

実際的全波受信機的设计

欧留植武

はしがき

今次戦争終結と共に我国に於てもオール・ウェーブ受信機の使用が解禁されたが、元来我国では短波聴取が法規によつて禁止されてきたのでこの方面の研究は余り行はれなかつた。しかしこれを契機として一般大衆のオール・ウェーブ受信機に対する関心が昂まり、各メーカーもその製作に着手し始めた。

オール・ウェーブ受信機は、合理的な電氣的回路の設計を必要とすると共に、又その機械的構造によつて性能を左右される処が多いといはれるが、この中電氣的回路に就ては雑誌などに発表される配線図により比較的容易に参考資料を得ることができるに反し、機械的構造の細部や部分品の性能・配置などに就ては、余り一般に知られてゐない現状である。そこで本記事では、できるだけ機械的構造の方に重点を置き、電氣的回路の配線や接続は従属的に扱ふことにした。

設計の要点

オール・ウェーブ受信機的设计は、普通受信機と本質的に変わらないが、たゞ高周波同調部の構造が複雑になるためその点がやや困難である。設計の要点としては

- (1) 回路及び使用球の選定
- (2) 部分品の配置
- (3) 高周波同調部の設計
- (4) 中間周波増幅回路の設計

などが挙げられる。勿論この他に低周波回路の設計も行はなくてはならないが、これは放送波受信機と共通であるから、ここでは省略する。以上のうち最も重要なのは、部分品の配置と高周波同調部の設計で、他の2つは割合に容易であるが、順序として4項目の各々に就き説明してみよう。

回路及び使用球の選定

一口にオール・ウェーブ受信機と称しても、スーパー・ヘテロダインとストレート受信機の2種類が含まれる訳であるが、実際問題としてはストレート・セットは数が少く、専ら感度と分離の優れたスーパーが全盛の有様であるから本節でもスーパーに就てのみ説明する。参考迄にオール・ウェーブ・スーパーの基本的回路構成を例示すると、大体次のやうになる。

- (1) 周波数変換部→中間周波増幅1段→第二検波・AVC→低周波増幅部
- (2) 高周波増幅1段→周波数変換部→中間周波増幅1段→第二検波・AVC→低周波増幅部
- (3) 高周波増幅1段→周波数変換部→中間周波増幅2段→第二検波・AVC→低周波増幅部
- (4) 高周波増幅2段→周波数変換部→中間周波増幅2段(又は2段以上)→第2検波・AVC→低周波増幅部

(1)の方式は、安価な家庭用スーパーに広く用ゐられてゐるが、高周波増幅部がないので感度が劣り影像妨害も多い。尤もこの方式でも第一検波回路を再生式にしたり、中間周波回路に鉄心トランスを用ゐれば、相当ゲインを上げることができるが、どうしてもノイズ・レベルの高くなることは免れないやうである。

(2) の方式は、中級の受信機に多く用いられるが、球数が少ない割合に相当の高エネルギーが発揮される。

(3) の方式は、家庭用の高級品又はアマター通信用の受信機などに用いられ、中間周波のゲインと選択度が十分ある。一般のオール・ウェーブ・スーパーとしてはこの程度が最上で、後は特殊の高価品が業務用受信機に用いられるに過ぎない。即ち(4)の方式がそれで、高周波増幅を2段、中間周波増幅を2段乃至4段備へて居り、感度・分離共に業務用として十分耐え得るものである。

以上は主として基本回路に就てのみ述べたので、増幅型 AVC 回路、雑音除去回路、第二発振器などに就ては、又別の章で扱ふことにする。

回路に次いで問題となるのは使用真空管であるが、入手が困難な現在では、選択すべき範囲が極めて局限されてゐる。まづ高周波及び中間周波の増幅球としては 58, 6D6 などがあり、その内 58 の方は余り旧式に過ぎる感があり、6D6 を使用するのが普通である。性能に於ては 6K7 や 6U7G・6S7G と殆ど同一である、短波に於ては、メタル・チューブの 6K7G の方が 6D6 に比べて能率が良いといふ説もあるが、普通のオール・ウェーブ受信機に使用した場合には何れも大差ないといふのが事実らしい。

次に第一検波球も、2.5 ボルト級の球を排して 6.3 ボルト級の真空管に限定すると、6A7, 6C6, 6D6, 6L7 などが挙げられるが、この内 6A7 が一番変換伝導率が高いといはれてゐるが、6C6, 6D6 でもさう結果は変わらないといはれてゐる。放送波帯専用の受信機では大抵 6A7 1 本で第一検波と局部発振を兼ねさせるが、オール・ウェーブ受信機では別に 78, 6C6 などの発振管を用ゐるのが殆ど定則となつてゐる。尤も 6A7 又はメタル・チューブの 6A8G 1 本で 18 メガ・サイクル迄まで周波数変換を行はせてゐるものもあるが、ノイズが多少増すだけで感度は余り劣らないらしい。併し別の発振管を用ゐた方が広い周波数範囲に亘つて動作の安定することはいふまでもない。6C6 や 6D6 の如き五極管を第一検波球に使用する時は、主にサプレッサー・グリッドに局部発振電圧を導入する。又 6L7 を使用するとこの球は種々の毀誉褒貶があり、或る人は検波の際に雑音の発生が少く変換利得も高いから第一検波球としては理想的であるといひ、或る人はインターロッキング現象が起り易く周波数変換用としては不適當であるとして非難してゐる。しかし多数のスーパーに使用されてゐる処をみれば、回路の設計如何によつてはこのインターロッキング現象も防ぎ得るものと考へる。中間周波増幅球は高周波球の 6D6 を使用すればよいが、雑音除去回路を附加する時は前記の 6L7 を使用しなければならない。

第二検波球は 6B7, 6B6 又は 76 がよいと思ふ。AVC バイアスは上記の検波球から得るか、或は更に完全な動作を望む時は別に AVC 専用の 6B7 球を用ゐて増幅式 AVC 回路にすると面白い。6B7 のペントードは中間周波増幅に使ふ場合と低周波の第 1 段に用ゐる場合があるが、少い球数で中間周波の利得と選択率を上げるためには前者の方が有利である。76 を第二検波に使ふ時は、やはりプレートとグリッドを接続して二極検波を行はせる方が歪が少くなる。76 の三極管部は低周波増幅が主なる用途であるが、時には同調計用の増幅球などに用いられる時もある。

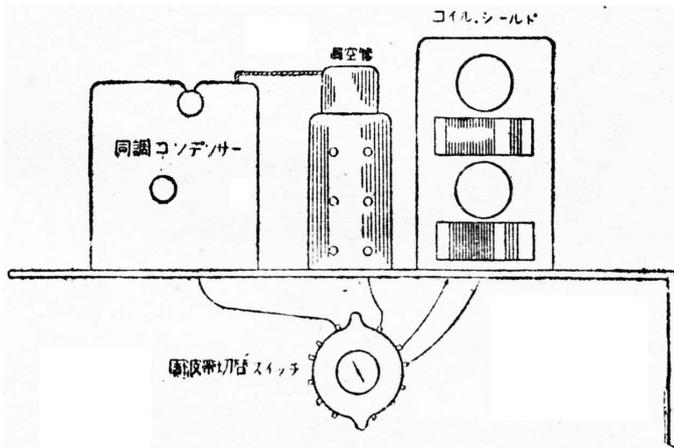
低周波増幅部は普通の受信機と変わらないが使用球は 76, 42 などが適當であらう。45, 2A3 などは音質は良いが、2.5 ボルト級だから使はれない。整流球は 5Z3 又は 80 が専ら使用されるが、セットの球数が 15~16 球を越す時は球の負担を軽くするために 2 本並列に接続して使ふ方が安全である。

部分品の配置

部分品の配置は、オール・ウェーブ受信機設計の最重要点で、これの良否如何によつてセットの性能に大きな差が生ずるから、特に細心の注意を払はねばなぬ。

高周波回路の配置:

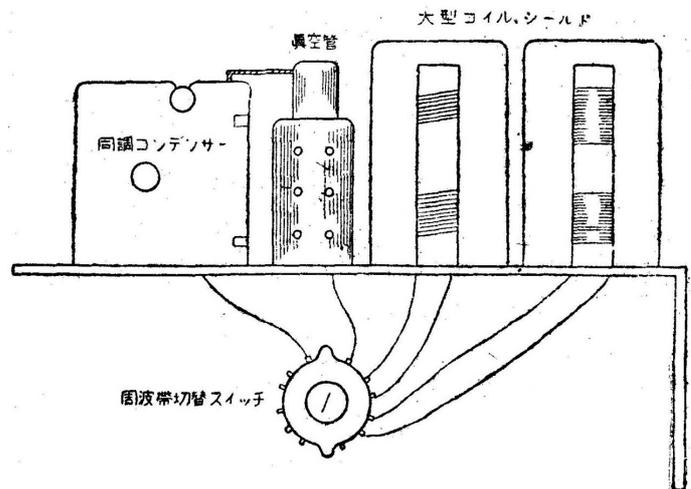
部分品配置の基本となるものは同調用バリコンと高周波コイルの位置である。家庭用スーパーの全部及び大多数の通信用スーパーでは、正面パネルのシンメトリーを保つて体裁をよくするために、バリコンをシャーシーの中央に取付けてあり、従つて高周波コイルや高周波用真空管もその附近に配置されてゐる。原則として、高周波増幅球、第一検波球及び局部発振球はバリコンの横に並べられるのが普通である。高周波用の各コイルは、シールド・ケースに入れてシャーシー上に取付けるか、又はバリコンのすぐ下のシャーシー内に収められる、各周波帯のコイルを切換へるウェーブ・バンド・スイッチも前記の各パーツからなるべく遠くならないやうに取付けられるべきである。これはなかなか困難な問題で、種々のスーパーを検討してみても、相当改良の余地あるものが多い。次に一般に行はれてゐる部分品の配置法に就ての実例を挙げて説明してみよう。



