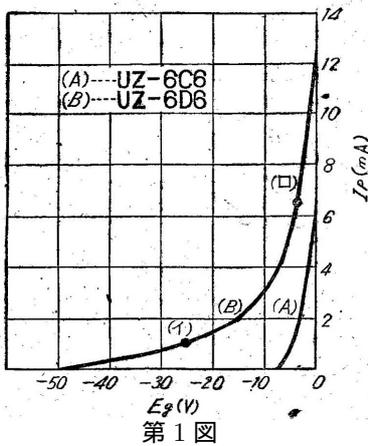


真空管の実際的使用法

UZ-6D6 の巻

太井脩三

UZ-6D6 の特性



UZ-6D6 は可変増幅率真空管 (Variable-mutube) と称するもので、第 1 図の如くその特性は UZ-6C6 と異り、制御グリッドの負電位の大なる値まで裾を引くように設計されたものである。故にグリッドバイアス電圧 (E_g) を変えることによつて大きい入力電圧に対しては左側の増幅率の小さいところ、たとえば (イ) 点で働かせ、また小さな入力電圧に対しては、右側の増幅率の大きいところ、たとえば (ロ) 点で働かせることができる。故に高周波を増幅する場合、入力が大きいとき即ち強勢なる電波を受信するような場合でも歪を生ずることなく安定なる増幅を行うことができる。

これがため UZ-6D6 は高周波増幅管、中間周波増幅管として多く使用されており、また、スーパーの第一検波管 (周波数変換管) としても用いることができる。

高周波及び中間周波増幅用としての規絡

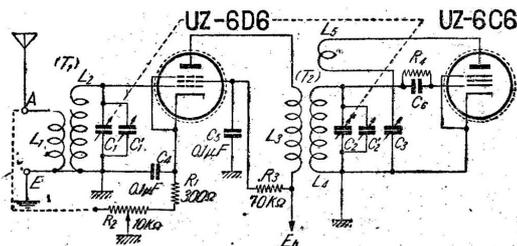
ヒーター電圧	6.3V	電流	0.3A
プレート電圧 (最大)	250V	電流	8.2mA
グリッド電圧	-3V ~ -5V		
遮蔽グリッド電圧 (最大)	100V	電流	2mA
相互コンダクタンス ($E_g = -3V$ のとき)	1600 $\mu\Omega$		
プレート抵抗	約 800K Ω		

UZ-6D6 を高周波増幅管として使用する場合

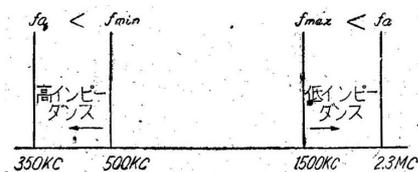
この場合の諸注意について述べてみよう。

高周波変成器 (T_1) の構造

第 2 図は UZ-6D6 を用いた高周波 1 段増幅の回路の 1 例である、先ず L_1L_2 より成る高周波変域器 (T_1) の構造に



第 2 図



第 3 図

ついて述べると、この場合 C_1C_1' の連続可変コンデンサーに最大容量 $370\mu\mu\text{F}$ 程度のもを使用すれば、 $500\text{KC} \sim 1500\text{KC}$ の放送周波数帯を受信する場合 L_2 として $230\mu\text{H}$ のものでよいので、これは直径 25.4mm (1 吋) の円筒に 0.16mm のエナメル線を 110 回巻けばよいのであるが、問題は L_1 即ち空中線コイルの決め方である。

一般に空中線回路の固有周波数が受信周波数帯内 ($550\text{KC} \sim 1500\text{KC}$) にあるような場合は、非常に感度が不同となるおそれがあるから、この点を考慮して、空中線回路の固有周波数を放送用周波数外におくために、空中線コイルには低インピーダンスのものと高インピーダンスのものが用いられる。このうち低インピーダンス回路というものは、第 3 図のように空中線回路の固有周波数 f_o を最高放送用周波数 f_{max} (1500KC) より 1.5 倍位高くして 2.3MC 付近に置く方法であり、一方高インピーダンス回路というのは最低放送周波数 f_{min} (550KC) よりも、 1.5 倍位低く 350KC 付近におく方法であつて、一般の受信機にはこのうちの低インピーダンス空中線回路が最も多く用いられている。これは L_1 として、 $10 \sim 30\mu\text{H}$ のものを使用したもので、これに標準空中線 (高さ 8m 水平部 12m) を接続して或る一定の入力電圧を加えた場合を調べてみると、 L_1 と L_2 との結合を密にする程、一次回路から二次回路に誘起される電圧が大きくなり感度が增大するが、しかしこれには或る限度があり、あまり結合を密にして L_1 と L_2 間の相互インダクタンス M が大き過ぎると一次回路のインピーダンスが L_1L_2 の結合リアクタンスに関係して、二次回路に直列に加えられ、このために二次回路の抵抗が増加したことになり (これを負荷効果という) その結果二次回路の Q が小さくなつて、却つて感度と選択度が低下するばかりでなく、二次同調回路の受信周波数にづれを生じ、同調ダイヤルが周波数目盛となつていときはダイヤルの目盛りと実際の放送電波の周波数とが合わぬし、また単一調整を行う場合は空中線の大小によつて調整に狂いを生ずることとなる。またこれと反対に L_1 と L_2 とをあまり疎結合とすると選択度は上昇するが二次側に誘起される電圧が小さくなつて感度が低下する。

