

Roger A. RAFFIN

(F3AV)

Ingénieur en télécommunication

**DÉPANNAGE
MISE AU POINT
AMÉLIORATIONS
DES
TÉLÉVISEURS**

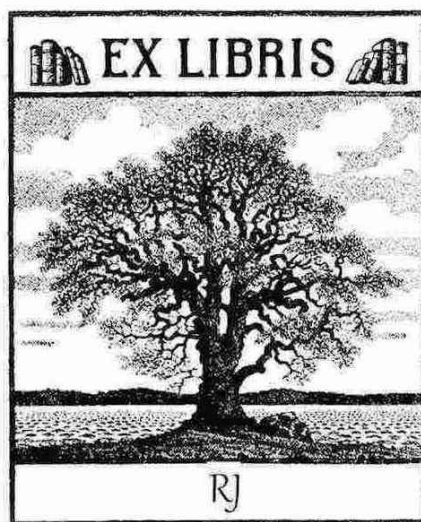
(3^e édition)



LIBRAIRIE DE LA RADIO

101, rue Réaumur, 101
PARIS (2^e)

1966



numérisé en février 2026 par Serge Laffont , 300dpi

Roger A. RAFFIN

(F3AV)

Ingénieur en télécommunication

**DÉPANNAGE
MISE AU POINT
AMÉLIORATIONS
DES
TÉLÉVISEURS**

(3^e édition)



LIBRAIRIE DE LA RADIO

101, rue Réaumur, 101

PARIS (2^e)

1966

**DÉPANNAGE
MISE AU POINT
AMÉLIORATIONS
DES
TÉLÉVISEURS**

Du même auteur, à la même librairie :

L'Emission et la Réception d'Amateur (6^e édition).

Pratique et Théorie de la TSF — Radiotechnique (d'après les premiers textes de Paul Berché †) 16^e édition entièrement refondue et modernisée.

Cours de Radio Elémentaire (4^e édition).

Technique de la Réception Télévision des Champs très faibles (épuisé).

Technique Nouvelle du Dépannage Rationnel Radio (3^e édition).

Toute reproduction, même partielle, de cet ouvrage, est interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur.

INTRODUCTION

Nous avons déjà publié un ouvrage intitulé Technique Nouvelle du Dépannage Rationnel Radio, ouvrage se rapportant au dépannage des récepteurs de radio AM, FM, à lampes et à transistors. L'introduction rédigée pour cet ouvrage aurait pu être reproduite in extenso ici. Il est certain, en effet, que le dépanneur en télévision doit connaître certains éléments de base absolument indispensables à la bonne conduite de son travail. Ce qui est vrai pour le dépanneur-radio l'est aussi pour le dépanneur-télévision. Nous n'allons donc pas répéter ici tous ces sages conseils ; nous demanderons seulement à nos amis de bien vouloir les relire et les méditer.

Nous sommes certains aussi que tous nos lecteurs présents sont déjà des dépanneurs en radio. Ce qui, d'ailleurs, est tout à fait normal. On commence d'abord à dépanner les récepteurs de radio... ensuite, on aborde les téléviseurs.

Compte tenu de cela, cet ouvrage entrera immédiatement dans le vif du sujet : le dépannage. En fait, notre lecteur étant déjà dépanneur-radio, nous estimons inutile de rappeler ici les notions fondamentales faisant l'objet des trois premiers chapitres de notre ouvrage « Technique Nouvelle du Dépannage Rationnel Radio ».

Le présent ouvrage n'a pas d'autre but que d'aider le technicien radio à devenir un bon dépanneur en télévision en le guidant dans son nouveau travail.

Cet ouvrage n'est pas, non plus, un cours de télévision ; nous supposons tout de même que celui qui veut dépanner un téléviseur sait comment on analyse une image à l'émission et comment on la reproduit à la réception. Néanmoins, dans certains cas, lorsque le besoin s'en fera sentir, nous n'hésiterons pas à exposer brièvement le fonctionnement de certains circuits ou les particularités propres à certains schémas.

Cet ouvrage est essentiellement et volontairement une DOCUMENTATION PRATIQUE, un guide sûr, ainsi qu'en témoignent les trois parties suivantes : dépannage, mise au point, améliorations (formant d'ailleurs notre titre.

Par dépannage, nous entendons la remise en état d'un téléviseur défectueux, mais ayant déjà fonctionné normalement.

