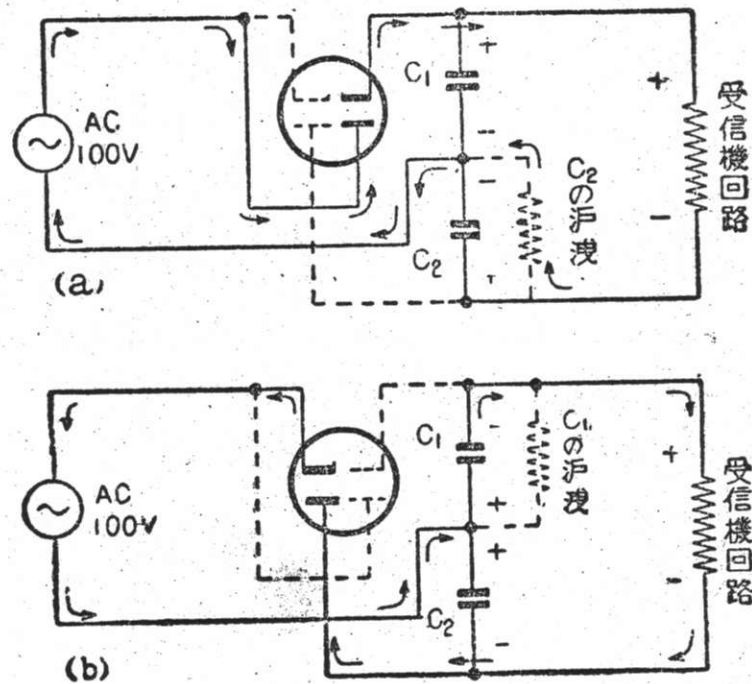
改善されるというわけです。

79. B電圧が反対に出るわけ

倍電圧整流の出力側コンデンサーの一方に、極性反対の電圧が出て、合計の出力B電圧が低下するという、よく経験するトランスレス受信機特有の故障は、倍電圧整流管の片方の二極管だけが、感度減衰あるいは動作をしなくなつたからです。

働いている方の二極部だけで半波整流をし、その直流が第112圖矢印のような経路を通つて流れるからで、感度の落ちた方の二極部がどちらであるかによつて圖のAかまたはBのようになり、 C_1 ま

たは C_2 の電圧の極性が反対になつてしまうのです。この場合、電圧の反対に出る方のコンデンサーは、單なる抵抗として働らき、そ



〔第 112 圖〕

の反対に出る電圧は、コンデンサーの漏洩抵抗中を通過する B 電圧による電圧降下なのです。もしコンデンサーがペーパーだつたら B 電流は流れず、おそらく C_1 、 C_2 の両端子の電圧は大體等しく、そして極性は反対になり、したがつて合計の B 電圧はほとんど出ないのではないのでしょうか。トラツレス受信機では、必ずといつてもよいほど電解コンデンサーが使われていますから、もしこのような現象が起きたら、一方のコンデンサーには逆の極性に電圧が掛かるのですから、ついにはそのコンデンサーをダメにする結果になりはしないかと氣づかわれます。

修理メモをお読みになる皆様へ

これはラジオ業者の、診査修理のおりおりにノートしておいた断片集です。

これは修理法の指導書ではありません。ラジオを業とし、または趣味としている者たちの間で、いつも話題になるものを選んで読みものとしたものです。

だから、何ページのどの章から先に読んで頂いてもかまいません。そこにはラジオに少し経験をもたれるかたなら、きつと"あゝそうか"と思ひ當ることが書いてありましよう。

"こんな故障は、理窟はともかくも、當り前のことさ"とか、"變な現象に出合つたが、理由は判らないが、そうしたものさ"などと簡単に片付けてしまつては、いませんか。それを得心のぬくまで、徹底的に究明してこそ、私たちの技術の向上があるのです。本書はそれを企圖しているのです。

著者しるす