

CHAPITRE VIII

L'alignement des récepteurs

§ 1. - ALIGNEMENT DES CIRCUITS MF

Lorsque l'on doit réaligner un récepteur, c'est par le réglage des circuits de l'amplificateur moyenne fréquence qu'il faut commencer l'opération. Divers procédés plus ou moins complexes ont été proposés pour accorder un amplificateur MF ; nous n'avons jamais trouvé d'arguments majeurs en faveur des procédés compliqués. Nous n'avons retenu qu'une méthode simple, et ceci depuis de très nombreuses années, méthode qui a toujours donné d'excellents résultats à condition de la bien conduire. Nous l'exposons ci-après.

a) A l'aide d'un morceau de fil terminé par deux pinces crocodiles, court-circuitons le condensateur variable oscillateur.

b) Plaçons le récepteur en position PO (par le commutateur de gammes).

c) Si le récepteur comporte un système de sélectivité variable quelconque, le placer en position « sélectivité maximum ».

d) Réglons l'hétérodyne de mesure (ou générateur HF) sur la fréquence prévue pour l'accord des transformateurs moyenne fréquence. Relions la sortie de l'hétérodyne à la grille de commande (grille modulatrice) du tube changeur de fréquence, au moyen d'un fil blindé, le blindage effectuant en même temps la connexion de masse entre le générateur et le récepteur.

e) Il nous faut maintenant un indicateur d'accord. Dans certains cas, on peut utiliser l'oeil magique du récepteur même. Néanmoins, il est préférable d'utiliser l'indicateur cathodique « volant » dont nous avons déjà conseillé le montage (voir CO, § 2, chapitre VI) et dont on relie la grille à la résistance de détection (au point I, figure VII-2, partie supérieure). L'accord est obtenu pour la déviation maximum de l'oeil magique ou indicateur cathodique.

Il est également possible d'utiliser comme indicateur d'accord, un voltmètre (à très forte résistance et de déviation totale pour 5 V environ) connecté aux bornes de la résistance cathodique de polarisation du tube MF. Dans ce cas, l'accord est obtenu pour la déviation minimum du voltmètre.

Jusqu'à présent, il est nécessaire que le récepteur dispose d'un dispositif antifading, faute de quoi les indicateurs précédents ne fonctionneraient pas.

Si le récepteur n'a pas de ligne de CAV, il faut avoir recours à l'outputmètre. Tous les radio-contrôleurs modernes sont prévus avec cette fonction. De toutes façons, il ne s'agit que d'un voltmètre pour courant alternatif à grande résistance interne et avec un condensateur de 0,1 μ F en série dans l'une des connexions. On connecte alors l'outputmètre entre la plaque du tube final BF et la masse. Dans ce cas, le signal émis par l'hétérodyne doit obligatoirement être modulé (1) et l'accord est obtenu pour la déviation maximum de l'aiguille de l'outputmètre.

Nous sommes prêts maintenant pour commencer l'opération. A l'aide de l'atténuateur réglant la tension HF de sortie de l'hétérodyne, il convient de réduire l'amplitude du signal le plus possible ; le signal doit être juste suffisant pour obtenir des déviations correctes et sensibles de l'indicateur employé. Ceci est très important. D'où nécessité d'avoir un indicateur

très sensible, car plus le signal émis sera faible, plus l'alignement sera pointu, donc précis.

L'alignement débute par le secondaire du dernier transformateur MF (vis du condensateur ajustable, ou noyau du bobinage) ; puis, nous accordons le primaire, et ainsi de suite en remontant vers l'étage changeur de fréquence.

Si le désaccord des circuits est important, il est nécessaire de réduire, au fur et à mesure du gain obtenu, la tension de sortie de l'hétérodyne au moyen de l'atténuateur. Toujours, si le désaccord constaté était important, il serait nécessaire de refaire l'opération d'alignement encore une fois, dans le même sens (en remontant les circuits) ; en effet, le réglage d'un circuit réagit sur l'autre qui lui est couplé et qui vient d'être accordé.

