

Formulaire 9
-Groupe 23-

COURS DE RADIO

Dans ce formulaire, je vous donne le moyen de calculer la valeur des résistances de grille écran nécessaires pour obtenir la tension exacte sur cette électrode.

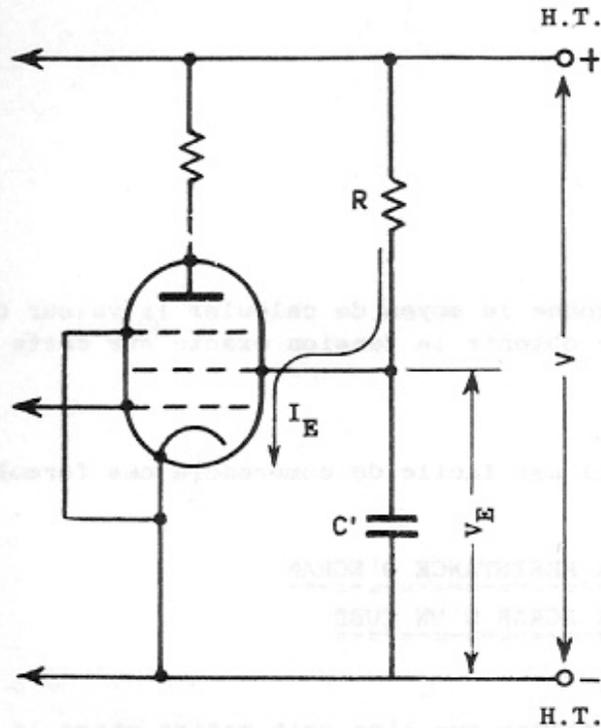
Suivant les schémas donnés, il est facile de comprendre ces formules.

FORMULE N° 63.- CALCUL DE LA RESISTANCE D'ECRAN
POUR ALIMENTER LA GRILLE ECRAN D'UN TUBE

La Fig. 1- représente la résistance que l'on doit mettre entre le pôle positif et la grille écran, et réduire ainsi la tension à la valeur correspondant au bon fonctionnement du tube.

2-

Formulaire 9



- Fig. 1 -

Le condensateur, indiqué sur le schéma, n'a aucune influence pour ce qui a trait aux tensions continues, et on n'en tient pas compte dans cette formule.

$$R = \frac{V - V_E}{I_E}$$

R = Résistance chutrice en $K\Omega$.

V = Tension continue disponible à la sortie de l'alimentation en volts.

V_E = Tension continue à laquelle doit être portée la grille écran pour un fonctionnement régulier du tube, appelée tension écran.

On lit cette tension sur les tableaux des données caractéristiques ; elle est indiquée en volts.

Formulaire 9

3-

I_E = courant qui circule dans l'écran pour les conditions de fonctionnement choisies. Cette valeur est fournie par les tableaux des données caractéristiques, elle est exprimée en mA.

Exemple : On désire connaître la valeur de la résistance à mettre dans le circuit de grille écran du tube "EF 89 F" pour avoir la tension nécessaire à son fonctionnement normal. Le circuit d'alimentation est de 250 volts continus.

Solution:

Sur le catalogue des tubes Electroniques on indique pour la "EF 89" :

Tension d'écran (V_E) = 100 volts

Courant d'écran (I_E) = 4,4 mA

La résistance sera donc :

$$R = \frac{250 - 100}{4,4} = \frac{150}{4,4} = 34 \text{ K}\Omega$$

4-

Formulaire 9

N.B. Après avoir calculé la valeur de la résistance, on doit encore vérifier la puissance dissipée dans cette résistance. On peut faire usage de la formule N° 11- qui dans notre cas fournirait le résultat suivant :

$$P = R \times I^2$$

P : En Watt.
I = 0,0044 Ampère
R = 34.000 Ohms

$$P = 0,0044 \times 0,0044 \times 34.000 = 19,36 \cdot 10^{-6} \times 34 \cdot 10^3 = 0,65 \text{ Watt}$$

