

CHAPITRE VI

Principes techniques de dépannage

Lorsque le récepteur est arrivé sur l'établi, la première chose à faire est de le mettre sous tension pour voir tout de suite ce qui se passe et essayer de localiser le défaut. Cela est très important, car certaines pannes (mauvais contact, mauvaise, soudure) sont très capricieuses, et le fait de sortir le châssis de l'ébénisterie remet parfois tout en ordre...d'où difficulté pour mettre le doigt sur le défaut avec rapidité et précision.

Il est parfois intéressant de se faire expliquer par le client " comment s'est produite la panne " (panne brusque, ou affaiblissement progressif, etc. ...). Les renseignements obtenus peuvent quelquefois aider à déceler la panne plus rapidement ; mais, n'accordons pas un crédit trop grand à ces explications de client, lequel, souvent, utilise un mot pour un autre (craquements pour ronflements, et inversement, etc.).

S'il s'agit d'une panne intermittente, il faut redoubler de prudence ! Ce cas particulier sera d'ailleurs étudié plus loin, séparément.

Donc, autant que possible et avant quoi que ce soit, il convient de localiser le défaut (partie alimentation, BF, MF, HF, mauvais contacts, lampes, etc.).

Ensuite, on sort le châssis de son ébénisterie et on enlève la poussière, afin de pouvoir travailler proprement et à son aise. Pour cela, on ôte toutes les lampes, on ferme le condensateur variable et, à l'aide d'un pinceau large et plat, on décolle la poussière logée un peu partout. En même temps, on promène autour du pinceau, le tube en caoutchouc d'un aspirateur qui s'empresse d'avaler toute la poussière et qui évite à cette dernière de se répandre partout dans l'atelier.

Ensuite, on remonte les lampes, sans oublier également de nettoyer les broches (surtout s'il s'agit de lampes transcontinentales à contacts latéraux, car précisément ces contacts sont bien souvent douteux).

A partir de ce moment, le travail sérieux commence. On recherche la panne avec précision, on procède au remplacement des éléments défectueux, et d'une manière générale, on remet le poste en état de marche. Plus loin, nous étudierons les procédés simples de diagnostic des pannes.

Lorsque la panne, à proprement parler, a été réparée, il y a encore toute une série de petits travaux de révision et de remise en état . On vérifie si certains tubes, tout en fonctionnant néanmoins, ne sont pas sur le chemin de la décrépitude absolue.

Si les axes de commande des potentiomètres, cadran, contacteurs, ne comportent pas de plat ou de saignée pour la vis du bouton, on fait un plat à la lime ; ce qui empêche aux boutons de tourner en glissant sur les axes, si les commandes sont dures (contacteurs, notamment).

On resserre les broches du fusible, de la prise de courant on écarte les broches à l'aide d'un tournevis ou d'une lame de couteau, de façon à obtenir des contacts parfaits.

Si l'on est en présence d'un sélecteur de tension avec petites barrettes de combinaison, on s'assure que les vis des barrettes sont toutes parfaitement bloquées. On vérifie les soudures des fils de liaison à l'arrivée sur la plaquette à cosses du haut-parleur; certains fils ne tiennent parfois plus que par un brin ou deux et sont à la veille de se rompre. On vérifie le serrage des

ampoules de cadran dans leurs douilles, l'état du câble d'entraînement de l'aiguille (qui, lui aussi, est peut-être à quelques jours de la rupture

Et d'une façon générale, on opère un rapide contrôle sur toute la question mécanique : fixation du CV, fixation du cadran, écrous des potentiomètres, contacteurs, etc., fixation du haut-parleur à l'ébénisterie, cache de cadran, pattes ou entretoises du châssis, etc.

Quelques légers coups de heurtoir en caoutchouc peuvent indiquer des vibrations ou des mauvais contacts susceptibles de se produire à brève échéance.

Enfin, dernier point sur lequel doit porter une révision de récepteur, mais point extrêmement important : alignement complet à l'hétérodyne du canal MF et des circuits HF. Même si le poste est venu pour un simple condensateur de fuite d'écran en court-circuit, il est capital de procéder à son réalignement complet. Neuf fois sur dix, on redonne au récepteur, une sélectivité, une sensibilité, une vigueur, auxquelles le client n'était plus habitué : d'où, impression extrêmement favorable à votre égard. La technique de l'alignement sera étudiée plus loin au cours de cet ouvrage.

1. - A LA RECHERCHE DE LA PANNE

Contrairement à ce que certains prétendent, il n'est pas question de flair, mais simplement d'un peu d'intelligence et de réflexion pour déceler rapidement une panne. Le flair ne peut intervenir que chez celui qui ignore tout du métier et auquel, bien entendu, nous refusons le titre de dépanneur.

Mettre le récepteur sous tension. Si les fusibles de l'installation sautent au même instant, il s'agit naturellement d'un court-circuit franc qui a son siège le plus souvent à l'une des extrémités du cordon d'alimentation (fils dénudés trop longs et qui se touchent).

Si l'on assiste à une succession rapide d'éclairages et de coupures (vue aux lampes de cadran, par exemple), il s'agit d'un mauvais contact, vident pouvant résider dans la prise de courant, le cavalier sélecteur de tension, le fusible, l'interrupteur secteur, le cordon coupé, etc.

Dans les montages " tous courants " où très souvent l'éclairage du cadran est en série avec le chauffage des lampes, un tel clignotement peut être dû au filament de l'une des lampes de radio, filament jouant au " bilame thermostat ".

S'il n'y a aucun allumage possible, il s'agit évidemment d'une coupure franche dont le siège est certainement dans l'un des organes que nous venons déjà de citer.

Mais tout cela sont des pannes plus spécifiquement électriques que radios, et un simple examen visuel permet généralement d'en venir à bout ; à la rigueur, quelques rapides mesures avec une simple sonnette, ou mieux à l'ohmmètre, déterminent exactement le lieu du défaut.

Nous supposons maintenant que la section " alimentation Secteur " fonctionne correctement. La première question à se poser ensuite est celle-ci : y a-t-il de la haute tension ? Si le récepteur comporte un indicateur d'accord cathodique (trèfle ou oeil magique), un simple regard donnera une réponse à la question. S'il est normalement vert : oui. S'il ne l'est pas : non, pas de HT. De toutes façons, il est sage de vérifier cette haute tension au voltmètre connecté entre l'une des cosses du transformateur du haut-parleur et la masse ; en effet, le trèfle catho-

dique (s'il y en a un) peut être usagé, faible, voire mort, et de ce fait, ne donner aucune indication bien qu'il y ait une HT normale.

Si le transformateur d'alimentation chauffe ou fume, si les plaques de la valve rougissent, il convient de couper immédiatement le circuit d'alimentation au secteur. Nous verrons plus loin ce qu'il y a lieu de faire.

Si tout est normal du côté alimentation, on peut jeter un coup d'oeil rapide aux lampes. Il n'y a pas besoin d'un traité de dépannage pour apprendre qu'une lampe qui ne chauffe pas, c'est-...-dire dont le filament ne rougit pas, est une lampe morte. Il faut cependant être prudent quant au diagnostic final, une absence de chauffage pouvant provenir simplement d'un mauvais contact des broches du tube dans son support. Rappelons par ailleurs, que dans les montages " tous courants ", tous les filaments étant connectés en série, il en suffit d'un rompu pour qu'aucune autre lampe ne chauffe. Dans ce cas particulier, on laisse le récepteur sous tension ; puis à l'aide du voltmètre, position courant alternatif, on mesure la tension aux broches filaments de chacun des tubes. Aucune tension ne sera indiquée, sauf aux broches filaments du tube défectueux où l'on pourra lire la tension du réseau, évidemment. Après avoir remplacé le tube défectueux par un tube neuf, il est prudent de refaire les mesures aux broches filaments de chaque lampe ; on voit alors si tous les tubes sont bien chauffés à la tension respectivement prévue, en d'autres termes si les tensions de chauffage s'équilibrent bien. En cas de sous-voltage général ou de survoltage général, on agit en conséquence sur la résistance chutrice prévue à cet effet.

Nous allons supposer que nous n'avons rien trouvé d'anormal du côté secteur, alimentation, redresseur, chauffage des lampes. Nous pouvons vérifier si la partie BF fonctionne correctement. Pour cela, on met le doigt sur la grille du premier tube BF ou dans la prise PU (le commutateur du récepteur étant en position correspondante et le potentiomètre de puissance étant ouvert à fond). On doit entendre un violent grognement dans le haut-parleur. Bien entendu, cet essai permet de dire que " la BF répond ", mais ne renseigne nullement sur les distorsions susceptibles de se produire. Un test plus complet consiste à connecter un tourne-disque à la prise PU et d'essayer la qualité de reproduction avec un excellent disque (bien enregistré techniquement parlant). Si la partie BF ne donne rien et que l'écran du tube final rougisse, stopper immédiatement ceci indique une coupure de l'enroulement primaire du transformateur du haut-parleur (pas de tension sur l'anode du tube BF final).

Nous allons maintenant admettre que la section BF est correcte. Après toutes les vérifications déjà faites, le défaut ne peut se cacher que dans la détection, l'amplificateur MF ou le changement de fréquence (et l'étage HF, si le récepteur en comporte un). Avec le générateur HF ou hétérodyne de mesure, réglé sur la valeur de la moyenne fréquence du récepteur, on attaque la grille du tube MF. On voit aussitôt, si le signal modulé, issu de l'hétérodyne passe par l'étage MF et la détection; on en profite pour regarder aussi si les réglages du transformateur MF (dernier transfo) sont opérants.

On remonte ainsi étage par étage en connectant le générateur sur la grille du tube précédent. Il arrive en un certain point que le signal issu du générateur n'est plus, ou mal amplifié par le récepteur ; c'est que nous venons d'atteindre le point en défaut : il se situe dans l'étage qui suit immédiatement le point

d'attaque de l'hétérodyne.

D'une manière plus générale, après avoir vérifié rapidement le fonctionnement de la section alimentation, redressement, filtrage et chauffage des tubes comme il a été dit précédemment, un excellent procédé consiste à mesurer les tensions anodiques, les tensions d'écran et les tensions de cathode (si le récepteur est polarisé par résistances cathodiques) de chaque lampe en commençant par le dernier tube BF et en remontant vers les étages d'entrée du récepteur (circuit HF). C'est d'ailleurs toujours dans ce sens (en remontant l'ordre des circuits) qu'il faut procéder, avec les moyens habituels, pour la recherche méthodique d'une panne. Nous avons dit " avec les moyens courants ", car au " Signal-tracer " c'est dans l'ordre normal des circuits qu'il faut procéder (de l'antenne vers le haut-parleur).

Outre les mesures de tension précédemment citées, ne pas oublier, lorsqu'on arrive à l'étage changeur de fréquence, de mesurer le courant de la grille oscillatrice. La panne est peut-être due à l'absence d'oscillation locale. La résistance de fuite de grille oscillatrice a une valeur comprise généralement entre 20 000 et 50 000 Ω ; elle est soudée entre la grille oscillatrice et la cathode du tube changeur de fréquence (ou la masse). Déconnecter cette résistance du côté cathode ou masse, et intercaler un milliampèremètre (en position de déviation totale pour 1 mA), pôle + du côté masse ou cathode, pôle - du côté résistance. Si aucune intensité n'est accusée, cela indique que l'oscillation ne se produit pas (lampe affaiblie ; résistance anodique de l'oscillatrice mauvaise ou coupée ; résistance de fuite de grille coupée ; condensateur de liaison défectueux ; si le courant anodique traverse le bobinage d'entretien - alimentation série - la qualité du condensateur de fuite entre masse et base des bobinages ne souffre pas la médiocrité, surtout en OC). De toutes manières, si le milliampèremètre n'accuse aucune intensité, nous avons bien trouvé le motif de la panne ; en fonctionnement normal, cette intensité relativement faible n'excède toutefois pas 500 microampères, soit 0,5 mA.

Dans le paragraphe suivant, nous allons voir les symptômes habituels des différentes pannes pouvant se rencontrer sur un récepteur. Une fois le symptôme exposé, nous renvoyons le lecteur à la partie " Diagnostic et dépannage " où, à la suite du groupe de lettres indiqué il trouvera le remède à apporter, le dépannage à effectuer.

Bien qu'essentiellement technique, nous n'avons pas cru remplir cette partie de schémas de toutes sortes. En effet, nous pensons que le lecteur connaît parfaitement les circuits de base de tous les récepteurs de T.S.F. S'il ne les connaissait pas, il lui faudrait d'abord les apprendre (car il ne deviendrait jamais un bon dépanneur) en se reportant à un cours de radio.

Enfin, et c'est surtout là notre raison majeure : autant de récepteurs conçus par des constructeurs différents, à des époques différentes, autant de schémas différents ! Certes, tous les schémas proposés ont de sérieuses ressemblances, puisqu'ils dérivent tous des mêmes circuits de base ; mais on peut apprécier cependant des différences notables, surtout dans les valeurs des organes selon les types de lampes employées.

Aussi, pourquoi donner des schémas de telle ou telle section de récepteur, schémas qui ne pourraient être suivis à la lettre que dans des cas exceptionnellement rares ? Nous pensons que nos lecteurs seront d'accord avec nous sur ce point de vue.

2. LA PANNE; SON DIAGNOSTIC; SON REMEDE

Symptômes

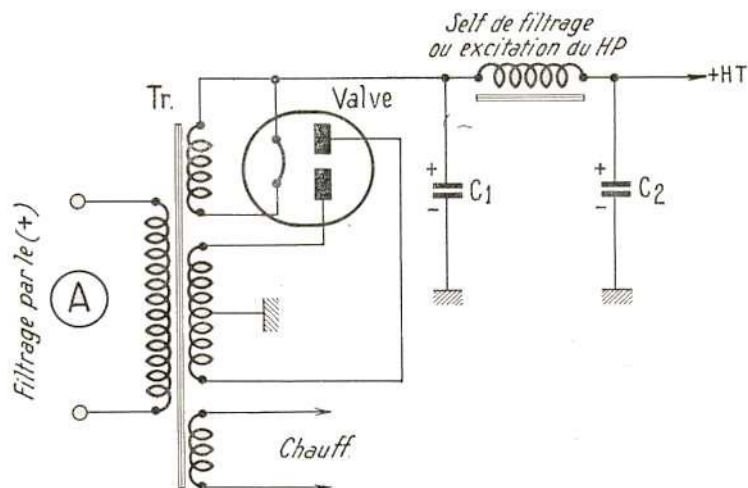
I. - Alimentation

1. Les fusibles de l'installation sautent brutalement ; voir AA, partie « Diagnostic et Dépannage ».
2. Les fusibles de l'installation sautent si l'on branche la prise de terre au récepteur, ou s'ils sont trop gros, ne sautent pas, et le client a eu une note catastrophique à payer à l'E.D.F. !
Voir AB.
3. L'éclairage du cadran du récepteur clignote succession rapide d'éclairages et de coupures. Voir AC.
4. Le récepteur n'éclaire pas. Voir AD.
5. Sur un récepteur « tous courants », le cadran n'éclaire pas et les tubes radios ne sont pas chauffés à la tension normale (audition très faible ou nulle). Voir AE
6. Le transformateur chauffe anormalement. Voir AF.

II. Redresseur HT

Peu ou pas de HT.

