

真空管の実際的使用法

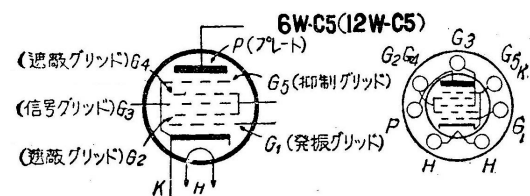
6W-C5(12W-C5) の巻

大井脩三

6W-C5(12W-C5) の概要

6W-C5, 12W-C5 等はいずれも米国製 6SA7(12SA7) 等に倣つて我国に於て最近完成されたスーパーの変換管であるから、その特性及び性能は 6SA7(12SA7) と殆んど同じである。

これ等の真空管の各電極の名称と裏面から見たソケットの接続を示せば第 1 図の通りであり、Ut 口金にて、従来の変換管の如く制御グリッドを管頭より出さず、所謂シングルエンド型と称して、他の電極と同様底部より出している。



第 1 図

6W-C5 の特性

12W-C5 はヒーター電圧 12V, ヒーター電流 0.175A が異なるだけで、その他の特性は 6W-C5 と同様である。

動作例

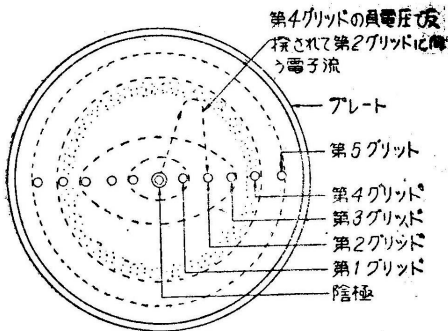
ヒーター電圧	6.3V
ヒーター電流	0.35A
プレート電圧	250V(最大)
第 2, 第 4 グリッド電圧	100V(最大)
第 3 グリッド電圧	0V(最小)
第 1 グリッド抵抗	20K Ω
プレート電流	3.2mA
第 2, 第 4 グリッド電流	8mA
第 1 グリッド電流	0.5mA
カソード電流	11.7mA
プレート抵抗	1M Ω
変換コンダクタンス	450 μS

6W-C5(12W-C5) の特徴

2A7, 6A7 等の周波数変換管は回路が簡単である割合に能率が良いので相当以前から現在に至るまで広く使用されて来た。しかし、この真空管を全波受信機に使用すると次のような欠点があることが明かにされた。

(1) 6A7 に於ける第 2 グリッド (発振グリッド) 電流は、陰極より第 2 グリッドの方に向う電子流を直接吸収して生ずるものではなく、第 2 図に示すように陰極より第 1 及び第 3 グリッドを通過して第 4 グリッドに向う電子流のうち、その一部分が第 4 グリッドの前の空間電荷によつて反発され、それが第 3 グリッドを逆に通過して第 2 グリッドに吸引せられ、第 2 グリッド電流となるのである。これがため、第 4 グリッドのバイアス電圧が変化すると第 2 グリッド電流即ち発振プレート電流に変化を生じ、発振部の相互コンダクタンスが変化し、発振強度が変化するばかりでなく、発振周波数も変動することとなり、A.V.C を掛けると信号電圧の強さにより発振周波数が変化し、従つて

中間周波数が変化して中間周波増幅回路の通過帯域外に出てしまうようなこともある．これは短波帯になる程その影響が大きくなり 6~18MC の周波数帯ではその周波数変動は強い信号電圧に於て 50~60KC にも及ぶということである．



第2図 6A7の電極配置

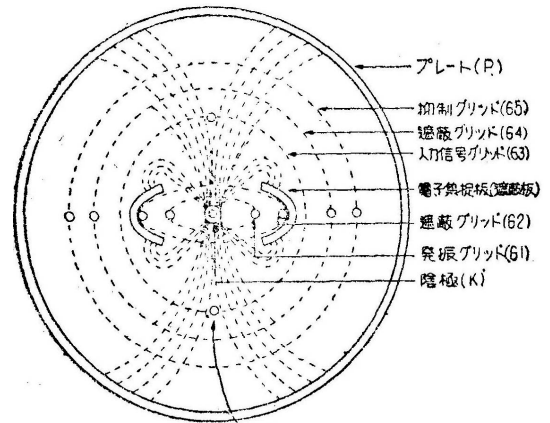
(2) 次は引込み現象を生ずることである．

これは上述の如く第2グリッド(発振プレート)に流入する電子流は、一旦第4グリッド周辺の空間電荷域を経て来る関係上、信号入力回路と局部発振回路との間に空間電荷による結合を生ずる．このために短波帯に於て入力信号波 f_1 と中間周波 f_i との比即ち f_1/f_i が大きく従つて局部発振周波数が入力信号波即ち到来電波の周波数 f_1 に近づく割合が大きくなると、換言すれば入力信号と局部発振の周波数との差が極めて小さくなると、この空間電荷のために信号同調回路に発振周波数の電圧が誘起される．局部発振周波数が入力信号周波数より高い場合は、この誘起された電圧は発振電圧との位相差を生じ変換コンダクタンスを減少させる．これを引込現象という．

(3) 6A7では、第2グリッド電流のみが局部発振を起すために利用される結果、発振に寄与する発振部の相互コンダクタンスが小さく高い周波数に於ては発振困難となる．

上述の如く 6A7 型真空管には一長一短があるから、この欠点を出来るだけ除いて全波受信機用変換管として、可成り満足な結果を得られるように設計したのが 6W-C5 型変換管である．この真空管の構造は従来の真空管に見られぬ特徴を持っており、電極の配置及び電子流の状態を示せば第3図の如くである．

