

Le Journal des "OM"

DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE DES CIRCUITS VHF ET UHF

(Suite - Voir n^{os} 1 313, 1 316 et 1 318)

ABAQUE UNIVERSEL

Pour la détermination des circuits oscillants utilisant des portions de lignes de transmission.

DANS ce graphique (Fig. 19) on a mis en ordonnées le produit $f \times l$ et le produit $f \times C$, pour différentes valeurs de Z_c , ou, si l'on préfère du rapport des diamètres pour les lignes coaxiales, ou bilaires. f en MHz, C en pF et l , longueur physique de la ligne en centimètres.

Exemple :

On veut utiliser une portion de ligne coaxiale de 3,5 de rapport de diamètre (proche de 75 ohms d'impédance caractéristique) sur une fréquence de 432 MHz chargée par une capacité de 6 pF. $fC = 432 \times 6 = 2592$ d'où l'on tire :

$$fl = 3300 \text{ et } l = \frac{3300}{432} = 7,6 \text{ cm}$$

environ.

Lorsqu'une portion de ligne est prévue pour être utilisée comme circuit résonnant, d'autres rapports de diamètre b/a que 3,66 correspondant au coefficient de surtension à vide maximum peuvent être utilisés.

Pour une ligne résonnante coaxiale court-circuitée de $\lambda/4$ on obtient une impédance maximum avec un rapport b/a de 9,2, correspondant à $Z_c = 133$ ohms pour l'air utilisé comme diélectrique.

Si la ligne doit avoir l'impédance minimum, on utilisera une ligne $\lambda/4$ ouverte dont le conducteur intérieur sera aussi grand que possible pour que Z_c tende vers zéro.

LES CAVITÉS AVEC CONDUCTEUR INTÉRIEUR EN SPIRALE

Il existe également d'autres types de circuits permettant de réaliser simultanément une résistance caractéristique de ligne élevée et une vitesse de phase plus faible. Parmi ceux-ci, on trouve, bien que beaucoup moins connus, les circuits en spirale ou en hélice (Fig. V-20), des circuits coaxiaux avec les conducteurs extérieurs ou intérieurs à fentes radiales ou encore des circuits similaires confectionnés avec des bandes de métal (Fig. V-21 et 22).

Pour la construction d'amplificateurs de puissance en VHF les circuits en spirale sont les plus avantageux, ces circuits permettant d'obtenir la résistance caractéristique la plus élevée et également une vitesse de phase plus réduite que dans tout autre système. Grâce aux spirales il est possible d'augmenter, pratiquement autant que l'on veut, la valeur de la composante selfique sans que la valeur de la composante capacitive soit sensiblement modifiée (Fig. V-23).

L'impédance caractéristique d'un tel circuit (Z_{LW}) est donnée par : $Z_{LW} = Z_{LO} \times F_w$

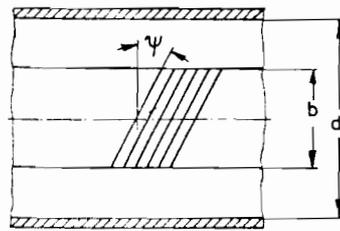


Fig. V-20

Avec :

Z_{LO} : impédance caractéristique d'un circuit avec conducteur intérieur rectiligne de même diamètre.
 F_w : facteur de multiplication dû au conducteur intérieur en spirale.

$$F_w = \left(1 + \frac{1 - \left(\frac{b}{d}\right)^2}{2 \ln \frac{d}{b}} \text{ctg}^2 \varphi\right)^{\frac{1}{2}}$$

(ctg $\lambda = n \lambda b$)

Avec :

b : diamètre du conducteur intérieur;

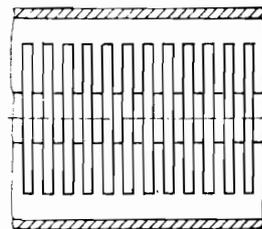


Fig. V-21

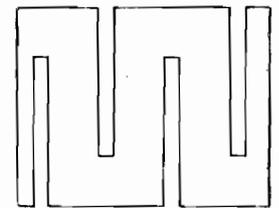


Fig. V-22

d : diamètre du conducteur extérieur;
 n : nombre de spires par unité de longueur.

La vitesse de propagation des ondes, également appelée vitesse de phase, diminue dans le circuit en spirale au fur et à mesure qu'augmente la résistance caractéristique et cela par rapport au circuit coaxial normal à conducteur intérieur lisse.

Le circuit en spirale est donc électriquement plus long qu'un circuit normal de longueur n équivalente.

Un circuit de charge en spirale, associé à une capacité dite d'accord (capacité de sortie du tube et éventuellement capacité d'appoint), se présente comme une sorte de compromis entre le circuit conventionnel simple (LC) et le circuit à cavité.