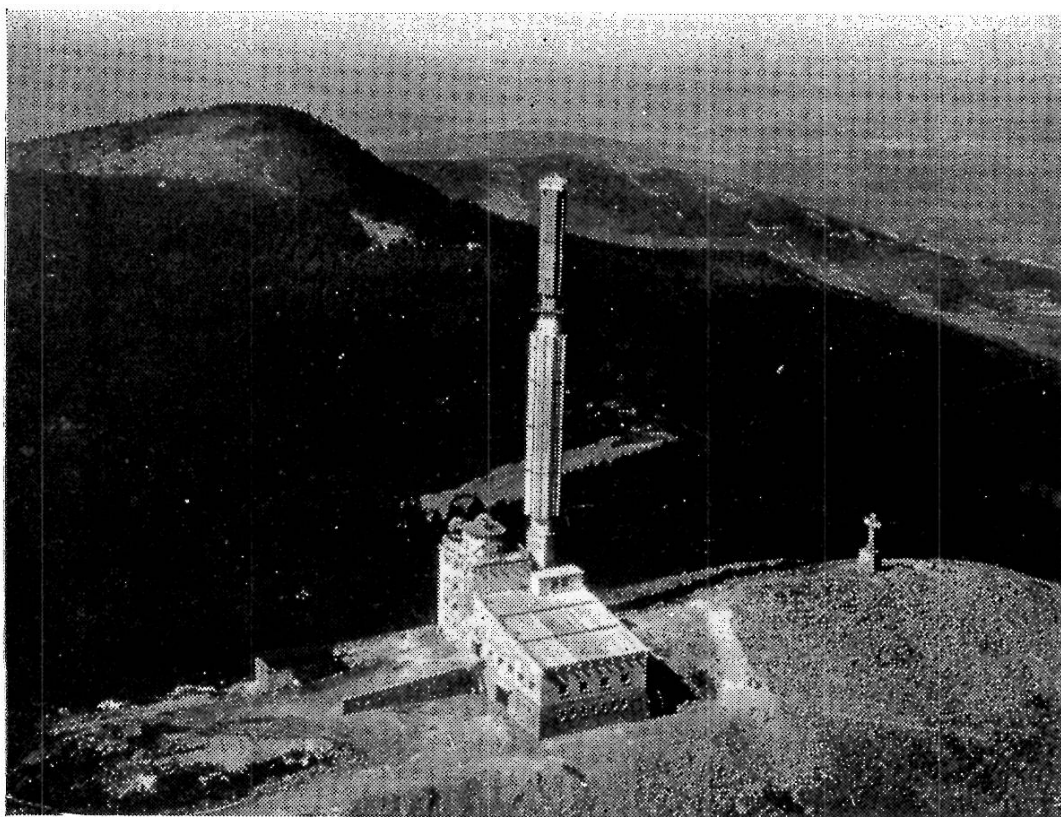
La mise au point groupe non seulement l'installation chez le client... avec le réglage du téléviseur par les boutons, disons... semi-fixes, réservés à cet effet, mais aussi les travaux à effectuer sur un téléviseur neuf ou ancien nécessitant un alignement ou un ré-alignement des circuits HF et MF (mise en forme de la bande passante, etc.).

Quant aux améliorations, nous pensons aux divers circuits facilement adaptables permettant d'avoir une plus grande satisfaction d'un téléviseur donné (suppression des parasites sur le son et sur l'image ; plus grande stabilité de l'image tant horizontalement que verticalement ; suppression des « frisettes », etc.). Mais dans cette section, nous verrons aussi le cas des réceptions TV très difficiles, c'est-à-dire où le champ est très faible, et où il convient de « pousser » le téléviseur pour en « arracher » le maximum dans un but unique : obtenir une image acceptable.

En aucun cas, nous n'avons voulu prendre des montages particuliers. Nous avons voulu, bien au contraire, généraliser le plus possible, surtout en ce qui concerne le Dépannage. Autrement dit, nos procédés de réparation et de mise au point s'appliquent absolument à tous les téléviseurs... aussi bien les téléviseurs commerciaux de n'importe quelle marque que le téléviseur construit par l'amateur.

Nous avons estimé que c'est seulement en procédant ainsi que ce livre pouvait être un guide sûr, un véritable instrument de travail.

Roger A. RAFFIN.



*Vue de l'émetteur de télévision du Mont-Pilat (Loire),
altitude 1 365 mètres.*

CHAPITRE PREMIER

Généralités et Équipement de l'atelier

Tous les principes de dépannage radio sont directement applicables à la télévision. En fait, il n'y a qu'une façon de raisonner logiquement, et tout dépannage quel qu'il soit doit être conduit logiquement. Il est certain qu'un téléviseur est un appareil énormément plus complexe qu'un récepteur de radio ; mais les lois qui régissent tous les circuits électriques sont les mêmes. Autrement dit, en télévision, nous avons une extension de principes déjà bien connus, et si l'on veut nous permettre cette image : Un montage complexe n'est qu'un ensemble fait de circuits simples... qu'il nous faudra savoir dissocier. Un téléviseur comporte donc un plus grand nombre de circuits, de lampes et d'organes divers, qu'un récepteur de radio ; de ce fait même, il a donc d'autant plus de risque d'être en panne... et le dépanneur a un choix beaucoup plus grand d'éléments pour exercer son « flair ». Hélas, le flair n'a jamais dépanné personne ! Nous le répétons, il suffira de raisonner, d'être logique, de bien déceler le circuit en cause et ce *circuit seulement* ; moyennant quoi, le dépannage en télévision est aussi simple (ou presque) que de changer la résistance d'un fer à repasser.