7. Pas de tension entre le pôle + et le pôle d'un condensateur de filtrage, soit C1 ou C2 de la figure VI-1 A ou B. De plus, si c'est le premier condensateur du filtre qui est en court-circuit (condensateur C1), les plaques de la valve rougissent. Voir AG.
8. Haute tension réduite le récepteur fonctionne mais faiblement. Voir AH.
9. Tension très forte entre les pôles du premier condensateur de filtrage et nulle entre les pôles du second. Voir AI.
10. Peu ou pas de tension entre masse et les plaques de la valve (mesures faites avec un voltmètre alternatif). Voir AJ.



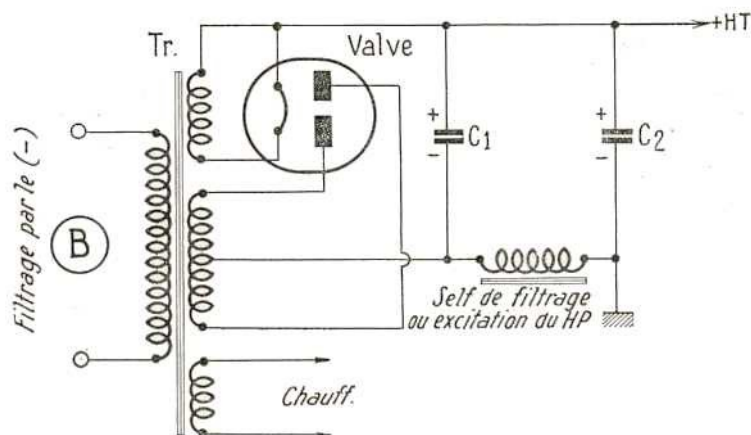


FIG. VI-1

11. En ôtant la valve de son support tension alternative normale entre plaques (extrémités du secondaire HT du transformateur), mais aucune tension entre masse et l'une ou l'autre des plaques. Voir AK.
12. Tension assez faible aux bornes du premier condensateur de filtrage ; tension nulle ou presque aux bornes du dernier condensateur de filtrage. Voir AL.
13. Pas de HT sur certains organes du récepteur. Voir AM. Haute tension intermittente avec craquements parasites.
14. Variations brusques de la valeur de la HT par courts-circuits intermittents d'un condensateur de filtrage. Voir AN.
15. Variations de la HT dues à l'alimentation secteur (circuit primaire du transformateur, par exemple). Voir AC.
16. Variations brusques de la valeur de la HT dans certains circuits seulement du récepteur. Voir AO.
17. Variations de la valeur de la HT dues à des courts-circuits intermittents de la bobine de filtrage (ou de la bobine d'excitation du HP) soit entre spires, soit entre bobinage et masse. Voir AP.
18. Variations de la valeur de la HT dues à un mauvais contact d'un condensateur de filtrage. Voir AO.
19. Variations de la valeur de la HT. De plus, on entend un condensateur de filtrage qui crépite, et au bout d'un instant ce condensateur est chaud. Voir AR.
20. Variations de la valeur de la HT non accompagnées de craquements, crépitements ou ronflements. Voir AS.

Ronflements

21. Ronflements dus à un condensateur de filtrage sec ou ,puis,. Voir AT et AQ.
22. Ronflements dûs au court-circuit interne partiel du condensateur de sortie du filtre. Voir AU.
23. Ronflements accompagnés de craquements et d'augmentations légères de la HT. Voir ce qui a été dit en AP concernant les courts-circuits entre spires de la bobine de filtrage ou de la bobine d'excitation du HP.
24. Ronflements dûs à l'absence de connexion de masse sur le point milieu de l'enroulement de chauffage, si le poste est

- câblé pour un tel fonctionnement. Voir AV.
25. Ronflements avec « hoquet » à cadence rapide et sifflements à l'accord sur les stations. Voir AW.

III. - Chauffage

26. Absence de chauffage sur un ou plusieurs tubes. Voir AX.

IV. - Vibrations mécaniques

27. Vibrations mécaniques diverses à l'exclusion des vibrations parasites issues du haut-parleur. Voir AY.

V. - Haut-parleur

28. Mutisme absolu. Voir AZ.
29. Silence du haut-parleur ; néanmoins, on écoute la modulation par le transformateur de sortie dont les tôles « chantent ». Voir BA.
30. Fonctionnement intermittent. Voir ce qui est dit en BA, mais au lieu de la panne franche, il s'agit de contacts occasionnels.
31. Fonctionnement correct, mais très faible. Voir BB.
32. Haut-parleur donnant l'audition normale à laquelle se superposent des craquements parasites et vibrations. Voir BC.
33. Audition déformée, vibrée, distorsions, etc. Voir BC également.
34. Défauts du HP entraînant le recentrage de la bobine mobile ou le démontage du cône. Voir BD.
35. Déformations, vibrations, etc., du HP après un certain temps de fonctionnement. Voir BE.
36. Membrane ou cône percée ou déchirée. Voir BF.
37. Cas particulier des HP à aimant permanent. Voir BG.

VI. - Etage final basse fréquence

On se rappelle qu'il suffit de toucher du doigt la grille du premier tube BF pour qu'un violent ronflement nous renseigne déjà sur le fonctionnement approximatif de toute la partie basse fréquence. Cette vérification rapide remise en mémoire, nous allons voir en détails les pannes susceptibles de se produire tout d'abord dans le dernier étage BF

Le fonctionnement du dernier étage BF seul peut être rapidement vérifié en touchant la grille du tube avec un objet métallique quelconque (tournevis, par exemple). Le haut-parleur accusera un très léger ronflement, mais surtout des craquements chaque fois que le métal entrera en contact avec la cosse de grille.

38. Récepteur absolument muet, et la grille écran du tube final BF rougit. Voir BH.
39. Récepteur absolument muet, - mais la grille écran du tube final BF ne rougit pas. Voir BI.
40. Récepteur muet par intermittence. Voir tous les cas exposés en BH et BI, ceux-ci ne pouvant se manifester que par instants du fait d'un contact partiel.
41. Fonctionnement avec craquements parasites. Voir BJ.
42. Audition faible. Voir BK.
43. L'audition est à peu près normale, si ce n'est la présence d'un bourdonnement, et cela bien que tout soit normal du

- côté, filtrage ou alimentation. Voir BL.
44. L'audition est faible et d'un timbre extrêmement aigu (absence totale des graves et du médium). Voir BM.
 45. Audition faible, avec déformations et ronflements. Voir BN.
 46. Audition avec distorsions et déformations les plus diverses. Voir BO.
 47. Le « contrôle de tonalité », ou plus techniquement la commande de timbre, n'agit plus. Voir BP.
 48. Cas particulier de l'étage final en push-pull. Voir BO.

VII. - Etage amplificateur de tension BF

Si l'on est certain du parfait fonctionnement de l'étage amplificateur final (ou amplificateur de puissance), et si le HP n'accuse pas un violent grognement lorsque l'on touche la grille du premier tube basse fréquence (1), il est certain que le défaut recherché se situe dans l'étage amplificateur de tension. C'est ce que nous allons étudier maintenant.

49. Panne de tube, et remarque concernant le tube équipant cet étage. Voir BR.
50. Silence complet. Voir BS.
51. Audition faible, mais non déformée. Voir BT.
52. Audition normale, mais par intermittence. Voir BU.
53. Audition normale en pick-up, et audition faible, ne comportant que des aiguës en radio. On inversement. Voir BV.
54. Audition faible, vibree, ou couverte par un fort bourdonnement ou par un toit sifflement. Voir BW.
55. Déformations, distorsions. Voir BX.
56. Crachements en manoeuvrant le potentiomètre. Voir BY.
57. Ronflement d'induction à 50 c/s. Voir BZ.
58. Impossibilité de réduire suffisamment l'audition même avec le potentiomètre au minimum. Voir CA.
59. Bruits de « teuf-teuf » couvrant l'audition. L'onomatopée précédente se traduit plus techniquement par accrochages BF, oscillations parasites, ou « motor-boating ». Voir CB.
60. Cas particulier du récepteur comportant deux étages amplificateurs de tension. Voir CC.
61. Cas particulier du récepteur avec étage de sortie en push-pull. Voir CD.

(1) Cet essai doit être effectué, le potentiomètre étant tourné au maximum.

VIII. - Détection et antifading

La plupart des récepteurs modernes utilisent la détection diode; le ou les éléments diodes sont très souvent incorporés avec un autre tube (MF ou 1^{er} BF) ; dans d'autres cas, ils constituent un tube séparé. Certains montages (Pathé-Marconi, notamment) ont utilisé des détecteurs au cuivre-oxyde de cuivre appelés « westectors » ; mais ce n'est rien d'autre qu'une détection diode également ; les schémas de ces systèmes sont d'ailleurs sensiblement identiques aux montages diodes à lampe. Dans les montages diodes, outre la détection des signaux BF, on bénéficie d'une tension négative continue, tension dont la valeur est fonction de l'amplitude du signal reçu et qui est utilisée en CAV (commande automatique de volume ou antifading). Rappelons que le gain BF est réglé par un potentiomètre monté après détection, dans la grille du premier tube BF. Dans les récepteurs anciens, on pourra se trouver en pré-

sence d'un tube détecteur grille ou d'un tube détecteur plaque. Ces procédés de détection ne permettent pas d'obtenir, sans autre complication comme avec la diode, une tension de commande d'antifading. De plus, le volume de l'audition est réglé par un potentiomètre agissant sur la polarisation des tubes HF ou MF (tubes à pente variable).

De toutes façons, rassurons tout de suite nos lecteurs ; à part les pannes de lampes, les défauts dans les circuits détecteur et antifading proprement dits sont assez rares. Nous allons cependant signaler quelques cas dans les lignes suivantes.

62. Aucune audition en radio (le poste marchant normalement en pick-up). Voir CE.
63. Même symptôme, mais la détection est opérée par un Westector. Voir CF.
64. Le récepteur fonctionne, mais l'audition est faible et a tendance aux déformations ; la détection est opérée également par un Westector. Voir CG.
65. La résistance de détection est constituée par le potentiomètre lui-même, et de violents crachements se manifestent en manoeuvrant le potentiomètre. Voir CH.
66. Violent ronflement à 50 c/s superposé à l'audition. Voir CI.
67. Audition faible et quelque peu déformée ; le récepteur utilise un tube diode *séparé*. Voir CJ.
68. Détection grille : hurlement ou ronflement. Voir CK.
69. Détection grille: audition nulle ou faible. Voir CL.
70. Détection plaque: hurlement ou ronflement. Voir CM.
71. Détection plaque : audition nulle ou faible. Voir CN.
72. Pannes dues à l'antifading : récepteur trop nerveux avec tendance à l'accrochage et aux déformations, ou au contraire, récepteur mou avec tendance aux déformations. Indicateur cathodique visuel d'accord. Voir CO.

IX. - Amplificateur MF

Sur les postes courants, l'amplificateur MF comporte un seul étage (deux transformateurs, une lampe). Sur les postes de luxe, nous trouverons deux étages (trois transformateurs, deux lampes).

73. En connectant le générateur HF de mesure (ou hétérodyne) à l'entrée de l'amplificateur MF (attaque sur la grille du tube changeur de fréquence), le signal ,mis ne « passe » pas. Le générateur est, bien entendu, réglé sur la valeur de la moyenne fréquence du récepteur. L'audition est nulle. Voir CP.
74. Audition faible ; pas de sélectivité ; manque de sensibilité. Voir CO.
75. Audition faible, déformée, accompagnée de crépitements. Voir CR.
76. On obtient le réglage maximum de chaque émission en deux points très rapprochés sur le cadran ; si le récepteur possède un indicateur cathodique d'accord, ce dernier accuse bien ces deux maxima. Le récepteur semble aussi manquer de sélectivité. Voir CS.
77. Sifflements violents, accrochages de l'amplificateur MF. Voir CT.

X. - Changeur de fréquence et oscillateur

La transformation d'un signal incident quelconque en un signal de fréquence constante (MF) est le rôle de l'étage changeur de fréquence. Cette fonction est remplie, soit par un tube unique (octode EK2), soit par un tube combiné triode-hexode (ECH42), soit par deux tubes s,par,s (6C5 et 6L7). Les tubes

cités ne sont que des exemples, il en existe une foule d'autres pouvant être utilisés dans cette fonction ; mais, de toutes façons, on rencontrera toujours une section oscillatrice et une section mélangeuse appelée également modulatrice ou encore mixer.

- 78. Silence sur toutes les gammes d'ondes du récepteur. Voir CU a et b.
- 79. Silence sur une seule gamme d'ondes du récepteur. Voir CV.
- 80. Réception faible sur toutes les gammes ou sur certaines gammes seulement. Voir CW.
- 81. Crachements selon la position du condensateur variable en certains points de la rotation, l'audition disparaît même complètement. Voir CX.

- 82. Crachements dus au contacteur d'ondes; en manoeuvrant ce dernier, ils disparaissent pour réapparaître après, et ainsi de suite. Voir CY.
- 83. Sifflements au moment de l'accord sur les stations. Voir CZ.
- 84. Crépitements avec odeur de brûlé. Voir DA.
- 85. Les stations éloignées ne sont pas reçues ; seules les stations locales sont audibles, mais de toutes façons le récepteur manque de sensibilité. Voir DB.
- 86. Un ronflement se trouve superposé à chaque réception. Voir DC.

XI. - Amplificateur HF

L'utilisation d'un amplificateur HF entraîne l'emploi d'un condensateur variable à trois cages. Mais on peut très bien être en présence d'un condensateur à trois cages sans que, pour autant, le récepteur ait un amplificateur HF. En effet, dans ce cas, on ne trouve pas de tube amplificateur : il s'agit simplement de deux circuits d'accord à la suite l'un de l'autre et légèrement couplés entre eux ; le premier porte le nom de présélecteur. Cette disposition se rencontre uniquement sur les anciens postes avec MF de l'ordre des 125 kc/s, ceci pour la réjection de la fréquence image.

Naturellement, un amplificateur HF opère cette même présélection, mais de plus augmente la sensibilité du récepteur puisqu'il y a amplification.

Sur les récepteurs modernes de luxe, on trouve également un étage amplificateur HF ; son rôle est l'accroissement de la sensibilité sur toutes les gammes d'ondes et la réjection de la fréquence image en ondes courtes.

Nous n'aurons que peu de choses à dire au sujet de cet étage.

En effet, un amplificateur HF fonctionne comme un amplificateur MF, avec la seule différence qu'au lieu d'amplifier une fréquence constante (MF), il amplifie des fréquences variables selon la position du condensateur variable ou de la gamme d'ondes choisie.

En conséquence, pour la vérification du fonctionnement du tube amplificateur, on se reportera simplement à ce qui a été dit au sujet de l'amplificateur MF. Voir CP et CT.

Pour la vérification des circuits accordés, on se reportera à ce qui a été dit au sujet des circuits d'accord du changement de fréquence, ces circuits étant d'ailleurs de caractéristiques identiques.

Voir CU-b, CV, CW, CX, CY, CZ, DB et DC.

- De plus, nous allons voir les points spéciaux ci-dessous
87. Crépitements avec odeur de brûlé. Voir DD.
88. Le potentiomètre réducteur de sensibilité n'apporte pas la suppression complète de l'audition sur les stations locales. Voir DE.

Diagnostic et dépannage

AA. Il ne peut s'agir que d'un court-circuit franc ; vérifier le cordon d'alimentation principalement aux extrémités (fiche mâle et arrivée au récepteur). Voir également, à l'ohmmètre, l'état des condensateurs dits « by-pass » montés souvent entre les fils du secteur et le châssis (ils sont peut-être en court-circuit). Plus rarement, il peut s'agir d'un court-circuit interne au transformateur (enroulement primaire) ; mais généralement une forte odeur de brûlé a précédé chez le client !