Pour obtenir un réglage encore plus pointu, il est recommandé dans certains cas, de court-circuiter la ligne de CAV à la masse. Mais si l'on emploie l'indicateur cathodique « volant » pour l'accord (grille reliée au point 1 de la figure VII-2), il est indispensable que l'antifading soit du type différé (utilisation de deux diodes séparées, comme sur la figure VII-2 en question) ; sinon, il est bien évident que l'indicateur n'indiquerait rien du tout ! Ou alors, il faut avoir recours à l'outputmètre.

De toutes façons, telle que nous l'avons exposée (indicateur sensible connecté sur la détection, signal d'injection faible, et reprises successives des réglages dans l'ordre de l'alignement), cette méthode simple permet d'obtenir un réglage absolument précis et correct du canal MF d'un récepteur.

(1) Si la profondeur de modulation du signal émis par le générateur est ajustable, ne pas exagérer dans ce sens. Un taux de modulation de 30 % est suffisant.

Si le récepteur comporte deux étages MF (donc trois transformateurs), on utilisera exactement le même système, avec les mêmes précautions. Cependant, dans ce cas, nous conseillons fortement l'alignement à l'aide de l'oscillographe (indicateur d'accord plus que parfait !) qui permet de modéliser très exactement la forme de la bande passante du canal MF (voir chapitre XI).

Bien entendu, après l'alignement des transformateurs MF, nous décourt-circuitons le condensateur variable oscillateur, nous déconnectons l'indicateur d'accord et le générateur. Nous pouvons maintenant envisager le réglage HF, c'est-à-dire celui de la commande unique (changement de fréquence, oscillateur, accord et amplificateur HF, le cas échéant). Nous disons bien maintenant, et maintenant seulement ; car il serait ridicule de vouloir aligner les circuits HF avant que les circuits MF ne soient parfaitement accordés. L'alignement des circuits HF et de la commande unique est exposé au paragraphe 3 du présent chapitre.

Avant de terminer cette partie, signalons un petit truc. Comment reconnaître le condensateur variable oscillateur, sans avoir à renverser le châssis et à suivre le câblage ? Il suffit d'approcher un doigt des lames fixes de chaque cage du condensateur variable, le récepteur étant réglé sur l'écoute d'une station quelconque. Pour la seule cage de l'oscillateur (la cage recherchée), la station « glisse » et disparaît ; on pourrait la retrouver en modifiant le réglage du cadran. Pour l'autre cage (ou les autres cages) qui accorde les circuits HF, l'audition de la station diminue de volume, mais ne disparaît pas. Petit « truc » simple et rapide qui sera parfois très apprécié.

§ 2. - CAS D'UNE MF INCONNUE

Comme nous l'avons déjà dit au cours de cet ouvrage, autre fois la valeur de la fréquence intermédiaire des récepteurs était loin d'être normalisée ; chaque constructeur avait sa propre « MF »... et Dieu sait dans quel but ! ? Mieux même, dans une même marque de récepteur, la valeur de la moyenne fréquence variait d'un type à l'autre ! Aussi le dépanneur est-il à même de rencontrer des valeurs de moyenne fréquence pour le moins paradoxale. Comme lesdites valeurs ne sont que très rarement indiquées sur les boîtiers des transformateurs, le service-man risque de « nager » fort longtemps, après avoir essayé sans succès les habituels 125, 472 et 455 kc/s.

Naturellement, on peut déjà se donner une idée de la valeur MF par un simple examen du récepteur. S'il s'agit d'un récepteur ancien, avec des transformateurs moyenne fréquence volumineux, avec un étage présélecteur (condensateur variable à trois cages), nous sommes à peu près certains d'être en présence d'un canal réglé vers les 125 kc/s. Un récepteur plus récent, sans présélecteur (condensateur variable à deux cages), avec des transformateurs MF d'un volume normal, comportera très vraisemblablement un canal réglé vers les 472 kc/s.