Voilà ! C'est tout ! Il ne faut donc pas s'effrayer à l'avance. Que va rencontrer *de nouveau* le dépanneur-radio lorsqu'il viendra à la télévision ? Nous pouvons citer : l'amplification à large bande, les séparateurs de signaux de synchronisation, les bases de temps verticale et horizontale et la production de la THT (très haute tension). Au fond, c'est assez peu de choses. Bien sûr, nous supposons que le lecteur connaît le rôle et le fonctionnement de ces circuits nouveaux pour lui. Notre but n'est pas d'enseigner la télévision dans cet ouvrage consacré au dépannage ; néanmoins, nous nous efforcerons de rappeler le rôle des divers étages soumis à l'examen, chaque fois que nous l'estimerons nécessaire.

Travaux chez le client.

Le poids, l'encombrement et les difficultés de transport font que, bien souvent, le dépanneur a tendance à vouloir travailler chez le client. S'il s'agit de quelques retouches au téléviseur (réglages dit semi-fixes ou auxiliaires) ou s'il s'agit d'une lampe défectueuse, nous sommes absolument d'accord. Par contre, nous déconseillons totalement d'entreprendre toute autre sorte de travail chez le client.

Réfléchissons ensemble : Comment voulez-vous travailler convenablement chez votre client ? Vous aurez toujours peur de rayer le meuble sur lequel est posé le téléviseur, de brûler un tapis quelconque avec une goutte d'étain ; votre client va vous mitrailler de questions, lesquelles vous empêchent de réfléchir à votre travail ou de diagnostiquer le circuit en défaut.

Si malgré cela, vous trouvez l'élément défectueux, 8 fois sur 10 vous n'aurez pas avec vous l'organe correct de remplacement. Il vous faudra alors retourner à l'atelier... D'ailleurs, dans le dépannage à domicile, il manque toujours quelque chose ; on ne peut pas emmener tout l'atelier avec soi. Ou bien, c'est un instrument de mesure quelconque ; ou bien c'est un condensateur ou une résistance, que l'on remplace alors par un organe de valeur approchée... Oui, il manque toujours quelque chose, et le travail en souffre ; c'est cela que vous devez faire comprendre à votre client. Bien que de dimensions importantes, il est encore plus simple et plus raisonnable d'emporter le téléviseur en panne à votre atelier... que de véhiculer votre « atelier » chez le client !

Mais il y a pire que cela encore ! Le client, lui, ne vous quittera pas des yeux, il observera vos moindres gestes. Or, si vous mettez trop de temps pour trouver la panne (cela peut arriver à tout le monde ; les plus « malins » sont parfois tombés sur des pannes coriaces), votre client pensera inévitablement que vous ne connaissez pas votre métier. Par contre, si vous dépannez l'appareil rapidement, allez donc présenter une note raisonnable... sans que le montant n'en soit discuté !

En conclusion, après examen rapide du téléviseur chez le client, s'il ne s'agit pas d'une lampe défectueuse, aucune hésitation à avoir : Ramener l'appareil à votre atelier où vous pourrez travailler tranquillement et avec tout le nécessaire.

Installation de l'atelier.

Un téléviseur étant relativement encombrant, il est donc nécessaire de prévoir un atelier présentant des dimensions en rapport, c'est-à-dire un atelier susceptible de recevoir plusieurs appareils, les uns en attente de dépannage ou en cours de dépannage, les autres en observation ou en attente de livraison.

D'une manière générale, dès le début, il faut donc prévoir « grand » pour que l'on ne soit pas obligé, par la suite, d'empiler les téléviseurs les uns sur les autres.

Petite astuce en passant : Il est souvent intéressant de pouvoir disposer d'un miroir accroché au mur de manière à pouvoir regarder l'écran (par réflexion) tout en manœuvrant certains réglages situés sur le châssis ou à l'arrière dans certains téléviseurs.

Le dépanneur TV, tout comme le dépanneur radio, accordera un soin tout particulier aux ébénisteries. Eviter les coups, les égratignures ; ne pas omettre de faire une toilette à chaque ébénisterie (à l'aide d'un pro-

duit-polish pour vernis à meubles) avant de reporter les appareils chez le client. Au moment du transport dans la voiture ou du stockage à l'atelier, il est recommandé de placer une « chemise » en tissu épais sur chaque appareil, ce qui les protège des chocs et de la poussière.

Pour la manipulation interne des téléviseurs, on appliquera les règles de sécurité habituelles :

a) Ne pas mettre ses mains n'importe où sans être bien certain de ce que l'on fait ; il convient d'ailleurs d'éviter de « tripoter » un appareil sous tension ; en outre, après avoir coupé le courant, il est conseillé de décharger (pour court-circuit à la masse, à l'aide d'un fil) les capacités de filtrages HT et THT (la capacité de filtrage THT est généralement constituée par la dernière anode et le revêtement conducteur externe du tube cathodique ; nous y reviendrons ultérieurement).

b) Pas de chocs, ni de manipulation brutale pour le tube cathodique. Ne jamais le manipuler par le col ; ne jamais exercer de pression ou une contrainte quelconque sur le col ; il faut toujours manipuler un tube cathodique en le tenant, à deux mains, par la dalle de verre constituant l'écran.