AB. - Ceci indique que l'un des pôles du secteur (et, comme par hasard, la phase !) se trouve relié au châssis du récepteur. Sur un récepteur « tous courants », voir si le condensateur entre douille « terre » et châssis n'est pas claqué. Le remplacer. Sur un récepteur normal, vérifier les condensateurs by-pass de l'arrivée du réseau. Voir ... l'ohmmètre s'il n'y a pas un court-circuit interne dans le transformateur entre le bobinage primaire et le noyau magnétique ou l'écran électrostatique. Remplacer les condensateurs by-pass secteur défectueux. Pour le transformateur, essayer de le démonter pour refaire l'isolement à l'endroit où il est mauvais. Dans certains cas, son remplacement est nécessaire.

AC. - Nous laissons de côté les lampes de cadran mal vissées et nous supposons que tout le reste du récepteur suit aussi le clignotement vu à l'éclairage du cadran. Il s'agit d'un mauvais contact évident pouvant résider dans la prise de courant, le cavalier sélecteur de tension, le fusible, l'interrupteur secteur, le cordon en voie de coupure définitive, etc. Vérifier à l'ohmmètre tous ces organes, les resserrer, les réparer ou s changer le cas échéant. Dans les « tous courants », très souvent l'éclairage du cadran est en série avec les tubes radios ; un tel clignotement peut être dû, alors, au filament de l'une des lampes de radio, filament jouant au « bilame thermostatique ». La cadence est plus ou moins rapide suivant l'inertie calorifique du filament du tube en défaut ; voir AD pour la recherche du tube défectueux.

AD. - Il s'agit d'une coupure franche du circuit d'alimentation secteur dont le siège est certainement dans l'un des organes que nous avons indiqué en AC. Une vulgaire sonnette ou l'ohmmètre permettent de déceler rapidement la coupure.

Comme précédemment, réparer, resserrer ou changer l'élément défectueux.

Dans les « tous courants » ne comportant pas un circuit d'éclairage de cadran séparé, c'est-à-dire dans lesquels tous les filaments, lampes de cadran et tubes radios sont en série, il suffit d'un seul filament rompu pour que plus rien ne « s' éclaire » dans le récepteur. On décèle le tube défectueux, soit à l'aide d'un voltmètre (comme il a été dit au paragraphe 1 de ce chapitre), soit à l'ohmmètre en ôtant tour à tour chaque tube

et en vérifiant l'état du filament. Commencer par la valve et le tube final BF ; ce sont ces deux-là qui rendent l'âme le plus fréquemment. Il faut naturellement remplacer le tube défectueux par un tube de même type en parfait état.

AE. - Dans ce cas également, lampes de cadran et tubes radio sont connectés en série. Une ou plusieurs ampoules de cadran sont grillées. Mais on a l'habitude de shunter les ampoules de cadran par une résistance pour réduire la tension de pointe qu'elles ont à supporter au démarrage ; le circuit de chauffage est donc cependant fermé par cette résistance... qui chauffe d'ailleurs terriblement. Cela explique la faiblesse de la tension de chauffage... et de l'audition. Changer la ou les lampes d'éclairage de cadran par des ampoules de mêmes caractéristiques (même tension, même intensité) et tout doit rentrer dans l'ordre.

AF. - Il s'agit d'un court-circuit franc ou partiel. Vérifier d'abord les court-circuits internes susceptibles de se produire sur le primaire, comme il a été dit en AB. Vérifier à l'ohmmètre s'il n'y a pas de court-circuits entre certains enroulements secondaires, ou entre primaire et un secondaire quelconque (nous parlons « transformateur », car si le récepteur est monté avec un auto-transformateur, la liaison entre les différents enroulements est tout à fait normale).

Il peut s'agir aussi de court-circuits externes sur les secondaires. Mesurer la tension des secondaires les uns après les autres ; on décèle ainsi l'enroulement en court-circuit. Il suffit de voir où se trouve ledit court-circuit : sur la ligne de chauffage de la valve, c'est un travail aisé ; même remarque, d'ailleurs, pour la ligne de chauffage des autres tubes ; il faut vérifier les isollements des fils de câblage, les gouttes de soudure malheureuses, les courts-circuits accidentels des douilles d'ampoules de cadran.

En mesurant la tension des secondaires, on trouve souvent une tension plus élevée sur une plaque de la valve que sur l'autre. En principe, c'est toujours d'un court-circuit partiel interne de ce secondaire dont il s'agit (court-circuit entre deux couches successives sur le demi-enroulement en défaut).

Pour les courts-circuits externes, le dépannage est toujours facile : ré-isollement du point en défaut. Pour les courts-circuits internes du transformateur, il faut soit le rebobiner, soit le remplacer.

Même, s'il s'agit des courts-circuits externes ayant fait chauffer le transformateur exagérément, on devra vérifier ce dernier tensions secondaires, isolement entre enroulements, etc. En effet, il a peut-être tellement chauffé qu'il risque d'être défectueux à son tour. C'est la raison pour laquelle, dans ce genre de panne, il ne faut jamais insister et toujours être très bref dans les essais. D'ailleurs, dans tous les cas, la consommation au primaire, indiquée par un ampèremètre pour courant alternatif, est très élevée.

MESURE DES TENSIONS

Afin d'éviter la destruction irrémédiable du multi-contrôleur, il faut toujours placer l'appareil sur une faible sensibilité (0 à 500 V par exemple) et ne passer échelles plus sensibles que par la suite, et si besoin est.

AG. - Cette absence, ou cette grande faiblesse de HT, est

généralement provoquée par le claquage d'un condensateur de filtrage (fig. VI-1 A et B).

Si c'est C1 qui est claqué, pas de tension nulle part et les plaques de la valve rougissent.

Si c'est C2 qui est en court-circuit, on peut mesurer une faible tension aux bornes de C1, mais il n'y a aucune tension à la sortie du filtre.

Remplacer le condensateur en défaut par un autre de caractéristiques identiques (capacité et tension d'isolement).

AH. - Il peut s'agir d'un court-circuit partiel sur la ligne HT facilement décelable à l'ohmmètre. Mais, le plus souvent, le mal réside dans la valve qui est complètement affaiblie ou dans le premier condensateur de filtrage qui est complètement sec (sa capacité est tombée à une valeur ridiculement faible).

AI. - Bobine de filtrage (ou excitation du haut-parleur) coupée. Rebobiner l'enroulement défectueux avec du fil neuf de même section et même nombre de tours ; ou remplacer entièrement l'organe défectueux.

AJ. - Secondaire HT du transformateur coupé, ou en court-circuit partiel ou franc. Rebobiner l'enroulement défectueux, ou mieux, remplacer le transformateur.

AK. - Le point milieu de l'enroulement HT du transformateur n'est peut-être plus relié à la masse (dessoudé). Dans le cas des récepteurs à polarisation semi-fixe (polarisation par le « moins »), les résistances chutrices intercalées entre point milieu HT et masse peuvent être coupées. Selon le cas, refaire ou ressouder la connexion défectueuse ou remplacer la ou les résistances déficientes.

AL. - Vérifier l'état du dernier condensateur de filtrage (court-circuit franc ou partiel). Mais il peut y avoir aussi un court-circuit accidentel sur la ligne d'alimentation HT en un endroit quelconque du récepteur. Déceler le court-circuit à l'ohmmètre : cosses de supports de lampe, cosses des transformateurs MF, fils dénudés dans la liaison au HP ou à l'oeil cathodique, court-circuit interne de l'indicateur visuel à ombre, etc. Isoler convenablement le défaut à l'aide de soupliso ou d'un morceau de mica, selon le cas.

Attention aussi aux condensateurs de fuite d'écrans des tubes HF, CF et MF, et ,surtout au condensateur de fuite placé sur l'anode du tube final BF.

AM. - Surveiller le diviseur de tension éventuel (coupé) ou les condensateurs découplage du diviseur (claqués). S'il n'y a pas de tension sur un départ considéré et que la tension soit sensiblement normale aux bornes du diviseur, ce dernier est vraisemblablement coupé. S'il n'y a pas de tension sur un départ considéré, mais que la tension soit faible aux bornes du diviseur avec échauffement violent d'une partie de ce dernier, cela indique que le condensateur de découplage du départ en question est en court-circuit.

Remplacer le diviseur (ou simplement la portion du diviseur) par une résistance équivalente ; ou changer le condensateur défectueux.

AN. - Il faut repérer les condensateurs en défaut en les déconnectant tour à tour jusqu'à disparition du défaut ou, ce qui est mieux, en branchant un voltmètre aux bornes de chaque condensateur : lorsque l'aiguille tombe franchement à zéro et

brutalement au moment des coupures, nous serons en présence du condensateur mauvais. Remplacer ce condensateur.

A0. - Mauvais contacts, mauvaises soudures ou autres dans le diviseur de tension (s'il y en a un), ou colliers du diviseur mal serrés. Le défaut peut être décelé facilement en remuant les connexions partant du diviseur. Resserrer les colliers s'ils sont mal bloqués. Si c'est une partie de la résistance bobinée formant diviseur de tension dont la coupure du fil provoque des contacts intermittents, on peut supprimer seulement la partie défaut et la remplacer par une résistance séparée de valeur et de puissance convenables.

AP. - La vérification de la bobine de filtrage (ou de la bobine d'excitation du HP) se fait aisément à l'ohmmètre. Les courts-circuits intermittents entre spires (assez rares) provoquent des variations (augmentations) de HT assez faibles et sont accompagnés d'un accroissement du ronflement. Les courts-circuits entre bobinage et masse (plus fréquents) provoquent des chutes rapides et complètes de la HT.

Le cas échéant, rebobiner l'enroulement défectueux ou remplacer complètement l'organe (bobine de filtrage ou haut-parleur).

AQ. - C'est le plus souvent un mauvais contact sur le premier condensateur du filtre. Ce mauvais contact peut être d'origine interne ou externe au condensateur. Ce défaut entraîne en même temps, lorsqu'il se produit, un fort ronflement du haut-parleur.

Pour les connexions externes, la recherche est aisée en agissant simplement sur lesdites connexions ; vérifier aussi le serrage du boîtier du condensateur (pôle négatif) sur le châssis, s'il s'agit d'un condensateur de ce type. Le cas échéant, ressouder les connexions défectueuses ou resserrer le boîtier du condensateur sur les rondelles de contact du châssis.

Pour les connexions internes, la vérification s'opère au capacimètre. En cas de défaut, remplacer le condensateur.

Dans toutes les circonstances vues jusqu'à présent où l'on a des doutes sur la valve et où nous conseillons d'essayer un tube neuf, avant de faire ce travail il faut toujours s'assurer que le premier condensateur de filtrage n'est pas en court-circuit (mesure à l'ohmmètre). En cas de court-circuit de ce condensateur il faut d'abord le remplacer, car autant de valves neuves risqueraient de payer de leur vie de cet oubli. Et ceci aussi bien pour un poste normale que pour un poste dit « tous-courants » .

AR. - Ce sont des condensateurs de filtrage électrolytiques qui ont été utilisés. La plupart de ces types de condensateurs produisent des crépitements au moment du démarrage (formation de la pellicule diélectrique) ; mais ces crépitements ne doivent pas durer et le condensateur ne doit pas chauffer. Si les crépitements sont incessants et si le condensateur chauffe, le phénomène est très dangereux. Dangereux pour la valve qui s'épuise rapidement et inutilement du fait du court-circuit partiel offert par le condensateur ; dangereux aussi parce que le condensateur risque d'exploser (si la soupape de sûreté située à la partie supérieure du tube cylindrique est obstruée). Remplacer le condensateur électrolytique en défaut par un condensateur électrochimique courant de même capacité et de même tension d'isolement.

AS. - Ce sont très probablement des ruptures intermittentes dans le chauffage, de la valve ; mauvaise soudure du câblage, mauvais contact du tube dans son support ou contact interne intermittent du filament. Refaire les soudures, cambrer les contacts du support ou changer la valve, suivant le cas.

AT. - Il est bien évident qu'un condensateur sec ou épuisé ne présente plus une capacité suffisante pour apporter un filtrage complet. Mesurer le condensateur au capacimètre et le remplacer si besoin est.

Certains haut-parleurs comportent une bobine dite de neutralisation ou bobine « anti-hum » destinée à annuler auditivement les restants d'ondulation du courant redressé et filtré. Cette bobine peut être en court-circuit accidentel ou a peut-être été inversée par erreur lors d'un précédent dépannage.

AU. - Mesurer le condensateur au capacimètre, ou plus simplement à l'ohmmètre, et le remplacer le cas échéant. Voir aussi ce qui a été dit en AR concernant les condensateurs électrolytiques.

AV. - Vérification à l'ohmmètre. Mais attention ! Certains récepteurs avec tube BF final à chauffage direct ont une résistance de polarisation, shuntée par le condensateur habituel, qui se trouve intercalée entre le point milieu de l'enroulement de chauffage et la masse. Si cet ensemble de polarisation se trouve accidentellement court-circuit,, il y a également ronflements accompagnés surtout de déformations. Bien localiser le défaut et remettre en ordre par un câblage approprié selon le cas en présence. Notons que la plupart des récepteurs modernes sont câblés avec un côté du chauffage à la masse (et non le point Milieu).

AW. - Le dernier condensateur de filtrage (sortie du filtre) présente une impédance trop grande aux retours HF. Shunter ce condensateur électrochimique par un condensateur de 0,1 à 0,5 uF au papier de bonne qualité ; hoquet et sifflements doivent disparaître. Si les ronflements subsistent, il faut changer carrément le condensateur électrochimique.

AX. - On sait que dans un récepteur « tous courants » dans lequel tous les filaments sont en série, il suffit qu'un seul tube ait son filament rompu pour qu'aucun tube ne chauffe. Ceci mis à part, une lampe qui ne chauffe pas est facilement décelée il convient de vérifier au lampemètre ou à l'ohmmètre s'il ne s'agit pas tout simplement d'un filament coupé. Dans le cas contraire, vérifier le câblage, les soudures aux supports et à l'enroulement de chauffage du transformateur, les soudures des broches filament du culot de la lampe, le contact du culot dans le support et l'état du support lui-même (paillette coupée). Ne pas oublier ces lampes dont le filament joue au thermostat (coupures intermittentes) : le filament est bon à froid, se coupe à chaud et assure de nouveau le contact en se refroidissant, etc.

AY. - Diverses vibrations mécaniques peuvent prendre naissance dans un récepteur en fonctionnement. Une vibration fréquente est celle provoquée par des tôles de transformateur d'alimentation mal serrées. Bloquer ces tôles à chaque angle du transformateur, par les écrous prévus à cet usage, à l'aide d'une forte clé à tube.

Par ailleurs, des vibrations peuvent naître du fait de la mauvaise fixation entre organes voisins : glace contre cadran ou contre ébénisterie, aiguille contre glace ou contre cadran, douilles des lampes de cadran, condensateur tubulaire contre châssis, écran-baffle du haut-parleur contre ébénisterie, éléments desserrés ou dessoudés dans les garnitures métalliques d'ébénisterie, etc.

Les vibrations parasites issues directement du mauvais fonctionnement du HP seront vues plus loin.

AZ. - Très souvent l'une des extrémités du secondaire du transformateur du haut-parleur est reliée à la masse. Si accidentellement l'autre extrémité se trouve reliée également à la masse (mauvais isolement, fil dénudé, etc.), c'est le court-circuit franc du secondaire et le mutisme complet du haut-parleur.