Mais, le mot « vers » n'indique pas la précision ; car il importe de savoir si le réglage doit se faire sur 110, 125 ou 135 kc/s (cas de notre premier exemple). On peut essayer, avec l'hétérodyne attaquant la grille modulatrice du tube changeur de fréquence et en faisant varier le réglage de l'hétérodyne, de voir quelle est la fréquence qui « passe » avec le maximum d'amplitude ; ce sera vraisemblablement la fréquence d'accord correcte. Vraisemblablement, oui ! Mais ne nous fions pas trop à cela ; car, avant de venir chez vous, le récepteur est peut-être allé chez « un tout malin » qui a décrété d'aligner les MF sur cette fréquence, fréquence approximative parce que lui aussi ignorait la fréquence réelle. Ne prenons donc pas de telles indications pour argent comptant et agissons avec circonspection. En effet, si le canal MF n'est pas accordé sur la fréquence exacte pour laquelle ont été établis les circuits oscillateurs, vous pourrez passer votre temps et votre jeunesse à essayer d'aligner correctement ensuite les circuits HF et notamment la commande unique (1).

Voici un procédé permettant de régler convenablement les transformateurs MF d'un récepteur dont on ignore la fréquence de réglage.

Le récepteur est placé sur la gamme PO. La figure VIII-1 nous montre le schéma classique de la partie oscillatrice d'un récepteur (tous les détails de commutation étant supprimés), schéma auquel on peut rapprocher la majorité des montages oscillateurs utilisés. Voici, maintenant, l'ordre des opérations :

- a) Dévisser complètement le trimmer oscillateur PO ; dans certains cas, ce trimmer est monté directement sur la cage du CV oscillateur ; dans d'autres, où il y a un trimmer par bande, il est monté à proximité de la bobine. C'est donc un point à surveiller, afin d'éviter une erreur.
- b) Court-circuiter le padding PO.
- c) Régler le cadran de l'appareil sur 950 kc/s (soit 315,8 in).
- d) Attaquer la grille modulatrice du tube changeur de fréquence par un signal issu du générateur HF réglé, lui aussi, très exactement sur 950 kc/s (315,8 m). Régler l'atténuateur (ajustage de la tension de sortie du générateur) de façon que

(1) Nous groupons sous l'expression « circuits HF » tous les circuits précédant la sortie de l'étage changeur de fréquence.

le signal émis soit d'amplitude suffisante pour arriver à « passer » à travers le récepteur.

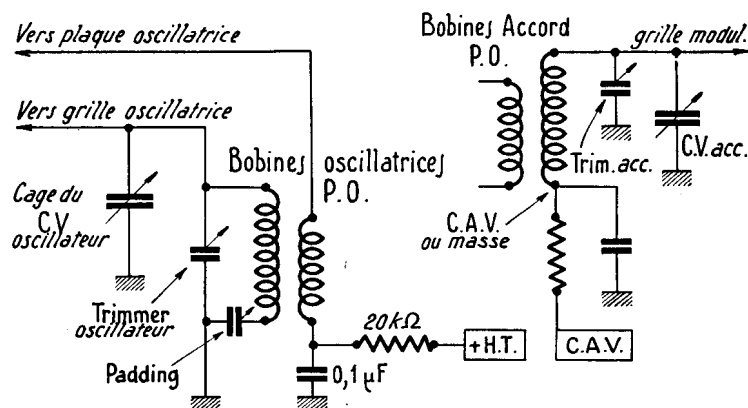


FIG. VIII-1

e) Connectons notre indicateur cathodique « volant » à la résistance de détection, comme nous l'avons expliqué précédemment au cours du paragraphe précédent, si le récepteur est muni d'une CAV. Si le poste n'est pas antifading, connecter un outputmètre à la sortie ; mais à ce moment il est nécessaire que le signal émis par l'hétérodyne soit modulé.

Accordons maintenant les transformateurs MF en commençant par le dernier circuit et en remontant vers l'étage changeur de fréquence, de façon à obtenir le maximum de gain accusé par l'indicateur cathodique d'accord ou l'outputmètre. Au fur et à mesure que le gain augmente, réduire l'amplitude du signal émis par le générateur au moyen de son atténuateur. Recommencer plusieurs fois les réglages de tous les circuits MF, toujours en « remontant » l'ordre normal.

g) Le réglage des transformateurs moyenne fréquence étant terminé, remettre le trimmer oscillateur PO en position normale (approximativement), décourt-circuiter le padding PO, et bien entendu, enlever les connexions de l'hétérodyne et de l'indicateur cathodique d'accord ou de l'outputmètre. Il ne reste plus qu'à procéder au réglage des circuits accord et oscillateur, selon la méthode habituelle exposée au paragraphe suivant.

