

# CE QU'IL FAUT CONNAITRE SUR LES BOBINAGES

# BLOCS D'ACCORD

## TECHNOLOGIE DONNÉES NUMÉRIQUES

Dans les pages qui suivent nous vous offrons une documentation aussi complète que possible sur un certain nombre de blocs de bobinages du commerce et même, chose précieuse, sur certains blocs équipant des récepteurs de marque (Ducrotet notamment).

Nous nous sommes efforcés de rendre cette documentation aussi complète que possible, mais il y a des cas où nous n'avons pas pu donner le schéma complet d'un bloc pour la bonne raison que la documentation correspondante nous manquait.

Cela ne présente, d'ailleurs, qu'une importance relative, car, si vous possédez quelques notions de base sur la constitution d'un bloc classique à 3 gammes, pour superhétérodyne, et si vous êtes au courant des principes mis en jeu dans les blocs plus complexes, à 4, 5 ou 6 gammes, vous serez à même de vous retrouver rapidement dans n'importe quel bloc.

### CONSTITUTION GÉNÉRALE D'UN BLOC DE BOBINAGES

#### CAS D'UN « 3 GAMMES »

Le schéma le plus général, et aussi le plus complet, d'un tel bloc est représenté dans la figure 1. Les bobines correspondant à chaque gamme sont complètement indépendantes et munies, chacune, d'un noyau ajustable et d'un trimmer séparé (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, etc.).

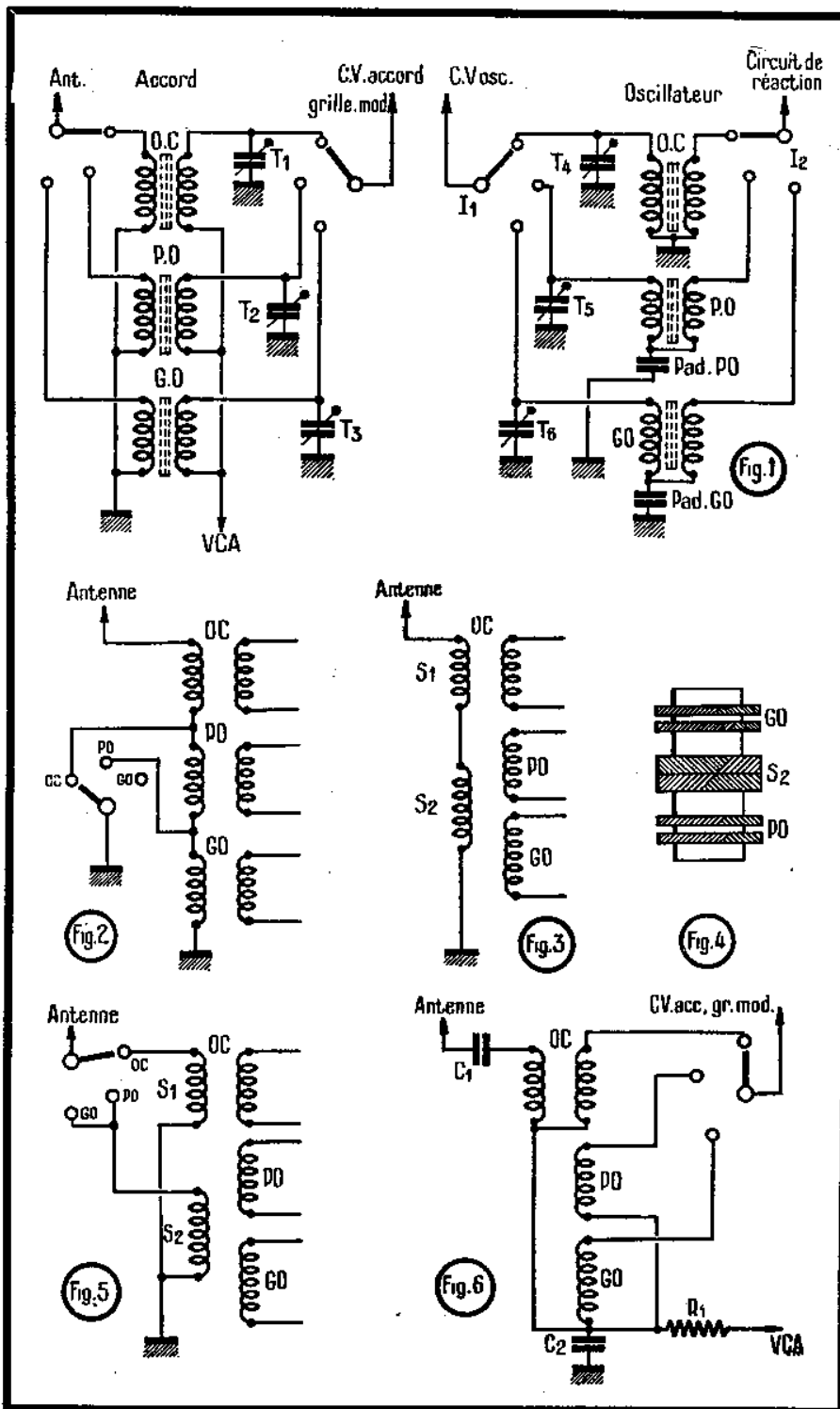
Ce schéma, tout en gardant le même système de commutation, peut comporter de multiples variantes. Par exemple, nous pouvons avoir affaire à un bloc où certains trimmers sont supprimés et remplacés par ceux des C.V. (en général ce sont ceux de la gamme O.C.). Il existe également des blocs où la plupart de ces trimmers sont fixes et constitués par des condensateurs au mica dont la valeur a été déterminée une fois pour toutes lors de la mise au point du bobinage.