BA. - Les symptômes indiqués montrent que le secondaire du transformateur de haut-parleur est à circuit ouvert ; le courant BF n'atteint pas la bobine mobile. Le secondaire du transformateur de sortie peut être coupé (cas extrêmement rare). L'enroulement de la bobine mobile du HP peut être coupé également (cas déjà moins rare). Mais la panne la plus fréquente dans ce défaut est bien la rupture des fils souples de liaison entre transformateur et bobine mobile : soit rupture franche d'un fil, soit mauvaise soudure à la connexion au transformateur et surtout aux oeillets de la bobine mobile. Dans le cas d'une bobine mobile coupée, il faut la rebobiner entièrement avec du fil émaillé, de section rigoureusement identique ; pour cela, il faut démonter le cône (voir BD). Ou alors changer entièrement le haut-parleur !

BB. - Un tel défaut se produit fréquemment sur des vieux haut-parleurs dont la bobine d'excitation (de grande résistance) est connectée en parallèle sur la haute tension (entre + HT et masse). Si cette bobine se coupe, le fonctionnement du poste reste par ailleurs normal, mais le HP n'est plus excité, d'où faiblesse extrême de l'audition. Il faut alors soit rebobiner l'enroulement d'excitation défectueux, soit remplacer complètement l'ancien haut-parleur par un haut-parleur moderne à champ permanent.

BC. - Il s'agit souvent d'une déformation du cône du haut-parleur (par l'humidité, notamment) entraînant un décentrage de la bobine mobile dans l'entrefer. Si la déformation est importante, il faut changer le HP. Autrement, essayer de recentrer le cône (voir BD). La bobine mobile peut être décentrée sans que pour autant le cône soit déformé. Refaire le centrage (voir BD). L'enroulement de la bobine mobile peut avoir quelques spires décollées. Démonter le cône (voir BD) et recoller les spires « folles » à l'aide d'une colle très fluide à base de celluloïd et d'acétone. Enfin des poussières, et surtout des grains de limaille, peuvent s'être glissés dans l'entrefer, entre les pièces polaires et la bobine mobile : d'où crachements, distorsions, spires de la bobine mobile en court-circuit partiel intermittent, etc. Démonter le cône (voir BD) et nettoyer parfaitement entrefer et bobine mobile.

BD. - Le recentrage d'une bobine mobile s'opère très facilement. Il faut d'abord desserrer le spider de centrage, soit par la vis centrale s'il s'agit d'un spider intérieur, soit par les deux

vis d'extrémité s'il s'agit d'un spider extérieur. La bobine mobile peut alors se déplacer dans le sens diamétral du noyau dans toutes les directions ; on la centre et on la cale avec trois petites languettes de bristol (carte de visite) réparties également sur la circonférence du noyau dans l'entrefer (entre bobine mobile et noyau). Il suffit ensuite de bloquer énergiquement la ou les vis du spider (en faisant attention que le tournevis ne glisse pas et n'aille crever le cône !) et de retirer les languettes de bristol. La bobine mobile doit être parfaitement centrée.

Si l'on est obligé de démonter entièrement le cône, il faut d'abord enlever complètement les vis de fixation du spider et dessouder les fils de liaison de la bobine mobile aboutissant au transformateur de sortie. On fait ensuite deux repères au crayon en regard, l'un sur le cône, l'autre sur le saladier métallique. Dans certains HP, le cône est fixé au saladier par un flasque auxiliaire rivé ou vissé ; le démontage est facile. Dans d'autres, le cône est simplement collé sur le pourtour du saladier ; effectuer le décollage en glissant doucement la pointe d'un canif (ou d'un bistouri... c'est épatant !). Ce travail terminé, le cône s'enlève tout seul ; il est alors aisé de nettoyer la bobine mobile, de recoller les spires « folles », de débarrasser l'entrefer de ses diverses impuretés, etc., comme nous l'avons dit précédemment.

Pour le remontage, on présente la bobine mobile dans, l'entrefer très doucement et l'on approche les bords du cône du saladier exactement dans la position primitive (on s'aide des repères au crayon faits au moment du démontage). On cale la bobine mobile dans l'entrefer par trois languettes de bristol exactement comme pour un simple recentrage. On remplace la ou les vis du spider sans les bloquer, puis on fixe le cône au saladier en remontant le flasque auxiliaire vissé ou rivé s'il s'agit d'un cône simplement collé, il aura suffit de déposer auparavant une couche de forte colle cellulosique (soude-gré) sur le pourtour du cône ; on laissera sécher sous presse après le remontage complet. On peut maintenant bloquer la ou les vis du spider et ôter les languettes de bristol de centrage. On n'oubliera pas de ressouder les fils de liaison de la bobine mobile au transformateur de sortie.

BE. - Ces défauts ne se manifestent quelquefois qu'au bout d'un certain temps de fonctionnement (HP à bobine d'excitation). La culasse du haut-parleur chauffe et se déforme légèrement, ce qui entraîne un décentrage de la bobine mobile. Mais il faut un échauffement exagéré, et normalement une bobine d'excitation de HP ne doit pas changer à ce point. Il faut donc vérifier l'état du condensateur de la sortie du filtre, voir si son courant de fuite n'est pas trop exagéré, vérifier s'il n'y a pas un court-circuit partiel sur la ligne HT, en un mot chercher la raison qui provoque le passage d'une intensité aussi exagérément forte dans la bobine d'excitation. Dans certains HP d'une conception douteuse, ce défaut se produit même pour un faible échauffement de la culasse. Il convient alors de faire le centrage de la bobine mobile à chaud, en s'assurant toutefois que ce centrage demeure correct à froid. Si aucun résultat n'est obtenu dans ce sens, remplacer ce quelconque haut-parleur par un type semblable mais d'excellente et robuste fabrication.

BF. - Ceci n'est généralement pas grave, à moins qu'il s'agisse d'une déchirure importante, auquel cas il faut remplacer le cône (ou le HP !). Néanmoins, dans le cas contraire, il est préférable de recoller les petites déchirures. Après séchage, révéifier le centrage de la bobine mobile.

BG. - Tous les HP à aimant permanent de type ancien doivent être obligatoirement enfermés dans une housse protectrice en tulle à mailles très fines, ceci pour éviter que des particules métalliques ou limailles viennent se coller vers l'entrefer.

Notons que les HP à aimant permanent modernes sont construits de façon telle que l'entrefer est inaccessible aux poussières de toutes natures ; la housse protectrice n'est donc pas nécessaire (spider externe fermé et calotte centrale de protection du noyau). La forme très étudiée et la nature même de ce spider spécial, en d'autres termes du dispositif de suspension, rendent ces HP pratiquement indécentrables.

BH. - Il s'agit tout simplement d'une coupure dans l'enroulement primaire du transformateur de sortie. Aucune tension n'est alors appliquée sur l'anode du tube final. Il faut rebobiner l'enroulement défectueux (même fil et même nombre de tours) ou remplacer le transformateur du HP par un autre de mêmes impédances primaire et secondaire (même rapport de transformation).

BI. - Dans ce cas, il convient de vérifier tout d'abord l'état du condensateur de fuite placé sur l'anode du tube final ; vérifier la tension anodique ou mesurer le condensateur à l'ohmmètre pour voir s'il n'est pas claqué.

Voir l'état du tube lui-même ; essayer un tube neuf. Mesurer la polarisation cathodique si c'est ce procédé qui a été adopté ; la résistance peut être coupée... quoique, à ce moment, le condensateur en profite souvent pour claquer, si bien que le tube n'est plus polarisé mais fonctionne tout de même avec force distorsions.

Vérifier les soudures des éléments aboutissant au support du tube final ; surveiller les contacts du tube dans son support. L'écran reçoit-il une tension normale ?

Vérifier que le condensateur de liaison entre grille du tube et anode du tube précédent n'est pas en court-circuit ou ne présente pas de fuite catastrophique. Dessouder ce condensateur de liaison côté grille ; pratiquement, au voltmètre ordinaire, on ne doit trouver aucune tension positive sur la connexion dessoudée du condensateur par rapport à la masse.

BJ. - Très souvent, il s'agit du primaire du transformateur de sortie qui commence à se couper (point d'oxydation) ; c'est le prélude de la panne muette définitive.

Vérifier l'état du condensateur de liaison ; il peut avoir des fuites intermittentes. Même remarque concernant le condensateur de fuite anodique.

Vérifier la polarisation (qu'il s'agisse d'une polarisation cathodique ou d'une polarisation par retour de grille) ; surveiller principalement, dans ces circuits, les condensateurs de fuite.

Dans certains cas, on a constaté des amorçages entre primaire et secondaire du transformateur de sortie ; c'étaient ces amorçages qui produisaient les craquements parasites. Le transformateur peut, dans ce cas, se vérifier à l'ohmmètre : on doit trouver une résistance pratiquement infinie entre primaire et secondaire ; sinon, amorçage entre primaire et secondaire.

Vérifier les contacts des broches du tube dans son support.

BK. - Il s'agit vraisemblablement du tube final qui a vieilli et est épuisé. Remettre un tube neuf, mais en même temps contrôler que le condensateur de liaison aboutissant sur la grille

n'a pas de fuites et, d'autre part, que le tube est bien polarisé à la tension convenable. Car le tube neuf ne deviendrait pas vieux ! Et autant de remplaçants, autant de morts rapides.

Essayer de changer le condensateur électrochimique de cathode (peut-être sec) contre un neuf.

1° Avant de chercher partout, la plus élémentaire des précautions consiste à vérifier le tube lui-même de l'étage considéré. Essayez d'abord un tube neuf. Nous ne le répéterons pas chaque fois.

2° Si un récepteur procure une audition hachée de craquements parasites, il existe un moyen simple pour déceler si ces craquements sont « fabriqués » par le poste ou s'ils viennent du dehors, véhiculés par l'antenne ; il suffit de déconnecter cette dernière ; tout craquement doit cesser ; dans le cas contraire, ils sont bien issus du récepteur lui-même.

BL. - La résistance de fuite de grille du tube final est vraisemblablement coupée. On dit que la grille est « en l'air ». Cette panne entraîne quelquefois aussi la création de « hoquets » les plus bizarres ! Remplacer la résistance.

BM. - Le condensateur de liaison aboutissant à la grille du tube final est coupé (mauvaise soudure ou rupture des connexions internes). Changer ce condensateur.

BN. - Vraisemblablement, la polarisation est en court-circuit. Vérification au voltmètre : mesure de la tension aux bornes de résistance intercalée dans le « moins » HT s'il s'agit d'une polarisation par le retour des grilles ; mesure de la tension entre cathode et masse, s'il s'agit d'une polarisation cathodique. Rappelons que pour la polarisation cathodique d'un tube final à chauffage direct, la résistance de polarisation, shuntée par son condensateur, se situe entre le point médian de l'enroulement de chauffage et la masse. Le court-circuit de la polarisation est souvent dû au claquage du condensateur ; fréquemment, d'ailleurs, la résistance s'est coupée auparavant. Dans le cas d'un tube final à chauffage direct, il suffit qu'un fil de la ligne de chauffage, à un endroit quelconque, touche la masse pour que la polarisation soit supprimée. Surveiller la dénudation accidentelle des fils de la ligne de chauffage, et surtout lier courts-circuits toujours possibles entre les douilles des ampoules de cadran et la masse.

BO. - Tube final présentant un mauvais vide et ayant, de ce fait, un courant inverse de grille important (les distorsions ne se manifestent qu'au bout d'un certain temps de fonctionnement). On peut essayer de réduire la tension de chauffage sur le tube ou de diminuer la valeur de la résistance de fuite de grille, ceci afin de minimiser les effets du courant inverse de grille. Mais, tôt ou tard, on sera contraint au remplacement du tube défectueux.

Vérifier l'exactitude de la tension de polarisation, le parfait isolement du condensateur de liaison. Contrôler si la résistance de fuite de grille n'est pas coupée. Remplacer les organes reconnus défectueux.

Se méfier des lampes BF finales à grande pente genre EL3 ou 6M6. Ces tubes ont une fâcheuse tendance à l'auto-oscillation à fréquence inaudible ; mais cette auto-oscillation, si elle se produit, se combine avec les signaux BF normaux en produisant

des distorsions et des crissements du plus désastreux effet. Pour supprimer ce défaut, il convient d'intercaler dans la liaison BF, le plus près possible de la cosse de grille de commande, une résistance de 50 000 Ω environ.

Dans d'autres cas, le récepteur a déjà été dépanné ; on a remplacé le transformateur de sortie, mais, hélas ! par un organe ne présentant pas les caractéristiques adéquates (impédances primaire et secondaire, rapport de transformation). Ceci est pourtant d'une importance capitale, car si l'impédance de charge anodique du tube final s'éloigne trop de la valeur optimum les distorsions sont inévitables. Il convient donc de monter un transformateur de HP aux impédances convenables (rapport de transformation correct, compte tenu de l'impédance de la bobine mobile d'une part et de l'impédance de charge anodique du tube BF utilisé d'autre part; voir chapitre 111, abaque 111-2).

BP. - La plupart des commandes de timbre agissant simplement par atténuation des aiguës ; elles sont généralement constituées par un condensateur de 0,1 μ F connecté sur l'anode du tube final et par un potentiomètre de commande de 50 k. Le plus souvent, c'est le condensateur qui claqué (court-circuit), entraînant la mort à brève échéance du potentiomètre. En d'autres termes, il convient de remplacer ces deux organes.

BQ. - Toutes les pannes étudiées précédemment pour un étage BF à tube unique (symptômes 38 à 47 inclus) peuvent évidemment se retrouver sur un étage BF à deux tubes montés en push-pull.

De plus, si des distorsions ont pris subitement naissance dans un tel montage, il est possible de douter d'un court-circuit partiel entre spires sur l'un des demi-primaires du transformateur de sortie (voir figure VI-2).

Si, au contraire, ces distorsions se sont manifestées insensiblement, il s'agit certainement d'un déséquilibre du push-pull : l'un des tubes s'est épuisé plus rapidement que l'autre. Une mesure rapide va nous aiguiller; elle est schématisée en B sur la figure VI-2. Les fils de test du voltmètre sont reliés à chaque plaque du push-pull ; si l'étage est bien équilibré, on ne doit trouver aucune déviation du voltmètre (même sur grande sensibilité, échelle de 0 à 3 volts, par exemple). Dans le cas contraire, il faut ré-équilibrer le push-pull, c'est-à-dire remplacer la lampe usagée (celle dont l'intensité anodique est la plus faible). Pour cela, on intercale provisoirement un milliampère-mètre (0 à 50 ou 0 à 100 mA) dans chaque liaison anodique, comme il est montré en A. Il faut trouver, pour remplacer la lampe mauvaise, un tube dont la consommation soit identique à celle de l'autre tube considéré comme bon. Or, comme souvent ce dernier est un peu usagé aussi, il est généralement obligatoire de remplacer les deux tubes anciens par deux tubes neufs. C'est ce que fera tout service-man consciencieux.

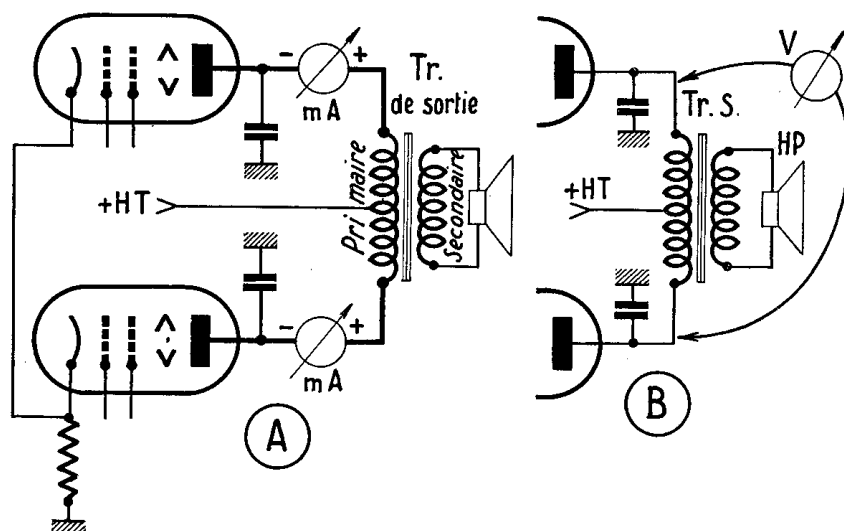


FIG. VI-2

Ne pas omettre de vérifier également les deux condensateurs de fuite anodique, ainsi que les deux condensateurs de liaison (attaque des grilles de commande).