第1図

小型のオール・ウェーブ・スーパーでは、シャーシー上の真空管の横に円筒型或は角筒型のシールドを2~3個設けその中へ各周波帯のコイルを数個づつ纏めて入れてある。4周波帯切替スイッチは、通常シャーシーの下に取付けられる。そのため各コイルのリードは、一旦シャーシーの下に引込まれてからスイッチを経てバリコンのステーターや真空管のソケットに接続される。この方法の欠点は、小型シールドの中へ多数のコイルを入れるため、コイルのサイズが小さくなり、又コイルとシールドの間隔が殆どないので、コイルのQが減少すること、シールドの最上部に納められたコイルの導線が非常に長くなり、ゼロ・キャパシティーが多くなることなどである。しかし一方高周波同調部がコンパクトに組立てられるから、小型セット(例へばテーブル型ラジオなど)には適当であらう。第1図はこの型で、各コイルのトリマー調節ネジは、シールドの外へ頭を出し、容易に調整できるやうになつてゐる。

上記の型の欠点であるQの減少を防ぐために、大型のシールドを多数用ゐて、その中へボビンの大きいコイルを1組か2組づつ収める方法が、特殊の高級セットに用ゐられて居り、その例は第2図に示されてゐる。この式は、コイルのQが増大するばかりでなく、発振コイルが真空管その他の発熱部分から離れるので、発振周波数の変動の少い特長があるが、コイルの導線が長くなることは前式より更に甚だしく、この点はあまり感心できない。実際に使用する時は、止むを得ず波長の長いコイルを一番遠いシールドの最上部に入れ、波長の短いコイルをスイッチに近いシールドの最下部に入れるやうにして、迷容量の増加による悪影響をなるべく防ぐやうにしてゐる。

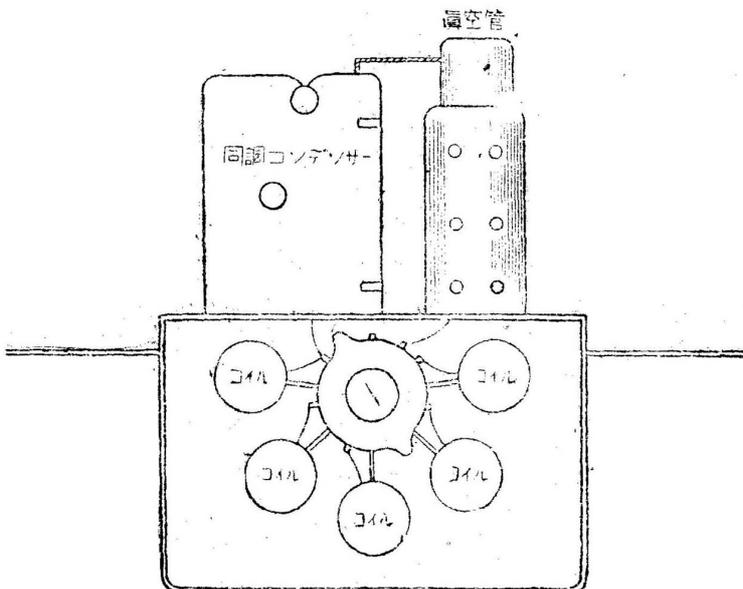


第2図

コイルのシールドが大きいために、小型のセットを組立てることは全く不可能で、大型のコンソール・モデルに使用されるに過ぎない。

シャーシーの下へコイルを入れる方式は、現在なかなか多く用ゐられて居り、割合優れた配置法である。この型では、バリコンの直下又はバリコンと真空管の中間に当る位のシャーシー内に周波帯切替スイッチを取付け、スイッチ・ウエハーの周囲に各コイルを配列するのが定則である(第3図参照)。コイルがスイッチの直ぐ傍に在るために、コイルの導線を極度に短縮できるし、又シャーシーを深くさへすれば、相当大型のコイルでも楽に使用しうる特長がある。

この式の唯一の欠点は、発振コイルが真空



第3図

管の直ぐ下に来て、かつ空気の流通が悪いので、温度の上昇による周波数変動が比較的多いことである。しかしこれは空気誘電体型或は温度補償型トリマーで調整すれば或る程度まで防ぐことができる。普通のオール・ウェーブ・スーパーにはこの方法が一番適当ではないかと思はれる。この他コイル・ケース全体を歯車装置によつて左右に移動させて、必要なコイルだけがバリコンの直ぐ下で接続されるやうにする式もあるが、機械的構造が多少複雑になる点を除けば、かなり優れたシステムといへよう。

中間周波増幅回路の配置:

中間周波回路の配置は放送波受信機の場合と大体同様である。シャーシーの形や大きさ、中間周波増幅部の段数によつて配置法も異なるが、主な配置は次の3種類に分けられる。

- (1) バリコンを中央に置き、高周波増幅球と中間周波増幅球及びIFトランスをその片側に纏め、バリコンの反対側に低周波回路や電源を配置する。この式では、第二検波球から低周波増幅球に至る導線が長くなるので、なるべくシールド線を使ふ方がよい。
- (2) バリコンの片側に高周波増幅球・高周波コイルなどを置き、反対側に中間周波・低周波回路を配列する。
- (3) シャーシーの奥行が深い場合、又は高周波増幅回路が小型でシャーシーの後部に余裕が生じた時は、そこへ中間周波回路を横に配列する。

以上の3つの配置法はそれぞれ、一長一短があるが、高周波回路の配置ほどクリチカルではないから、どの式によつても結果はさう異ならないと思ふ。

低周波回路の配置:

低周波回路の配置は、普通受信機と同様の注意を払へば宜しい。整流球や出力球は、使用中高熱を発するから、なるべくシャーシーの背に近い風通しのよい処を選ぶ必要がある。高級受信機では電源整流部及び終段増幅部を高周波部と別のシャーシーに納め、ケーブル線によつてその間を連絡してあるものがある。この方法は、多少コストが高つくが、高周波同調部の設計や配置が楽になるので、大型セットなどには好適であらう。

部分品の配置に就ては、その他色々注意すべき点があるが、細かい点はオール・ウェーブ受信機の写真及び図を参照されたい。

高周波同調部の設計

高周波同調部の設計に當つて最も意を用ゐなければならないのは、部分品の選択と配置であるが、配置に就ては既に前節で大体述べたから、ここでは主として部分品の選択に関してのみ考究することにする。

コイル:

オール・ウェーブ受信機のコイルは、短波受信機のコイルを参考にして設計すればかなり優秀なものができる筈であるが、実際はスペースや費用の制限を受けるので、短波専用のプラグ・イン・コイルに比べ能率の低下するのは免れないやうである。

種々のオール・ウェーブ・セットを見ると、コイルの作り方が非常に粗雑で、コイルの形も小さく、ボビンの絶縁物にも粗悪なものを使つてゐるものがある。もちろんそれでも空中状態の良い時は相当明瞭度の多い受信ができるが、少しコンディションが悪くなると、徒らにノイズばかり大きくなつて、受信不能に陥つてしまふことが多いさうである。殊にこの傾向は、10メガ・サイクル以上の短波長に於て著しいといはれてゐる。

又これもオール・ウェーブ・スーパーに屢々みられる現象であるが、ある1つの局を波長の長いバンドの高周波端で受けた時と、それよりも短い波長帯の低周波端で受けた時とで、後者の方が著しく感度の劣ることがある。これは同調用バリコンの容量が大きくなることも一原因に相違ないが、コイルそのものの設計も適当でないためと推察される。

以上の欠点を防ぐためには、大体次の事項を守れば宜しい。

- (1) 費用と場所の許す限り大型のコイル・ボビンを使ふこと。

直径の小さいボビンでは、コイルのQが小さいので、感度も選択率も劣るから、少くとも直径1インチ以上のボビンが望ましい。

- (2) 誘電体損失の少ない高周波用絶縁物のボビンを使ふこと。

安価なセットではベークライト製のボビンを使うこともまた止むを得ないが、経費の制限がない時は、高周波用絶縁物で作った所謂セラミック・ボビンを使用の方が得策である。現在高周波絶縁物としては、アイソラタイト、ステアタイト、マイカレックス、タイデンタイト、スーパータイト、ミニロスタイト(以上何れも商品名)など多数の種類があるが、その中から信用のある物を選べば申し分ない。この他ベークライトでも高周波損失の少ない特殊品が出てゐる筈である。

タップ付きコイルを用ゐて長波から短波まで全部1つのボビンへ捲く時は、すべてこの高周波用ボビンを使うが、各コイルごとに別のボビンへ捲く時は、50m以下の短波帯にだけ高周波用ボビンを用ゐ、それ以上の波長には普通のベークライト・ボビンを使つて差支へない。

(3) 短波コイル用ボビンにリップを付けること

アマター用受信機のプラグ・イン・コイルには殆ど例外なくリップ付き捲き枠が使用されてゐるが、オール・ウェーブ受信機のコイルには余りその例をみない。実際はともかく、理論上だけはリップ付き捲き枠の方が幾分優れてゐる訳であるから、これを用ゐるのも一寸面白いと思ふ。ただスピーカーをシャーシーと同一のキャビネット内に取り付ける時は、コイルを固く捲かないと共振する懼れがある。普通の家庭用セットでこの式が採用されないのは多分この理由によるのであらう。

(4) コイルの捲き方に関する注意

コイル・ホームの選択もさることながら、コイル自体の捲き方に就ても十分注意が肝要である。

捲き線の線種及び捲き方の種類などは、それぞれ放送専用受信機・短波専用受信機のコイルを参考にすればよい。放送波帯コイルや中間帯コイルは割合に製作が容易であるが、30m以下の短波帯コイルには相当困難が伴ふ、短波コイルでは捲き線の太さをなるべく太くして高周波抵抗を減じ、またスペース捲きを採用して線輪間の容量を少くするやうにする。コイルの直径と長さの比は1対1位が良いといはれてゐる。