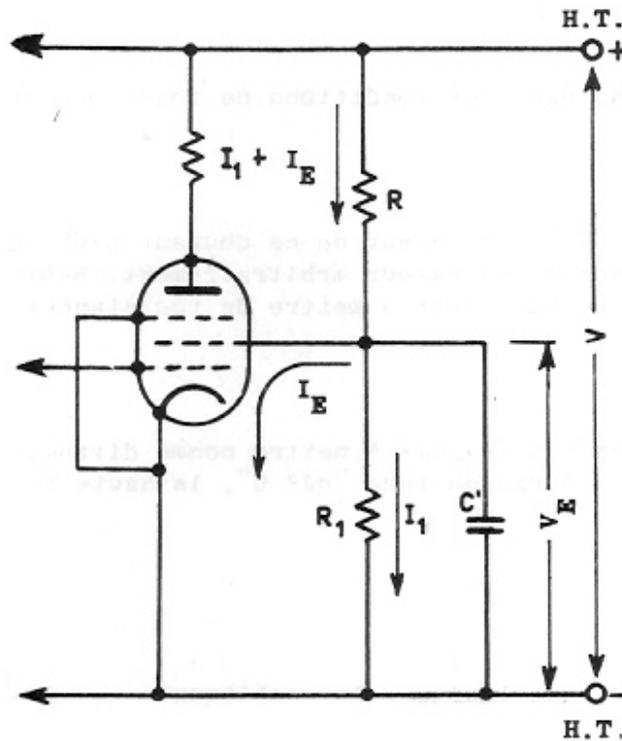
Il suffit donc d'employer une résistance qui dissipe un watt pour avoir un fonctionnement sûr, sans échauffement excessif de la résistance.

FORMULE N° 64.- CALCUL DU DIVISEUR DE TENSION
POUR ALIMENTER LA GRILLE ECRAN D'UN TUBE

La Fig. 2- représente ce diviseur ; sur le schéma sont indiquées les différentes références.

Formulaire 9

5-



- Fig. 2 -

Pour la valeur du condensateur, reportez-vous à ce qui a été dit plus haut.

$$R = \frac{V - V_E}{I_E + I_1}$$

$$R_1 = \frac{V_E}{I_1} \text{ (Formule N° 8)}$$

Les lettres représentent les éléments suivants :

R = Résistance principale du diviseur en K. ohms

R₁ = Résistance secondaire du diviseur en K. ohms

V = Tension continue, disponible à la sortie de l'alimentation en volts.

6-

Formulaire 9

V_E = Tension d'écran pour un fonctionnement régulier du tube.

I_E = Courant qui circule dans la grille écran dans les conditions de fonctionnement choisies (voir Formule N° 63).

I_1 = Courant qui circule dans la résistance " R_1 ". La valeur de ce courant peut varier entre 1 mA et 10 mA environ; on choisit sa valeur arbitrairement. Habituellement on ne dépasse pas 2 à 3 mA pour ne pas avoir à mettre de résistances trop grandes.

Exemple : On désire connaître les valeurs des résistances à mettre comme diviseur de tension pour l'alimentation de l'écran du tube "6J7 G", la haute tension étant de 250 v.

Solution:

Les valeurs de " V_E " et de " I_E " sont lues sur les tableaux.

Tension d'écran (V_E) = 100 volts

Formulaire 9

7-

Courant d'écran (I_E) = 0,5 mA

Fixons à 2 mA le courant (I_1) dans le diviseur de tension.

$$R_1 = \frac{V_E}{I_1} = \frac{100}{2} = 50 \text{ K}\Omega$$

$$R = \frac{V - V_E}{I_E + I_1} = \frac{250 - 100}{0,5 + 2} = \frac{150}{2,5} = 60 \text{ K}\Omega$$

Ayant déterminé de cette façon les valeurs des résistances "R" et " R_1 ", on doit calculer la puissance dissipée dans chaque résistance. Nous avons d'après la formule N° 11 :

$$\begin{aligned} P &= I^2 \times R = (I_E + I_1)^2 \times R \\ &= (0,0005 + 0,002)^2 \times 60.000 = (0,0025)^2 \times 60.000 \\ &= 0,000\ 006\ 25 \times 60.000 = 0,37 \text{ Watt} \end{aligned}$$

8-

Formulaire 9

$$P_1 = I_1^2 R_1 = (0,002)^2 \times 50.000$$

$$= 0,000.004 \times 50.000 = 0,04 \times 5 = 0,2 \text{ watt}$$

Nous pouvons donc dire que, dans la résistance "R", se dissipe 0,375 watt, et dans la résistance "R₁", seulement 0,2 watt : on choisira donc les résistances convenablement.