En ce qui concerne la commutation, les variantes sont également nombreuses. Pour le circuit d'antenne nous pouvons avoir la disposition de la figure 2, où tous les enroulements se trouvent en série et on se contente d'en court-circuiter une certaine portion, suivant la gamme choisie.

Il existe également la solution de la figure 3, employée surtout dans les blocs simplifiés et bon marché, et qui supprime toute commutation du circuit d'antenne. Le circuit d'antenne O.C. (S<sub>1</sub>), qui ne comporte d'ailleurs, le plus souvent que quelques spires (4 à 8), se trouve simplement en série avec S<sub>2</sub>, enroulement d'antenne commun pour les gammes P.O. et G.O. Pratiquement, l'ensemble S<sub>2</sub>-P.O.-G.O. se présente sous l'aspect du dessin de la figure 4 : S<sub>2</sub> se trouve « en sandwich » entre les enroulements P.O.-G.O.

Souvent on perfectionne le système de la figure 3 en assurant la commutation de S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> comme le montre la figure 5.

Une mention à part doit être réservée au circuit d'entrée dit « couplage Hazeltine »



ou « couplage 37 » (fig. 6). Il a été largement utilisé, et l'est encore, par plusieurs grandes marques, et il est bon de le connaître. Après la capacité  $C_1$ , judicieusement choisie, du circuit d'antenne, nous avons le condensateur de couplage à la base,  $C_2$ , dont la valeur classique est de l'ordre de 2400 à 2500 pF. Le condensateur  $C_1$  est, en général, de 1000 à 5000 pF, et la résistance  $R_1$  de 100.000 ohms. Bien entendu, les enroulements grille des trois gammes peuvent être munis, comme dans le cas de la figure 1, de noyaux réglables ou de trimmers fixes ou ajustables.

Passons maintenant au circuit oscillateur. Le cas le plus général reste celui de la figure 1. Il est d'ailleurs adopté dans pres-

que tous les blocs soignés. Le montage peut être réalisé de deux façons : soit oscillateur à grille accordée (fig. 7), soit celui à plaque accordée (fig. 8). Les valeurs classiques des éléments de ces deux schémas sont :

- $R_1 = 30.000 \text{ à } 50.000 \text{ ohms.}$
- $R_2 = 20.000 \text{ à } 40.000 \text{ ohms.}$
- $C_1 = 50 \text{ pF.}$
- $C_2 = 500 \text{ à } 1.000 \text{ pF.}$

Lorsqu'il s'agit d'un « tous-courants » la résistance  $R_2$  ne doit pas dépasser 10.000 ohms, ou, mieux, remplacée par une bobine d'arrêt de 5 à 10 millihenrys.

Comme pour la section accord, les bobinages oscillateurs peuvent être munis, ou

ne pas l'être, de trimmers séparés, fixes ou ajustables ( $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$ ).

D'autre part les bobinages P.O. et G.O. comportent, en série, des condensateurs paddings (Pad. P.O. et Pad. G.O.), qui sont généralement fixes lorsque les bobines sont munies de noyaux magnétiques réglables. Cependant, il ne faut pas s'étonner de trouver sur certains blocs des paddings ajustables, auquel cas le noyau, s'il en existe un, est fixe.