所定のインダクタンスを得るに必要なコイルの定数は次の式で求められる。(但し空心ソレノイド・コイルの場合)

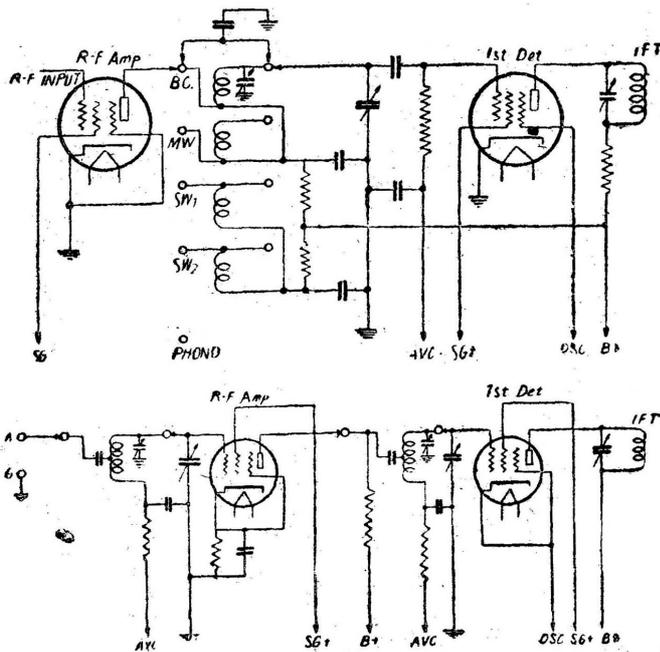
$$L = N^2 dK$$

L = マイクロ・ヘンリー

N = 捲回数

d = コイルの平均直径

K = コイルの直径と長さの比に関する定数



第4図 上: A, 下: B

ある(第4図A, B参照)。

発振回路の接続にも色々な方法が行はれてゐるやうであるが、これらの回路のうちどれを選べばよいかといふこと

尤も一々計算しなくてもよいやうに便利なノモグラフができてゐるから、それを利用すれば簡単である。

高周波増幅球のプレート側と第一検波球のグリッド間に入るコイルは、なるべくインピーダンスを高くして、増幅球のプレート抵抗にマッチさせなければならぬことはいふまでもない。

(5) コイルの回路を適当に選択すること

こればセットの基本回路を設計する際に決めなければならないことである。一番多く用ゐられる回路は、アンテナ・コイル、高周波コイル、発振コイルの何れにも各バンドごとに一次側と二次側を別々に捲いて電磁結合をさせる式である。この他にアンテナをグリッド・コイルのタップへ容量結合したり、高周波球のプレート回路を第一検波球のグリッド同調回路へ直接結合し、同調バリコンのステーターと検波球のグリッドの間を容量結合にしたものなどが

はなかなか決定し難い問題で、一般に回路の異つた受信機を比べてみても、使用真空管さへ同じならばさう能率は変わらないといはれてゐる。従つて現在の我々の立場としてはなるべく短い銅線と少い部分品で他の式と同程度若くはそれ以上の能率を有する回路を考案選択すればよいと思ふ。

トリマー:

コイルに就てはこれ位にして、次ぎにコイルの附属物ともいふべき単一調整用トリマーに関して説明する。普通用ゐられてゐるトリマーには、雲母誘電体型のマイカ・トリマーと空気誘電体型のエアー・ダイエレクトリック・トリマーの2種類があるが、前者は価格が安いので非常に普及してゐる代りに気温や湿度の影響による容量の変化が著しいといふ欠点を持つてゐる。これに対し空気トリマーは、普通のバリコンを小型にしたものであるから、容量の変動が比較的少く、一度調整すればかなり長期間に亘つてそのまま使用しても同調ダイヤルの目盛りには狂ひを来すことが少い。しかしマイカ・トリマーに比べて価格も高くなるし型も大きくなるから、小型の家庭用セットなどには一寸使ひ難い不便がある。

何れの型のトリマーにせよ、高周波用絶縁物の台に取付けたものを使用すべきである。波長の短いバンドでは、トリマーの取付け位置も相当重要な問題となつてくる。既製のオール・ウェーブ・セットでは、トリマーの調整を容易にするため、コイルからかなり離れた処にこれを取付けてあるのを時々見受けるが、リード線が長くなるので余り良い方法とはいへない。トリマーの導線を短くして迷容量を減少させるにはコイル・ボビンの円筒内か又はその一端に取付けるとよいが、但しこの場合コイルの取付け位置如何によつては、トリマー調節抜きへ手が届き難くなることがあるから、その時は止むを得ずトリマーの取付け位置を多少変へるか又は調節抜子の一端をフレキシブル・シャフトかユニバーサル・ジョイントで連絡して、外部から容易に調整できるやうに工夫する。尤も放送波帯や中波帯のトリマーにはこんな面倒なことをする必要はなく、少し位コイルから離れても大した悪影響は受けない。

最近温度による容量やインダクタンスの変化を補償するために、パイ・メタル型のトリマーを発振回路に使用したり、又は温度係数の零に近いコンデンサーを使つて周波数の変動を防いだセットがあるが、この方面の研究も面白いと思ふ。

同調用バリコン:

オール・ウェーブ・セットの同調用バリコンは主に放送波用のものをそのまま流用してゐるが、本当は容量の少いバリコンを用ゐた方が理想的である。一般の受信機では、最大容量 $365\mu\text{F}$ 位のものが一番多く用ゐられ、或るものは実に最大容量 $530\mu\text{F}$ のものを使つてゐる。これはなるべく少数のバンドで広い波長帯をカバーする目的からであらうが、余り容量が大きいと L/C の値が減るので、高周波のゲインがそれだけ小さくなる欠点を生じる。前にコイルのところでも述べたやうに、1つのシグナルを別々のバンドで受けた場合に感度が異なるのも、バリコンの容量過大による所が多い。しかし余り容量を少くすると、今度は各バンドの波長範囲が狭くなり、従つて放送波から短波まで全部をカバーするのに7つも8つもの波長帯を必要とすることになるから、実際問題としては不適當である。

アマター用の短波専用受信機では $150\mu\text{F}$ 位のバリコンが主として使用されてゐるが、オール・ウェーブ・セットではこれより $100\mu\text{F}$ 位大きいものが一番都合よいやうである。最大容量 $250\mu\text{F}$ でも、最小容量をなるべく少くするやうにすれば、かなり広い波長帯をカバーできる。

今 $250\mu\text{F}$ の容量で 10メガ・サイクルのシグナルを受ける時は約 $1.01\mu\text{H}$ (マイクロ・ヘンリー) 位のインダクタンスが必要であるが、同じ周波数を $365\mu\text{F}$ の容量で受ける時はインダクタンスを $0.69\mu\text{H}$ に減らさなければならぬし、又 $530\mu\text{F}$ の時は $0.477\mu\text{H}$ としなければならぬ。以上の値から L/C を求めて比較すると、 $250\mu\text{F}$ の時は、 $365\mu\text{F}$ 、 $530\mu\text{F}$ の場合のそれぞれ 2.14 倍、4.495 倍にあたるから、それだけ Q もゲインも多くなる訳である。

バリコンの機械的構造に就ては、厚いプレートを用ゐ、ローターとステーターの間隔を広くとり、ギヤング・バリコンの各セクション間をできるだけ離すやうに注意し、かつローターは各セクションごとに別々に接地することが望ましい。バリコンの絶縁には普通ベークライトが多く使用されてゐるが、これも理想をいへばマイカレックスの如き高周波専用絶縁物を使つた方がよい。ステーターには上下2個の接続端子を付け、下の端子を波長切換スイッチに接続し、上の端子を真空管のグリッド・キャップへ接ぐと、ステーターをグリッド・リードの一部として利用できるから、それだけグリッド線が短縮されることになる。

バリコンをシャーシーへ取付ける時は、必ずゴムのクッションを間へ挟まないと、後でマイクロホニズムに悩まされる懼れがある。

それから最後に忘れてならないことは、3連以上のバリコンには回転部にボール・ベアリングを使つて回転の円滑

を期することである。もしバリコンの回転が固かつたり、ダイヤルの歯車装置が悪いと、短波帯で精密な同調をする際に非常な困難を感じる。

受信波長帯の範囲に就て；

バリコンの次ぎに受信波長帯の範囲に就て一寸述べよう。市販のオール・ウェーブ受信機では、550KC から 18,000KC 乃至 30,000KC 位までをカバーするものが一番多く、この他長波放送波帯や 10m 以下の超短波帯を含むものも時々ある。10m 以下の超短波帯に就ては、もちろんあつても差支へはないが、余り良好な感度は期待できない。それは普通の真空管では高周波増幅が十分行はれず、悪くすると却つて利得がマイナスになることさへあるからである。この波長帯は、やはり超短波専用受信機に任せた方がよいであらう。安価なオール・ウェーブ・セットでは、16m 即ち 18,000kc 辺までしかカバーしない品があるが、これでは 13m バンドの放送波帯や相当 DX の利く 10m のアマター・バンドを受信できない憾みがある。

処でこれらの波長範囲を幾つのバンドに分けるかが次の問題となるが、これは受信機の価格や大きさに支配される。まづ高価品では、5 又は 6 バンド、中級品及び廉価品では 3 バンドか 4 バンドといった処が適当である。

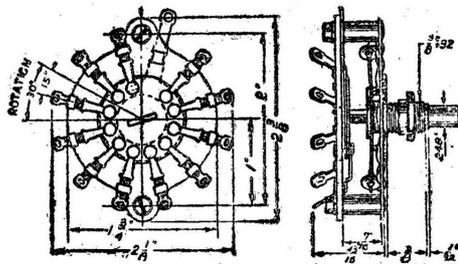
実際の設計では、バリコンの最大・最小容量、回路の迷容量、シールドによるコイルのインダクタンスの変化などを考慮に入れて、各バンドの間に多少のオーバーラップを生じるやうにすることが大切である。