§ 3. - ALIGNEMENT DE LA COMMANDE UNIQUE

L'alignement de la commande unique consiste à régler les circuits d'accord et les circuits d'oscillateur de façon à obtenir le maximum de sensibilité, à recevoir les stations sur les indications correspondantes du cadran, et à ce que la différence entre la fréquence d'accord et la fréquence de l'oscillateur soit constante et égale à la moyenne fréquence du récepteur.

Avant d'entreprendre le réglage de la commande unique, il est capital que les transformateurs MF soient parfaitement accordés sur la fréquence adéquate ; nous le rappelons une fois de plus.

Autre chose : Il serait peine perdue de vouloir faire coïncider la réception des stations avec les indications du cadran, s'il s'agit d'un cadran étalonné selon le plan du Caire (alors que présentement les émetteurs sont répartis selon le plan de Copen-

hague). Dans ce cas, il convient simplement de changer la glace du cadran (ou la partie du cadran sur laquelle sont indiqués les noms des stations) (1).

Nous avons supposé jusqu'à maintenant être en présence d'un poste de grande marque ou fabriqué par un constructeur sérieux et connaissant son métier. Nous attirerons maintenant l'attention de nos lecteurs sur le poste mont, par un quelconque bricoleur qui aura assemblé bobinages, condensateur variable et cadran nullement établis pour être utilisés conjointement. Dans ce cas également, il serait peine perdue de vouloir faire coïncider la réception des stations avec l',talonnage du cadran.

Une commande unique se dérègle, soit parce que des condensateurs ajustables ou grattables ont changé de valeur (trimmer ou padding), soit parce que les caractéristiques de certains bobinages ont varié avec le temps, soit enfin parce qu'un profane aura tourné à tort et à travers les vis de réglage... ou le client lui-même

Avant de procéder au réglage de la commande unique, il convient de repérer l'emplacement des divers trimmers (accord et oscillateur) et paddings prévus pour chaque bande. Quelquefois les indications sont données directement sur le récepteur (mais c'est hélas très rare).

Pour repérer chaque trimmer et padding d'oscillateur d'une part, et chaque trimmer d'accord d'autre part (ceci pour chaque gamme), on pourra s'aider de la figure VIII-1 dans laquelle, pour plus de clarté, tous détails de commutation ont été volontairement omis (représentation d'une seule gamme). Naturellement, on pourra rencontrer des récepteurs ne comportant pas tous les trimmers et padding par bande ; parfois un seul trimmer oscillateur monté sur la cage correspondante du condensateur variable se règle en PO, les autres bandes ne possédant pas de trimmer. De toutes façons, le padding OC est généralement supprimé (connexion directe) ; mais ceci n'est pas obligatoire, auquel cas ce padding a une forte capacité.

(1) S'il n'est pas possible de « moderniser » le cadran, il convient de faire l'alignement en se référant uniquement aux indications longueur d'onde ou fréquence.

D'autres montages comportent des blocs de bobinages (conception moderne) ; ces bobinages possédant des noyaux de fer pulvérisé. Dans ce cas, les paddings oscillateurs sont fixes et le réglage s'opère en agissant sur les noyaux filetés. Les bobines d'accord peuvent aussi comporter un noyau ; dans ce cas, les bobines d'accord sont réglées par le trimmer dans les bas de gamme (longueurs d'onde les plus faibles), et réglées par le noyau dans les hauts de gamme (longueurs d'onde les plus élevées).

Nous allons procéder à l'alignement de tous ces circuits, mais par quelle bande commencer ?

Si le récepteur ne comporte pas de trimmers pour chaque bande (trimmers sur condensateur variable et paddings PO et GO, simplement), c'est par la gamme PO qu'il convient de commencer l'opération. Si le récepteur comporte des réglages indépendants pour chaque gamme, nous commencerons par la gamme la plus faible en fréquence (donc gamme GO).

Si le commutateur de gammes comporte un dispositif court-circuitant les bobinages non utilisés, l'ordre de l'alignement n'a aucune importance. Enfin, si les diverses gammes ne comportent pas leurs propres bobinages individuels, c'est-à-dire si en PO les bobines sont en série avec les bobines OC, et si en GO les bobines sont en série avec les bobines OC et PO, il faut com-

mencer l'alignement par la gamme OC.