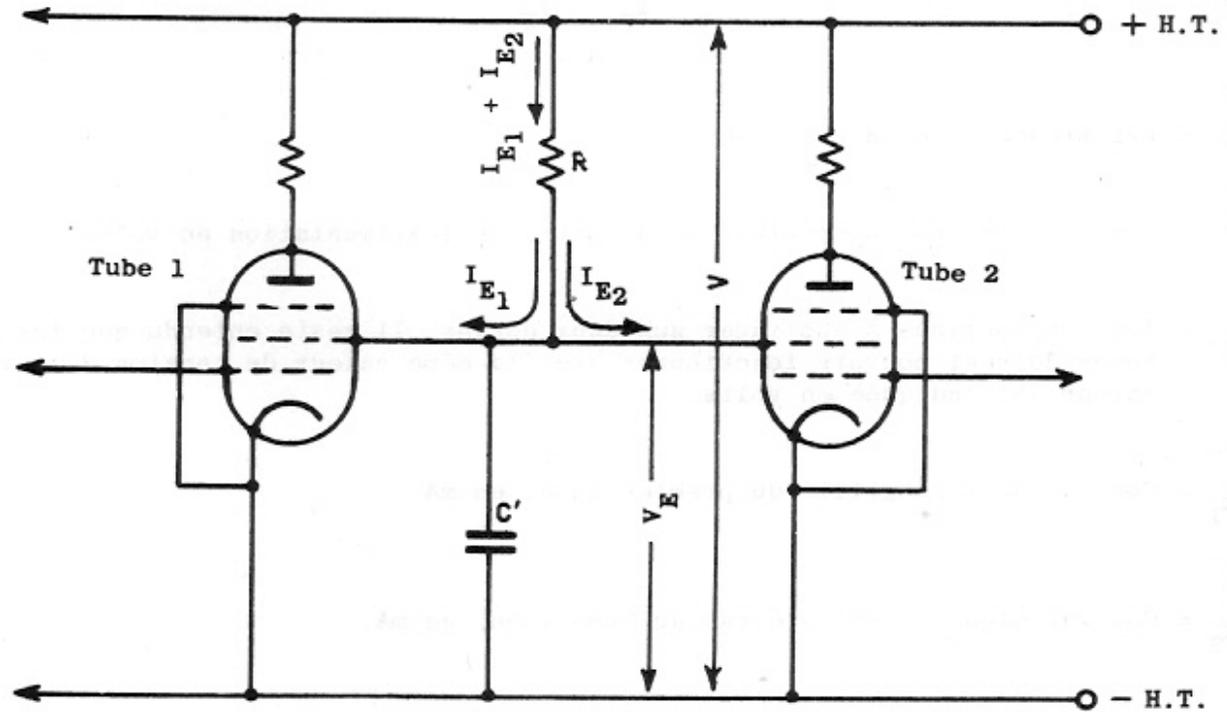
FORMULE N° 65.- CALCUL DE LA RESISTANCE D'ECRAN

POUR ALIMENTER EN MEME TEMPS DEUX GRILLES ECRAN DE DEUX TUBES SEPARES

Cette condition se présente souvent dans les circuits amplificateurs qui utilisent une liaison en push-pull.

On raccorde deux grilles écran, en les alimentant avec une seule résistance, pour réaliser une économie de matériel ou une plus grande simplicité du circuit.

La Fig. 3- représente le circuit.



- Fig. 3 -

10-

Formulaire 9

$$R = \frac{V - V_E}{I_{E_1} + I_{E_2}}$$

R = Résistance d'écran en K. ohms

V = Tension continue disponible à la sortie de l'alimentation en volts.

V₁ = Tension continue à appliquer aux deux écrans. Il reste entendu que les deux tubes doivent pouvoir fonctionner avec la même valeur de tension d'écran. La valeur est indiquée en volts.

I_{E₁} = Courant dans la grille du premier tube, en mA.

I_{E₂} = Courant dans la grille écran du 2ème tube, en mA.

Exemple : On doit calculer la valeur de la résistance d'écran à insérer entre le pôle positif de la haute tension à 250 volts, et les grilles écrans de deux tubes, "6J7 G" et "6K7".

Formulaire 9

11-

Solution:

Des tableaux nous tirons :

Pour la "6J7 G" $V_E = 100$ volts
 $I_{E1} = 0,5$ mA

Pour la "6K7" $V_E = 100$ volts
 $I_{E2} = 1,7$ mA

$$R = \frac{V - V_1}{I_{E1} + I_{E2}} = \frac{250 - 100}{0,5 + 1,7} = \frac{150}{2,2} = 68 \text{ K. ohms}$$

Pour cette résistance, on devra calculer la puissance dissipée, sachant que le courant qui passe, est la somme de " I_{E1} " et " I_{E2} ".

S'il y avait plus de 2 tubes, il suffirait d'additionner à " I_{E1} " et " I_{E2} ", " I_{E3} " et ainsi de suite.

12-

Formulaire 9

FORMULE N° 66.- CALCUL D'UN DIVISEUR DE TENSION
POUR ALIMENTER EN MEME TEMPS LES ECRANS DE DEUX TUBES

Cette condition se présente lorsque l'on désire que la tension appliquée aux écrans de deux tubes soit très stable. Dans le cas où les deux tubes sont montés en push-pull, on peut adopter le système précédent qui est très satisfaisant.

