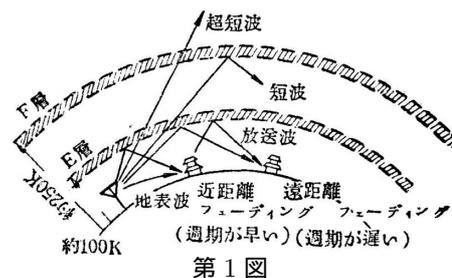


AVC の目的と効果

矢崎欽司

AVC の目的と効果

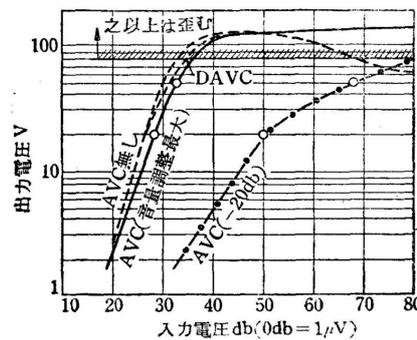
夜間遠距離の放送局を聴取している場合、電波が強くなって放送が非常に明瞭に聴えたかと思うと、聴きとれない位小さくなってしまい、また暫くすると良く聞えるといった現象を経験されたことと思う。この現象をフェーディングといい、電波がアンテナから発射されて受信機に入り込む経路が2つあるために起る現象で、地面に添って伝わる地表波と、空間に飛び出し電離層で反射されて到達する空間波の2つがこれである(第1図)。昼間は太陽の関係で電離層が消滅し地表波のみとなり、地表



第1図

波は遠く離れるほど減衰するので昼間は近距離の放送局しか聞くことが出来ない。しかし夜間は電離層が発達して空間波が強くなり、地表波と干渉し合い近距離フェーディングを、空間波同志が干渉し合って遠距離フェーディングを起す。従って遠距離の放送局を受信する場合には、受信機の方で電波が強くなった時は自動的に感度を下げ、弱くなった時は、感度を上げる細工が必要である。この目的に考え出されたのが AVC 回路(自動音量調整回路)である。

しかし受信機の最高感度でやっと聞き得る程度の弱い電波に対しては、AVC をつけても、かならずしも、フェーディングを防止出来るとは限らない。たとえば東京で大阪の放送局を AVC 付 5 球スーパーで聞く場合、フェーディングのために弱くなった電波は 5 球スーパーの性能では満足に受信出来ないほど弱いもので、音の小さくなるのは救済出来ない。AVC は電波が強くなった時に、受信機の感度を下げ、音量の変化と飽和による歪の発生を防ぐのが実際の働きであるといえる。第2図について AVC の働き方を考えてみよう。入力電圧が大幅に変化しても出力電圧の変わらないものほど AVC が良く働いていることになる。第2図で出力電圧 90V 以上(斜線の部分)は低周波部が既に飽和して音質が悪くなる限界であるとする。従って出力電圧、90V 以下で入力対出力の曲線がなるべく平坦に近いもの程 AVC が良く働くことになる。即ち音量調整器



第2図

を最大にしてやっと聴取可能な状態では、フェーディングによる入力電圧の変化をコントロールする能力は全然ない。少く共受信機の感度を 20db 程絞る位の大きい入力電圧でなければ、入力電圧の変動を抑制することは出来ない。出力電圧が 20V から 50V まで変化する時の入力電圧は、音量調整器を絞る程大きくなること分る。従って 5 球スーパーに附加されている簡単な AVC は、近距離の大電力局を聴く場合、中間周波の利得を手動で加減しなくても、受信機が過負荷になって歪を発生するのを防ぎ、またアンテナの大小により音量の変化しないことの方がむしろ主たる役目であるといえる。従って放送局の近くで割合大きなアンテナを附けた場合、低周波のボリュームを絞っても音が歪んでいるのは AVC の良く効いていない証拠である。