波長帯切換スイッチ：

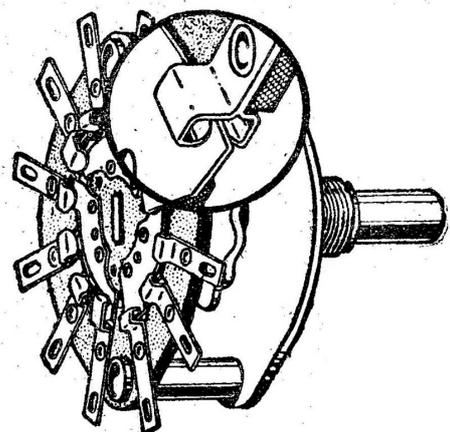
波長帯切換スイッチは、オール・ウェーブ受信機特有の装置で、高周波コイルやバリコンなどと共に、セットの心臓部を構成する重要な部分品の一つであるから、特に電氣的機械的構造の優れた品を使用しなければならない。2~3 の例外を除き、大部分のオール・ウェーブ・セットでは、波長切換用として多極多投型のロータリー・スイッチを使用して居り、その種類も高周波回路や増幅段数の相違に応じて、かなり多数に上つてゐる。

オール・ウェーブ用の切換スイッチは、普通のサーキット・テスターやチューブ・チェッカーに用ゐられるロータリー型スイッチと略同様の構造を有してゐるが、たゞ使用箇所が複雑な高周波回路である関係上、ローター用接触子の形も種々異り、ステーター接触片にも弾性の強い燐青銅などの合金を用ゐ、これに厚く銀鍍金を施して、常に完全な電氣的接続が保てるやうに注意してゐる。

波長切換スイッチの絶縁物は、主にベークライトが多く高級品にはアイソラタイトその他の高周波絶縁物が時折使用される。絶縁物の型は、丁度真空管のソケットに類似し、その周囲に 10 個乃至 12 個位の接触片が同一の間隔を置いて取附けられ、その中の 1 個はローター接続用として常にローターに接触してゐる。ローターには正規の接触子の外に、使用しないコイルを短絡するための短絡用リンクが取付けてあり、スイッチの回転に連れて自動的に不用コイルをショートして行く。



第 5 図



第 6 図

スイッチのデッキの数は、増幅段数や波長帯の数によつて異なるが、一般には 3 段乃至 8 段程度のものが多く、各デッキの間は長い金属棒で連絡して、捻子で留め、機械的構造を堅牢にしてゐる。第 5 図が波長帯切換スイッチの一例で、第 6 図はローターとステーターの接触部を拡大して示したものである。

理想的なオール・ウェーブ・セットを設計する時は、既製品では種々遺憾な点が多いから、多少原価が高かつても特別に注文して、コイルの短絡装置や、接触片・デッキの数や、各デッキ間の間隔などを設計者の希望通りに作ら

せる方が有利であると思ふ。

例へばデッキの間隔に就ても、もしそれがバリコンの各セクション間やコイル間の距離と一致しない時は、リード線が不必要に長くなつたり、各ステージによつてリードの長さが異つたりするなど、諸種の不都合が生じてくるし、又接触片やデッキの数が足りない時は、バンドの数を減らさなければならぬやうな不測の制肘を受け易い。切換スイッチ回路の配線や、不用コイルの短絡回路などは、実に多種多様で、全部記述することはできないから、第7図にその一例を示すに留める。なほ波長帯切換スイッチには、この他ダイヤル用パイロット・ランプの切換波長帯指示器(又はダイヤル・シャッター)の回転などの諸機能があるがここでは省略する。

高周波同調部の組立方:

高周波同調部の組立方には、1 箇の大型シャーシーへ高周波・中間周波などを全部一緒に組込む方法と、高周波ユニットだけを小型のシャーシーに組んで、後から大型シャーシーの中央に取付けるダブル・シャーシー・システムの2種類がある。

第1図及び第2図の如くシャーシーの上にコイルを取付けるセットには単一シャーシー式が多く又第3図の如くコイルをシャーシーの下に収める式では主にダブル・シャーシーが用ゐられる。

この2つの方法は、組立方自体に就てのみ比べる時は、さしたる優劣を認めぬが、部分品の配置や組立後の調整の難易を考えると、幾分ダブル・シャーシーの方が優れてゐるやうに思はれる。次ぎに高周波同調部の動作を安定させ高いゲインを得るためには、各ステージ間のシールドを嚴重にして、不測のオッシレーションが発生しないやうにすることが必要である。シャーシー上のコイルは、各ステージごとに纏めて、円筒又は角筒形のシールド・ケースで蔽ひ、シャーシー内の波長切換スイッチも、デッキの間をシールドで仕切らなければならない。

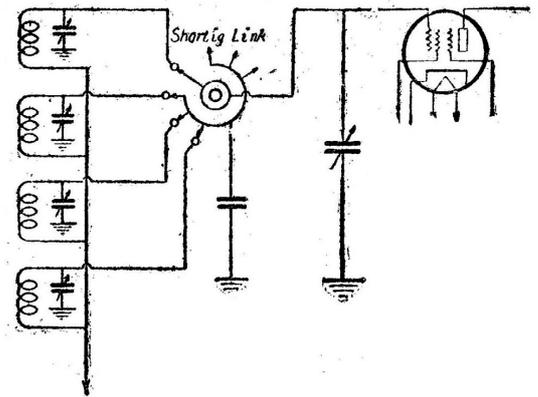
コイルをシャーシーの下へ入れる式では、各ステージのコイルの周囲を鉄板でシールドした後に、コイル・カバーを底へ取付ける方法が多く行はれてゐる。コイルの取付固定法は、シャーシーの上へコイル・ボピンを垂直に取付ける場合はL字形の金具を使用すれば極めて簡単に解決できるが、シャーシー下部の切換スイッチの周囲に水平に配列する時は、切換スイッチのウエハーにコイル支持用のアームを数本付けて、その一端へコイル・ボピンを捻子で留めたり、又はコイルのリードに太い丈夫な線を使つて支持アームを兼用させ、或は仕切用のシールド板へボピンをL字形金具で水平に取付けるなどの工夫を要する。

この外高周波ユニットの組立に就き注意すべき諸点は、波長切換スイッチ及び真空管ソケットの取付法と高周波回路の接地法などである。切換スイッチの方は、仕切用シールドへ穴をあけ、スイッチ・ウエハーに附いてゐるボルトをその穴へ通してナットで締めつけるが、この場合スイッチのローター接触用端子がバリコンのステーター端子及び真空管ソケットのプレート端子へなるべく近くなるやうに気をつけねばならない。ソケットの取付法も同様で、ソケットを色々な方向へ廻はして見て、プレート及びグリッド端子と切換スイッチのローター端子の距離が最も短くなるやうな位置に固定する。

高周波回路の接地点は各ステージごとに一纏めにして接地用ラグに鑑づけし、それをシャーシーへ捻子で締めつける。同じステージの接地点を別々にシャーシーへ接続したり、異なるステージの接地点を一緒にすることは、共に避くべきである。

なほ、部分品の配置の章で申残したが、高周波増幅球、第一検波球及び発振球の配列順序に就ても一応考慮を払ふ必要がある。特別の理由のない限り、高周波増幅球をシャーシーの後方に置き、発振球をシャーシーの前面に配置する方法が多く行はれて居り、この式ではアンテナ端子からアンテナ・コイル及び高周波増幅球に至る距離が短縮され後のステージからフィードバックを受ける危険が減少されるから、極めて合理的である。

しかし時には中間周波回路の配置の都合などにより、高周波増幅球をシャーシーの前方に置き、発振球を一番背面へ廻はすこともあるが、この場合はアンテナ端子からアンテナ・コイルに至るリード線の経路に注意し、できればシールド線を使用して、他回路との容量結合を防止するやうに努める。



第7図

本来ならば、この項で高周波回路の抵抗、コンデンサーの取附法や取附位置、理想的配線法などに就ても述べるべきであるが、何分これらの詳細は各セットによつて異なるものであるから、又別の機会に譲ることにする。

ただ原則としては、各回路の配線をなるべく並行させないこと、配線の長さを短縮することなど、一般の放送波受信機に行はれてゐる処を踏襲すればよい。

以上で甚だ簡単ながら高周波同調部に関する説明を終るが、度々繰返して述べた通り、これはオール・ウェーブ受信機の設計上の一番大切な点であるから、各設計者がその能力と経験を最大限度に活用されんことを希望する次第である。

中間周波増幅回路の設計

オール・ウェーブ受信機の中間周波回路は、普通受信機と同様であるが、ただ受信周波数の関係から中間周波数が高く、又受信機そのものが放送波用セットに比べて稍高級と見做されてゐるために、AVC 装置や選択度調節装置などに相当複雑な回路を使つたものが多い。

従つて本節でも基本的な回路の外に AVC, AFC, 雑音除去回路, 選択度調節回路, 第二発振器等, 中間周波回路の附屬物ともいふべき装置に就ても一通り述べることにする。

中間周波数の選定:

オール・ウェーブ受信機の中間周波数は、450 乃至 470kc と相場が定つてゐるやうである。放送波用の 175kc 又は 225kc の中間周波数は増幅度、選択度に於て優れてゐるが、影像混信が多いため、短波の受信には適してゐない。単に影像混信を除く意味からいへば中間周波数はなるべく高くとつた方が良いが、余り高い時は放送波帯に入込んでその部分の受信を不能にするばかりでなく、選択度も減り又インダクタンスの減少により増幅度も低くなる不利がある。そこでこの両者を折衷して、余り高からず低からずの 460kc 程度の周波数が最も多く用ゐられる訳である。