Avant tout, il convient de connecter un indicateur d'accord qui sera, soit un indicateur cathodique « volant » connecté sur la résistance de détection, soit un outputmètre branché à la sortie BF du récepteur (comme pour l'alignement des circuits MF). Ensuite, on pourra relier la sortie du générateur HF à l'entrée (douilles antenne-terre) du récepteur en intercalant une « antenne fictive » ; voir figure VIII-2. Cette antenne fictive est constituée par une bobine de 20 microhenrys, un condensateur de 200 pF et une résistance au carbone de 25 ohms, le tout connecté en série. Personnellement, nous n'utilisons que très rarement ce dispositif : Le récepteur à aligner est muni d'une antenne moyenne normale, le circuit d'entrée se trouvant ainsi chargé correctement; quant au générateur HF, il rayonne son signal au moyen d'une tige verticale (cuivre 20/10 de mm) connectée à la sortie **S**.

Nous n'allons pas donner la liste des opérations pour chaque bande : on procède toujours de la même façon chaque fois rappelons que l'on peut simplement trouver des bandes pour lesquelles les réglages sont fixes (1). De toutes manières, la

(1) Dans ce cas, il n'y a évidemment aucun alignement à faire, ou simplement un réglage partiel, pour la bande considérée.

gamme PO comporte toujours tous les éléments réglables pour faire un alignement correct ; aussi allons-nous exposer le procédé d'alignement en utilisant l'exemple du réglage de la gamme PO (gamme de 550 à 1 550 kc/s):

a) Régler l'hétérodyne sur 1 400 kc/s.

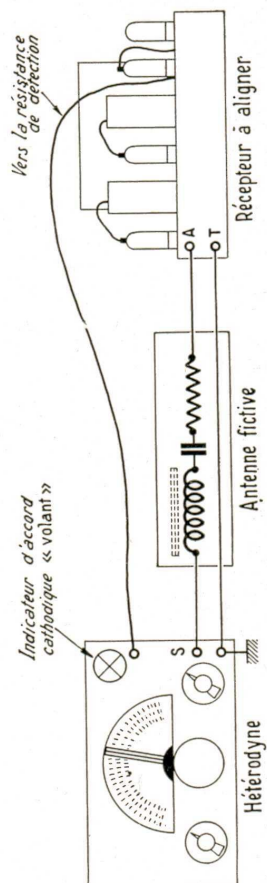


FIG. VIII-2

b) Manoeuvrer l'aiguille du récepteur pour entendre le signal émis par l'hétérodyne. Si l'aiguille ne correspond pas exactement à la graduation 1 400 kc/s, c'est que le récepteur est dérégulé.

c) Régler le trimmer oscillateur, pour amener l'aiguille sur 1 400 kc/s (audition du signal de l'hétérodyne sur la graduation correcte du cadran du récepteur).

d) Ce premier réglage de l'aiguille étant fait, il faut donner le maximum de sensibilité au récepteur en ajustant le circuit d'accord. En conséquence, régler le trimmer d'accord pour obtenir la déviation maximum de l'indicateur. Si le récepteur comporte un étage HF ou un présélecteur, régler de la même façon le trimmer HF ou le trimmer présélecteur.

e) Procéder maintenant au réglage à l'autre extrémité de gamme. Le générateur est calé sur 580 kc/s. Manoeuvrer l'aiguille du récepteur pour entendre le signal émis par le générateur. Si la position de l'aiguille ne correspond pas exactement à la graduation 580 kc/s du cadran, agir sur le padding ou sur le noyau oscillateur.

Si le récepteur comporte des noyaux pour le réglage des circuits d'accord et HF, ajuster ces noyaux sur 580 kc/s également pour obtenir la déviation maximum de l'indicateur.

g) Si l'on a constaté un gros écart vers 580 kc/s et que l'on ait eu à agir fortement sur le padding ou le noyau oscillateur, il convient de reprendre le réglage du trimmer oscillateur sur 1 400 kc/s.

h) Même remarque pour les noyaux d'accord et HF éventuellement prévus ; si le désaccord était important, il faudrait

reprendre le réglage des trimmers accord (et HF, le cas échéant).