Ce qui vient d'être dit concernant un étage push-pull vise surtout son équilibrage statique. Mais cela ne suffit pas ; un tel étage doit également satisfaire à l'équilibrage dynamique, c'est-à-dire en fonctionnement BF réel. On sait que chaque grille des tubes composant l'étage push-pull doit recevoir des signaux déphasés de 180° et d'amplitudes instantanées égales c'est la condition de l'équilibrage dynamique.

L'équilibrage des tensions d'attaque BF est généralement satisfaisant si l'on utilise un transformateur déphaseur, à moins que ce dernier ait un défaut (spires coupées ou en court-circuit partiel). Par contre, si le déphasage est effectué par une lampe, il devra être vérifié avec soin et on réalisera l'équilibrage des tensions d'attaque en ajustant les valeurs des résistances de charge des circuits de l'étage déphaseur.

Mais comment vérifier cet équilibrage dynamique (vérification qui doit intervenir après l'équilibrage statique).

Il existe plusieurs procédés plus ou moins valables. Néanmoins, le moyen le plus simple et le plus précis consiste à utiliser un oscilloscope. Pour cela, nous prions le lecteur de bien vouloir se reporter au chapitre XI.

BR. - Avant tout, vérifier l'état du tube équipant cet étage. Ce tube peut-être une triode ou une pentode ; mais, le plus souvent, il s'agit d'un tube combiné : double diode triode, diode pentode ou double diode pentode. Dans ce cas, le ou les éléments diodes sont utilisés dans le circuit détecteur. Mais ici, nous ne nous occuperons que de l'élément triode ou pentode, c'est-à-dire de l'amplificateur de tension BF, l'étage détecteur étant vu plus loin qu'il s'agisse d'un détecteur diode ou autre système.

BS. - Avant tout, ôter le clip de grille (s'il s'agit d'une grille sortie sur le sommet de l'ampoule) ou dessouder la connexion de grille (s'il s'agit d'une grille sortie sur le culot) ; puis tâter directement la sortie de grille. Il se pourrait que la section BF réponde dans ces conditions ; ce qui indiquerait un court-circuit dans la connexion amenant les signaux BF sur ladite grille. En

effet, cette connexion est généralement faite en fil blindé et il arrive souvent que le blindage vienne toucher le fil central de connexion, d'où court-circuit. Ce court-circuit peut aussi se trouver plus en aval dans le récepteur, et notamment dans le fil blindé amenant les signaux BF de la détection au potentiomètre de puissance. Pour la même raison, vérifier que les cosses du potentiomètre ne touchent pas accidentellement la masse (sauf la cosse normalement connectée à la masse, bien entendu).

Si l'essai ci-dessus n'a rien donné (aucun grognement en touchant directement la grille seule), cela montre que la panne se situe dans les circuits suivants : circuit plaque et circuit écran (s'il s'agit d'une pentode).

Vérifier l'état de la résistance de cathode, la tension de polarisation (cathodique ou par retour de grille), la tension d'écran (résistance coupée ou condensateur de fuite en court-circuit) et la tension de plaque (résistance coupée ou condensateur de shunt anodique en court-circuit). Pour avoir une valeur exacte de ces mesures, il est indispensable d'utiliser un voltmètre très résistant, ou mieux un voltmètre électronique ; mais ce qu'il importe souvent, c'est de trouver la panne, et pour cela il suffit simplement de voir s'il y a une tension à l'électrode considérée. Lorsque l'on a décelé l'organe défectueux, il suffit de le remplacer par un autre de même valeur.

Dans certains récepteurs très anciens, la liaison BF entre l'étage amplificateur de tension et l'étage final est assurée, non par un condensateur, mais par un transformateur. Le primaire ou le secondaire de ce transformateur peuvent se couper (points d'oxydation sur les bobinages) ; cela arrive fréquemment sur ces vieux organes. Une coupure du primaire est décelée par l'absence de tension sur l'anode du tube amplificateur de tension, alors que la HT est bien appliquée à l'entrée du transformateur. Une coupure du secondaire est décelée par la mesure dudit enroulement à l'ohmmètre. Par la même occasion, vérifier à l'ohmmètre qu'il n'existe pas de fuites entre primaire et secondaire. Si un tel transformateur est défectueux, il faut le remplacer par un modèle neuf récent ; ou alors, il faut le supprimer complètement et installer le système de liaison plus classique par résistance d'anode, condensateur de liaison et résistance de fuite de grille.

Voir aussi, dans l'étage amplificateur de tension, les courts-circuits possibles ou fuites importantes des condensateurs de grille et de plaque. Mesurer la résistance globale du potentiomètre (il peut être coupé) et le parfait contact du curseur durant sa rotation (ohmmètre).

Enfin, un dernier point. Si, en mesurant la tension de cathode (polarisation), on trouve une valeur exagérée, et que le tube employé soit un tube combiné (double diode triode par exemple), bien que la résistance cathodique de polarisation ne soit pas coupée, on surveillera de très près le condensateur amenant les signaux MF sur la diode antifading. Ce condensateur est vraisemblablement connecté, par ailleurs, sur la plaque du dernier tube MF, et ce condensateur présente très probablement des fuites importantes (à moins qu'il soit franchement claqué c'est ce qui explique un courant cathodique important provoquant une élévation exagérée de la polarisation aux bornes de la résistance de cathode, laquelle polarisation entraîne à son tour le blocage de la lampe amplificatrice de tension BF.

BT. - Vérifier la tension de polarisation, et surtout la valeur de la tension d'écran. Le condensateur électrochimique de cathode est peut-être « sec » ; le remplacer par un élément neuf

et de bonne qualité.

Certains fils blindés, en vieillissant, offrent des fuites importantes entre fil proprement dit et blindage (vérification à l'ohmmètre) ; tout se passe comme si la grille du tube avait une résistance de fuite très faible. Remplacer le câble blindé défectueux.

Vérifier si la valeur réelle des diverses résistances de l'étage correspond à la valeur marquée sur le corps desdites résistances. Certaines de ces dernières ont une fâcheuse tendance à augmenter de valeur en vieillissant. Changer les éléments défectueux.

BU. - Tout ce qui a été signalé, en BS et BT peut se retrouver ici, les défauts envisagés ne pouvant se manifester que par intermittence. Voir également le contact du curseur du potentiomètre ; nettoyer ce dernier à l'alcool ou le changer contre un neuf.

BV. - Il y a certainement une liaison qui s'opère mal dans le circuit en défaut : soit mauvais contact à l'inverseur pick-up-radio, soit condensateur de liaison coupé. (connexions internes très souvent).

BW. - Le plus souvent, il s'agit d'une grille « en l'air » résistance de fuite de grille coupée, mauvais contact au potentiomètre ou potentiomètre coupé. Si l'on constate les défauts indiqués, mais toutefois sans sifflements, il convient de vérifier aussi le condensateur électrochimique de cathode (peut-être sec).

BX. - Vérifier l'exactitude des tensions d'anode, d'écran et surtout de polarisation (variations de la valeur des résistances). Une modification de la polarisation peut être amenée aussi par des courants de fuite importants dans le condensateur électrochimique de cathode (réduction de polarisation). Remplacer les éléments défectueux.

Voir les capacités de liaison qui doivent être parfaites du point de vue isolement : courant de fuite pratiquement nul.

Si la liaison est effectuée par transformateurs (récepteur ancien), s'assurer que l'isolement entre primaire et secondaire est parfait (ohmmètre).

Quelle que soit la liaison BF adoptée par le constructeur s'assurer au voltmètre qu'il n'y a aucune trace de tension positive sur la connexion qui aboutit sur la grille (soit grille de l'amplificateur de tension, soit grille de l'étage final).

BY. - Nous signalons ceci pour la bonne forme. C'est évidemment le contact du curseur du potentiomètre qui est déficient. Le nettoyer à l'alcool ou remplacer le potentiomètre.

BZ. - Il peut s'agir d'une grille en l'air. De toutes façons, revoir ce qui est dit en BW.

Voir si un fil du secteur ne voisinait pas outre mesure avec la connexion de grille.

Même remarque avec le potentiomètre qui, lui aussi, est dans le circuit grille. Ce rapprochement de connexions est inévitable avec un potentiomètre à interrupteur (interrupteur du secteur) ; néanmoins, on éloignera le plus rapidement possible les fils secteur des connexions grille du potentiomètre. S'assurer que le boîtier métallique du potentiomètre est bien connecté à la masse.

Dans certains récepteurs anciens, la liaison entre l'amplificateur de tension et l'étage final est assurée par un transfor-

mateur. Ce dernier doit être orienté et fixé dans une position d'induction nulle, notamment par rapport au transformateur d'alimentation. Il faut dévisser la fixation du transformateur de liaison et le faire pivoter pour rechercher la position optimum l'induction nulle (ou presque !). D'ailleurs, de nombreux transformateurs comportent des trous de fixation très allongés permettant une variation commode de l'orientation ; il se pourrait, alors, justement, qu'un « malin » se soit amusé à modifier cette fixation qui, naturellement, avait été correctement faite par le constructeur.

Même remarque en ce qui concerne les étages push-pull dont le déphasage pour l'attaque des grilles est obtenu par un transformateur. Rechercher l'orientation optimum du transformateur déphaseur.

Au point de vue ronflement des étages BF (ronflement pouvant exister avec un filtrage correct), la question des retours de masse est capitale. Il ne faut absolument pas faire des points de masse au-châssis n'importe où, n'importe comment. Il faut un point de masse unique au châssis, étage par étage ; sur ce point, aboutissent tous les retours à la masse de l'étage considéré.

Si le châssis n'est pas très bon conducteur, on peut relier ces divers points de masse entre eux par un gros fil omnibus en cuivre de 20/10 de mm de diamètre, à condition de souder ce fil au châssis sur toute sa longueur.

Nous aurons donc un point de masse unique pour l'étage BF final, un autre point de masse pour l'étage déphaseur (S'il s'agit d'un push-pull), et un dernier point de masse pour l'étage d'entrée amplificateur de tension.

Pour illustrer ceci d'un exemple, citons le cas de nombreux récepteurs qui ronflent ou bourdonnent parce que le retour à la masse du potentiomètre de puissance sonore est fait au châssis, à côté dudit potentiomètre, à l'aide d'une cosse rivée quelconque.

Le remède est simple : il suffit de supprimer cette connexion et d'effectuer le retour à la masse à l'aide d'un fil aboutissant au point de masse au châssis du premier étage amplificateur BF (généralement : retour du condensateur de cathode ; pôle négatif). Ne pas utiliser les gaines blindées des câbles de liaison BF pour effectuer les retours à la masse.

CA. - Le potentiomètre peut avoir un défaut. Le potentiomètre étant en position minimum de gain, vérifier à l'ohmmètre que la résistance est pratiquement nulle entre masse et curseur. Dans le cas contraire, changer le potentiomètre.

Vérifier aussi l'efficacité du condensateur électrochimique de cathode ; il est peut-être de capacité trop faible (il faut au moins 10 uF) ou peut-être est-il vieux et desséché. Mettre un condensateur en bon état de 10 uF au moins.

Les pannes les plus diverses proviennent souvent des soudures. Il y a les mauvaises soudures qui provoquent souvent des pannes intermittentes, et plus rarement des panne franches. Il y a les soudures où l'on n'a pas pleuré l'étain ; ce dernier a coulé comme une larme (ô ironie !) et cette larme provoque des courts-circuits francs, ou partiels, ou intermittents, entre connexions, entre broches de lampes ou à la masse. Il y a les gouttes de soudure qui roulent partout dans le câblage et qui se coincent en un savant endroit dans l'attente de réaliser une panne non moins savante. Il y a aussi les soudures faites au décapant de « plombier-zingueur », décapant qui brûle l'isolant des fils, qui oxyde tout et partout, qui provoque des fuites

catastrophiques dans les supports de lampes, etc.

CB. - S'assurer, comme nous l'avons dit précédemment, de l'excellente qualité du dernier condensateur électrochimique du filtre.

S'assurer également que l'accrochage provient bien de la section BF ; pour cela, mettre le poste en position PU, ou mieux enlever le dernier tube MF (précédant les circuits détection + 1^{er} BF). Si les oscillations persistent, elles ont bien leur siège dans la partie BF. Si elles s'arrêtent, elles ont lieu en HF, CF ou MF ; nous en reparlerons avec l'étude de ces circuits. Notons cependant que si elles s'arrêtent, elles peuvent aussi être communes à l'étage MF et aux étages BF ; nous verrons cela plus loin.

Cas où le « motor-boating » est dû aux étages BF.

Vérifier que le blindage des fils blindés est bien relié à la masse. Ne pas faire voisiner les connexions de grille avec les connexions de plaque d'un même étage, et bien entendu, ce qui est pire encore, les connexions de sortie (vers HP) avec les circuits d'entrée (grille du premier tube BF). Voir aussi en BO ce qui est dit au sujet des tubes à grande pente.

Si le tube amplificateur de tension est un tube verre, il doit, en principe, toujours être recouvert d'un blindage.

Eviter les retours de masse disparates. Un câblage rationnel veut un point de masse unique au châssis, étage par étage ; sur ce point, aboutissent tous les retours à la masse de l'étage considéré. Si le châssis n'est pas très bon conducteur, on peut relier ces divers points de masse entre eux par un gros fil omnibus en cuivre de 20/10 de mm de diamètre, à condition de souder ce fil au châssis sur toute sa longueur. Outre l'élimination des accrochages dont il est présentement question, ce procédé d'une masse seule et unique par étage supprime également les ronflements et bourdonnements d'induction des étages BF, défauts toujours dus à des retours à la masse beaucoup trop dispersés.

Vérifier l'état des condensateurs de découplage sur la ligne HT ou sur le diviseur de tension ; placer provisoirement un condensateur de 8 μ F 550 V par exemple en parallèle, tour à tour, sur chaque condensateur de découplage douteux. Si l'accrochage s'arrête, remplacer le condensateur que l'on vient de shunter en faisant l'essai.

Enfin, le retour d'énergie provoquant l'accrochage peut s'effectuer aussi par le dispositif de polarisation s'il s'agit d'une polarisation semi-fixe (polarisation par les retours des grilles). En procédant comme précédemment, à l'aide d'un condensateur auxiliaire « volant », vérifier l'efficacité des condensateurs de découplage du circuit de polarisation.

Cas où l'accrochage est commun à l'étage MF et aux étages BF.

Il s'agit vraisemblablement de quelques résidus de composants MF subsistant après détection et qui viennent véhiculer dans la section BF.

Une capacité de fuite de 500 pF environ connectée entre anode du tube amplificateur de tension et masse remet généralement tout en ordre. Pour la même raison et dans le même but, il est intéressant de monter un filtre en PI à la sortie du dernier transformateur MF (éléments cerclés de la figure VI-3) à moins, naturellement, que le récepteur n'en comporte déjà un. Dans ce cas, il faudra vérifier le parfait état des deux conden-

sateurs de fuite de 100 pF.