Au point de vue de la commutation, la disposition la plus souvent adoptée, surtout dans les blocs « soignés », est celle de la figure 1. Mais nous pouvons également rencontrer, dans les blocs du modèle réduit, la commutation par court-circuit (fig. 9). L'enroulement de réaction S y est commun aux gammes P.O. et G.O.

Très souvent, dans les bobinages oscillateurs G.O., et quelquefois aussi P.O., l'enroulement de réaction n'existe pas, le couplage entre la grille et la plaque se faisant par le padding P (fig. 10). C'est notamment la disposition adoptée sur plusieurs blocs **Ducretet**.

Dans certains blocs nous pouvons voir l'enroulement de réaction de l'oscillateur revenir à une cosse séparée (A, fig. 11). Cela nous permet, suivant le cas, d'utiliser le montage série (fig. 12) ou le montage parallèle (fig. 13). Dans le premier cas la sortie A sera réunie à la haute tension, soit directement, dans le cas d'un récepteur « tous-courants », soit à travers une résistance  $R_2$ , dans celui d'un récepteur alternatif. Dans le second cas, la sortie A sera réunie à la masse.

Enfin, assez rarement il faut le dire, nous pouvons rencontrer des bobinages oscillateurs O.C. comportant un padding, tout comme le bobinage P.O. ou G.O. de la figure 1.

### CAS D'UN « 4 GAMMES »

Un bloc à quatre gammes comporte, le plus souvent, deux gammes O.C., une P.O. et une G.O., réparties de la façon suivante :

- O.C.1. — 13 à 24 MHz (23 à 12,5 m) ;
- O.C.2. — 5,8 à 14 MHz (51,7 à 21,4 m) ;
- P.O. — 520 à 1.600 kHz (577 à 187 m) ;
- G.O. — 150 à 275 kHz (2.000 à 1.090 m).

Le bloc dont nous voulons parler fonctionne avec un C.V. dit à stator divisé, du type « 130 + 360 pF ». Autrement dit, nous nous servons de l'élément 130 pF pour couvrir les gammes O.C. et de la totalité (130 + 360 = 490 pF) pour couvrir la gamme P.O. La gamme G.O. sera accordée, suivant la conception du bloc, soit par la totalité (490 pF), soit par 130 pF.

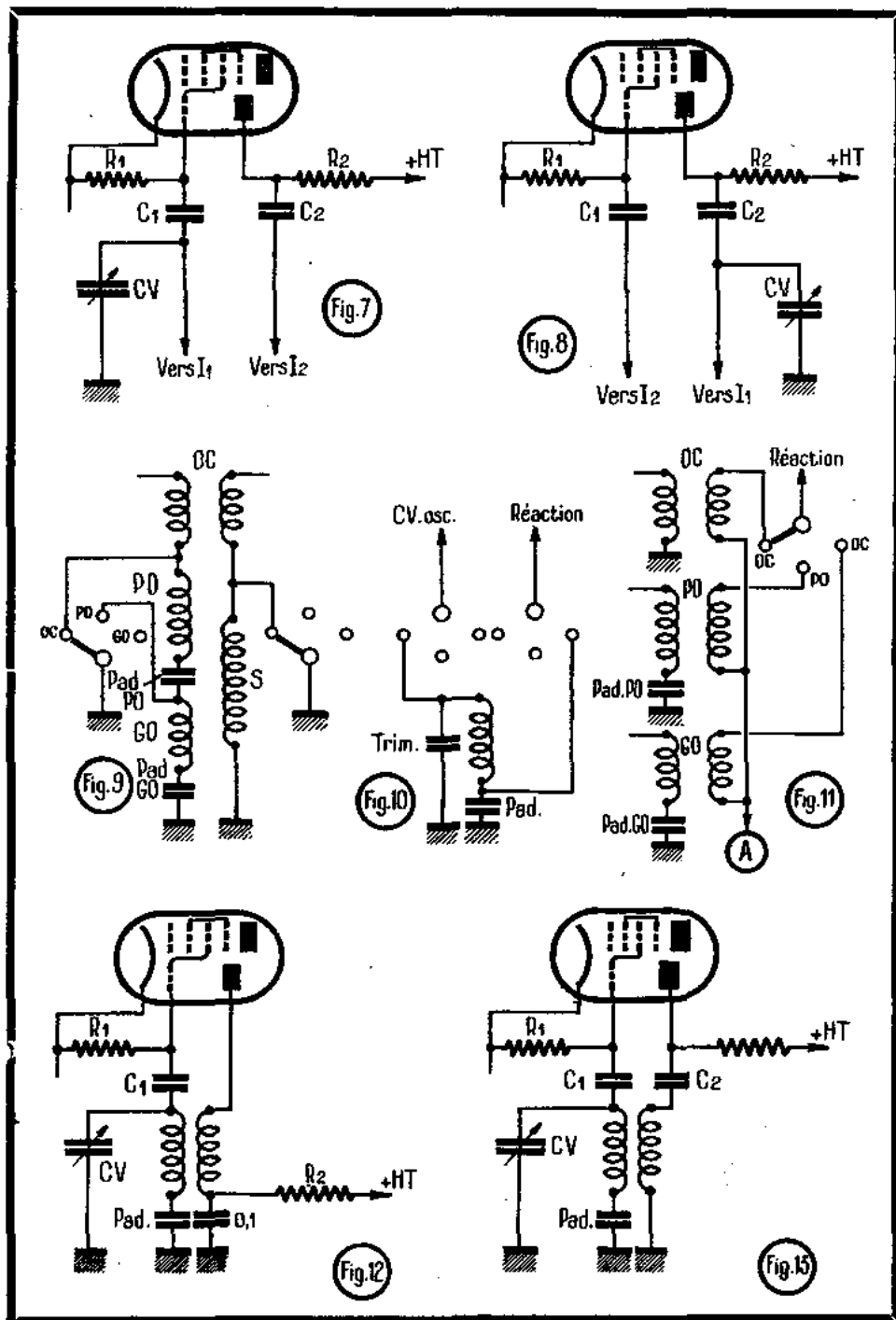
Un tel bloc exige évidemment une commutation supplémentaire du C.V. que nous résumons par le croquis de la figure 14. La connexion en pointillé du commutateur  $I_2$ , sur la position G.O. existe si en G.O. on utilise la totalité de la capacité.