Pour la bande PO donnée, soit de 550 à 1 550 kc/s, nous avons opéré les réglages sur 1 400 et 580 kc/s ; ces fréquences s'appellent les points d'alignement. Chaque constructeur devrait largement publier les points d'alignement pour chaque gamme, selon le type de bloc employé. Malheureusement, ces points sont le plus souvent inconnus, et le service-man est contraint de se donner des fréquences au jugé vers les extrémités de chaque bande.

L'alignement de la commande unique d'un récepteur sera conduit d'une manière complète en opérant pour chaque bande comme nous venons de l'exposer ci-dessus.

Pour terminer, nous allons donner, en exemple, l'alignement complet d'un bloc commercial très répandu (1). Ce bloc

(1) Bloc de bobinages, type « Compétition 49 », fabriqué par SUPERSONIC.

comporte quatre gammes : deux OC1 une PO et une GO. Les bandes couvertes sont les suivantes

OC1	de 11,4 à 22,85 Mc/s
OC2	de 5,9 à 11,5 Mc/s
PO	de 518 à 1604 kc/s
GO	de 150 à 273 kc/s.

Toutes ces bandes sont réglables séparément, et toutes comportent trimmer et noyau aussi bien à l'oscillateur qu'à l'accord.

Alignement de la bande OC1 : régler trimmer oscillateur, puis trimmer d'accord, sur 21 Mc/s ; régler noyau oscillateur, puis noyau accord, sur 12,5 Mc/s.

Alignement de la bande OC2: régler trimmer oscillateur, puis trimmer accord, sur 10,5 Mc/s ; régler noyau oscillateur, puis noyau accord, sur 6,5 Mc/s.

Alignement de la bande PO : régler trimmer oscillateur, puis trimmer accord, sur 1 400 kc/s ; régler noyau oscillateur, puis noyau accord, sur 574 kc/s.

Alignement de la bande GO : régler trimmer oscillateur, puis trimmer accord, sur 263 kc/s ; régler noyau oscillateur, puis noyau accord, sur 163 kc/s.

Notes :

I. Si le récepteur comporte un dispositif anti-morse intercalé dans l'entrée d'antenne, il convient de le régler aussi. Pour cela, on attaque l'entrée du récepteur par le générateur HF (voir fig. VIII-2), mais directement sans l'intercalation d'une antenne fictive. Le récepteur est réglé sur un point quelconque de la bande PO, et avec le générateur, on injecte un fort signal de fréquence égale exactement à la valeur MF du récepteur. On ajuste alors le filtre anti-morse pour obtenir l'absorption maximum, c'est-à-dire la déviation minimum de l'indicateur d'accord pour la fréquence injectée.

II. Comme pour l'alignement des circuits MF, le réglage de la commande unique nécessite obligatoirement l'emploi d'un outputmètre comme indicateur d'accord, si le récepteur n'est pas muni d'une CAV (ligne antifading).

III. - Cas des récepteurs à amplification directe. Comme chacun sait, ce type de récepteur de plus en plus rare, ne comporte pas d'oscillateur. Il suffit donc de régler tous les trimmers en bas de chaque gamme pour obtenir le maximum de déviation à l'outputmètre (1), l'aiguille étant réglée sur le

(1) Nous disons outputmètre, car les postes à amplification directe munis d'un dispositif antifading sont assez rares.

cadran au point correspondant à la fréquence ,mise par le générateur.

Si, par hasard, les bobines comportent des noyaux, ces derniers sont tous réglés en haut de chaque gamme pour obtenir le maximum de déviation à l'outputmètre. On reprendra ensuite, si besoin est, le réglage des trimmers en bas de gamme. Comme précédemment, l'ordre des gammes pour procéder à l'alignement est fonction des caractéristiques du bloc de bobinages. Revoir ce qui a été dit à ce sujet pour les postes à changement de fréquence et qui s'applique *in extenso* ici.

Si le récepteur est muni d'une réaction (étage détecteur), les réglages doivent être conduits la réaction étant à mi-course. Ensuite, on retouchera légèrement le trimmer de l'étage détecteur (sur lequel agit la réaction) en poussant ladite réaction presque vers la limite d'accrochage. Et comme d'habitude, ceci pour chaque bande, bien entendu.

