

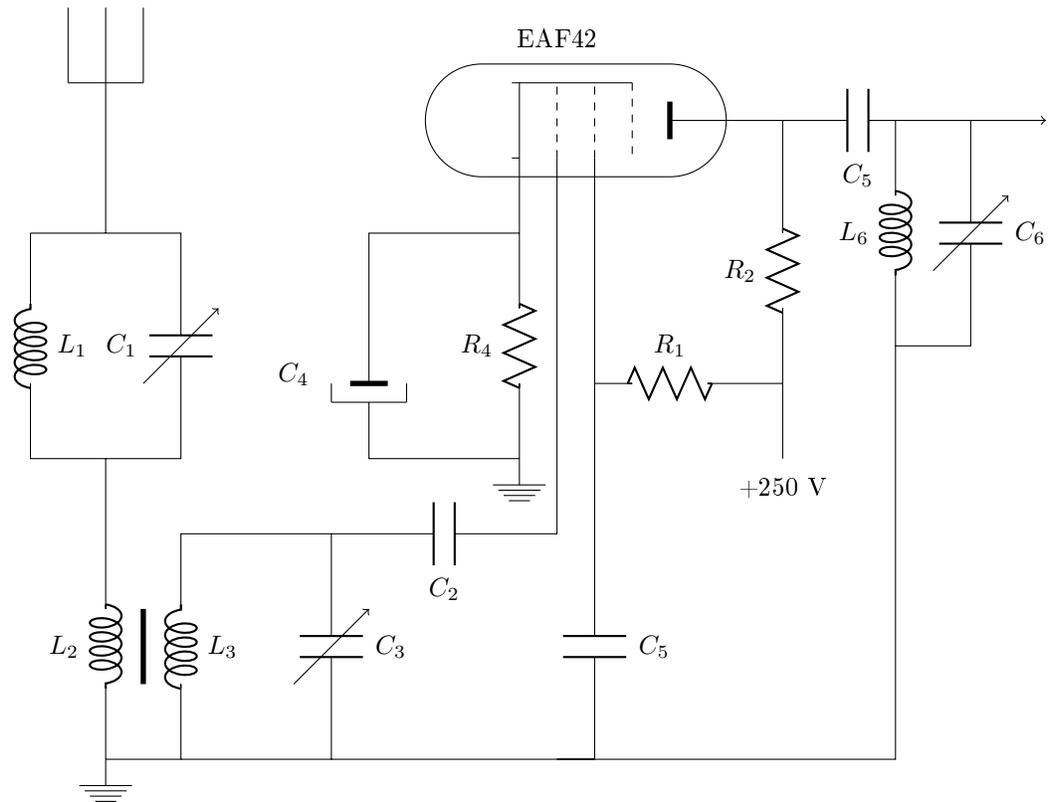
Poste à lampes GO

fdevlos et quelques internautes de tsf-radio.org

12 décembre 2009

1 Etage HF

1.1 Schéma



1.2 Composants

1.2.1 Circuit réjecteur

Le circuit réjecteur $L_1 - C_1$ est placé en série sur l'antenne. Il est destiné à atténuer la réception de France Bleu sur 864 kHz diffusé par l'émetteur de 300

kW situé à Villebon-sur-Yvette (voir ici).

$$L_1 = 1029 \mu H$$

$$C_1 = 160 pF \text{ (position fermée)}$$

Ce qui donne une résonance minimale (position fermée) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 392 \text{ kHz}$. Si on considère que la capacité résiduelle de C_1 est de l'ordre de $16 pF$ (10%). La résonance maximale est 1240 kHz . La fréquence de l'émetteur est donc couverte.

1.2.2 Circuit d'accord $n^\circ 1$

Le circuit d'accord 1 est constitué de L_2 , L_3 et C_3 . L_2 est une self de couplage antenne/terre montée sur cadre ferrite :

$$L_2 = 740 \mu H.$$

Le circuit résonant $L_3 - C_3$ est réglé pour recevoir les Grandes Ondes. Les valeurs sont :

$$L_3 = 4430 \mu H$$

$$C_3 = 360 pF \text{ (position fermée)}$$

Ce qui donne une résonance minimale (position fermée) $f = 126 \text{ kHz}$. Si on considère que la capacité résiduelle de C_3 est de l'ordre de $36 pF$ (10%). La résonance maximale est 398 kHz , ce qui couvre les GO.