CC. - Certains récepteurs comportent deux étages amplification avant l'attaque de l'étage final de puissance. Ceci ne change rien en ce qui nous concerne : ce que nous avons dit pour un étage amplificateur de tension seul s'appliquera tout simplement tour à tour à l'un et l'autre des deux étages.

Notons cependant que ces récepteurs sont plus sujets que les autres généralement aux oscillations BF. On accordera donc une attention toute particulière aux découplages de polarisation (si la polarisation par les retours de grille a été adoptée), aux découplages d'alimentation anodique, etc., en un mot à tout ce qui a été exposé en CB.

CD. - Lorsqu'un récepteur comporte un étage final BF en push-pull, entre cet étage final et l'étage amplificateur de tension se situe l'étage déphaseur.

Le déphasage des signaux BF nécessaire à l'attaque correcte d'un push-pull peut être assuré, soit par un simple transformateur, soit par une lampe dite déphaseuse.

Dans le cas d'un transformateur déphaseur, les mêmes pannes peuvent se produire que si l'on employait un simple transformateur de liaison : fuites entre primaire et secondaire, coupure de l'un ou l'autre enroulement. Mais ici le secondaire est à prise médiane. De toutes façons, on se reportera à ce qui a été dit en BS au sujet des transformateurs de liaison.

Si le déphasage est opéré par une lampe, une foule de montages peuvent se rencontrer. Nous n'entrerons pas dans ces détails ici ; il suffira évidemment de vérifier l'état du tube déphaseur, la tension anodique appliquée, la valeur des résistances équipant le montage (certaines ont pu varier) et la qualité des condensateurs de liaison (capacité correcte et absence de fuites).

Nous avons vu en BQ comment on équilibre la sortie d'un étage push-pull. Mais l'entrée doit aussi être équilibrée ! Nous nous expliquons : Les signaux BF d'attaque de grilles issus du déphaseur (transformateur ou lampe) doivent être déphasés de 180° et être d'amplitude égale. Cette mise au point ne peut se faire d'une manière élégante, pratiquement et rapidement, qu'avec le concours d'un oscillographe. (Voir chapitre XI).

CE. - Reportons-nous au schéma classique de base donné sur la figure VI-3. Plaçons le potentiomètre au maximum de puissance. En s'aidant d'un petit tournevis, touchons la sortie s du transformateur MF : le HP doit accuser le même grognement que si l'on touche directement la grille du tube amplificateur de tension BF. Dans le cas contraire, contrôler l'état du condensateur de liaison au potentiomètre ; vérifier les éléments du filtre en PI (résistance coupée ou condensateur en court-circuit). Les connexions sont généralement faites ici en fil blindé ; s'assurer qu'il n'y a pas court-circuit entre fil et blindage.

Toujours en s'aidant d'un petit tournevis, touchons maintenant l'entrée e du transformateur MF. En ce point, nous devons avoir un ronflement. Dans le cas contraire, on pourra supposer un court-circuit entre plaque et cathode de la diode (l'essai en s n'aura rien donné non plus). Mais, plus fréquemment, ce deuxième test, s'il est négatif, montre que l'enroulement secondaire du transformateur MF est coupé ; vérifier ce secondaire à l'ohmmètre et s'il y a confirmation, essayer de réparer la coupure (soudures à l'entrée ou à la sortie du bobinage), ou remplacer le transformateur.

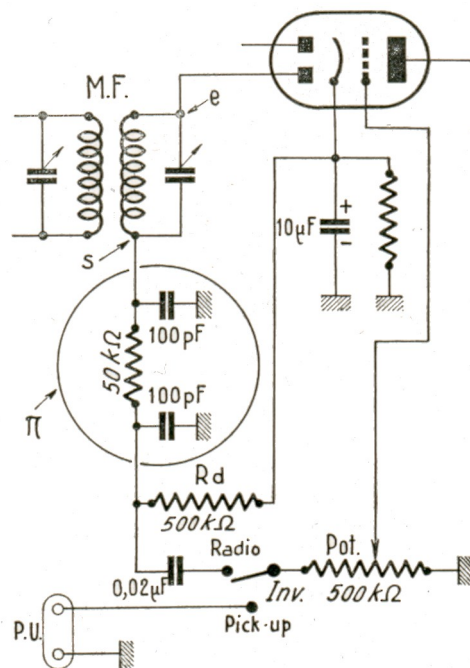


FIG. VI-3

Si les tests sont normaux en *e* et en *s*, mais qu'aucune audition n'est possible en radio, il est possible de douter le ou les condensateurs fixe ou ajustable en parallèle sur le secondaire (court-circuit).

Au lieu des essais en *e* et *s*, on peut aussi attaquer la grille du tube amplificateur précédant le dernier transformateur par le générateur HF d'atelier réglé sur la fréquence MF du récepteur. Si le signal émis ne « passe » pas, bien que toute la section BF soit bonne, on peut être certain d'une panne du détecteur.

Vérifier également l'état de la résistance *Rd* de charge du détecteur (coupure) à l'ohmmètre. Dans certains montages économiques, cette résistance n'existe pas ; elle est remplacée par le potentiomètre qui est monté en lieu et place (vérifier alors le potentiomètre).

CF. - L'emploi d'un westector ne dispense pas des contrôles que nous venons d'exposer en CE. Mais comme tout à l'heure nous avons vérifié la diode, le tube lui-même, cette fois-ci il nous faut vérifier le westector. On le dessoude et on le passe à l'ohmmètre : dans un sens de la mesure, on doit trouver une résistance très forte, et dans l'autre sens, par contre, une résistance très faible. S'il n'en est pas ainsi, le westector est à rejeter. Il faut soit monter un tube diode séparé en lieu et place, soit (ce qui est plus simple) monter un détecteur moderne à cristal de germanium : Westinghouse G5/4, Sylvania 1N34 ou Transco OA50 ; ou deux de ces détecteurs à cristal, s'il s'agissait d'un westector double (détection symétrique). Bien veiller au sens de connexion (polarité).

CG. - Les éléments de la cellule cuivre-oxyde de cuivre du westector ont vieilli ; le courant inverse est devenu assez important. Vérifier le westector à l'ohmmètre comme il a été

dit en CF, et le changer le cas échéant, soit contre une diode, soit contre un cristal de germanium (voir CF).

S'il s'agit d'un récepteur FM, donnant une audition faible avec beaucoup de distorsions, il convient de vérifier l'état des diodes, des diodes à cristal notamment (courant inverse important) et le réglage des circuits du transformateur discriminateur. Vérifier également l'état du condensateur électrochimique (de 4 à 10 uF) monté entre une anode de diode et la masse du détecteur de rapport (condensateur pouvant être coupé ou desséché, ne présentant pas la capacité requise).

CH. - On peut changer le potentiomètre... mais le d, faut recommencera bien vite. C'est l'inconvénient de ce montage. Si le service-man ne veut pas voir revenir périodiquement le poste pour le même motif (ce qui nuirait à sa réputation), nous lui conseillons de modifier cette partie en prévoyant résistance de charge de détection d'une part, et potentiomètre d'autre part (voir figure VI-3, par exemple).

CI. - Court-circuit cathode-filament dans le tube combiné détecteur-lère BF. Notons que la même panne peut être due au court-circuit filament-cathode dans un tout autre tube (HF, CF, MF ou BF). Le ronflement provoqué est cependant moins violent que si le court-circuit est dans le tube détecteur-lère BF.

CJ. - Généralement, si le tube détecteur diode séparé est mort (filament coup,, par exemple), le poste est muet. Néanmoins, dans certains récepteurs, le tube qui suit la détection est un tube pentode dont les résistances de cathode, d'écran et de plaque ont des valeurs outrageusement élevées. Lorsque le tube diode est hors service, par rupture de filament par exemple, le récepteur continue à fournir une audition faible et quelque peu déformée. C'est la pentode première BF qui fonctionne en détectrice par la plaque ! Mettre un tube détecteur diode neuf et tout rentrera en ordre.

CK. - Essayer un tube neuf. Voir si le circuit grille n'est pas coupé (bobinage). Vérifier la résistance de détection intercalée entre le bobinage et la grille (résistance peut-être coupée).

CL. - Après l'essai habituel du tube, vérifier les tensions de plaque et d'écran, le cas échéant (résistances coupées ou condensateurs en court-circuit). Contrôler l'état du condensateur fixe ou ajustable en parallèle sur le bobinage de grille. Vérifier également le condensateur en shunt sur la résistance de grille.

CM. - Voir si l'enroulement de grille n'est pas coupé. Essayer un tube neuf.

CN. - Essai d'un tube neuf, puis vérifier les tensions de plaque, d'écran et de cathode (résistances coupées ou condensateurs de fuite en court-circuit franc ou partiel). Apporter une attention particulière au condensateur de fuite cathodique qui doit être parfait du point de vue isolement.

Vérifier l'état du condensateur fixe ou ajustable en parallèle sur le bobinage de grille.

Dans le cas de détection grille ou de détection plaque le condensateur de fuite anodique (entre plaque et masse doit être excellent pour supprimer toute composante HF

résiduelle ; Un condensateur à diélectrique mica est recommandé.

CO. Aussi bizarre que cela puisse paraître, deux symptômes pourtant sensiblement contraires peuvent naître d'un défaut de la ligne antifading.

Avant tout, nous allons vérifier cette ligne de CAV (commande automatique de volume) dite antifading. On sait que cette commande automatique consiste à appliquer une tension négative de contrôle sur le retour de grilles des tubes à pente variable amplificateurs HF, CF et MF, cette tension négative de freinage étant d'autant plus forte que le signal reçu est important, et cette tension étant issue du redressement opéré par la détection.

Entre chaque point d'application de cette tension de commande, c'est-à-dire entre chaque retour de grille, il est nécessaire d'intercaler une cellule de découplage constituée par une résistance en série et un condensateur entre le point d'application et la masse.

Si le récepteur est trop nerveux avec tendance aux accrochages et aux déformations, il faut admettre que la tension de freinage n'est plus appliquée en certains points ; ce qui laisse supposer une coupure sur la ligne antifading (résistance de découplage coupée) ou un court-circuit (condensateur en court-circuit ou avec fuites importantes). On pourra donc vérifier élément par élément (résistances et condensateurs) les défauts susceptibles de se produire (ohmmètre et capacimètre).

Un autre procédé est le suivant. On dispose d'un indicateur cathodique type 6AF7, par exemple ; cet indicateur pourra être monté, une fois pour toutes sur l'hétérodyne d'atelier et alimenter par cette dernière. La grille de l'indicateur est munie d'un fil de test. Nous attaquons l'entrée du récepteur par un fort signal devant faire normalement fonctionner la CAV (la masse de l'hétérodyne est par ailleurs reliée à la masse du récepteur). Avec le fil de test (grille de l'indicateur), nous touchons point par point la ligne antifading, entre chaque cellule de découplage, en commençant vers le départ (détection) et en remontant vers la HF. Tant que cette ligne sera en état (ni coupure, ni court-circuit), l'indicateur 6AF7 fonctionnera. Lorsqu'il ne fonctionnera plus, c'est que nous viendrons de dépasser le défaut.

A propos d'indicateur cathodique, nous allons ouvrir une parenthèse. La plupart des récepteurs modernes comportent cet accessoire, et l'on sait qu'il est commandé également par la tension d'antifading. Néanmoins, ce n'est pas parce que l'indicateur ne fonctionne pas qu'il faut en déduire une panne de l'antifading ; cela est possible, mais nullement obligatoire. En effet, supposons que le tube amplificateur MF soit grillé ; le récepteur ne fonctionne pas, il n'y aura pas de tension de CAV... et pourtant l'antifading sera vraisemblablement en bon état !

De même, la réciproque est possible : la ligne de CAV peut être défectueuse et l'indicateur fonctionner correctement. En effet, l'indicateur peut être commandé par la détection BF (une diode) et la CAV peut être issue du redressement opéré par une autre diode (cas de l'antifading différé classique avec double diode triode, par exemple).

Et même si la commande de l'indicateur est prise sur la ligne antifading, l'indicateur peut fonctionner et la ligne de CAV être mauvaise, si le défaut est situé plus loin, par exemple.

Enfin, l'indicateur cathodique d'un récepteur est lui-même sujet aux pannes (défauts du tube, court-circuit interne, lumi-

nescence épuisée, filament coupé, mauvais vide) ; vérifier aussi la ou les résistances de plaque de cet indicateur qui peuvent être coupées les fils de liaison eux-mêmes se sont peut-être rompus. Les anciens récepteurs possèdent aussi quelquefois un indicateur d'accord dit indicateur à ombre. Cet accessoire étant généralement monté dans l'étage MF, nous le verrons en étudiant cette partie (74 - CP).

En fin d'analyse, ce n'est donc que si l'on n'a rien trouvé d'anormal par ailleurs, qu'il faudra chercher du côté de la ligne antifading. Ce qui ne veut pas dire que l'on ne doit jamais s'occuper de ce circuit ! Bien au contraire. D'ailleurs, le dépanneur consciencieux vérifie tout dans le récepteur qui lui passe par les mains.

Pour terminer, nous allons voir le cas du récepteur mou avec tendance aux déformations et à l'instabilité. Si l'on mesure la tension sur la ligne antifading à l'aide d'un voltmètre à lampe, on décèle une tension positive (et non négative). Ce même contrôle peut être fait plus approximativement avec notre indicateur cathodique fixé sur l'hétérodyne. Le fil de test est relié à la ligne de CAV, mais au lieu de voir les secteurs lumineux de l'indicateur s'épanouir, on les voit se rétrécir minces comme des fils. D'où vient donc cette tension positive si importante, cause de tous nos maux ? C'est tout simplement l'un des tubes commandés par l'antifading qui a un mauvais vide (d'où courant inverse de grille). Echanger tour à tour, contre des tubes neufs, les tubes commandés par l'antifading (tubes HF, CF, MF... et ne pas oublier l'indicateur cathodique du récepteur même qui, lui aussi, peut avoir ce défaut). A ce propos, si l'indicateur cathodique a un mauvais vide, mais qu'il soit commandé par la détection BF séparément de la ligne CAV, on ne trouvera pas de tension positive sur cette dernière ; mais, néanmoins, l'indicateur apportera des perturbations : audition faible, distorsions, manque de sensibilité apparente ; il jouera à la « lampe de silence » ! Il sera donc nécessaire de le remplacer également.

CP. - Il convient évidemment de connaître la fréquence d'accord du canal MF du récepteur, non seulement pour faire l'essai exposé, mais encore pour pouvoir aligner les transformateurs par la suite. Sur les récepteurs anciens, on peut noter les fréquences les plus diverses : 104, 115, 125, 135 kc/s, etc., pour n'en citer que quelques-unes. Ensuite, on a adopté des valeurs plus grandes ; citons : 455, 456, 465, 472, 480, 485 et 491 kc/s.

Puis, il y a eu la standardisation à 455 kc/s aux U.S.A. et à 472 kc/s en Europe. Enfin, présentement, la MF standard adoptée est de 455 kc/s.

C'est dire la variété des fréquences moyennes d'accord devant laquelle le dépanneur peut se trouver en présence. Naturellement, si le poste est très ancien, avec un étage présélecteur (condensateur variable à trois cages), avec des transformateurs MF volumineux, il y a de fortes chances pour que l'on soit en présence d'une MF de l'ordre de 125 kc/s. Dans l'autre cas, nous serons dans la série des 472 kc/s. De plus, certains constructeurs imprimaient (et impriment toujours, d'ailleurs) la fréquence de réglage sur les boîtiers des transformateurs MF. Enfin, si vraiment le service-man est « dans le cirage », il aura toujours la possibilité d'opérer comme il est dit au chapitre VIII, paragraphe 2.