IV. - Qu'il s'agisse d'un récepteur à changement de fréquence ou à amplification directe, avant de commencer le réglage de la commande unique, il faut s'assurer que les condensateurs variables s'ouvrent et se ferment bien à fond, et d'autre part, que cette demi-rotation entraîne bien l'aiguille du cadran aux deux extrémités (pas plus loin d'un côté que de l'autre). Car, dans le cas contraire, il serait impossible de faire coïncider le déplacement de l'aiguille avec l'étalonnage tout au long du cadran.

§ 4. - REGLAGE DES RECEPTEURS A FM

Tous les récepteurs modernes de classe comportent une bande dite FM allant de 88 à 100 Mc/s environ, permettant la réception des émissions modulées en fréquence.

La valeur moyenne fréquence standard actuelle pour les récepteurs à modulation d'amplitude est, on le sait, de 455 kc/s. Cette valeur moyenne fréquence est de 10,7 Mc/s, lorsque l'on reçoit la bande de modulation de fréquence. On peut donc se trouver en présence, soit de transformateurs MF mixtes comportant les circuits sur 455 kc/s et les circuits sur 10,7 Mc/s, soit de transformateurs MF distincts (les uns sur 455 kc/s, les autres sur 10,7 Mc/s).

Bien entendu, s'il s'agit d'un adaptateur FM (ou tuner FM), nous ne sommes en présence que d'un seul jeu de transformateurs MF réglés sur 10,7 Mc/s.

S'il s'agit d'un récepteur AM-FM, on commence le réglage « moyenne fréquence » par l'alignement des transformateurs ou des circuits prévus pour la réception des ondes modulées en fréquence.

Un canal moyenne fréquence pour FM comporte en principe deux transformateurs normaux suivis d'un transformateur-discriminateur pour le détecteur de rapport (détection des signaux FM). Le transformateur-discriminateur est suivi de deux diodes (ou d'une double diode), comme le montre la figure VIII-3.

condensateur de 10 000 pF mica ou céramique).

2° Le retour à la masse de ce condensateur de découplage HT doit se faire au point commun et unique « masse » de l'étage considéré. Il est parfois recommandé aussi de faire le retour de ce condensateur sur l'écran du tube amplificateur. Le condensateur de découplage de l'écran (entre G2 et masse) doit alors avoir une valeur de 2 000 à 5 000 pF.

3° Souvent aussi les accrochages peuvent provenir du découplage insuffisant des filaments des lampes. Il est recommandé d'intercaler des bobines d'arrêt entre les filaments (une dizaine de tours jointifs, sur air, diamètre intérieur 4 mm, en fil de câblage), et de les découpler à la masse par des condensateurs de 5 000 pF.

Voyons maintenant le réglage des circuits HF et CF pour la modulation de fréquence :

1° Ajuster le trimmer (ou le noyau) de l'oscillateur, afin que la bande FM allant de 88 à 100 Mc/s soit correctement placée et totalement couverte par la rotation des condensateurs variables ou la manoeuvre du système de réglage à noyaux plongeurs (selon le cas).

2° On se place ensuite vers le milieu de la bande, c'est-à-dire vers 94 Mc/s environ, et un signal HF non modulé, réglé sur cette fréquence, est appliqué à l'entrée « antenne FM »⁻ du récepteur.

3° Pour l'obtention de la déviation maximum du microampèremètre, le fil + étant toujours connecté à la masse (fig. VIII-3)

- a) régler le trimmer de l'accord HF (mélangeur)
- b) régler le noyau de la bobine HF d'antenne.

Mais nous entendons déjà certains lecteurs s'écrier : « Et la largeur de la bande passante à respecter, largeur de l'ordre de 200 kc/s, qu'en faites-vous si vous alignez les transformateurs MF notamment uniquement pour la tension de sortie maximum ? »

Ceci serait exact avec certains transformateurs moyenne fréquence dits à circuits surcouplés (effet de filtre de bande avec la fameuse courbe de transmission dite en dos de chameau) ; en fait, les transformateurs à circuits surcouplés sont surtout utilisés en télévision, où la largeur de bande à atteindre n'est plus de 200 kc/s, mais bien de l'ordre de 11 Mc/s.