A l'atelier, le dépanneur TV a tout intérêt à pouvoir disposer de deux antennes : une bonne et une moins bonne (pour ne pas dire une mauvaise).

Il est toujours intéressant de disposer d'une excellente antenne, donnant un rapport champ/parasites aussi grand que possible ; une bonne antenne à grand gain fournit une certaine quantité de microvolts toujours appréciés parce que donnant, à leur tour, une excellente image.

Hélas, certains clients sont défavorisés ; ils sont mal placés. Chez eux, le champ est faible et il y a beaucoup de parasites. Il faut donc que le service-man TV puisse se placer dans les mêmes conditions de réception ; on s'aperçoit alors de certains défauts (ou on retrouve les défauts signalés par le client) qui seraient alors passés inaperçus avec une bonne antenne et un champ fort. C'est la raison pour laquelle nous préconisons l'emploi d'une « mauvaise » antenne (faible gain, très basse, voire intérieure, dans un champ parasité ; à déterminer selon les conditions locales de réception). Et surtout que l'on ne s'y trompe pas ; que l'on ne vienne pas nous dire qu'il suffit d'intercaler des atténuateurs à l'arrivée de la « bonne antenne » pour se placer dans des conditions de réception difficile ! Ceci est absolument faux ! Certes, des atténuateurs affaiblissent la tension HF appliquée à l'entrée du téléviseur... mais ils affaiblissent tout, c'est-à-dire les parasites aussi. Or, dans les cas de réception difficile, si le champ est faible, les parasites sont au contraire extrêmement violents !

Les arrivées des antennes seront dérivées sur plusieurs prises à l'aide d'un répartiteur adéquat, afin de permettre le fonctionnement simultané de plusieurs téléviseurs (figure I-1).

Encore un mot au sujet de l'installation de l'atelier. S'il est bien éclairé, si le soleil (lorsque le temps le permet) peut entrer à flots par

les fenêtres, il est conseillé de placer des rideaux opaques (à glissières) auxdites fenêtres ; ceci afin de pouvoir examiner les écrans des téléviseurs sans être gêné par une lumière excessive.