La figure 14 représente la commutation du circuit d'accord, côté grille modulatrice. Pour l'oscillateur la commutation est tout à fait analogue, sauf que les bobinages P.O. et G.O., et parfois O.C., comportent des paddings, comme dans la figure 1.

### CAS D'UN « 5 GAMMES »

On trouve sur le marché des blocs utilisant des C.V. de 130 pF et couvrant cinq gammes dont deux O.C., deux P.O. et une G.O. Les gammes O.C. sont sensiblement les mêmes que celles d'un bloc 4 gammes, tandis que les gammes P.O. sont réparties de la façon suivante :

- P.O.1. — 1.600 à 880 kHz (187,5 à 340 m) ;
- P.O.2. — 930 à 510 kHz (322 à 590 m).



Ces blocs possèdent, presque toujours, la commutation conforme à la figure 1.

**ETALEMENT DES GAMMES**

A côté des blocs que nous venons de voir, il existe des modèles, de plus en plus courants, à 2, 3, ou plus, gammes O.C., fonctionnant avec des C.V. simples de 490 pF et faisant appel, pour les O.C., au principe de l'étalement des gammes.

Pour pouvoir faire comprendre ce principe, nous devons dire quelques mots sur la couverture d'une gamme suivant la capacité du C.V. utilisé.

Vous savez tous qu'une bobine quelconque, prise isolément, possède non seulement une self propre, que l'on désigne par L et que l'on définit par un certain nombre de microhenrys (μH), mais aussi une capacité propre, appelée **capacité répartie**.

Par conséquent, une bobine, même si nous ne lui mettons aucune capacité aux bornes, se présente toujours comme un circuit oscillant complet, possédant self et capacité, donc une certaine fréquence de résonance, appelée **résonance propre**.

D'autre part, aussitôt que nous montons une bobine dans un ensemble quelconque, nous introduisons automatiquement de la capacité dans le circuit, capacité due aux connexions et au contacteur, et d'autant plus élevée que ces connexions sont plus longues et plus rapprochées de la masse.

Ensuite, si nous adjoignons à l'ensemble un C.V., nous ajoutons à cette capacité la **résiduelle** de ce dernier, plus la capacité moyenne du trimmer.

Enfin, le tout faisant partie, soit du circuit grille, soit du circuit plaque d'une lampe, nous avons à tenir compte de la capacité d'entrée, ou de sortie, correspondante.

En résumé, nous avons, pour un bobinage, affaire à un certain nombre de capacités parasites, inévitables d'ailleurs, et dont nous pouvons chiffrer de la façon suivante l'ordre de grandeur.

