

中短波帯における非同調高周波増幅

(問) 当地で遠方の民間局を聞くため、RF1段にしたいがスペースの関係上3連バリコンやコイルが使えないので非同調としたい。非同調増幅器は衰弱器となるといいますが、簡単な設計法を教えてください。ただし中短波帯のみで結構です。

(答) 非同調増幅というのは、第1図に示したように、同調回路を持たない抵抗結合増幅器であるが、このような回路で高周波を増幅するためには特別な工夫がある。というのは図に示したように目には見えないが、 V_1 のプレートとアース間、または V_2 のグリッドとアース間に C_p または C_g という漂遊容量がある、高周波帯における C_g のリアクタンスは零と見てよいのでこの漂遊容量は、合成されて $C_s = C_p + C_g$ となる。このような C_s は、周波数が高くなるほどリアクタンスが減少して、 V_1 の増幅度を低下させる。そしてその影響は V_1 のプレート負荷 R_l が大きいほど大きい。

そこで C_s の影響を少なくするためには、 R_l をできるだけ小さくして使うことや、 V_1 に g_m の大きい真空管を使うことなどが大切である。また C_s の影響を少なくするために、第2図のように L という記号で示したコイルを使って高い方の周波数で増幅度の低下することを防いでいる。このコイルのことをピーキング・コイルといっている。

中短波の放送波帯は、500kcから1.6Mc程度まで増幅すればよく、テレビジョンのビデオ・アンプのように4Mc程度までも増幅するのに比べたら、比較的簡単である。

V_1 に6D6を使い、 V_2 に6WC5を使ったときに、1.6Mcまで一様に増幅するための R_l と L の値を求めてみよう。6D6自身の C_p は、規格表によれば、6.5pF、 C_g もやはり5pF~10pF程度だから、その中間の7pFとしよう、また配線することによって、やはり目に見えない静電容量が、15pFぐらいになるから、合計の

$$C_s = 6.5\text{pF} + 7\text{pF} + 15\text{pF} = 28.5\text{pF}$$

程度になる。

ところが、 V_2 のプレート側からのイメージ効果があるので、動作中における C_s はさらにこれより大きくなり、この影響も考えて、結局合成容量 C_s を40pF程度としよう。そのときの最も適当な R_l は、

$$R_l = \frac{6.28}{f_o \times C_s}$$

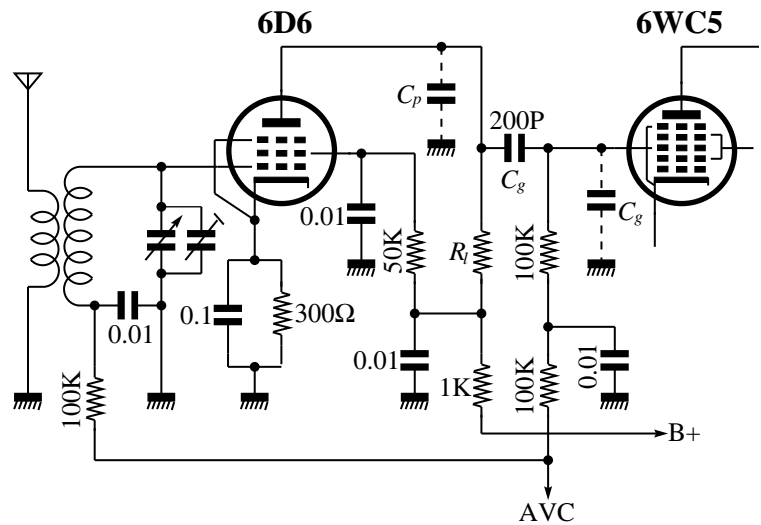
という式で示すことができる。 f_o は増幅すべき最高周波数、第1図の例では1.6Mc、 C_s は40pFだから、これらの値を代入して計算すると、

$$R_l = \frac{1}{6.28 \times 1.6 \times 10^{-12} \times (2.5 \times 10^3)^2} \approx 2500\Omega$$

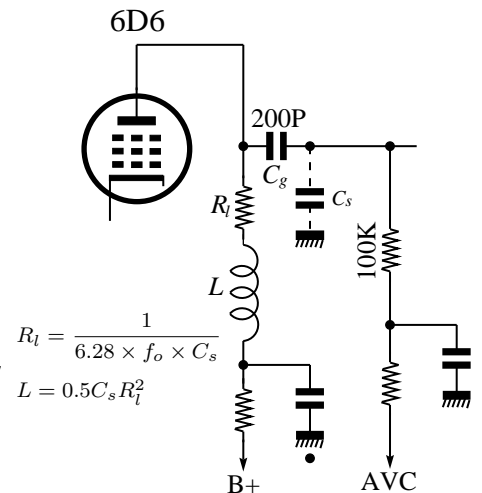
また適当した L の値は、 $L = 0.5C_sR_l^2$ で示すことができるから、これに上記の例を代入すると、

$$L = 0.5 \times 40 \times 10^{-12} \times (2.5 \times 10^3)^2 \approx 125 \times 10^{-6}\text{H}$$

つまり125 μH ぐらいが適当ということになる。



第1図



第2図

また 6D6 の g_m は 1600U , 五極管の増幅度 $A = g_m R_l$ で示せるから , $R_l = 2.5\text{k}\Omega$ としたときの 6D6 の増幅度

$$A = 1600 \times 10^{-6} \times 2.5 \times 10^3 = 4 \text{ 倍。}$$

これを db に直して 12db ということになる。

結局 6D6 を非同調にして , 500kc から 1600kc まで一様に増幅するためには , プレート抵抗 R_l を 2500Ω 。またこれと直列に接続する補償用インダクタンス L は $125\mu\text{H}$ 程度が適当ということになる。

以上 R_l や , L を導く方法の説明は大変複雑となるので省略する。また , L はハネカム・コイルを使った方がよいが , ハネカム巻線機を持っていなかったら , ラジオ屋でハネカム巻きの 4mH 程度の高周波チョークを求めこれを $1/3$ 程度目分量で巻きほどこき , こまかいところは実験しながら , 決定してゆけばよい。

PDF 化にあたって

本 PDF は , 『無線と実験』 1953 年 12 月号「質疑応答」を元に作成したものである。

PDF を作成するに当り , pL^AT_EX 2_ε で組版し , dvipdfmx で PDF 化した

ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを

ラジオ温故知新(<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>)

に、

ラジオの回路図を

ラジオ回路図博物館 (<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/radio/radio-circuit.html>)

に収録してある。参考にしてほしい。