極く少数の受信機では受信波長に応じて最適の中間周波数が使へるやうに中間周波数切換装置を備へてゐるが、普通の受信機ではそれ程までにする必要はないと思ふ。但し前述の周波数は 500kc の船舶無線帯にかなり近いので、海岸に近い場所や海岸局の傍では、放送帯の 550kc から、800kc 位までに亘つて、ダイヤルの指度に関係なく船舶無線の混信妨害を受け易い欠点がある。これを防ぐには放送波帯を受信する時だけアンテナ・コイルにウェーブ・トラップを接続すると良い。

中間周波トランス:

中間周波数が決定したならば、次はこれに応じて中間周波トランスを設計する番であるが、説明の便宜上コイル、同調用蓄電器、コイル用コア等に分けて述べることにする。

(A) IF トランス用コイル 175kc の IF トランスは、コイルのインダクタンスが大きく高周波抵抗が比較的少いので、普通の単線を用ゐてもさう Q が減じないのに反し、460kc のトランスではコイルのインダクタンスが減る上に、高周波抵抗が割合に高くなり、普通の単線では大きい Q を得ることが困難であるから、特に絶縁線を数本撚り合せた高周波抵抗の少いリッツ線を用ゐるのが原則となつてゐる。コイルの巻き方は、すべてハネカム巻きとし又時にはこれを 2 つ以上の部分に分けたパイ巻きを採用して、成るべく線輪の分布容量が少なくなるやうに注意する。

コイルの巻回数や寸法は、所要のインダクタンスさへ解れば大体算出することが出来るが、只後で述べる磁性鉄心を用ゐたコイルでは、鉄心の持つ誘磁率によつてコイルの巻回数が変化するため注意しなければならない。

(B) 同調用蓄電器 IF トランスの同調用トリマーには高周波トリマーと同様、雲母誘電体型と空気誘電体型の 2 種があり、安価なセットには前者、稍高級品には後者が用ゐられてゐる。

マイカ・トリマーの方は容量の変化が多いので、時々 IF トランスを調整し直さなければならぬ不便がある。エアー・トリマーの方は容量の変化も少いし又誘電体損失も少いが、マイカ・トリマーに比べて形が稍大きくなる。エアー・トリマーには、普通のバリコンのやうにローター全部が回転する型とローターの一部を固定して可動部分の翼面積を狭くした半固定型とがあり、何れを使用しても大差はないが、半固定型の方が調整の精密を期し易いと思ふ。以上の 2 つは何れも可変型蓄電器であるが、この外磁性圧粉鉄心を用ゐた誘磁率同調型のトランスでは温度係数の零に近い固定同調蓄電器を使用し、鉄心の移動によつて中間周波数の調節を行ふ式もある。又復式同調型と称して小容量の可変蓄電器と固定蓄電器を 1 個づつ並列に接続して、可変蓄電器の容量変化による影響を可及的に減少させたものも見受けられる。

これらの IF トランス用同調蓄電器の容量は、 L/C の値を大きくする上からいへばできるだけ小容量のものが望ましいが、余り小さいと動作が不安定になるから大体 $100\mu\text{F}$ 前後が適当である。

トリマー・コンデンサーの取附位置は、シールドの上部へつけて上から調節するか或はシールドの下部へ配置してシャーシーの裏面から調節するが、何分放送波より低い周波数の回路であるから、高周波コイルのトリマー程取附位置に注意する必要はない。

(C) IF コイル用コア IF コイルのコアには、木、ベークライト、陶磁器等の非金属絶縁物に特殊の磁性圧粉鉄心が盛んに用ゐられてゐることは周知の通りである。

この磁性鉄心は、初め独逸で実用に供され、その後米国でも研究されるやうになつた。現今ではフェロカルト、ポリアイアン、マグネタイ等の商品名で盛んに普及してゐる。磁性鉄心の特長は、高い誘磁率によつてコイルのインダクタンスを高め得る点に存する。例へば或る空心コイルのインダクタンスが 10 ミリ・ヘンリーあるとすると、そのコイルへ鉄心を差し込むことによつて、インダクタンスを 14~15 ミリ・ヘンリーに増大させることができるので、従つて所要のインダクタンスを得るためには普通のコイルよりも少い巻回鉄で足りる訳になる。鉄心入りコイルの Q が高いのはこの巻回数の減少による高周波抵抗の低下に起因する。更に鉄心コイルの便利な点は、鉄心の移動によつてコイルのインダクタンスを自由に变化し得ることである。誘磁率同調型の IF コイルはこの性質を利用したもので、可動鉄心入りコイルと固定コンデンサーとを組合せて並列共振回路を作り、後から調節抜子を廻はして鉄心を移動させ、コイルのインダクタンスを適当に変えて、所定の中間周波数に同調させるのである。

この式のトランスは、固定コンデンサーに優良品を使ひさへすれば、かなり長期間に亘つて周波数の安定を期し得るといはれてゐる。

(D) IF トランス用シールド IF トランス用のシールドは、円筒形又は角筒形が多いが、目下の処角筒形の方が流行してゐるやうである。材質は、普通品にはアルミニウム、高級品には銅が使用されるが、シールド効果の点では大した相違がない。シールドの大きさや直径は、なるべく大きい方がよいが、昨今は鉄心入りコイルが出来て、コイルの Q が多くなつた為か、以前に比してシールドが小型になつて来たやうに思ふ。性能に著しい悪影響を及ぼさない限り、可及的小型のシールドで間に合せる方が経済的である。なほ外側のシールドの他に、IF トランスの一次コイルと二次コイルの間に銅板の静電シールドを入れて両者間の容量結合を防ぐ方法も時折行はれるが、これは必ずしも附けなければならぬ程のものではない。

中間周波回路の選択度調節法:

オール・ウェーブ受信機は、その使用目的に応じて時には混信の少い近距離の放送局を高忠実度で受信し、又時には多数電波の交錯する短波帯に於て微弱な遠距離局のシグナルをキャッチする必要があるから、これ等の使用状態に概して常に最高能率を發揮し得るやうに選択度を適当に変化させる装置をつけることが望ましい。

現在行はれてゐる選択度調節法には大体次のやうな種類があるが、今その各々に就き簡単な説明を加へてみよう。

(A) 可変結合型 IF トランス これは IF トランスの一次側と二次側の間隔を機械的に変化させて結合度の粗密を調節する方式である。コイルの間隔を少くして密結合にすれば選択度がブロードになり、間隔を大きくすれば選択度がシャープになる。この式の欠点は、機械的構造が複雑になることと感度及び選択度が両立しないことである。

例へば、混信の多い遠距離局を受けるために、IF トランスの結合度を粗にして選択度を上げると、感度が反対に低下するやうな皮肉な結果に陥り易いのである。従つて現在のオール・ウェーブ・セットには余り用ゐられてゐない。

(B) 二次コイル切替型 IF トランス これは最近の受信機に相当多く採用されてゐる式で、IF トランスの二次コイルに 2~3 個のタップを設け、スイッチで適宜に切替へて選択度を变化させるのである。二次コイル切替型は、前述の式に比べて機械的構造も多少簡単になるし、又感度と選択度が矛盾するやうなこともないから、今後益々普及することと思はれる。ただ欠点としては、選択度の変化の連続的に行ひ得ないことを挙げなければならぬ。

(C) 可動結合コイル附 IF トランス 可動結合コイル附トランスといふのは、IF トランスの一次コイルと二次コイルの間に別に結合度調節用の可動コイル(同調式)を入れ、このコイルの一端を二次コイルのアース側に接続し、使用に際しては、結合コイルを適当に回転調整して選択度と忠実度を加減する方法である。第 8 図はその結線図及び選択度特性曲線を示したもので、これは (B) の式と異り、選択度を連続的に変化できる特徴を持つてゐる。

(D) 中間周波トランス切替法 大型の受信機には選択度の異なる IF トランスを幾つも備へ、切替スイッチにより適宜に組合せを変へて選択度を調節するものがある。また中間周波増幅が 2 段以上ついてゐるセットでは、最初の IF トランスの特性をブロードにし、他のトランスをシャープに調整しておいて、近距離局の受信には中間周波を 1 段だけ

使用して高忠実度を得、遠距離受信には中間周波を全部使つて感度と選択度を上げる方法も行はれてゐる。

これ等のシステムの欠点は、費用とスペースが多くかかることと選択度の変化が連続的でないことで、一般のスーパーには余り薦められないと思ふ。

(E) バリコン付 IF トランス 米国製の或るオール・ウェーブ受信機は、中間周波トランスのプレート側とアースの間及びグリッド側とアースの間へ小容量の可変コンデンサーを入れ、連結シャフトによつてこれ等のコンデンサーを加減して選択度を連続的に変化させる方式を採用してゐる。但しこの受信機は、中間周波増幅を4段も行つてゐる大型セット故、普通のIF1段乃至2段のセットに於て同様の方式で良好に動作するか否かは疑問であるが、一応研究してみるのも面白いであらう(第9図参照)。

(F) 可変抵抗コイル付 IF トランス これは(C)の可動結合コイル付トランスと同様、正規のIFコイルの外にもう1個の同調型コイルを備へ、可変抵抗器を使つてこの第三コイルの抵抗を変化させて、選択度と感度を調節する式で、大体の結線図は第10図に示される通りである。

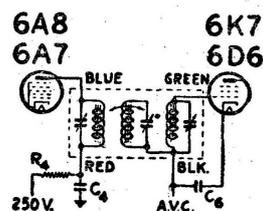
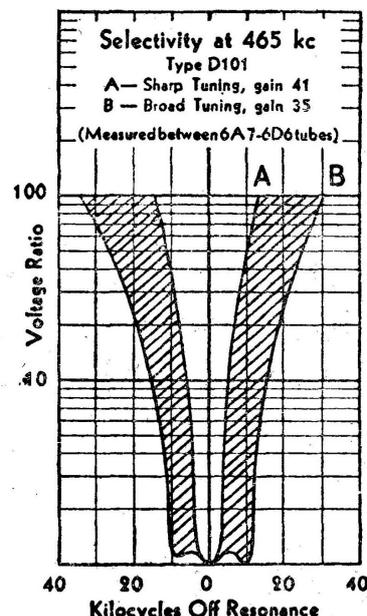
図中の可変抵抗を増すと選択性がブロードになり、抵抗を減ずれば感度も選択度も上るやうになつてゐる。なほこの外英国製の受信機には受信シグナルの混信の有無によつて自動的に選択度を変へるものもあるといはれてゐるが、その効果は不明である。オール・ウェーブ受信機には、普通(B)の式を用ひ、高級品に(C)(E)(F)等の式を利用したならば良いであらう。