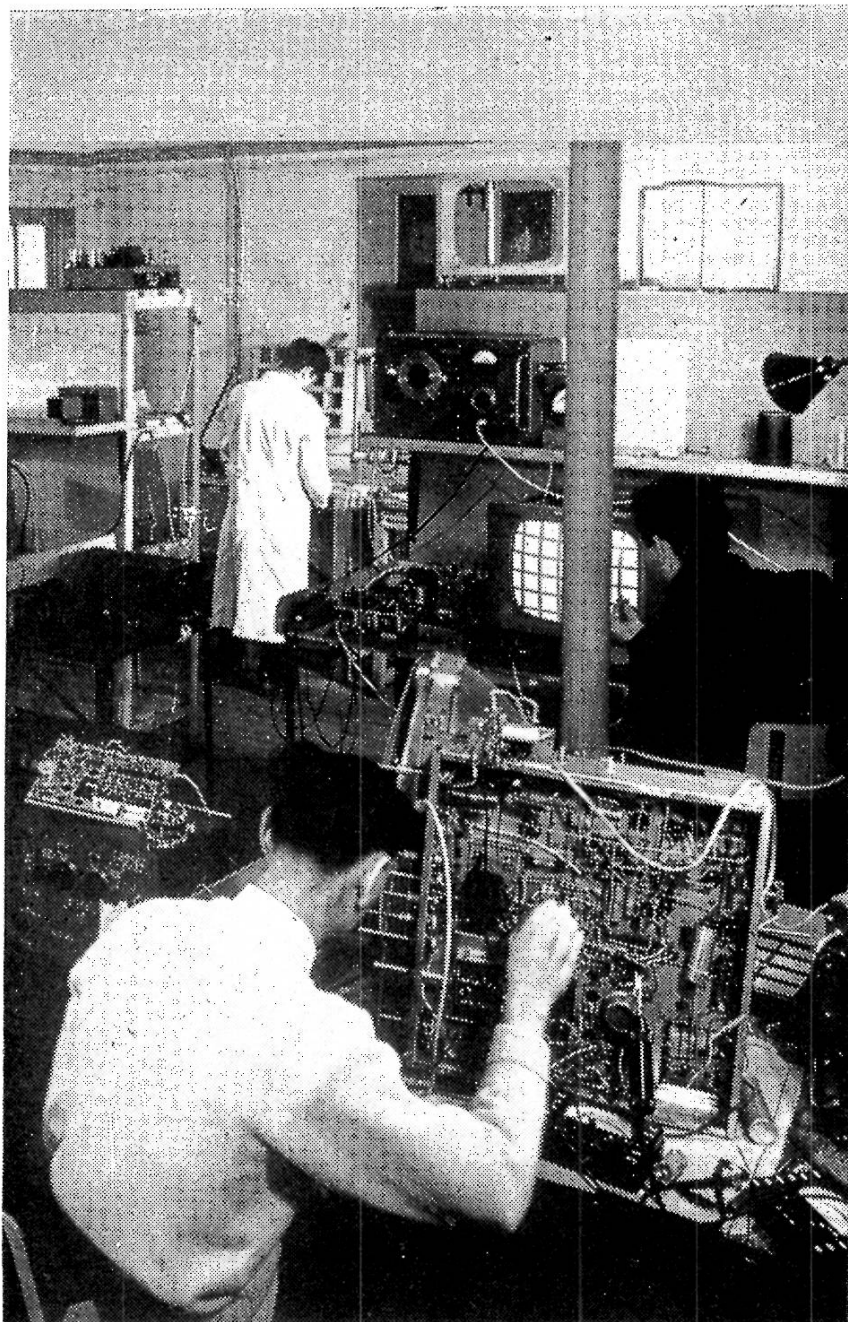


FIG. 1-1

Nous passerons maintenant à l'équipement (à proprement parler) de l'atelier, c'est-à-dire à l'outillage et aux appareils de mesure nécessaires au dépanneur en télévision.

Nous l'avons vu dans notre ouvrage « Technique du Dépannage Rationnel Radio », l'atelier de réparation des radio-récepteurs comporte au moins les éléments suivants (que nous rappelons brièvement) :

a) Outillage divers : tourne-vis, pinces, clés, etc...

b) Stock de dépannage : lampes, résistances, condensateurs, potentiomètres, transformateurs BF et d'alimentation, haut-parleurs, etc.

c) Appareils de mesure : radio-contrôleur, hétérodyne modulée (ou générateur HF), etc...

Pour la télévision, il nous faut compléter cet équipement.

C'est ainsi que le stock de dépannage devra comporter, en outre, divers organes typiquement « télévision » : transformateur blocking, transformateur de sortie image, transformateur de lignes et THT, potentiomètres spéciaux, tubes plus spécialement utilisés sur les téléviseurs, éventuellement un ou deux tubes cathodiques 43 et 54 cm (en 70°, 90°, 110°), déflecteur, etc...

Parmi les organes de remplacement, on ne peut pas prétendre *tout* avoir ; il faut savoir se limiter aux organes que l'on a à changer le plus fréquemment, et de plus, aux organes du type et aux caractéristiques de ceux utilisés sur la marque (ou les deux ou trois marques) de téléviseur dont le dépanneur est concessionnaire.

Pour les appareils des autres marques, il est plus simple de commander l'organe défectueux au fur et à mesure des besoins. Un stock important est improductif ; il ne rapporte rien ; de plus, la garantie du constructeur s'écoule pendant que le matériel est dans vos rayons !

Quant aux appareils de mesure, voici ceux que l'on doit obligatoirement trouver dans tout atelier de réparation de téléviseurs :

1° *Contrôleur universel* à plusieurs gammes : *voltmètre* continu ou alternatif de 0 à 750 volts (en plusieurs échelles, bien entendu) ; *ampèremètre* continu ou alternatif de 0 à 3 ampères (en plusieurs échelles également, et entre autres, avec une échelle 0 à 200 μ A par exemple) ; *ohmmètre* de 1 ohm à 2 M Ω (en deux ou trois échelles). Attention : Pour obtenir des lectures aussi précises que possible en voltmètre, il convient de choisir un appareil présentant une résistance interne propre de 10 000 Ω par volt au moins ; « 20 000 Ω par volt » est mieux.

2° *Voltmètre à lampes* (ou voltmètre électronique). Cet appareil permet des mesures de tensions avec une impédance d'entrée de plusieurs mégohms, c'est-à-dire des mesures précises sur des tensions dont l'intensité est infime (ce qu'il n'est pas possible de faire avec un contrôleur universel).

En outre, ce voltmètre comportera une sonde permettant la mesure des tensions alternatives sur une gamme de fréquences étendue (de quelques dizaines de cycles/seconde à plusieurs mégacycles/seconde), et ce, avec une précision indépendante de la fréquence.

Cet appareil sera utile, entre autres, pour l'ajustage des tensions si critiques des étages séparateurs, pour des mesures effectuées lors de

l'alignement, courbe amplitude-fréquence de l'étage vidéo, bande passante globale, mesures de sensibilité, etc...

En outre, cet appareil sera avantageusement muni d'une sonde spéciale pour la mesure des THT (tube cathodique) allant au moins à 15 000 volts.

3° *Générateur HF et VHF*. — Nous conseillons un modèle sérieux, robuste et rigoureusement précis (au moins 1 %), allant jusqu'à 220 Mc/s (en plusieurs gammes, cela est évident). Cet appareil permet l'alignement des transformateurs MF « son » des téléviseurs. Il est en outre utilisé pour des mesures de sensibilité, mais aussi comme « marqueur » lors de l'alignement HF, CF et MF du canal « image » (bande passante globale examinée au wobulateur et à l'oscilloscope) ; nous en reparlerons plus loin.

Cet appareil doit être muni d'un excellent atténuateur (à décades et progressif) vraiment efficace sur toutes les gammes (même aux fréquences les plus élevées) et doit présenter un taux d'harmoniques aussi faible que possible.