La figure V-6 montre la variation de la résistance caractéristique et de la vitesse de phase en fonc-

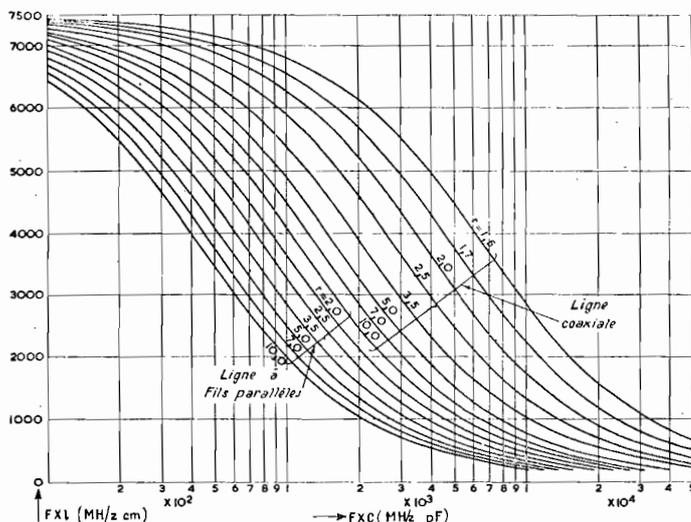


Fig. V-19

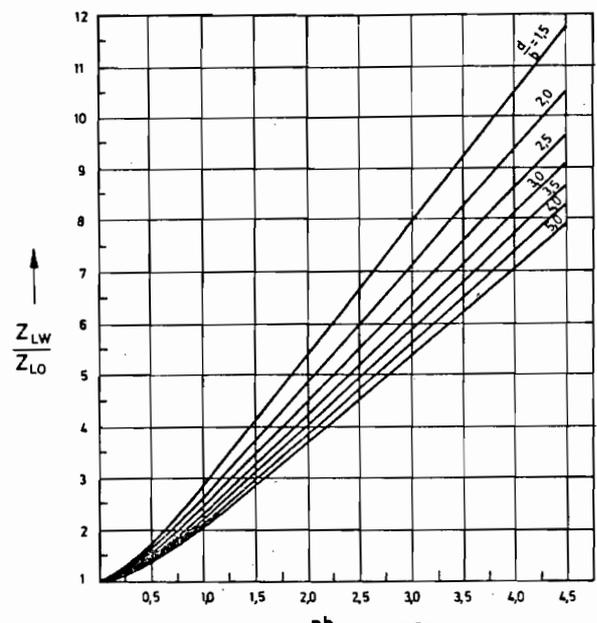


Fig. V-23

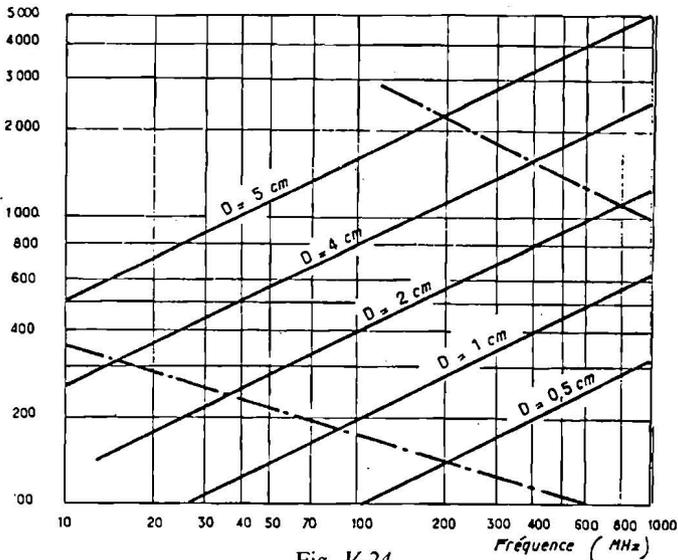


Fig. V-24

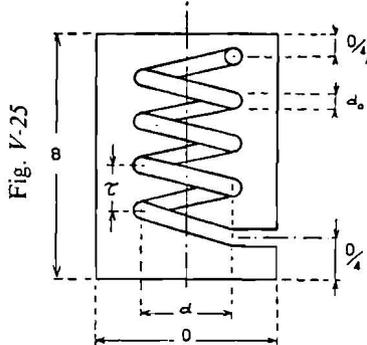
tion du nombre de spires par unité de longueur pour différents rapports de diamètres entre conducteurs extérieur et intérieur.

Pour une fréquence donnée, il existe un circuit en spirale idéal. Nous ne sommes pas en mesure à ce jour de fournir des indications précises quant à l'utilisation de tels circuits. Toutefois ces quelques idées permettent d'imaginer de nouvelles solutions dans l'élaboration des circuits de puissance en VHF. En UHF, on sera amené à des solutions différentes ainsi qu'on le verra dans la suite de cette série.

La figure V-24 fournit les dimensions approximatives de telles cavités pour une fréquence et un coefficient de surtension à vide donnés. Les lignes pointillées indiquent les limites d'utilisation. Comme on le voit, ces circuits sont plus particulièrement utilisables entre 100 et 1 000 MHz.

Enfin on trouvera avec la figure V-25 la coupe schématique d'une telle cavité, dans laquelle :

D = diamètre intérieur de la cavité. Prendre 1,2 D pour une cavité de section carrée.