AVC 装置:

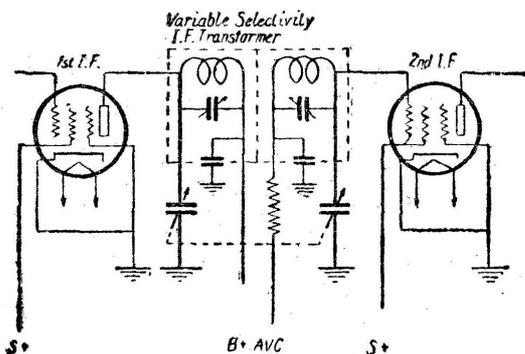
AVC 回路には、単純な AVC の外に、ディレード AVC, Q AVC, 増幅型 AVC, 複式 AVC 等の種類がある。

普通の AVC 装置は、第二検波用の二極管に AVC 作用を兼ねさせ、第二検波管出力側抵抗の両端に生ずる電圧降下を利用して、前段のバリミュー球のグリッド・バイアスを制御するのであるが、この方法は受信電波が極めて微弱な時でも AVC バイアスががかかつて感度が低下する欠点がある。ディレード AVC は、この欠点を除くために AVC 専用の二極管プレートへ一定の負バイアスをかけて、入力シグナルの値がそのバイアスを越えた時だけ AVC バイアスが発生するやうに改良したもので、現在オール・ウェーブ・セットに採用されてゐるのは多くこの式である。Q AVC は、ダイヤルを廻して放送を探す際に、電波の全然ない処で激しい空電雑音の入るのを防ぐ目的で、入力シグナルのない時は第二検波管を動作させず、何かシグナルの入つた時に直ちに普通の動作状態に移るやうに工夫した装置である。

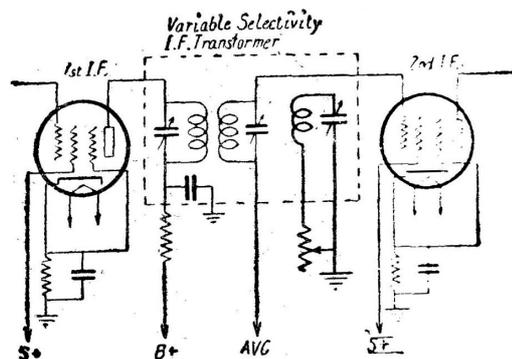
増幅型 AVC は、作用の完璧を期する意味で、特に AVC 専用の増幅球と整流球を設け、中間周波シグナルの一部を増幅整流して、第二検波回路とは全然別に AVC バイアスを得る方法である。これにディレード AVC を加味した所謂 Amplified & Delayed AVC は 13~14 球以上の大型セットに例外なく採用されてゐる。この増幅型 AVC には、6B7 等の双二極五極管が用ゐられることは、既に申上げた通りである。



第8図



第9図



第10図

AVG 増幅球と整流球の結合に使用される AVC トランスは、大体 IF トランスと同様であるが、只一次側又は二次側の何れかを非同調式とし、一次・二次両間のコイルを相当密結合にしたものが多く使用されてゐる。

複式 AVC は、この増幅型 AVC を 2 組備へ、高周波増幅部と中間周波増幅部のゲインを別々に制御する方式で、高周波増幅球のオーバーロードを防ぐ上に有効であるといはれる。以上の諸 AVC システムの中、小型受信機にはディレード AVC、大型の多球セットには増幅型ディレード AVC が適当であると思ふ。Q AVC や複式 AVC は必ずしも付ける必要はなからう。

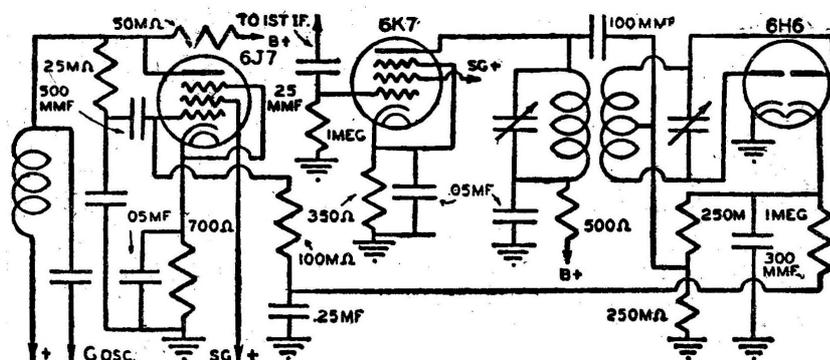
なほ一般に自動音量制御装置といふと、宛らフェーディングの特効薬のやうに考へられ、これさへ備へれば如何なるフェーディングも完全に防げるものと思ひ込んでゐる人が技術的知識に乏しい素人の間に多いらしいが、現在の AVC は未だそれ程発達して居らず、単に近距離局の強電波に対してセットの感度を低下させる装置位に評価する方が実際に近いやうである。即ち AVC 装置は、強いシグナルを小さくすることはできるが、弱いシグナルを大きくすることは未だできないのである。相当入念な AVC を採用してゐるオール・ウェーブ・セットに就てても、大体 20 マイクロ・ボルト (毎米) 以上の入力に対しては略々出力を一定させることが可能であるが、それ以下の入力に対しては出力が急激に減少して行く傾向が顕著に看取される。従つて入力が 10 マイクロ・ボルト以下に下ることの珍しくない短波帯に於て、常にフェーディングのない受信を楽しめるやうな装置を考案することは、受信機設計者に課された明日への宿題といへよう。

自動周波数制御 (AFC) 回路:

自動周波数制御回路とは、スーパー・ヘテロダイン受信機に於て、不正確な同調乃至は局部発振周波数の変動等に基づいて起る不快な音質の低下を根絶させる目的で考案された一種の周波数安定装置である。

AFC 回路は、全体を二分して、AFC 検出回路と周波数制御回路とに分けて考へることができる。

検出回路はその名の示す如く、同調点を外れたシグナルを検出して、これを整流し、周波数制御用真空管のグリッドへ適当な制御電圧を供給する作用を有し、普通一次コイルの一端を二次側の中点へ容量結合した一種の IF トランスと、このトランスの二次側に接続された双二極管 (6H6) とより成る。



第 11 図 MIDWEST の AFC 回路

制御回路の方は、局部発振器コイルの一端に接続された真空管 (主に 6J6 等が用ゐられる) のグリッドへ検出回路から来るバイアスを入れて、その変化により発振回路の実効容量又はインダクタンスを増減して、常に正しい周波数に保つのである。AFC 回路の結線図の例は、第 11 図に出てゐる。実際の製法や、各部の詳細なデータに就ては、次の機会に譲ることとする。

AFC 回路の最大の特長は、技術的知識

のない婦人や子供が受信機を操作して、正確な同調を行はなかつたやうな場合でも、自動的に完全な同調が行はれ、側波帯のカット・オフによる音質の低下を完全に防ぎ得ることである。又モーター式同調装置に於て、モーターが少し同調点を外れた位置で停止しても、同様に正しい同調が行はれるので、モーター駆動装置や選局装置の機械的精密度に多少の余裕を持たせることが可能である。

従つて AFC は、受信の安定を期すると同時に、受信機の操作をできるだけ手数のかからぬものにする為の一手段とみることができよう。

他方 AFC の欠点としては、回路が複雑で、2 箇乃至 3 箇の専用真空管を必要とし、小型セットや安価な受信機には余り適当しないと、及び短波帯で完全な動作をなし得ないこと等が挙げられる。

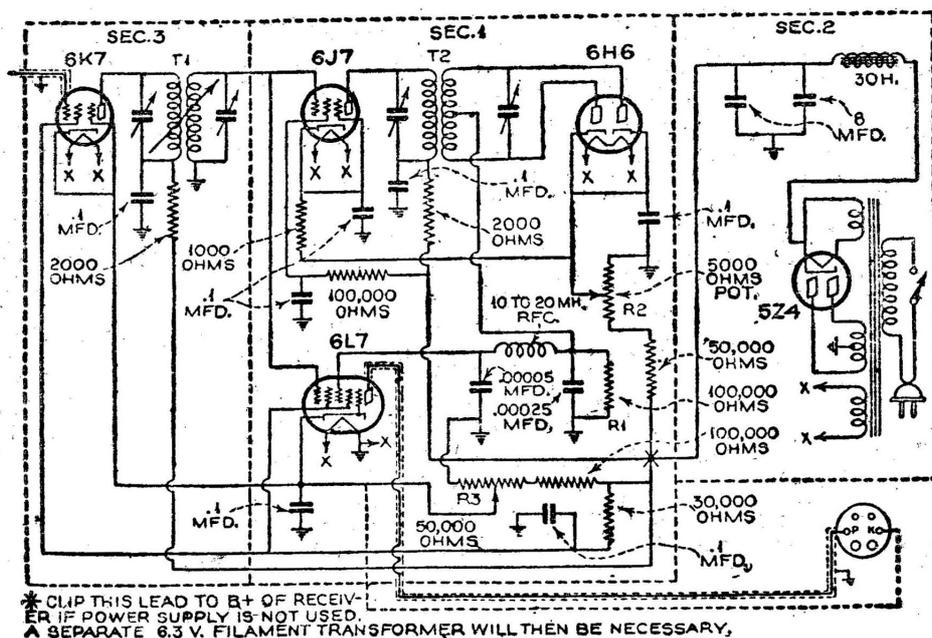
元来、放送波帯に於ては、たとへ AFC がなくとも入念にダイヤルを廻せば相当正確な同調ができるし、又同調後の周波数変動も僅かに過ぎないに反し、短波帯の方は、たださへ同調がデリケートで困難な処へ、大きな周波数変動を伴ふ故、もし短波でも有効に働く AFC 装置があると、操作が非常に楽になつて助かるのであるが、遺憾ながら今日までの処、この目的を十分達し得る回路は実現されてゐないやうである。これは、主として短波帯に於けるオッシレー