Il est certain que des transformateurs moyenne fréquence pour FM du type à circuits surcouplés ne sauraient être alignés correctement qu'à l'aide d'un wobulateur et d'un oscilloscope, ceci pour la vérification de la forme de la bande passante (forme rectangulaire).

Mais les transformateurs moyenne fréquence employés actuellement sur les appareils FM sont du type « à une seule pointe de résonance ». Ces transformateurs sont établis de manière à apporter un gain assez élevé pour la fréquence médiane MF, mais ils présentent un coefficient de surtension suffisamment bas pour que la courbe de transmission ait la bande passante souhaitée. C'est la raison pour laquelle il est possible de régler ces transformateurs pour l'obtention de la tension de sortie maximum.

Pour terminer, nous donnerons quelques conseils de dépannage :

- 1° Les récepteurs FM doivent être vérifiés et alignés, tant

en MF qu'en HF, plus souvent que les récepteurs pour modulation d'amplitude. Cela peut s'expliquer par le fait même que l'on travaille sur fréquences élevées (tant en MF qu'en HF) sur lesquelles les variations de caractéristiques par hygrométrie (ou autres) entraînent des variations de fréquence importantes dans les réglages.

Cela peut se traduire par une perte de sensibilité lente, mais progressive, du récepteur, ainsi que par des distorsions.

2° Si des déformations importantes sont décelées dans l'audition, et si le détecteur utilise des diodes à cristal, il faut tout d'abord vérifier l'état de ces dernières.

Vérifier également l'état du condensateur électrochimique (de 10 uF environ) monté entre une anode de diode et la masse du détecteur de rapport (fig. VIII-3) ; ce condensateur peut être coupé ou desséché et ne plus présenter la capacité requise.

3° A propos de ce condensateur électrochimique, appelé quelquefois condensateur-ballast, précisons que sa capacité minimum doit être de l'ordre de 4 uF environ, mais que l'on peut sans inconvénient monter un condensateur de 8 ou de 16 uF.

Dans de nombreux montages (de trop nombreux montages), il nous a été possible de rencontrer comme condensateur-ballast un condensateur de 10 uF 25 V (du type de ceux utilisés comme condensateur de shunt de résistance de polarisation de cathode) nous disons bien : tension d'isolement 25 volts. Or, avec une bonne antenne FM extérieure et si l'on n'est pas très loin d'un émetteur, la tension aux bornes de ce condensateur monte facilement aux environs de 40 volts ! La conclusion s'impose : montons donc un condensateur isolé à la centaine de volts et nous serons tranquilles.

4° Très souvent, le radio-électricien est dérangé par un client se plaignant de distorsion : distorsions auditives comme il a été question au deuxièmement, mais cependant beaucoup moins importantes.

Ces distorsions peuvent être dues à l'amplificateur BF faisant suite à la détection FM ; dans ce cas, on retrouve ces mêmes distorsions à l'audition d'un disque en utilisant le pick-up.

Mais, dans la plupart des cas, c'est dans le détecteur FM que se produisent ces distorsions légères, mais bien désagréables à l'oreille exercée : il s'agit d'un défaut de réglage du transformateur-discriminateur (secondaire non réglé au centre de la bande passante MF). Si le récepteur FM possède un indicateur cathodique d'accord, on pourra tenter une vérification sur place (chez le client). Le maximum de l'audition doit correspondre à la fermeture maximum de l'indicateur d'accord, et ce, sans distorsion. Si ces deux maxima ne correspondent pas et s'il faut se décaler pour réduire les distorsions, c'est bien que le discriminateur n'est pas correctement aligné. On pourra alors apporter quelques légères retouches successives au réglage du noyau du secondaire du discriminateur, jusqu'à ce que l'on obtienne une reproduction correcte.

Mais le procédé technique le meilleur, le plus consciencieux aussi, donnant immédiatement le résultat souhaité, est le réglage exposé au début de ce paragraphe aux alinéas a, b, c et d.

Toujours est-il que la mise au point extrêmement précise et soignée d'un récepteur FM peut être faite avec un équipement simple et sans appareils de mesure spéciaux et coûteux.