Attaquons donc l'entrée de l'amplificateur MF par un signal de la fréquence convenable émis par l'hétérodyne de mesure connectée à la grille modulatrice du tube changeur de fréquence.

Le récepteur est muet, le signal ne « passe » pas.

Il convient donc de vérifier le tube amplificateur MF et aussi le tube CF (changeur de fréquence). Bien entendu, par les essais précédents, on sera certain par ailleurs du fonctionnement des étages détecteur BF et alimentation du récepteur.

Contrôler les tensions anodiques : enroulement de transformateur MF coupé, cellule de découplage anodique détruite (résistance coupée, condensateur claqué).

Contrôler les tensions d'écran (résistance coupée, condensateur claqué).

Vérifier la polarisation cathodique, le cas échéant (résistance coupée).

On se méfiera des transformateurs MF à sélectivité variable du vieux système qui consistait à éloigner ou rapprocher un enroulement par rapport à l'autre. L'une des connexions du bobinage mobile est peut-être coupée.

A l'ohmmètre, on mesurera chaque primaire et secondaire des transformateurs MF. On doit trouver une résistance assez faible, mais ni nulle, ni infinie. La première observation indiquerait un court-circuit d'un condensateur fixe ou ajustable d'accord la seconde indiquerait une coupure du bobinage.

Dans les anciens récepteurs, le rôle de l'indicateur d'accord était tenu par un « milliampèremètre à ombre », milliampèremètre intercalé dans le circuit anodique ou le circuit cathodique du tube amplificateur MF commandé par l'antifading. S'assurer que le bobinage du milliampèremètre n'est pas coupé ; car s'il l'est, non seulement l'indicateur ne fonctionne évidemment pas, mais le récepteur non plus ! Il faut soit changer cet indicateur contre un neuf (très rare commercialement à l'heure actuelle), soit le supprimer et relier directement les deux connexions y aboutissant primitivement. Si le client tient essentiellement ... avoir un indicateur d'accord, proposez-lui un indicateur cathodique moderne.

Parmi toutes ces recherches, il y en a certainement une qui aura permis de mettre le doigt sur la panne. Naturellement, si le récepteur comporte deux étages MF, on fera les mêmes tests pour chacun des étages.

CQ. - Il s'agit vraisemblablement d'un dérèglement des transformateurs si, par ailleurs, les tensions d'alimentation du tube amplificateur MF sont correctes. Dans le cas où la tension d'écran est faible, ou encore la polarisation trop élevée (résistances ayant augmenté de valeur), le récepteur manque de sensibilité, mais la sélectivité ne se trouve pas altérée.

Vérifions donc le réglage des transformateurs MF (voir chapitre VIII, §1). Si l'écart est vraiment important sur certains circuits, se méfier du condensateur fixe d'appoint (à l'intérieur du boîtier) qui peut être coupé ; ceci, naturellement, aussi bien pour les transformateurs à réglages par noyaux de fer que pour ceux à réglages par condensateurs ajustables.

Sur de vieux récepteurs, nous avons vu des condensateurs ajustables dont l'armature fixe était constituée par une couche d'argent déposée sur un bloc de faïence ; cette pellicule d'argent arrive à ne plus être en contact avec l'oeillet de connexion. Il faut alors supprimer ces condensateurs et les remplacer par des « ajustables » de fabrication moderne de même capacité.

CR. - Il s'agit d'une fuite de HT à la masse, ou ailleurs. Le cas se présente fréquemment dans les condensateurs ajustables des primaires des transformateurs MF (enroulement parcouru par la haute tension). Le condensateur est monté sur une baké-

lite de mauvaise qualité ou sur du carton pressé quelconque ayant pris l'humidité ; la HT fuit à travers ces isolants douteux en produisant divers crépitements. Eliminer ces condensateurs et monter des « ajustables » neufs de bonne qualité.

Citons aussi, dans cet ordre d'idées, le cas particulier à certains récepteurs Philips-Radiola anciens modèles, où la HT de l'ajustable du primaire fuit dans l'ajustable secondaire (faiblesse, crépitements et déformations).

CS. - Cela indique un dérèglement d'un transformateur MF par rapport à l'autre, ou plus simplement d'un seul circuit du premier transformateur MF par rapport aux autres circuits. Refaire un alignement correct, comme il est exposé au chapitre VIII, §1.

Au sujet des défauts pouvant provenir de l'alignement d'un récepteur (circuits HF, CF ou MF), il faut toujours se méfier du monsieur qui, un jour, ne sachant que faire a entrepris de nettoyer son poste et en a profité pour rebloquer les « petites vis » qui s'étaient desserrées, monsieur qui oubliera de se vanter de son chef d'œuvre !

CT. - Les accrochages MF sont toujours dus à un report d'énergie d'arrière en avant ; il y a réaction. Mais le tout est de trouver par où s'effectue ce report d'énergie. En premier lieu, essayer un tube amplificateur MF neuf, bien entendu. Ensuite, vérifier si le blindage (tube métal-glass) ou la métallisation (tube verre métallisé) est bien en liaison avec la masse. Essayer également de placer un blindage cylindrique en aluminium autour de ce tube (ou des tubes, s'il s'agit d'un amplificateur MF à deux étages).

Contrôler que, en l'absence de toute émission, les tensions de plaque et d'écran notamment ne dépassent pas les maxima permis pour le tube considéré. Dans les mêmes conditions, vérifier la polarisation qui, elle, au contraire, est peut-être insuffisante. Le cas échéant, remplacer les résistances chutrices en défaut par des résistances convenables,

Vérifier toutes les prises de masse, l'efficacité des blindages, etc. Faciliter les retours HF en montant un condensateur au papier de 0,1 ou 0,5 uF entre HT et masse.

Il peut être nécessaire de placer les connexions de grille et de plaque (de ces électrodes vers les transformateurs MF) dans une gaine blindée, blindage à la masse. De toutes manières, faire- en sorte que ces connexions ne voisinent pas ; les faire s'éloigner le plus rapidement possible l'une de l'autre.

Des accrochages MF peuvent naître d'un mauvais découplage de la ligne antifading ; entre chaque point d'application de la CAV doit se situer une cellule (500 k et 0,1 uF, valeurs approximatives courantes), cellule dont les éléments doivent être excellents, et notamment le condensateur dans le cas présent.

Si le récepteur ne comporte pas de cellule de découplage anodique, on pourra en installer une dans chaque primaire de transformateurs MF : résistance de 5 000 ohms en série dans la haute tension, et condensateur de 0,1 uF entre le transformateur MF et la résistance de 5 000 ohms d'une part, et la masse d'autre part.

Dans les amplificateurs MF à deux étages, le gain est très grand ; ils sont donc encore plus sensibles à l'accrochage. Il faut donc redoubler de précautions. On évitera de faire des retours

de masse disparates. Faire tous les retours d'un même étage sur un même point, chaque point étant relié à son voisin par un gros fil de cuivre de 20/20 de mm, lui-même soudé au châssis sur toute sa longueur. Ne pas se fier à la conductibilité du châssis. Mieux même, il est avantageux de faire tous les retours des condensateurs de fuite et de découplage d'un même étage sur la cathode du tube de cet étage, et non à la masse (si le tube est polarisé par résistance cathodique).

Il est parfois nécessaire de placer des écrans séparateurs (petits morceaux de blindage métallique) sous le châssis entre chaque étage MF.

De toutes manières, il y a toujours possibilité de juguler un accrochage MF, surtout s'il s'agit d'un dépannage ; le serviceman doit bien comprendre que le poste étant neuf n'accrochait pas et qu'il s'agit d'un organe qui a vieilli et ne remplit plus ses fonctions correctement. Dans le cas d'un poste neuf qui vient d'être monté par un amateur et que l'on vous apporte pour le mettre au point (le poste !), là, évidemment, il faut s'attendre à tout et la recherche est parfois pénible. Aussi, si un tel travail vous incombait, voici encore trois procédés pour juguler les accrochages MF ; naturellement, on n'aura recours à ces expédients qu'après être certain d'avoir tout vérifié et essayé ce que nous avons exposé précédemment

- a) Augmenter la polarisation du ou des tubes MF.
- b) Intercaler une résistance de faible valeur en série dans la connexion grille du ou des tubes MF.
- c) Placer une résistance de forte valeur en parallèle sur un ou plusieurs enroulements de transformateurs MF.
- d) Vérifier si les transformateurs MF sont bien du type prévu pour le genre de tube amplificateur utilisé.

Nous le répétons encore une fois, ces procédés n'ont pas à être employés sur des récepteurs en dépannage où tout a été conçu pour fonctionner correctement sans cela. Il faut les réserver pour des postes neufs à mettre au point, postes plus ou moins bien conçus mécaniquement, électriquement ou autre, et ce, seulement après avoir essayé les autres procédés. En effet, en a, cela équivaut à restreindre la sensibilité du récepteur ; en b et c, il y a amortissement des transformateurs MF, d'où réduction de la sélectivité.

Clôtons par une anecdote. Nous connaissons un dépanneur qui, devant un récepteur qui accroche en MF, ne cherche absolument rien... il ne s'en donne pas la peine ! Il prend son tournevis et dérègle un transformateur MF ! Est-il besoin de dire le stupide, le ridicule, le barbare de ce procédé essentiellement anti-technique ?

N'oubliez pas que tous travaux, quels qu'ils soient sur l'amplificateur MF doivent être suivis par une soigneuse vérification de l'alignement des circuits des transformateurs au générateur de mesure ou hétérodyne. Cette élémentaire façon de faire, pourtant absolument indispensable, est trop peu respectée. Voir chapitre VIII, §1 et 2.

CU. - a) Il reste bien entendu que tous les étages qui font suite au changement de fréquence ont déjà été vérifiés comme nous l'avons dit précédemment.

Essayer alors un tube neuf à l'étage CF et si le mal persiste, nous pouvons douter des points suivants :

Vérifier si l'oscillation du tube CF se fait correctement. Pour

cette vérification, il n'y a qu'une seule méthode précise. Nous la représentons sur la figure VI-4. On dessoude la résistance R

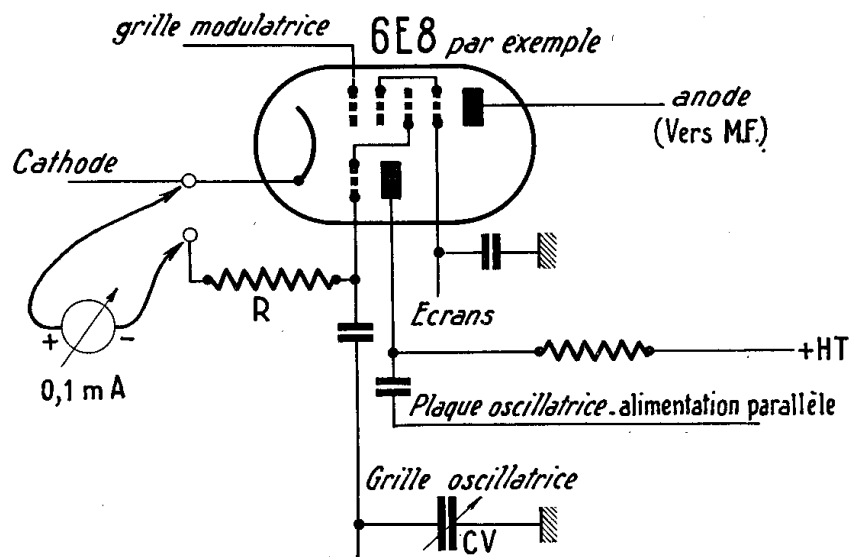


FIG. VI-4

de grille oscillatrice du côté où elle aboutit à la cathode ou à la masse et on intercale un milliampèremètre (ou la boîte de contrôle) - déviation totale pour 1 mA - en respectant les polarités indiquées. Si l'oscillation se produit correctement, le milliampèremètre accuse une certaine intensité ; si l'aiguille ne décolle pas du zéro, il n'y a pas d'oscillation. Il est difficile de donner un chiffre pour cette intensité ; elle dépend du tube employé, de la gamme d'ondes aussi, et elle varie même d'une extrémité à l'autre d'une même gamme. De toutes façons, cette intensité ne dépasse généralement pas 500 uA, soit 0,5 mA, et c'est en « ondes courtes » qu'elle est la plus faible (50 à 100 uA).

Ce procédé permet de mesurer exactement le courant d'oscillation, et l'on peut voir ainsi s'il est conforme aux caractéristiques d'emploi correct du tube. Son inconvénient est qu'il oblige à dessouder la résistance de grille oscillatrice. Or, dans de nombreux cas, pour un contrôle rapide, il suffit simplement de voir si « ça oscille ». Le procédé consiste alors à observer simplement si la grille oscillatrice est négative avec un voltmètre. On procède comme il est montré sur la figure VI-5. Le voltmètre, placé pour une déviation totale de 10 volts, est connecté comme suit : fil (+) à la masse du récepteur ; fil (-) à la grille oscillatrice à travers une bobine d'arrêt Ch. Cette bobine d'arrêt est constituée par un petit enroulement quelconque en nid d'abeille comportant quelque 1 000 ou 2 000 tours (pas critique) ; elle est maintenue simplement par une pince crocodile à l'extrémité du fil de test (-). Cette bobine est destinée à bloquer la HF de l'oscillation ; si l'on ne prend pas cette précaution, le fait de connecter le voltmètre, à la grille risque d'amener le décrochage des oscillations (on pourrait alors croire que le tube n'oscille pas, alors qu'au contraire tout est normal). Nos lecteurs ont compris que si le tube oscille correctement, l'aiguille du voltmètre dévie.

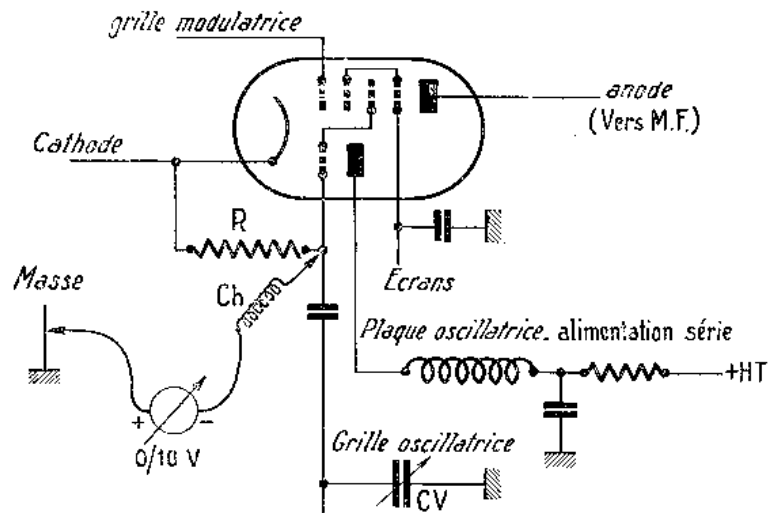


FIG. VI-5

S'il n'y a pas d'oscillation, il faut vérifier la tension sur la plaque oscillatrice ; elle a peut-être diminué du fait de l'augmentation de valeur de la résistance anodique (alimentation parallèle, fig. VI-4) ou de l'augmentation de la résistance de découplage (alimentation série, fig. VI-5). Si la tension anodique est nulle, ces résistances sont peut-être coupées ; voir aussi l'état du condensateur de liaison (fig. VI-4) et l'état du condensateur de découplage (fig. VI-5) - ils peuvent être en court-circuit. De toutes façons, même s'il n'est pas claqué, le condensateur de découplage de la figure VI-5 doit être excellent du point de vue HF (impédance pratiquement nulle) ; il faut toujours essayer de le shunter provisoirement par un condensateur d'excellente qualité pour voir s'il n'y a pas une amélioration possible à obtenir (surtout en OC).