4° *Oscilloscope*. — Ce merveilleux outil est presque indispensable. En tout cas, il fait gagner un temps considérable pour qui a l'habitude de l'utiliser ; il permet de voir instantanément ce qui se passe dans les bases de temps verticale et horizontale, la séparatrice, les étages vidéo-fréquence, et de voir... si ce qui s'y passe est correct ! On choisira un appareil comportant un balayage horizontal bien linéaire allant d'une dizaine de cycles/seconde à 15 000 c/s au moins ; la déviation horizontale devra aussi pouvoir être effectuée extérieurement (emploi conjugué avec le wobulateur) ; l'amplificateur vertical devra être fidèle sur une large bande de fréquence (type « télévision ») ; l'écran aura au moins un diamètre de 90 à 110 mm.

5° *Mire électronique* (ou générateur de barres). — Les émetteurs de télévision ne fonctionnent pas tout le temps. Il est donc nécessaire de disposer d'une mire électronique produisant une image fictive (des barres horizontales et verticales) sans que l'on soit obligé d'attendre les heures d'émission.

Là encore, il faut avoir recours à un appareil sérieux et *précis* donnant un signal *absolument conforme* à celui de l'émetteur réel, c'est-à-dire comportant non seulement des barres verticales et horizontales noires sur fond blanc, mais aussi des blankings (*ou suppression*) et les tops de synchronisation (*aux fréquences correctes*). Dans le cas contraire (mires ultra-simples), l'appareil ne présente aucun intérêt pour le service-man TV.

Revenons donc à notre mire « sérieuse » ; elle permet d'effectuer tous les réglages classiques d'un téléviseur même en l'absence d'émission : synchro verticale, synchro horizontale, cadrages vertical et horizontal, vérification de l'absence de traînage dans les barres verticales (blanc bavant sur le noir ou noir bavant sur le blanc ; d'où bande passante insuffisante). La mire permet aussi les réglages précis de linéarité

(absence de tassement ou de dilatation de l'image en certains endroits), réglages qui sont plus faciles à faire sur une image fixe, un quadrillage, que sur une image mobile quelconque.

La mire devra pouvoir se régler sur les divers canaux de télévision utilisés ; son oscillateur image devra être très stable ; l'appareil comportera en outre un oscillateur modulé à 800 c/s par exemple, représentant la porteuse « son » du canal TV considéré, oscillateur très stable également permettant de régler avec précision l'oscillateur du changeur de fréquence du téléviseur.

6° *Wobbulateur*. — Cet appareil n'est pas, à proprement parler, un appareil pour le dépannage. Il est cependant indispensable pour régler les circuits HF, CF et MF du canal « image » d'un téléviseur. C'est un générateur montant jusqu'à 220 Mc/s, mais qui est wobbulé, c'est-à-dire modulé en fréquence avec une incursion (ou un swing) pouvant atteindre 20 Mc/s. Il attaque l'entrée du récepteur dont la sortie vidéo est reliée à l'oscilloscope (dont nous avons parlé précédemment). Le balayage horizontal de ce dernier est synchrone avec la wobulation de fréquence ; il est d'ailleurs fourni par le wobbulateur lui-même.

La courbe de réponse globale du canal « image » du téléviseur apparaît alors sur l'écran de l'oscilloscope. La plus petite modification de cette courbe par rapport à la forme idéale de la bande passante est aussitôt mise en évidence. Il est alors extrêmement facile de remodeler cette courbe, de l'amener à la forme correcte, en agissant sur les réglages des circuits HF et MF « image » ; c'est le seul moyen de voir ce que l'on fait... et il n'est pas question d'aligner un téléviseur par un autre procédé.

Dans ces travaux d'alignement, on utilise en même temps, le générateur HF-VHF dont il a été question précédemment, comme « marqueur ». On injecte le signal HF généré par ce dernier appareil, en même temps, à l'entrée du téléviseur ; ce qui produit une marque (on dit un « pip ») sur la courbe représentant la bande passante du téléviseur. En manœuvrant le générateur-marqueur, le « pip » se déplace tout au long de la courbe, et par lecture du cadran du générateur, on sait que tel ou tel point de la courbe correspond à telle ou telle fréquence. Nous reparlerons de cela au cours de notre chapitre IV, plus spécialement consacré à la mise au point et à l'alignement des téléviseurs.

Certes, le wobbulateur n'est pas un instrument de dépannage ; au début, le dépanneur pourra même fort bien s'en passer. Mais, un téléviseur se dérègle, les circuits HF et MF varient (beaucoup plus facilement que sur un récepteur de radio, vu les fréquences très élevées mises en œuvre) ; tôt ou tard, le dépanneur se trouvera en face d'un téléviseur donnant une image minable uniquement parce qu'il sera dérégulé, uniquement parce que ses circuits seront désaccordés. La seule réparation possible sera le ré-alignement complet de l'appareil, et pour cela, il faudra obligatoirement wobbulateur et oscilloscope.

Notons aussi l'existence des wobbuloscopes qui groupent dans le même appareil un wobbulateur et un oscilloscope. Cela constitue un

ensemble, un tout compact, c'est évident ; mais de ce fait même, nous pensons à un emploi moins commode (utilisation de l'oscilloscope *seul*, par exemple...).