- B = hauteur intérieure de la cavité.
- b = hauteur de la spirale intérieure.
- d₀ = diamètre du conducteur intérieur.
- d = diamètre de la spirale.
- e = pas de l'hélice.
- n = nombre de tours par cm.

Le coefficient de surtension à vide est :

$$Q_0 = 20 D \sqrt{F} \text{ cavité cylindrique}$$

$$Q_0 = 24 C \sqrt{F} \text{ cavité de section carrée.}$$

Cette relation est valable sous les conditions suivantes :

- $\frac{d}{D}$ compris entre 0,45 et 0,6
- ou $\frac{d}{C}$ compris entre 0,54 et 0,72
- $\frac{b}{d}$ doit être supérieur à 1 et s'il est égal à 1,5, $\frac{d_0}{e}$ doit être compris entre 0,4 et 0,6.

Si $\frac{b}{d}$ est égal à 4, alors $\frac{d_0}{e}$ doit être compris entre 0,5 et 0,7.

Le diamètre de d_0 sera choisi égal au moins à 5 fois l'épaisseur estimée de l'effet pelliculaire.

$$B \geq b + \frac{D}{2};$$

Le nombre de tours N de la ligne hélicoïdale nous est donné par :

$$N = \frac{4800}{FD};$$

le pas de l'hélice sera alors :

$$e = \frac{1}{n} = \frac{D^2 F}{15000};$$

l'impédance caractéristique Z_c aura pour valeur :

$$Z_c = \frac{250000}{FD}$$

sous réserve des conditions suivantes :

- 1° : $\frac{d}{D} = 0,55$; 2° : $\frac{b}{d} > 1$ et rendu égal à 1,5.

La longueur électrique devient 94 % de la longueur électrique d'une cavité avec un conducteur rectiligne, ou, si l'on préfère, les 90° d'une ligne λ/4 deviennent 84,6°.

La capacité d'extrémité équivalente est approximativement égale à 0,06 D en pF.

Pour le reste on applique les formules utilisées dans les solutions précédentes.

R. PIAT

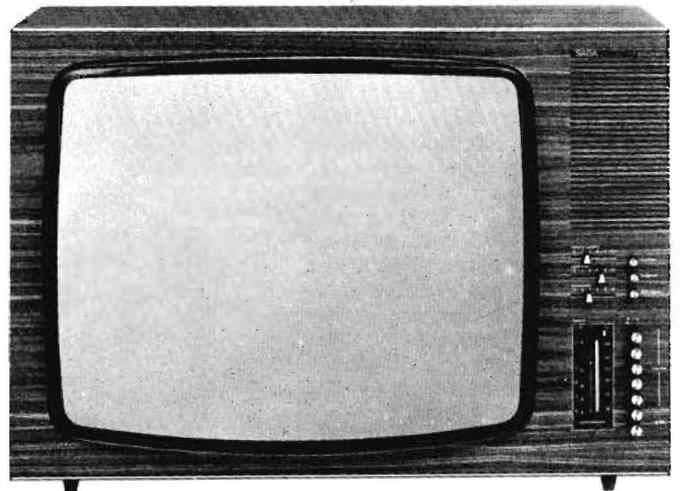
SABA En Hi-Fi...

tv · radio · hifi

LA MARQUE QUE L'ON REMARQUE

...mais aussi en Télévision

TG 242 G automatic



CARACTERISTIQUES

- bloc de 6 touches de présélection vous offrant "24" possibilités de programme en VHF - UHF.
 - une seule touche servant pour tous les réglages d'accord et d'arrêt.
 - grand écran contrôle des canaux et des bandes.
 - maximum de confort dans sa manipulation par ses potentiomètres à curseurs gradués pour le volume, la luminosité et le contraste.
 - touche frontale de commutation de 829 lignes en 625 lignes.
 - touches de tonalité et de brillance (correction vidéo).
 - transformateurs secteur. 110/220 - 220/240 volts alternatifs protégés par une résistance thermique se déclenchant à une température de 115/125 degrés C.
 - circuit imprimé à une face.
 - tuner automatic UHF - VHF mixte à varicaps.
 - écran rectangulaire à vision directe de 61 cm.
 - un haut-parleur frontal de 17 x 11,5 cm.
 - 5 lampes (tube cathodique compris).
 - 23 transistors.
 - 22 diodes et redresseurs.
- Présentation : Ebénisterie noyer naturel mat (genre teck) noyer foncé verni ou blanc ancien mat.
- Dimensions : L 69 x H 49 x P 20 cm (32,5 cm maximum) - Poids 23 Kgs - Accessoires supplémentaires : pied métallique pivotant anthracite, pied métallique chromé à 4 roulettes. Rejecteur NANCY-LUXEMBOURG.

SABA-FRANCE
77 Bd de Ménilmontant
PARIS 11^e

Adresser
toute correspondance
BP 309 Paris 11^e

BON A DECOUPER ET A NOUS RETOURNER pour recevoir une documentation gratuite complète avec adresse des concessionnaires.

NOM _____

ADRESSE _____

H.P. 9.71