Ce circuit d'accord 1 est relié à la grille d'une lampe EAF42 par l'intermédiaire du condensateur : $C_2 = 15000 pF$.

1.2.3 Amplification HF

Cette tâche est assurée par la fonction amplificatrice de la lampe EAF42 (pentode).

La polarisation de grille est assurée par le circuit de cathode suivant (polarisation automatique) :

$$C_4 = 100\mu F$$

$$R_4 = 1500 \Omega$$

La tension d'écran est amenée par une résistance $R_1 = 820 \text{ k}\Omega$, le condensateur $C_5 = 0,1 \mu F$ assure sa liaison vers la masse.

La tension de plaque est amenée par une résistance $R_2 = 220 \text{ k}\Omega$ et sa connexion avec le circuit d'accord 2 est assurée par le condensateur de liaison $C_5 = 15000 \text{ pF}$.

1.2.4 Circuit d'accord n° 2

Le circuit d'accord 2 est constitué de L_6 et C_6 . Il est réglé pour recevoir les Grandes Ondes. Les valeurs sont :

$$L_6 = 1098 \text{ }\mu H$$

$$C_6 = 1050 \text{ pF (position fermée)}$$

Ce qui donne une résonance minimale (position fermée) $f = 148 \text{ kHz}$. Si on considère que la capacité résiduelle de C_6 est de l'ordre de 105 pF (10%). La résonance maximale est 469 kHz , ce qui couvre les GO.

Ce circuit d'accord 2 est relié à un étage de préamplification.

1.3 Adaptation d'impédance

Il s'agit de maximiser le transfert d'énergie d'un étage à l'autre. Ce transfert est maximal lorsque les impédances complexes de la source et de la charge sont conjuguées l'une de l'autre. On cherche ici à adapter l'impédance du circuit d'accord 1 avec le circuit aval. Pour un récepteur fonctionnant sur toute une gamme de fréquence, il est nécessaire de privilégier l'une d'entre elles dans l'évaluation des impédances à adapter. L'adaptation d'impédance aux autres fréquences ne sera faite que de manière approximative.

Le circuit source est ici constitué de L_3 , C_3 en série avec C_2 . Son impédance est :

$$Z = \frac{1}{jC_2\omega} + \frac{1}{jC_3\omega + \frac{1}{jL_3\omega + R_{L_3}}} = \frac{1}{jC_2\omega} + \frac{jL_3\omega + R_{L_3}}{-L_3C_3\omega^2 + jC_3\omega R_{L_3} + 1}$$

R_{L_3} résistance de la bobine L_3 . Ce calcul suppose les condensateurs C_2 et C_3 idéaux.

C_3 accorde la réception sur ω telle que $L_3C_3\omega^2 = 1$ (Thomson) d'où :

$$Z = \frac{1}{jC_2\omega} + \frac{jL_3\omega + R_{L_3}}{jC_3\omega R_{L_3}} = \frac{C_3R_{L_3} + C_2R_{L_3} + jL_3C_2\omega}{jC_2C_3R_{L_3}\omega} = \frac{L_3C_2\omega - jR_{L_3}(C_3 + C_2)}{C_2C_3R_{L_3}\omega}$$

$$Z = \frac{L_3}{C_3 R_{L_3}} - j \frac{C_3 + C_2}{C_2 C_3 \omega}$$

Comme indiqué, on choisit une fréquence particulière pour laquelle l'adaptation d'impédance sera optimale. Par exemple : $f = 234 \text{ kHz}$. L'accord sur cette fréquence correspond à une valeur de C_3 donnée par :

$$C_3 = \frac{1}{\omega^2 L_3} = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L_3} = \frac{1}{4\pi^2 \times 234000^2 \times 4430 \cdot 10^{-6}} = 1.04 \cdot 10^{-10} \text{ F} = 104 \text{ pF}$$

La résistance interne R_{L_3} de la bobine L_3 a été mesurée, elle vaut 20Ω . Numériquement, l'impédance du circuit d'accord 1 est alors :

$$Z = \frac{4430 \cdot 10^{-6}}{104 \cdot 10^{-12} \times 20} - j \frac{104 \cdot 10^{-12} + 15000 \cdot 10^{-12}}{104 \cdot 10^{-12} \times 15000 \cdot 10^{-12} \times 2\pi \times 234000} = 2 \cdot 10^6 - 6585j$$