Capacité répartie du bobinage :

- O.C. : 3 à 5 pF ;
- P.O. : 5 à 8 pF ;
- G.O. : 15 à 20 pF.

Capacité parasite du câblage (connexions et contacteur) : 15 à 20 pF (câblage correct).

- Capacité résiduelle du C.V. : 12 à 15 pF.
- Capacité moyenne du trimmer : 10 pF.
- Capacité d'entrée de la lampe : 5 à 8 pF.

D'autre part, un C.V. de 490 pF et de 14 pF de résiduelle possède une **capacité variable utile** de  $504 - 14 = 490$  pF, et c'est ce dernier chiffre qui nous servira pour nos calculs.

Supposons donc que le C.V. étant au minimum, la bobine P.O. se trouve en circuit. La capacité totale aux bornes de la bobine sera, à ce moment de

$$6 + 18 + 14 + 10 + 6 = 54 \text{ pF}$$

en prenant des chiffres moyens pour les différentes capacités parasites. Nous l'appellerons **capacité minimum** ( $C_{min}$ ).

Lorsque le C.V. sera au maximum, la capacité aux bornes de la bobine se trouvera augmentée de la capacité variable utile du C.V. et sera de  $490 + 54 = 544$  pF (capacité maximum,  $C_{max}$ ).

Si la fréquence correspondant au C.V. au minimum est  $f_{min}$ , celle qui correspondra au C.V. au maximum sera

$$f_{min} = \frac{f_{max}}{\sqrt{\frac{C_{max}}{C_{min}}}}$$

En admettant  $f_{max} = 1.600$  kHz, fré-

quence normale pour une gamme P.O.,  $f_{min}$  sera

$$f_{min} = \frac{1.600}{\sqrt{\frac{544}{54}}} = \frac{1.600}{3,15} = 507 \text{ kHz}$$

Le nombre  $\sqrt{10}$  s'appelle **coefficient de recouvrement** et définit, étant donné un certain bobinage, une valeur de la capacité parasite totale, et la capacité variable utile du C.V. employé, l'étendue de la gamme couverte.

« Etalement une gamme » n'est pas une expression très explicite. En fait, cela veut dire qu'on prend une portion plus ou moins réduite d'une gamme, et on s'arrange, par certains artifices que nous allons voir, à lui faire occuper toute l'étendue du cadran, à l'étalement sur tout le cadran. Autrement dit, à une rotation complète du C.V. doit correspondre une gamme beaucoup plus étroite que celle couverte normalement. L'avantage de cette solution est, en particulier en O.C., de rendre beaucoup plus aisée la recherche des stations.

Pour couvrir une gamme étroite il suffit de diminuer le coefficient de recouvrement, c'est-à-dire

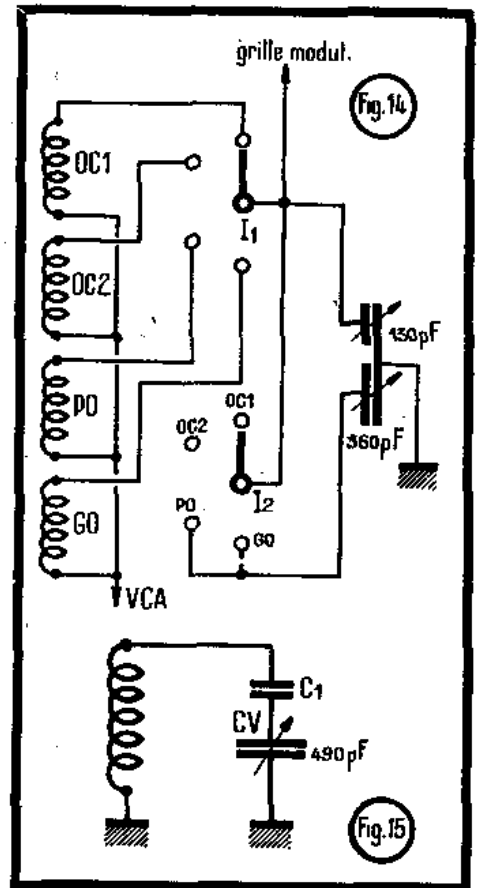
$$\sqrt{\frac{C_{max}}{C_{min}}}$$

Nous voyons immédiatement que pour y parvenir, il existe deux moyens : ou bien diminuer  $C_{max}$ , ou bien augmenter  $C_{min}$ .