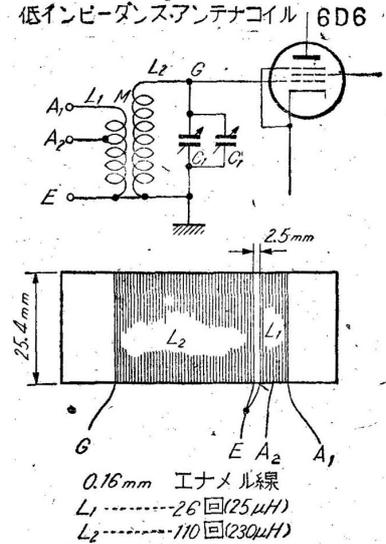
故に、上述の諸点を考慮に入れて低インピーダンス空中線回路にあつては L_1L_2 の結合度を適当にすべきで、この最適結合を臨界結合といい、標準空中線を用いたときの臨界結合を得るための相互インダクタンス M の値は計算によつて求めてみると約 $21\mu\text{H}$ となり、この M の値を得るためには第 4 図に示すように L_2 に 110 回巻いた場合は L_1 と L_2 との間隔を 2.5mm として L_1 に L_2 と同一線を 26 回 ($25\mu\text{H}$) 巻けばよいのである。

しかし、実際には、使用空中線は多種多様であり、殊に最近では電灯線空中線を多く用いる関係上、その電気的定数も異なるから、これに応じて L_1L_2 の結合度を多少変化させる必要がある。このために L_1 にタップを出し結合度を変える。

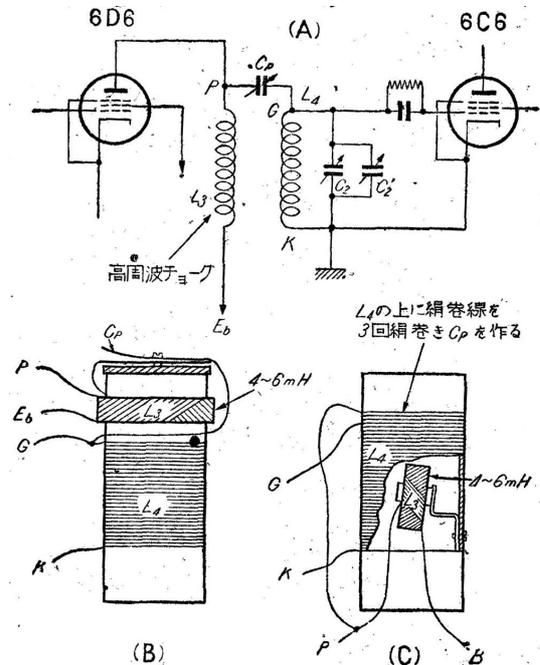
高周波変成器 (T_2) の構造

一般に高周波増幅のような電圧増幅回路の増幅度は、高周波増幅管のプレート抵抗に対して負荷インピーダンスの大きい程大きくなるものである。従つて UZ-6D6 を用いた高周波増幅回路に於ては 6D6 のプレート回路に接続されている L_3 に高インピーダンスのハニカムコイルを用い、所謂高周波チョーク結合方式とするのが普通である。そして、 L_3 に高インピーダンスのものを使用しても、 6D6 のプレート抵抗が非常に大きい (3 極管の 100 倍位) ため二次側に及ぼす負荷効果は、上述の空中線回路の場合程大きくなるから、選択度は殆んど二次回路の Q による。

それ故、 6D6 の如き増幅率の大きい真空管を用いた高周波増幅回路には第 5 図 (A) に示すように高周波チョーク



第 4 図



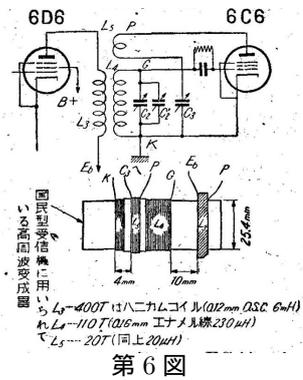
第 5 図

L_3 と結合コンデンサー C_p とを用いた回路が用いられ、低い方の周波数は主に L_3 と L_4 による電磁結合が利き、周波数が高くなるにつれて C_p に上る容量結合が利いてくるので放送周波数帯内の増幅度を一様に保つ利点がある。

第5図(B)及び(C)はその場合高周波変成器(T_2)の構造の一例であつて(B)は C_p に $30\mu\text{F}$ 位のバリオデンサーを用いこれを調節して或る点で固定するようになっていたが、これは使用中にその容量が変化し、このために感度が変化する。それに引かえて(C)図の方は L_4 の上に密に3回巻線を巻き線間の分布容量を利用して C_p が作られているため容量の変化がなく安定である。なおC図では L_3 の高周波チョークはその位置を任意に変えて L_3L_4 の結合度を变化し最高感度の点を求めることができる。