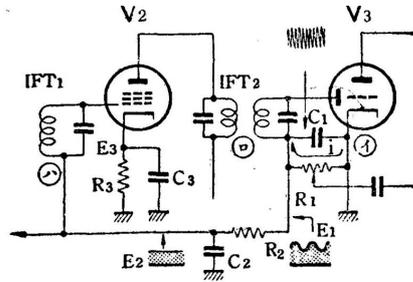
AVC 回路の実際

AVC 回路 2 極管を使った第3図は AVC の基本回路である。V₁ は 6WC5 等の周波数変換管、V₂ は 6D6、6SK7 等の可変増幅率中間周波増幅管である。V₃ は AVC 電圧を取り出す検波管である。5 球スーパーでは、普通 DH3A のように検波、AVC、低周波増幅の三役を兼ねる真空管が使われる。

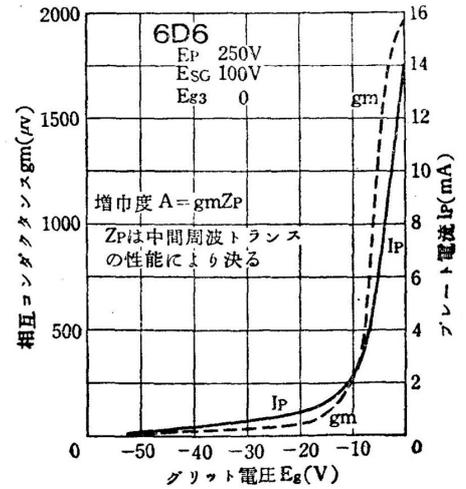
さて IFT₂ の二次側の中間周波電圧は V₄ の二極管で検波整流され、その中間周波成分はバイパスコンデンサー C₁ を通り、負荷抵抗 R₁ には低周波電圧と直流電圧の2つが発生する。この中低周波電圧はカップリングコンデンサー

で低周波部に送られ、直流分のみを AVC 電圧として利用する。この直流電圧の大きさは検波管に加わる中間周波電圧の大きさに比例するので、この電圧を上手に利用すれば自動的に受信機の利得を加減することが出来る。

第 3 図に於て検波電流は 2 極管から R_1 を矢印の方向に流れるため、⊕点は⊖点にくらべ負の電位となる。⊖点即ち V_3 のカソードはアースされているため、⊕点にはアースに対して中間周波電圧に比例した負の電圧が得られる。しかし、この電圧は低周波と直流とが合成された波形であるため、適当なフィルターを通して直流だけにしないと、受信機の利得が低周波で変動して音が歪んでしまう。この

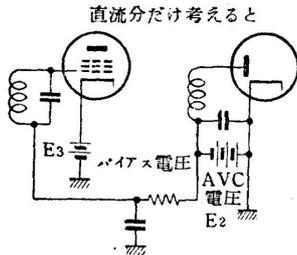


第 3 図

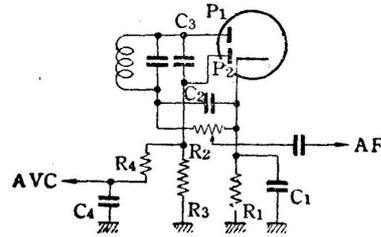


第 4 図

フィルターが R_2 と C_2 であり、このフィルターを通して完全な負の直流電圧を V_1 , V_2 のコントロールグリッドに加え、相互コンダクタンスを変化し (第 4 図参照) 増幅度をコントロールする。 V_2 には R_3 により正規のバイアスが掛けられており、グリッドバイアスは第 5 図で分る通り、負の方向に直列に加わる。即ち受信機の感度は検波管に加わる中間周波電圧の大きさに逆比例し、常に一定の検波出力を得るように動作する。