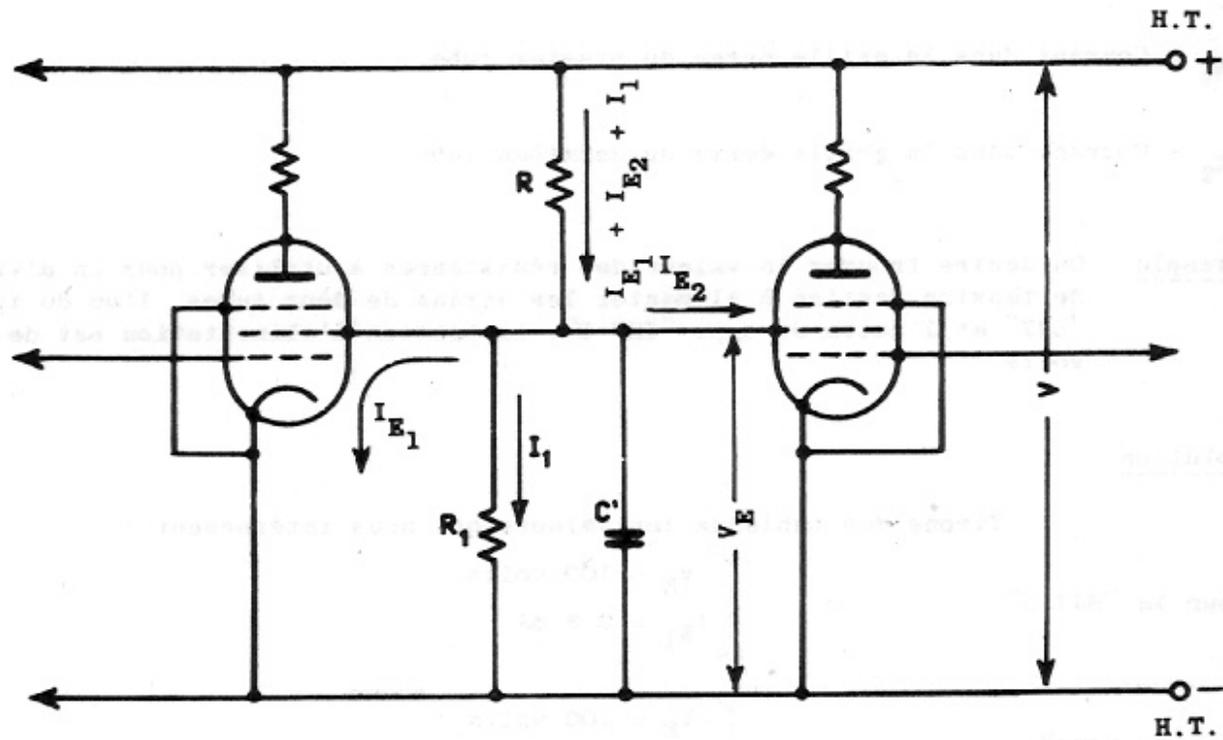
En effet dans les circuits push-pull les variations de courant dans les écrans sont de sens contraire sur l'une et l'autre grille, et, le courant total qui passe dans la résistance est ainsi toujours constant.

Du schéma de la Fig. 4-, on peut écrire :

$$R = \frac{V - V_E}{I_{E1} + I_{E2} + I_1}$$

$$R_1 = \frac{V_E}{I_1}$$

Formule dans laquelle : "R", "R₁", "V", "V_E", "I₁" représentent les mêmes symboles et sont exprimés dans les mêmes unités que dans la formule N° 64-.



- Fig. 4 -

14-

Formulaire 9

Ils diffèrent seulement par :

I_{E_1} = Courant dans la grille écran du premier tube

I_{E_2} = Courant dans la grille écran du deuxième tube.

Exemple : On désire trouver la valeur des résistances à utiliser pour un diviseur de tension destiné à alimenter les écrans de deux tubes, l'un du type "6J7" et l'autre du type "6K7 G". La tension d'alimentation est de 300 volts.

Solution:

Tirons des tableaux les valeurs qui nous intéressent :

Pour la "6J7 G"

$$\left\{ \begin{array}{l} V_E = 100 \text{ volts} \\ I_{E_1} = 0,5 \text{ mA} \end{array} \right.$$

Pour la "6K7"

$$\left\{ \begin{array}{l} V_E = 100 \text{ volts} \\ I_{E_2} = 1,7 \text{ mA} \end{array} \right.$$

Formulaire 9

15-

Supposons le courant " I_1 " égal à 2 mA.

$$R_1 = \frac{V_E}{I_1} = \frac{100}{2} = 50 \text{ K}\Omega$$

$$R = \frac{V - V_E}{I_{E_1} + I_{E_2} + I_1} = \frac{300 - 100}{0,5 + 1,7 + 2} = \frac{200}{4,2} = 47,6 \text{ K}\Omega$$

On aura encore à calculer la puissance dissipée dans les résistances ; on sait que dans " R_1 ", seul passe le courant " I_1 ", tandis que dans " R " passe un courant qui est la somme de :

$$I_{E_1} + I_{E_2} + I_1$$

Tout ce qui a été expliqué dans la formule N° 64- se retrouve ici même.