即ち陰極(K)を囲んで発振グリッド(G_1)があり、その外側に遮蔽グリッド兼局部発振プレート(G_2)がある．そしてこの G_2 には電子を捉える電子集捉板が密着している．入力信号電圧即ち到来電波によつて生じた高周波電圧は第3グリッドに加えられる．この第3グリッドの側柱は、図の如く陰極対向面に置かれ、陰極よりの電子流を二分し、第2グリッドの電子集捉板(遮蔽板)の作用と相俟つて半径方向にビーム状になりつつ湾曲されてプレートに達する．この場合第3グリッドの信号電圧によつて反発される



第3図 6W-C5(12W-C5)の電極配置と電子流の状態

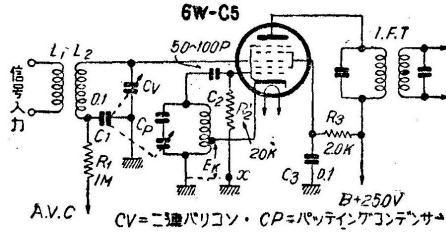
一部の電子は、ほとんど第2グリッドに密着している遮蔽板によつて捕捉され第1グリッドには戻らない．このことは第2グリッドと第3グリッドとの間の静電容量を減少させ、信号回路と局部発振回路との結合を少なくするため、6A7型に起り易いところの引込現象が軽減されると共に、信号回路を入力信号周波数に同調させた場合、発振周波数の変動も少なくなる．

次に、第4グリッドは管内で第2グリッドに接続され遮蔽グリッドとして作用する．また第5グリッドは抑制グリッドとして働き、プレートからの二次電子を抑制し、内部抵抗を高め変換利得を高くするようになっている．

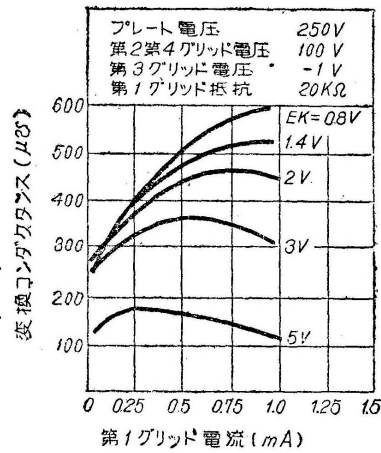
6W-C5(12W-C5) 使用上の注意

6W-C5(12W-C5) を変換管として使用する場合の回路の1例を示せば、第4図の如くで、局部発振には図のようにハートレー回路が多く用いられている．次にこの回路に就て本真空管使用上の諸注意を述べてみよう．

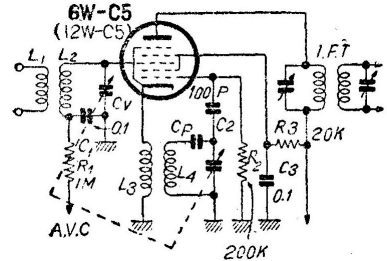
(1) この真空管は発振に寄与する電流は全陰極電流であつて第3グリッド即ち入力信号電圧によつて殆んど影響を受けない、従つて非常に動作が安定である．発振電圧の瞬時の位相を考えると、第1グリッドがプラスになつた場合に、アース端は陰極に対しマイナスとなり、この時に尖頭プレート電流が流れる．最大変換コンダクタンスを与えるには、この尖頭電流を出来るだけ大きくする必要がある．しかしこの瞬間には第3グリッドがマイナスとなり、尖頭電流を制御する働きをするから、陰極とアース間の電圧即ち第4図 E_k は必要以上に大きくすることは避けなければならない．



第4図



第5図 6W-C5の動作特性



第6図

定格動作電圧で発振周波数を 6MC 以内で使用する場合は発振グリッドリーク (R_2) は 20KΩ で、発振グリッド電流を、0.5mA にし、 E_k を尖頭値 2V 位にしたとき最も良いが 6MC 以上ではコイルの Q の低下により上記のような状態が得られない。この場合には 6MC で E_k の値を尖頭値で 2V とし、その時の第 1 グリッド電流を 0.2~0.25mA になるように調節する。この場合の第 1 グリッド電流は第 4 図 x 点即ち R_2 と直列に 1mA の測定には直流電流計を挿入して測定する。また E_k の測定には真空管電圧計が必要である。第 5 図は変換コンダクタンスと第 1 グリッド電流の関係を示した曲線である。

(2) 発振強度には遮蔽グリッド電圧が相当影響するから、これは可及的規定の 100V に保つようにする。又局部発振コイル L_3 のカソードタップは中波帯では L_3 の $1/10$ 位、短波帯では $1/5 \sim 1/6$ が適当である。

(3) 全波受信機に使用する場合は、周波数が高くなる程、カソードタップと陰極間及び発振コイル下端とアース間の導線を出るだけ短くすること。特に陰極間の導線を不必要に長くすると、その導線のインダクタンスが中間タップとアース間のインダクタンスの一部を打消し、変換利得を減ずる場合があるから注意を要する。

(4) 受信周波数が 20MC 程度になると、屢々変換利得が減少するが、これは従来の 6A7 型変換管と同様空間電荷結合によるもので、この時は第 1 グリッドと第 3 グリッドとの間に $3\mu\text{F}$ 程度の中和用コンデンサーを接続する。

(5) 局等発振回路は前記ハートレー回路の外に第 6 図の如く一般の反結合回路を用いてもよい。(この項終り)

(『無線と実験』1948年12月号。旧漢字は新漢字に変更した。仮名遣いは原文のまま)