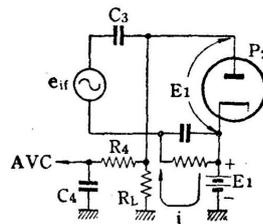


第 5 図

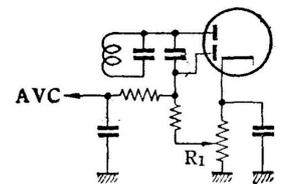


第 6 図

DAVC 回路 AVC 回路はアンテナから電波が入り込めば、その電圧がどんなに小さくても AVC が働いて受信機の利得が下ってしまう。従って微弱な電波を受ける場合には、かえって邪魔にこそなれ有難くない存在となる。そこで或る程度迄の微弱な電波に対しては AVC を働かさず、それ以上の強い電波に対してのみ自動音量調整回路が働くようにしたものが、第 6 図の DAVC 回路 (遅延自動音量調整回路) である。この回路をさらに分かり易く書き直すと第 7 図になる。検波管の R_1C_1 によるバイアス電圧を E_1 とすれば、DAVC 用プレート P_2 は R_3 でアースと等電位に接続されているため、中間周波電圧 e_{if} が E_1 以上の大きさにならなければ P_1 には整流電流が流れない。 e_{if} の値が E_1 を超した場合に流れる。整流電流は R_3 を矢印の方向に流れるため、 R_3 の P_2 側はアースに対して負の電位を生ずる。これを低周波フィルター R_4C_4 を通して前段の真空管に加える。DAVC 回路の動作起点をきめるのは第 8 図のように R_1 に可変抵抗を使って置けば任意にきめることが出来る。DAVC 回路は通信用受信機のように高級セットに利用されることが多く、また 6ZDH3A のような単極 3 極管では行うことが出来ない。



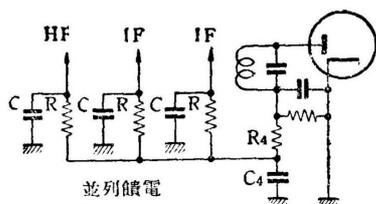
第 7 図



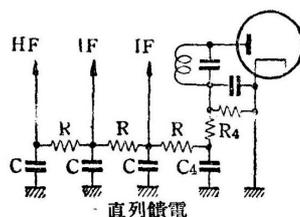
第 8 図

回路定数のきめ方

AVC 回路 第 3 図参照。 R_1C_1 は検波回路の能率、変調歪、周波数特性からきめられ、普通 R_1 に 100k Ω 乃至 500k Ω , C_1 には 50pF 乃至 250pF が使われる。



第9図



第10図

R_2C_2 は低周波電圧を AVC 電圧から除去するための平滑回路であるから、その時定数は低周波の再生希望最低周波数 (約 $30c/s$) より大きくしなければいけない。一般には $1M\Omega$ と $0.1\mu F$ で $1/10$ 秒前後の時定数を使用している。この時定数を余り良くすると早いフェーディングに対して AVC が追従出来なくなり、短か過ぎると低周波の振幅に応じて音質が崩れることとなる。

DAVC 回路 第 6 図参照。 R_2C_2 は検波回路。 R_3 は AVC 電圧を発生する負荷抵抗であるが、検波回路の特性に影響ないから、なるべく高い値を使って DAVC 効果を顕著にする。普通 $1M\Omega$ 乃至 $2M\Omega$ が使われる。 R_4C_4 は低周波フィルターであり、AVC の場合と全く同じである。

AVC 電圧の配分 AVC 電圧を前段の真空管に配分するためには、適当なデカップリング回路を付けた方がよい。5 球スーパー程度ではデカップリング回路が無いために発振することはまずあり得ないが、さらに高周波又は中間周波に 1 本以上の増幅管を使う場合には、デカップリング回路はかならずつけるようにする。第 9 図は高周波増幅、中間周波増幅に数本の真空管を持った受信機の場合で、 R と C により並列又は直列にデカップリング回路を入れたものである。この場合 CR の値は AVC 電圧を加えてある隣同志の増幅度以上の減衰を高周波又は中間周波に対して与えればよく、 R に $100k\Omega$ 、 C に $0.01\mu F$ を使用して置けば充分である。多段増幅の場合には第 10 図のような方法で、後段の真空管程 AVC 電圧を浅く掛けた方が歪の発生が少ない。

AVC 効果の確認

近距離の放送を割合大きなアンテナで聴取して音が歪んでいなければ、AVC は正しく働いていると見て間違いのない。中間周波増幅管のプレート電流の変化や、AVC 電圧の検出によれば、一層正確にしかも定量的に AVC 効果を確認出来るが、具体的な方法については同調指示の項を参照されたい。

(『4・5 球スーパーの組立と調整』図解ラジオ文庫、矢崎欽司著、誠文堂新光社、1953 年より)