Vérifier l'état du condensateur de liaison de grille oscillatrice (coupure ou court-circuit) ; même chose pour la résistance de grille (coupure ou augmentation anormale de valeur).

S'assurer que le trimmer de la cage oscillatrice du condensateur variable n'est pas en court-circuit.

Vérifier les soudures, les contacts des broches du tube dans son support, et surtout les prises de masse qui, principalement dans cet étage, doivent être courtes, directes et excellentes.

Enfin, si le tube oscillateur est séparé et qu'il s'agisse d'une pentode, il faut de plus vérifier la tension d'écran (résistance ayant augmenté de valeur ou coupée ; condensateur de fuite coupé ou claqué).

Il nous faut signaler, ici, un cas rare et bizarre ; il s'agissait d'un tube changeur de fréquence type 6A7. La partie oscillatrice refusait de fonctionner et cela provenait de la mauvaise qualité du condensateur de fuite d'écran de la partie... modulatrice !

Nous avons envisagé le mutisme du récepteur provoqué par l'absence d'oscillations. Si l'oscillateur fonctionne correctement, il faut orienter nos recherches dans la partie modulatrice (ou mixer).

b) Nous supposons que l'anode modulatrice reçoit une tension normale ; dans le cas contraire, vérifier le primaire du premier transformateur MF, la résistance de découplage ; l'un et

l'autre peuvent être coupés. Le condensateur de découplage peut être en court-circuit. Si la tension anodique est normale, ne pas oublier pour autant que le condensateur ajustable du primaire du transformateur MF peut être claqué, ou que le condensateur de découplage éventuel peut être coupé.

Vérifier la tension d'écran de la section modulatrice : pas de tension = résistance coupée, ou condensateur claqué (peut-être les deux !) ; tension faible = résistance ayant augmenté anormalement de valeur, ou condensateur avec fuites importantes ou court-circuit partiel.

Vérifier la tension de polarisation (mêmes choses : état des résistance et condensateur).

S'assurer enfin que la grille modulatrice n'est pas court-circuitée (court-circuit, par exemple, du trimmer placé sur la cage « accord » du condensateur variable).

CV. - Toutes les vérifications précédemment exposées sont à reprendre pour la bande muette. A priori, cependant, on pourrait éliminer les résistances, condensateurs, tube, etc., étant donné que le fonctionnement est correct sur certaines gammes d'accord ! A condition que la gamme muette ne soit pas précisément la gamme OC ; car il ne faut pas oublier, dans ce cas, que des éléments vieillis, épuisés, un tube affaibli, etc., entraîneront d'abord la panne sur ondes courtes (panne qui, gagnera les autres gammes de fréquences moins ,lev,es par la suite).

En conséquence, d'abord vérification générale ; ensuite nous pourrions surveiller les points particuliers suivants de la gamme muette :

Vérifier les bobinages grille et plaque oscillateurs de la bande considérée (fil rompu, soudure défectueuse) ; ce contrôle s'opère à l'ohmmètre.

Même vérification pour le bobinage d'accord.

Vérifier aussi les contacts des paillettes du commutateur d'ondes sur la position où le récepteur est muet ; se méfier des gouttes de soudure pleurantes qui amènent les courts-circuits les plus inattendus.

S'assurer que les condensateurs d'appoint (trimmer oscillateur et trimmer accord) prévus assez souvent pour chaque bande, ne sont pas en court-circuit sur la bande silencieuse.

CW. - Bien entendu, nous supposons les tensions appliquées à cette partie du récepteur absolument toutes correctes. Il nous faut penser à un mauvais réglage des circuits accord et oscillateur pour la bande faible, ou à un dérèglement complet si toutes les bandes présentent le défaut.

Certains récepteurs comportent dans le circuit d'antenne un filtre antimorse composé d'une bobine et d'un condensateur en parallèle. Si le condensateur est coupé, le récepteur est faible en OC ; si c'est la bobine qui est coupée, le récepteur est faible en PO et surtout en GO ; et bien entendu, dans un cas comme dans l'autre, le filtre antimorse ne remplit pas son rôle.

Se méfier aussi des bobinages d'antenne grillés, soit carbonisés par l'utilisation du secteur comme antenne (le condensateur en série dans le circuit étant claqué), soit grillés par un coup de foudre durant un orage. Il faut soit refaire la bobine détruite (en ayant soin de compter auparavant le nombre de tours de la bobine d'origine), soit changer carrément tout le

bloc de bobinages.

Une fois de plus, insistons sur l'excellente qualité que doivent présenter les prises de masse, et notamment celles aboutissant au condensateur variable (fourchettes).

Il est parfois nécessaire, surtout pour les ondes courtes, de sortir les fourchettes de contact du condensateur variable ; les recambrer, les nettoyer à l'alcool ainsi que le rotor du condensateur variable et remonter en prévoyant un fil de masse (fil tressé) de forte section.

CX. - Il s'agit certainement de courts-circuits intermittents entre les lames du condensateur variable (accord ou oscillateur). Ces courts-circuits peuvent être provoqués par des poussières, limailles, etc., entre les lames, ou par un décalage des lames mobiles par rapport aux fixes, ou par une ou plusieurs lames mobiles tordues. Les poussières peuvent être chassées par un fort jet d'air comprimé. En cas de décalage, refaire le centrage en agissant sur le dispositif à contre-écrou situé en bout d'axe du rotor. A la pince à becs plats, redresser éventuellement les lames mobiles tordues.

Des grains de limaille récalcitrants peuvent être facilement délogés à l'aide d'une languette de carton mince que l'on glisse entre chaque lame.

CY. - Il suffit généralement de nettoyer le contacteur, galette par galette, à l'aide d'un pinceau trempé dans de l'alcool ou dans du tétrachlorure de carbone. Ce nettoyage se fait le poste n'étant pas sous tension ; on ne pourra le faire fonctionner de nouveau qu'après séchage parfait et évaporation complète du liquide ayant servi à nettoyer le contacteur.

CZ. - S'assurer que les sifflements ne proviennent pas de l'amplificateur MF (voir CF). Ensuite, il convient de discerner les sifflements d'interférence provenant d'un mauvais alignement du récepteur (refaire les réglages complets MF et HF - voir chapitre VIII) et les sifflements d'accrochage qui ont lieu très souvent du fait d'une réaction de la détection sur les circuits d'entrée d'accord ou de mauvais découplages anodiques ou sur la ligne de CAV.

Eloigner les connexions ayant un rapport avec la détection des connexions des circuits d'entrée. Cloisonner, le cas échéant, les circuits d'accord ou les circuits de détection dans leur propre coin, à l'aide d'un écran-blindage quelconque. Vérifier l'efficacité des découplages (état des condensateurs principalement) de la ligne +HT et de la ligne de CAV. Surveiller également le condensateur d'écran du tube modulateur.

DA. - Cette panne est assez fréquente avec le dispositif d'alimentation série des oscillatrices (fig. VI-5) ; le courant HT traverse les bobinages et se trouve commuté en même temps que lesdits bobinages par le contacteur d'ondes. Les étincelles arrivent par amorçage à carboniser certains points de la galette du contacteur ; lorsque la carbonisation est assez importante, le courant HT arrive à passer tout seul et grille tout dans le coin ! Dans ce cas, il n'y a qu'un remède : il faut changer la galette par une autre de caractéristiques mécaniques absolument identiques.

DB. - Vérifier le tube CF et ses tensions d'alimentation, les étages suivants ayant été déjà vérifiés et s'étant révélés bons.

Néanmoins, notre attention doit se porter sur le circuit d'accord qui vraisemblablement doit être dérégulé. Refaire l'alignement correctement (voir chapitre VIII).

Vérifier également la ou les bobines d'antenne peut-être détruites par la foudre ou l'utilisation du secteur comme antenne (voir ce qui a été dit en CW). Le condensateur en série dans l'entrée d'antenne est certainement claqué - à moins qu'il n'y en ait pas! Le changer contre un neuf, ou en installer un.

Un coup de foudre peut aussi avoir coupé la bobine d'antenne sans l'avoir grillée ; la mesurer à l'ohmmètre et la reboîner le cas échéant (même nombre de tours). Un même coup de foudre peut avoir coupé (nous ne disons pas claqué) le condensateur en série dans l'antenne ; le shunter par un autre et le remplacer contre un neuf si besoin est.

DC. - Deux cas peuvent se rencontrer :

- a) ronflement continu, qu'il y ait réception d'une émission ou qu'il y ait absence de toute émission
- b) ronflement ne prenant naissance qu'à la réception d'une émission en l'absence d'émission, le poste ne ronfle pas.

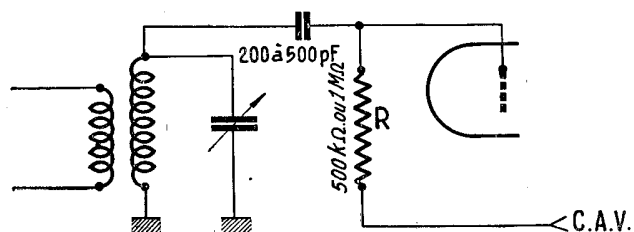


FIG. VI-6

Dans le premier cas, il s'agit très probablement de la grille modulatrice du tube changeur de fréquence qui est « en l'air », soit du fait de la coupure d'un bobinage d'accord, ou d'une mauvaise soudure, ou d'un mauvais contact au commutateur, soit du fait de la coupure de la résistance de découplage de la ligne de CAV aboutissant à ce circuit (si la CAV est appliquée en série à la base des bobinages). Lorsque la CAV est appliquée en parallèle, c'est-à-dire comme il est montré sur la figure VI-6, c'est la résistance R qui est à soupçonner. L'application de la CAV en parallèle est un procédé généralement réservé aux étages HF et CF ; aux étages MF, la CAV est toujours appliquée en série, c'est-à-dire à la base des bobinages.

Dans le deuxième cas, il s'agit d'une panne assez spéciale. Nous en reparlerons au cours du §5, au sous-titre « Onde porteuse ronfle », où cette panne et les remèdes à apporter sont exposés en détail. Disons simplement ici qu'il faut placer des condensateurs by-pass sur les fils du secteur (entre chaque fil et masse) et placer une résistance de quelques milliers d'ohms en shunt sur le circuit d'antenne du récepteur.

N'oubliez pas que tous travaux, quels qu'ils soient sur les étages CF ou HF doivent être suivis par une soigneuse vérification de l'alignement de ces circuits. Voir chapitre VIII, §3.

DD. - C'est très exactement la panne que nous avons exposée en DA. Mais la carbonisation, au lieu de se produire vers la commutation de l'enroulement plaque de l'oscillateur, peut se produire à la commutation de l'enroulement de couplage de plaque du tube amplificateur HF, enroulement qui lui aussi est parcouru par la HT. Mêmes remèdes que précédemment en DA.

DE. - S'il s'agit d'un gros récepteur avec étage HF muni d'un réducteur de sensibilité pour l'écoute des stations locales ou puissantes, il n'est pas nécessaire que ce réducteur amène la suppression complète de l'audition ; il suffit qu'il réduise le gain HF, le dosage du niveau sonore devant être effectué par le potentiomètre de gain BF. Néanmoins, on fera bien de vérifier ce potentiomètre qui peut être en court-circuit partiel. S'il « crache », on le nettoiera à l'alcool (il s'agit généralement d'un potentiomètre bobiné). De toutes manières, dans le cas présent, l'absence de réduction totale de l'audition ne saurait être considérée comme un défaut.

Mais il y a des petits récepteurs à amplification directe dont le volume sonore s'ajuste uniquement par un potentiomètre commandant l'amplification du tube ou des tubes HF à pente variable (potentiomètre intercalé dans la cathode et agissant sur la polarisation).

Tout d'abord, si le potentiomètre « crache », le nettoyer à l'alcool. Maintenant, pourquoi ne permet-il pas de réduire entièrement l'audition sur les stations locales ?

On vérifiera à l'ohmmètre s'il n'est pas en court-circuit partiel.

L'antenne utilisée est peut-être trop longue pour l'écoute des stations locales ? Le condensateur de fuite cathodique est peut-être en court-circuit partiel, si bien que la manoeuvre du potentiomètre n'entraîne qu'une augmentation insignifiante de la polarisation.

Pour obtenir une réduction très nette de l'audition, même sur une station locale puissante, on pourra, en fin d'analyse, avoir recours aux deux procédés suivants, représentés sur la figure VI-7 :

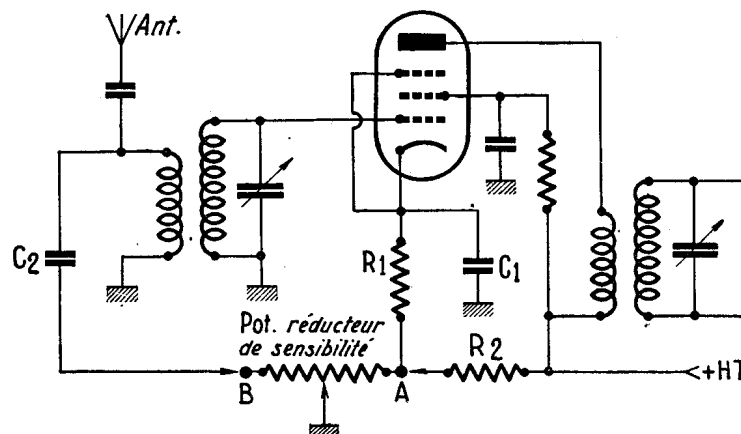


FIG. VI-7

Le potentiomètre réducteur de sensibilité est monté comme il est indiqué : curseur à la masse ; R_1 est la résistance de pola-

risation normale avec le condensateur de fuite cathodique C1. On applique la HT sur la cosse A du potentiomètre à travers une résistance R2 de l'ordre de 50 k à 100 k. On obtient ainsi une élévation très nette du potentiel positif de cathode

D'une manière générale, pour tout ce qui se rapporte aux étages HF et CF, il convient d'apporter toute son attention aux bobinages, aux fils rompus (parce que très fins), aux paillettes de contact du commutateur (molles et sans élasticité aucune, donc n'assurant pas un contact franc), aux soudures mauvaises (pas de contact), aux soudures baveuses et volumineuses (courts-circuits voisins) et enfin aux retours de masse (surtout entre bloc de bobinages et condensateurs variables).

Un dernier conseil : si le récepteur comporte un amplificateur HF, n'appliquer la CAV que sur les tubes MF et HF, et non sur le tube changeur de fréquence. On évite ainsi automatiquement bien des ennuis en OC (glissement de fréquence, pulling instabilité, etc.).

lorsque le curseur est manoeuvré vers B, augmentation de la polarisation se traduisant par une réduction du gain HF.

Si cette réduction n'est pas encore suffisante, il suffit de réunir l'arrivée de l'antenne à la cosse B du potentiomètre à travers un condensateur C2 de 10 000 à 20 000 pF.

En manoeuvrant le curseur de A vers B, plus la polarisation du tube augmente, d'une part, et plus le bobinage d'antenne est amorti, d'autre part, jusqu'à être court-circuit, du point de vue haute fréquence, en fin de course du potentiomètre, par le condensateur C2.