Pour diminuer  $C_{max}$ , nous pouvons, évidemment, envisager de diminuer la valeur maximum du C.V. et prendre un C.V. de 130 pF, par exemple, mais dans notre cas, ce que nous cherchons, c'est d'utiliser un C.V. normal, de 490 pF. Donc il faut chercher autre chose, et l'idée qui vient naturellement à l'esprit est de mettre un condensateur fixe, en série avec le C.V. (fig. 15).

Prenons donc  $C_1 = 200$  pF, par exemple. La capacité résultante, pour le C.V. au maximum, sera de 142 pF environ, et le coefficient de recouvrement devient, si l'on admet comme somme des capacités parasites 52 pF (cas d'un bobinage O.C.), et comme capacité variable utile  $142 - 14 = 128$  pF,

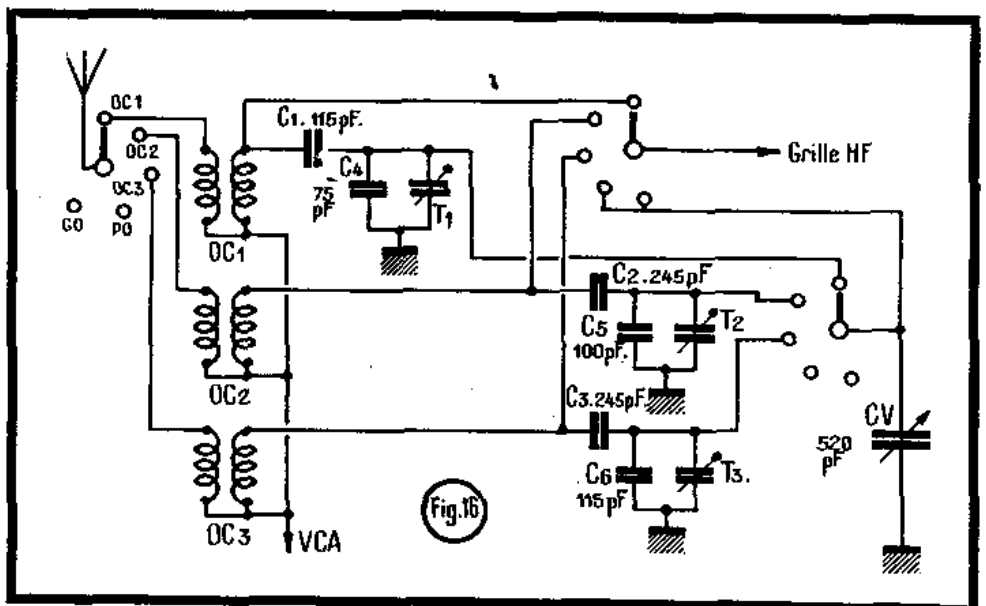
$$\sqrt{\frac{128 + 52}{52}} = \sqrt{3,46} = 1,86$$



Alors, si nous avons une bobine O.C. telle que, le C.V. étant au minimum,  $f_{max}$  soit de 23 MHz, nous aurons

$$f_{min} = \frac{23}{1,86} = 12,4 \text{ MHz}$$

Donc, la gamme couverte sera de 23 à 12,4 MHz (13 à 24,6 m), ce qui correspond à la gamme O.C.1 d'un bloc utilisant 130 pF comme C.V. Et cela nous permet de faire des blocs à 4 gammes, avec 2 ou 3 gammes O.C., tout en utilisant un C.V. normal de 490 pF.



## BLOCS A GAMMES O.C. ÉTALEES

Il y a d'abord les blocs classiques, à deux gammes, utilisant des C.V. soit de 460 pF, soit de 490 pF, par exemple Artex 401 ou Securit 514. Les deux gammes O.C. couvertes sont sensiblement les mêmes que dans les blocs utilisant les C.V. à stator divisé 130 + 360 pF.

Nous avons également des blocs à 3 gammes O.C. étalées, par exemple Gamma B25N, qui couvre les bandes suivantes :

O.C.1. — 22 à 16 MHz (13,6 à 18,7 m) ;

O.C.2. — 16,4 à 9,9 MHz (18,3 à 30,03 m) ;

O.C.3. — 10,3 à 5,85 MHz (29 à 51,4 m).

Il existe aussi le bloc Ducretet, équipant le récepteur D260 de cette marque, qui couvre les gammes suivantes :

O.C.1. — 14,8 à 18,6 MHz (20,3 à 16,1 m) ;

O.C.2. — 9,2 à 12,3 MHz (32,6 à 24,4 m) ;

O.C.3. — 7,5 à 5,8 MHz (40 à 51,7 m).