*
**

Pour terminer ce chapitre, nous pourrions aussi donner quelques conseils aux dépanneur en télévision vis-à-vis de leur clientèle. Mais ceci a déjà été fait dans notre ouvrage « Technique Nouvelle du Dépannage Rationnel Radio », au chapitre V. Ces conseils donnés pour la réparation-radio sont les mêmes ici et restent totalement valables en télévision (facturation, devis, garantie, fichier de dépannage, etc...). Nous prions nos présents lecteurs de bien vouloir relire ces « Principes commerciaux du bon dépanneur ».

Nous ajouterons cependant ceci : Ne croyez pas votre client lorsqu'il vous dit qu'il n'a absolument touché à rien ! C'est faux ! Les réparations en télévision sont chères... et avant d'avoir recours à l'homme de l'art, on espère toujours qu'en bricolant les boutons, les petits réglages... tout va rentrer dans l'ordre. Dites-vous bien que lorsqu'on vient vous chercher, tous les réglages (dits semi-fixes : cadrages, linéarité, stabilité, etc...) auront été tournés dans tous les sens !!! Pensez-y chaque fois.

CHAPITRE II

Autopsie succincte du récepteur de télévision

Avant d'aborder le vif du sujet, nous aimerions tout de même bien fixer l'esprit du lecteur sur ce qu'est un téléviseur. C'est le rôle du schéma synoptique de la figure II-1. Chaque fonction principale est représentée par un rectangle et nous allons examiner rapidement ces divers circuits.

Disons aussi que ce schéma est valable pour tout téléviseur « noir et blanc », qu'il soit à lampes ou à transistors (à la partie « alimentation » près).

Nous avons tout d'abord l'antenne (représentée ici sous sa plus simple expression : un simple dipôle) et son câble de descente coaxial.

Les deux premiers étages rencontrés sont l'amplificateur HF et le changeur de fréquence (CF). A la sortie de ce dernier, nous sommes en présence d'un signal moyenne fréquence « son » et d'un signal moyenne fréquence « image ». La différence entre les valeurs de ces deux signaux MF est de 11,15 Mc/s (pour le standard français VHF 819 lignes).

Chaque signal MF est alors appliqué à son amplificateur respectif (MF « son » et MF « image »).

Notons cependant que, sur certains téléviseurs à la sortie du changeur de fréquence, on dispose d'un étage amplificateur *commun* au son et à l'image ; la séparation entre son et image s'effectue *après* et chaque signal est alors canalisé sur son amplificateur MF propre.

A la sortie de l'amplificateur MF « son », nous avons le détecteur, suivi des étages d'amplification BF, puis le haut-parleur. Rien de bien spécial jusque là, il faut bien l'admettre, si ce ne sont les valeurs élevées des fréquences sur lesquelles fonctionnent les étages HF, CF et MF.

A la sortie de l'amplificateur MF « image », nous avons également une détection suivie de l'amplification vidéo-fréquence (qui est, en quelque sorte, la basse fréquence « image »). A la sortie de l'étage vidéo, les signaux « image » sont appliqués au tube à rayons cathodiques (TRC) pour la « modulation » du faisceau électronique (noirs, blancs, demi-teintes).

Mais ces signaux « images » comportent aussi les signaux de synchronisation « image » et « lignes » (c'est-à-dire verticaux et horizontaux).