ター周波数のドリフトが 10kc にも 20kc にも達する為、現在の AFC 装置では到底制御し切れないことや、受信信号が微弱で、且フェーディングがある結果、十分な制御電圧が得られないこと等に起因する。

しかし、将来この点が改良されて、周波数の変動が $\pm 5\text{kc}$ 以下で、フェーディングの少いセットができれば、短波帯の AFC も行はれる訳である。AFC の現状は、以上の如くであるから、モーター同調型の家庭用セットに取付ける位のもので、その他の小型セットや通信用スーパーには余り必要ないと思ふ。又モーター同調型セットでさへ、RCA 等の製品の中には、AFC をつけず、専らモーター駆動装置の正確さと、温度係数の少いトリマーによつて同調の外れを防いであるものがあることを附記しておく。

雑音除去回路:

短波帯の受信に際して、自動車のイグニッションその地の人工的雑音が大なる障害となることは、オール・ウェーブ受信機の利用者や、アマター局のオペレーターの等しく悩む処で、この雑音妨害を除く為に、最近は何種の雑音除去回路が使用されてゐる。これ等の回路の中の代表的なものに、6L7 球を利用するノイズ・サイレンサーがある。



第 12 図 LAMB のノイズ・サイレンサー回路

これは、中間周波の増幅球に複グリッド球 6L7 を用ゐ、別に雑音増幅球と雑音整流球を備へて、もし受信信号よりも強い雑音電圧が到来すると、これを増幅整流して、整流域のアウトプット抵抗に生ずる電圧降下を 6L7 の第二グリッド (インジェクター) へバイアスとして与へ、瞬間的に増幅作用を停止させるやうになつてゐる、第 12 図が結線図で、雑音増幅球の入力側にある可変抵抗は、受信信号のレベルに応じて、雑音除去作用の開始点を調節

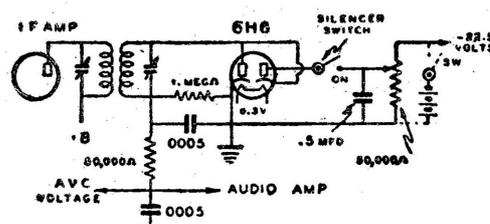
する為のものである。本装置は既に我が国でも試作実行されてゐる。ただ中間周波回路の構造が複雑化し、真空管を 2 球乃至 3 球余分に必要とする欠点があるために、当初の予想程は普及せず、現在では次ぎに述べる第二検波回路の雑音除去法の方が多く行はれてゐる。

第二検波雑音除去回路は、高い雑音信号が到来した時、受信機の機能を瞬間的に停止する点はラムのサイレンサーと同様であるが、ラムのシステムが IF 用 6L7 球のバイアスを変へるのに対し、この式では第二検波球の出力回路をダイオードによつて自動的に短絡する方法を探つてゐるので、回路の割合に簡単で 6H6 等のダイオード 1 本とバイアス用の 22.5 ボルト乾電池と、それに抵抗とコンデンサーが若干あれば、既製の受信機へも容易に取付けることができる位である。

第 13 図は、その配線図の一例を示し、図中 6H6 の第二検波用プレートと同じ球内の雑音除去用ダイオードのカソードへ直接に接続し、そのプレートへは適当な値のバイアスをかけて、もし第二検波回路へバイアスの値を越える雑音電圧が来ると、ダイオードへ電流が流れて、第二検波回路が短絡されるやうになつてゐる。

この外にも、第二検波回路にシャント用のダイオードを利用する方法が色々考案されてゐるが、何れも相当良好に動作するやうに聞いてゐる。

これらの雑音除去器を、オール・ウェーブ受信機に初めから組み込む時は、バイアス用乾電池の使用を避けて、な

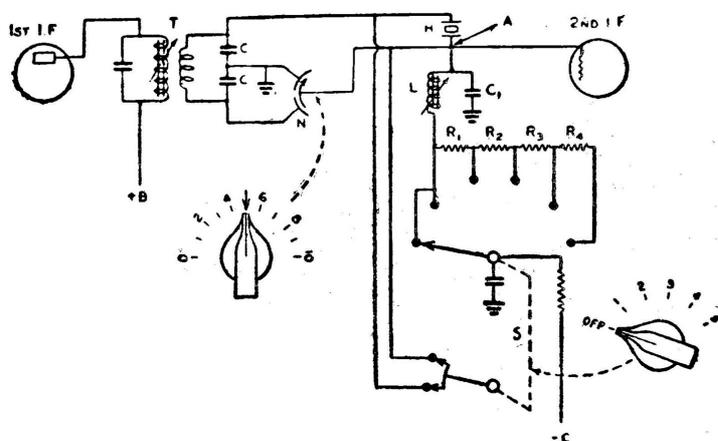


第 13 図 WATZEL のノイズ・リミッター回路

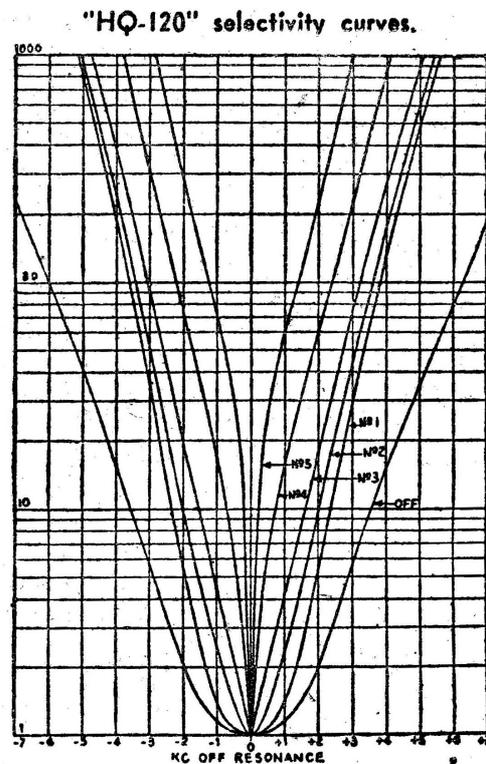
るべく電線のブリーダーからバイアスを得るやうにすることが望ましいと思ふ

クリスタル・フィルター

クリスタル・フィルターは、主に通信用受信機でコードシグナルのシングル・シグナル受信を行ふ時に使用されるが、最近ではフェージング・コンデンサーや抵抗の調節によつて多少の側波帯も通せる特殊なフィルターが出現し、混信とヘテロダインの多いアマター・バンドの電話受信にもかなりの成績を挙げる。



第 14 図 広範囲選択回路



第 15 図 HQ120 可変帯域クリスタル・フィルターの特性曲線

ハマランド HQ120 受信機のクリスタル・フィルターは、その代表的なもので、第 14 図の如き配線図と特性 (第 15 図) を持つてゐる。かかる可変選択性のクリスタル・フィルターを、先に IF トランスの項で述べた選択度調節装置と併用すると極めて融通性の多い受信機ができるであらう。

第二発振器:

再生検波を行はない通信用のスーパー受信機では、CW 受信用のビート周波数発振器 (第二発振器) を別に備へる必要がある。第二発振器の発振回路には 76 等の三極管を使ったエレクトロン・カップルド・オシレーターが適當である (『無線と実験』1945 年 11・12 月合併号 12 頁参照)。中間周波回路との結合は余り密結合にしないやうに注意する。

家庭用受信機は、CW 受信などは殆ど行はないので、第二発振器を付けてみないものが多いが、中にはこれを備へて、探局や同調の場合に利用するセットもある。受信シグナルが非常に弱くて、全く聞えないやうな時でも第二発振器を動かすと、かなり明瞭なビート音が出るから、短波ファンがシグナルを漁る為には絶好の補助装置といへよう。

同調指示装置:

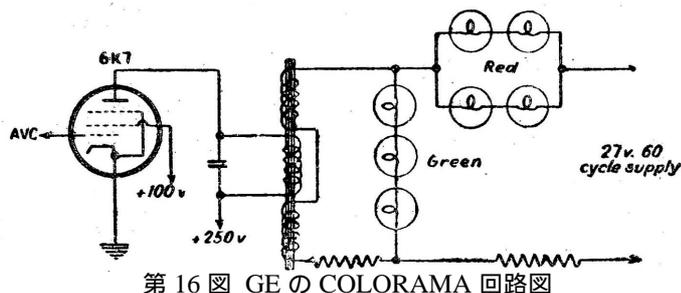
現在オール・ウェーブ受信機についてゐる同調指示装置は、マジック・アイ、点滅式パイロット・ランプ、同調指示電流計 (R ミーター) 等に分けられる。

家庭用セットには、マジック・アイやパイロット・ランプが多く用ゐられ、通信用セットには同調メーターが専ら採用されてゐる。

マジック・アイは価格も割合に安く、その動作が一寸奇抜なので、家庭用としては最適であるが、弱いシグナルに対しては余り敏感でない。尤も 6G5 や 2G5 は三極管部がバリミュー型になつてゐる為、弱いシグナルに対しても鋭敏で、且強シグナルが来てもなかなか飽和しないといはれる。

パイロット・ランプの明暗によつて同調指示を行ふ方法も、見た目には非常に綺麗で、殊に GE の COLORAMA の

やうに、シグナルの強さに応じて、赤と縁に変色する式は変つてみて面白い。



第 16 図 GE の COLORAMA 回路図

これは、同調指示用真空管のプレート回路に鉄心入トランスを接続し、その二次側コイルへ赤色、緑色の豆ランプをシリーズとパラレルに入れたものである。強いシグナルを受信して、同調指示球に大きなバイアスがかかると、プレート電流が減つてトランスの鉄心が磁気飽和状態から脱するので、コイルのインピーダンスが高まり、シリーズに入った赤色球が暗くなつて、パラレルの緑色球が明るく輝く(第