Nous donnons dans la figure 16, à titre d'exemple, le schéma de la partie O.C. du bloc Ducretet (partie accord). Les condensateurs-série d'étalement sont respectivement  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$ . On remarquera la valeur assez élevée des trimmers fixes ( $C_4$ ,  $C_5$  et  $C_6$ ).

Les autres blocs que nous pouvons rencontrer, sont conçus suivant le même principe et seule varie la distribution des gammes et le degré d'étalement.

## BLOCS A GAMME MARITIME (CHALUTIERS)

La gamme maritime, pour l'écoute des émissions des chalutiers, est intéressante dans toutes les régions du littoral, et plusieurs marques ont mis sur le marché des blocs à quatre gammes comportant, en dehors des trois bandes normales, la gamme « chalutiers », s'étendant, environ, de 3,5 à 1,4 MHz (86 à 215 m).

Au point de vue de la commutation et principe ces blocs ne diffèrent en rien des blocs normaux.

## BLOCS POUR RECEPTEURS AVEC H.F.

Le croquis de la figure 17 nous montre, d'une façon schématisée, la constitution d'un bloc pour récepteurs comportant un étage amplificateur H.F. avant le changement de fréquence.

Au point de vue de la commutation, ces blocs sont conçus, le plus souvent, suivant le principe de la figure 1, et diffèrent, d'un bloc ordinaire, uniquement par l'adjonction d'un jeu de bobinages pour la liaison H.F.

Ces bobinages sont constitués exactement comme ceux du circuit d'entrée (accord) et en diffèrent simplement par le nombre de spires au primaire. Autrement dit  $S_1$  comporte, en général, un peu plus de spires que  $S_2$ .

Bien entendu, des blocs avec H.F. existent également en 4 ou 5 gammes, soit avec des C.V. à stator divisé, soit à gammes O.C. étalées. Par exemple, le bloc Ducretet, dont nous avons parlé plus haut, est un bloc pour H.F. et son schéma de liaison H.F., en O.C. est exactement celui de la figure 16, avec les mêmes valeurs des différents condensateurs série d'étalement et des trimmers.

## QUELQUES CHIFFRES

Il est parfois utile, surtout lorsqu'on a à réparer un bloc, de connaître l'ordre de grandeur des différents éléments : nombre de spires, self, capacité de tel ou tel condensateur, et même résistance ohmique des différents enroulements.

## BOBINAGES D'ACCORD

O.C. — En admettant un diamètre de la carcasse de 10 à 12 mm, la bobine comportera environ 7 spires en gros fil au secondaire (côté grille) et 4 à 5 spires en fil fin, bobinées entre le gros fil, au primaire (côté antenne).

La self sera de l'ordre de 1,15 à 1,25  $\mu$ H et la résistance ohmique, aussi bien au primaire qu'au secondaire, pratiquement négligeable.

Si le bobinage est réalisé sans noyau magnétique, le nombre de spires au secondaire sera plus élevé : 9 à 10.

Ces données se rapportent, bien entendu, à un bobinage normal, c'est-à-dire destiné à couvrir la gamme classique de 16 à 50 m.

La valeur du trimmer  $T_1$  (fig. 1) sera classique également : un ajustable de 3 à 35 pF, par exemple.

P.O. — En admettant toujours le même diamètre de la carcasse, le circuit d'antenne P.O. comprend 300 à 400 spires en fil fin (12/100\* 2 c.s., par exemple). Sa self sera de l'ordre de 2.000  $\mu$ H, et sa résistance ohmique de 25 à 35 ohms.

L'enroulement grille P.O. est très souvent réalisé en fil divisé (Litz), de 20x0,05. Il y a presque toujours un noyau magnétique, fixe ou réglable. La self, pour la gamme P.O. normale, est de 195 à 205  $\mu$ H, le nombre de spires de 100 environ, et la résistance ohmique de 2 à 3 ohms.

Le trimmer ( $T_2$ , fig. 1) sera, comme pour O.C., de 3 à 35 pF.

G.O. — Le primaire d'antenne peut être à haute ou à basse impédance. Dans le premier cas la bobine comportera 500 à 600 spires en fil très fin (10/100 à 12/100). Dans le second cas, elle sera identique à la bobine d'antenne P.O. C'est notamment le cas de la figure 4 où l'enroulement d'antenne est commun aux gammes P.O. et G.O.