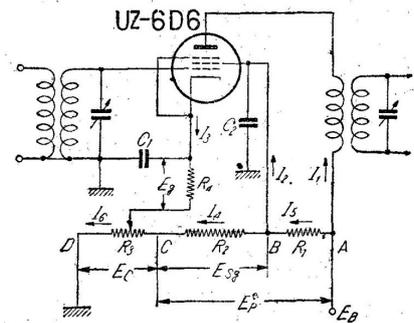
次に、最近市場で発表されている普通級国民型受信機に使用してある高周波変成器は第6図のような構造となつてゐる。これは直径25.4mm(1吋)の円筒に0.16mm EC線を L_4 として110回巻き、その上方10mmのところに L_3 として6mHのハニカムコイルが巻いてある。こうすると L_3 は6D6のプレート負荷として充分のインピーダンスを持つと同時に、その固有周波数が400KC附近にあるため550~1500KCの受信周波数では著しい感度のピークを持つことなく一様な感度が得られる上に、 L_4 を L_3 の上方10mmの位置におくと電磁的並に静電的に結合され増幅度が一様になる。

茲で一つの注意すべきことは、斯様に空中線コイル L_1 に低インピーダンスのものをを用い、また L_3 に高インピーダンスを使用したときは、単一調整の場合に両者に於て一次側の負荷効果で二次側の同調点のづれの周波数特性が全く反対となる点で即ち低インピーダンスの場合の同調点のづれは周波数の低い方では小さく周波数の高い方では大きくなるのに対して、高インピーダンスの場合は正反対になる。それ故連結可変コンデンサーはその程度があまり大きいと単一調整が巧く行かず、増幅度特性も予定の如く行かなくなる。この対策は結合度を疎にすることも考えられるがこうすると電圧増幅度が低下して感心しない。それで一般に連結可変コンデンサーには第2図 C'_1/C'_2 のように補助コンデンサーを附加し、これを調節して完全なる単一調整を行うようにとめてゐる。



1 抵抗と蓄電器の数値の決め方

抵抗値の決め方



UZ-6D6を高周波増幅管として使用する場合は上記の規格にもあるようプレート電圧最高250ボルトに対して遮蔽グリッド電圧は、100ボルト内外が適当とされており、この遮蔽グリッド電圧降下用として第2図の如く直列抵抗 R_3 を挿入する方法もあるが、これでは動作状態に於て遮蔽グリッド電圧が変動し動作が不安定となるため最近では第7図のように分圧抵抗器(ボルテージデバイダー)を用いる。この場合の抵抗値の求め方を述べてみよう。

今第7図に於て、

- E_p = プレート電圧 250V
- E_{sg} = 遮蔽グリッド電圧 100V
- E_g = 自己バイアス電圧 -3V,
- E_C = バイアス電圧 -20V
- I_1 = プレート電流 8mA
- I_2 = 遮蔽グリッド電流 2mA
- I_3 = 6D6の陰極電流 (I_1+I_2)10mA
- I_4 = プリーダー電流 4mA
- I_5 = (I_2+I_4)6mA
- I_6 = (I_3+I_4)14mA

注意 E_p , E_{sg} は実際は6D6の陰極とプレート及遮蔽グリッド間の電圧である。なお I_4 のプリーダー電流は遮蔽グリッド電流 I_2 に比して大きい程、遮蔽グリッド電圧の変動が少く動作が安定となるが、これをあまり大きくし過ぎると電力損失が大きくなり相当電流容量の大なるものを用いるべきである。それで茲では I_2 の2倍としたのである。

先ず R_1 の値は R_1 を流れる電流 I_5 で AB 間の電圧を割る .

$$R_1 = \frac{E_p - E_{sg}}{I_5} = \frac{250 - 100}{0.006} = 25,000\Omega$$

同様にして R_2 は

$$R_2 = \frac{E_{sg}}{I_4} = \frac{100}{0.004} = 25,000$$

次に R_3 の値はスライダの位置により I_6 の値が変わるから C 点にあるとすれば

$$R_3 = \frac{E_c}{I_6} = \frac{30}{0.014} \approx 2140\Omega$$

となる . しかし実際はスライダが C 点にあるときは 6D6 のグリッドには $-33V$ のグリッドバイアス電圧が加つているから I_3 は $1mA$ 位である、従つてこの場合は R_3 は 6000Ω となるからこの点を考慮して $10K\Omega$ 位の可変抵抗器を使用するのである .

最後に R_4 は

$$R_4 = \frac{E_g}{I_3} = \frac{3}{0.01} = 300\Omega$$

となる .

蓄電器の決め方

第 7 図 C_1C_2 はいずれも高周波のバイパスであるから $0.1\mu F$ 乃至 $0.01\mu F$ 程変のものでよい .

(『無線と実験』1948年10月号 . 旧漢字は新漢字に変更した . 仮名遣いは原文のまま)