16 図)。従つてシグナルのない時は、ダイヤル面は赤く、シグナルが強くなるにつれて、緑色に変じて行く。ミーター型の同調指示器は、シグナルの強さを明確に指すので、相手局の QRK を知る必要のある業務用やアマター用のセットにはもつてこいで、是非ともこの式でないとう都合が悪い。中間周波回路の説明は、これで終ることにする。

オール・ウェーブ・セットの外観

中間周波増幅回路の次に低周波回路、電源装置の設計が残つてゐるが、これは既に述べた通り、普通受信機と大差がないので省略し、本章では受信機のダイヤル、キャビネット、その他セットの体裁乃至使用上の便宜と関係のある問題を考へてみたい。

ダイヤル:

オール・ウェーブ受信機は受信波長範囲が極めて広く、微妙な同調操作を必要とするから、ダイヤルの構造の良否が、単に体裁のみならず、操作の難易、使用の便・不便に直接影響してくる。

次にオール・ウェーブ用ダイヤルの備へるべき条件を思ひつくまゝに列挙してみよう。

(A) 周波数直読型であること 現今のオール・ウェーブ・セットの 99% 以上は、周波数直読型のダイヤルを有してゐる。筆者の知る唯一の例外は、ナショナルの HRO 型アマター受信機及びその模倣品数種で、これ等は例の 500 度目盛のマイクロミーター・ダイヤルを使用したものであるが、コイル・ケースの前面にダイヤル指度と周波数の較正曲線が掲げられてゐるので、周波数直読型と殆ど変りない。普通の 100 度目盛のダイヤルでは非常に使用し難く、殊に家庭用セットにあつては、全然無価値である。

(B) ダイヤルの目盛指度の正確なこと 折角周波数で目盛つてあつても、その目盛り指度が不正確で、実際の受信周波数と異なるやうでは、何の役にも立たないから、各波長帯の周波数較正をできるだけ正確に行ひ、オッシレーター・コイルを講整する際に、受信周波数とダイヤルの目盛が合致するやうに注意する。

大量生産のセットで、正確な目盛較正を行ふのは、なかなか困難であるが、優良なバリコンとインダクタンスの正確なコイルを使用することによつて、或る程度の正確度を得ることは可能である。

(C) ダイヤル駆動装置の円滑なこと ダイヤル駆動装置は、軽く動くこと、何処でも確実に停止すること、二速度型であること等が望ましい。

駆動装置には、摩擦駆動型、ベルト駆動型、歯車駆動型等の種類があり、前二者は価格が安く、動作も軽い。使用中にロースト・モーションを生じる危険があり、これに対し歯車駆動型は、動作はやゝ重い、摩擦によるロースト・モーションが殆どないので、現今はこれが専ら用ゐられてゐる。

二速度駆動装置の速度比は少くとも 10:1 以上にしなければならない。筆者の経験では、高速駆動用ノブとバリコン軸の比を 1:1 位にして、パーニア駆動ノブとバリコン軸の比を 20:1 位にするとよいと思ふ。現在のセットの高速駆動装置は、概して速度が遅過ぎ、東京の第一放送から第二放送へ変へるのに、ノブを 4 回も 5 回も廻はさねばならず、それにダイヤルのノブが小さい為非常に廻はし難い。最近米国辺で押ボタン同調装置が流行してゐるのも、その原因の 1 つは、放送波帯に於けるダイヤル駆動の間ダレにあるといつてよい。そこで、高速駆動用ノブはできるだけ大きくして、これをバリコン軸に直結し、パーニア用ノブは、なるべく小型のものを 20:1 位の減速比を持つた軸に取附ければ、放送波の同調は速かに行はれ、短波の方では極めて細かい同調が可能になる。

(D) バンド・スプレッド・ダイヤルを備へること 短波受信機にバンド・スプレッド装置の必要なることは、今更いふまでもない。バンド・スプレッドは、機械的バンド・スプレッドと電氣的バンド・スプレッドの 2 種類に分れ、

家庭用セットには機械的バンド・スプレッドが適し、通信用セットには電氣的バンド・スプレッドが多く用ゐられてゐる。

機械的展開法に於ける主指針と、第二指針の速度比は、やはり 20:1 以上あつた方が良い。但し、余り速度比を大きくしたり、第二指針用ダイヤルの直径を大きくすると、ダイヤル全体の回転が少し重くなる欠点がある。

機械的バンド・スプレッドの目盛は、主に 100 度目盛が用ゐられるが、特殊の装置を施せば、周波数直読型にすることもできる。

電氣的展開法では、主ダイヤルとスプレッド・ダイヤルが機械的に連結されてゐないので、これが特長ともなり、欠点ともなつてゐる。例へば、或る一定の局を受ける場合、主ダイヤルの位置の相違によつて、展開用ダイヤルの指度も異つてくる為、素人が局の再同調をするのに不便である。処が、短波局の局名やその周波数に精通し、かつ電氣的展開法の原理を良く理解してゐる通信士等がこれを使用する時は、一定の既知周波数の局を受信しながら、主ダイヤルの位置を加減して、展開用ダイヤルの指度を常に一定に維持することができる。

(E) 使用波長帯の指示装置を備へること 全波受信機では 1 本の指針、1 つのダイヤルで、多数の波長帯をカバーするのであるから、何か適当な方法で使用波長帯を指示しなければならぬ。

一般には波長帯切換スイッチの回転軸へ、ロッド又は歯車を付けて、スイッチの回転に連れてダイヤル面へ使用中のバンドの記号が現はれるやうにしたもの、或はスイッチの軸に、コイル切換器の外に、パイロット・ランプ切換器を付けて、使用バンドの目盛だけが明るく照らされるやうにしたもの等がある。

又この外、ダイヤルの前面へ回転型のシャッターを備へたり、ダイヤルそのものを回転させて、使用ダイヤルだけがエスカッションの中に現はれ、他のバンドの目盛が隠れる式^(ママ)がある。

これ等は、使用ダイヤルの形式や構造によつて適・不適があり、一概に良否を決められないが、たゞ、余りロッドや歯車を多く使ふ式は、切換スイッチの回転が重くなつて使ひ難いやうに思ふ。

ダイヤルの備へる條件は大體以上の如くであるが、次ぎにダイヤルの型の種類に就き例を挙げて説明する。

(A) ドラム型ダイヤル これは 1932~1933 年頃まで流行してゐたが、現今ではアマターの自作セットに使はれる位のもので、商業セットには殆ど見られない。しかし別に構造に欠陥がある訳ではなく、単に流行が過ぎた為である。最近でも、これを大型にして水平に回転する式が採用され、相当使ひ易いやうである。

(B) 平板ダイヤル エアー・プレーン・ダイヤルの出る前に広く使用された半透明の円板型ダイヤルで、エスカッションで飾られた小窓から指度を見る式である。

(C) エアー・プレーン・ダイヤル 米国では 1933 年頃からエアー・プレーン・ダイヤルが流行し、最近までオール・ウェーブ受信機といへば、すべてこの式のダイヤルを付ける程であつた。

これには、円形、角形、六角形等があり、更にその変種として、半円形、楕円形等が出てゐる。

何れの形を選ぶにせよ、なるべく直径の大きいものが体裁も良く、且指度も読み易い。なほダイヤル面と針を密着させて視角誤差(バララックス)を少くすることを忘れてはいけない。

(D) 矩形スライド・ルール・ダイヤル 現今ではこのダイヤルが流行してゐる。矩形のダイヤル面上に横に目盛を刻み、その上を計算尺のカーソル線のやうに指針が移動して行く方式である。

スライド・ルール・ダイヤルは、体裁は悪くないが、指針の駆動方法に多少の難点があり、エアー・プレーン・ダイヤルその他に比して、指度の正確性に於て劣るのではないかと思はれる。殊にスライド・ルール・ダイヤルを有する全波セットにバンド・スプレッド装置を付けたものが少いのは注目すべきことである。

キャビネット:

キャビネットには、所謂テーブル型とコンソール型があるが、10 球以上の高級品にはコンソールが多い。

日本国内で見られるキャビネットは、一般に材質が悪く仕上げが不完全で、デザインも米国製品を模倣したものが多し。木材の削り方、ラッカー及びパーニッシュの塗り方磨き方等も一般の工夫^(ママ)を要すると思ふ。

又、細かいことであるが、各調節器に使ふつまみ 1 つでも、デザインが複雑で、古臭かつたり、仕上げが粗雑であつたりする。いひ換へれば、商品の外観や体裁に関する美的觀念が乏しい為、商品としてのアピールを非常に減じてゐる。

同じことが、キャビネットだけでなく、シャーシーの外観に就てもいへる。性能さへ良ければシャーシーの外観等はどうしても良いやうに考へられるが、全波ラジオは一種の精密機械であり、何千哩何万哩離れた処から到来する微弱な電波を音声に変へる魔法の箱なのであるから、それに相応しい精巧さを持つてゐて欲しい。

真空管のシールドがピサの斜塔のやうに傾いて附いてゐるのや、IF トランスのアルミ・シールドへ絞り出加工の際の鉄が残つてゐるもの、パワー・トランスのカバーが鑄造したまゝで仕上げが施してないもの等は決して見た感じも良くないし、第一如何にも安物のやうに見られる。

チューブでも、往々硝子外被が曲つて附いたのや、ベースと硝子外被の間に膠着剤のはみ出したのが見受けられるが、RCA やレーシオンのチューブには滅多にそんな品は見当らない。(終り)

(『無線と実験』1946年1月号,2月号.旧漢字は新漢字に変更した.仮名遣いは原文のまま)