L'enroulement grille G.O. comprendra 360 à 430 spires, suivant qu'il y ait ou non un noyau magnétique, en fil fin (12/100 2 c.s.). La self est de l'ordre de 2.200  $\mu$ H et la résistance ohmique de 30 à 40 ohms.

Le trimmer G.O. a, le plus souvent, une valeur nettement plus élevée que celui des P.O. Il se compose alors d'un condensateur fixe de 50 pF et d'un ajustable de 3 à 35 pF.

## BOBINAGES OSCILLATEURS

O.C. — Constitution du bobinage analogue à celle de la bobine d'accord. Le circuit accordé comprendra soit un peu moins, soit un peu plus de spires que le bobinage d'accord, suivant que l'on adopte la solution du battement supérieur ou inférieur. La différence sera, dans un sens ou dans l'autre, d'une spire ou d'une demi-spire.

Pratiquement, si le bobinage comporte un noyau magnétique ajustable, le nombre de spires de l'oscillateur (côté accordé), est le même que celui de la bobine d'accord.

La self sera de l'ordre de 1  $\mu$ H (battement supérieur) ou de 1,4  $\mu$ H (battement inférieur).

L'enroulement de réaction de l'oscillateur, analogue à l'enroulement d'antenne du bobinage d'accord, comprend un peu plus de spires que dans ce dernier : 8 à 10 spires.

S'il existe un padding O.C. il est pour ainsi dire toujours fixe et de valeur élevée : 1.500 à 4.000 pF.

P.O. — Le circuit accordé comprend quelques 63 à 80 spires (suivant qu'il y ait ou non un noyau magnétique) et fait 90-94  $\mu$ H. L'enroulement de réaction est plus ou moins important, suivant la lampe pour laquelle l'oscillateur est prévu. Avec une 6E8-ECH3 cet enroulement est très faible et comprend une dizaine de spires au plus, avec retour par le padding (fig. 1). Si le retour se fait à la masse, ou à la haute tension (fig. 9 ou 10), le nombre de spires est plus élevé : 20 à 30.

Pratiquement, un oscillateur P.O., tel que celui de la figure 1, est réalisé sous forme d'un bobinage à prise, cette dernière étant l'extrémité commune aboutissant au padding correspondant.

La résistance ohmique d'un oscillateur P.O. est faible : 3-4 ohms pour l'enroulement accordé ; une fraction d'ohm pour l'enroulement de réaction.

Le padding P.O. a une valeur totale de l'ordre de 450 pF, tandis que le trimmer  $T_3$  (fig. 1) est, le plus souvent, un ajustable normal.

G.O. — Le circuit accordé comprendra 140 à 160 spires en fil fin (12/100), suivant qu'il y ait ou non un noyau magnétique. La self totale est de l'ordre de 440-460  $\mu$ H. Dans le cas de la figure 1, il n'y a pas de circuit de réaction.

L'ordre de grandeur du padding G.O. est de 130-160 pF.

Le trimmer G.O. ( $T_4$ ) est toujours assez important, entièrement fixe ou en partie ajustable. Valeur totale de l'ordre de 100-120 pF.

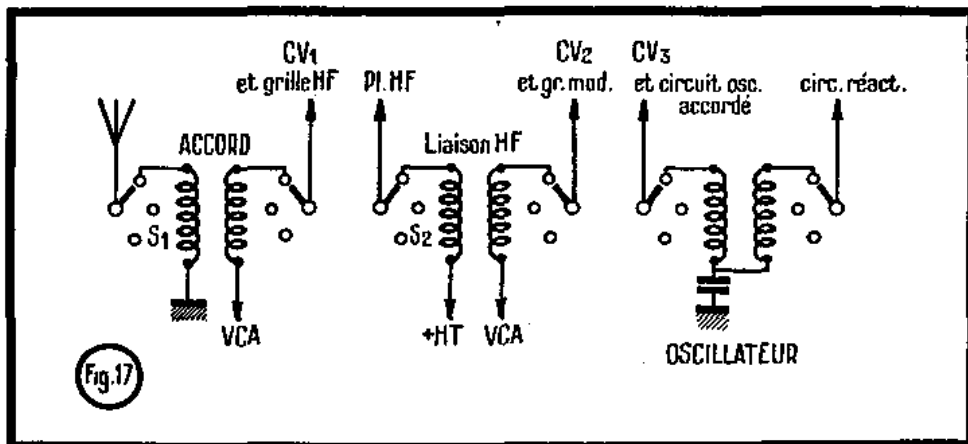


Fig.17