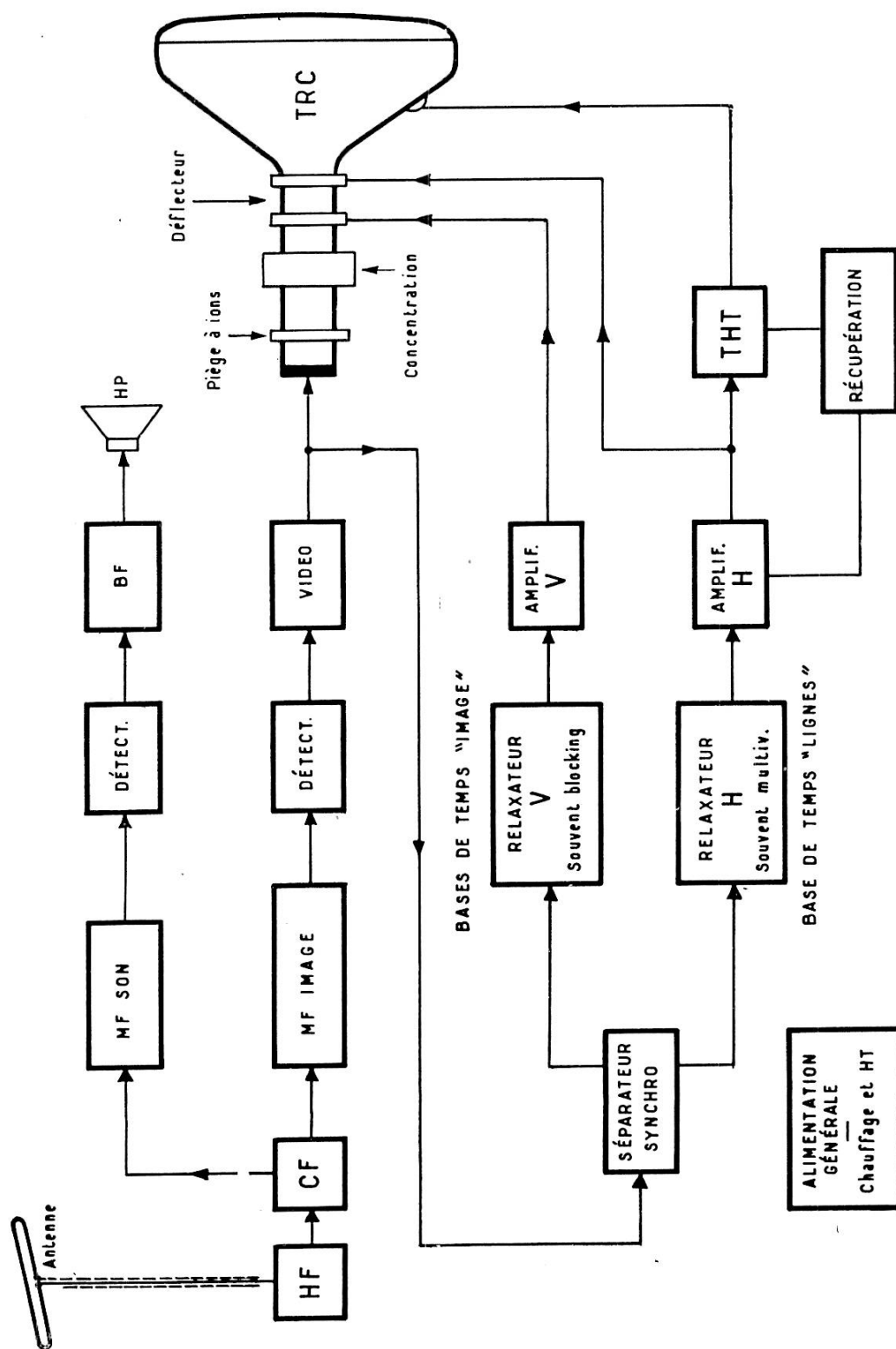


Fig. II-1

C'est la raison pour laquelle nous dirigeons aussi lesdits signaux vers l'étage de « séparation synchro ». Cet étage effectue, en fait, deux séparations : D'abord, il élimine tous les signaux « image » proprement dits pour ne conserver que les signaux de synchronisation « image » et « lignes ». Ensuite, il effectue un tri entre ces deux sortes de synchronisation, c'est-à-dire qu'à la sortie nous avons, d'une part, les signaux de synchronisation verticaux (ou d'image) et d'autre part, les signaux de synchronisation horizontaux (ou de « lignes »). Ces signaux sont appliqués respectivement aux bases de temps verticale et horizontale (ou « image » et « lignes ») pour la synchronisation de leur oscillateur (ou relaxateur) respectif.

La base de temps « image » (ou verticale) comprend un oscillateur en dents de scie ou relaxateur synchronisé ; le plus souvent, il s'agit d'un « blocking ou oscillateur bloqué (parfois aussi : un multivibrateur). Le signal généré est ensuite amplifié par l'amplificateur V et appliqué aux bobines de déviation verticale du déflecteur sur le col du tube cathodique.

Parallèlement, nous avons la base de temps « lignes » comprenant le relaxateur synchronisé H ; le plus souvent, il s'agit d'un multivibrateur (quelquefois : un blocking). Le signal généré est amplifié par l'amplificateur H et appliqué, ensuite, aux bobines de déviation horizontale du déflecteur.

A la suite, nous avons les circuits générateurs de très haute tension (THT) et de récupération (haute tension gonflée). Nous savons que le fonctionnement de ces derniers dispositifs et circuits sont assez brumeux et peu précis dans l'esprit des nouveaux venus à la télévision. Néanmoins, nous ne voulons pas aborder de telles explications dans ce bouquin réservé au *Dépannage*. Mais nous conseillons à nos lecteurs de bien vouloir étudier *soigneusement* ces circuits dans les ouvrages édités dans le dessein *d'apprendre* la télévision. Nous le leur demandons, car ces circuits sont généralement le siège de nombreuses pannes, et il importe donc de savoir très exactement comment ils fonctionnent (dispositif de THT par retour du balayage et diode de récupération, ou « booster »).

Sur la figure II-1, il reste encore un rectangle : celui de l'alimentation générale de tous les étages que nous venons d'examiner, alimentation général réunissant le chauffage et la haute tension habituelle (de l'ordre de 250 volts).

Il est évident que le dessin de cette figure a été volontairement simplifié ; nous n'avons pas voulu *tout* schématisé. C'est ainsi que nous pouvons citer : le piège à ions sur le col du tube cathodique, la concentration qui peut être électrostatique, ou électromagnétique (par bobines), ou magnétique (par aimants circulaires), le dispositif d'effacement allant généralement de la base de temps V à la grille wehnelt du tube cathodique, etc., etc... Sur des téléviseurs de classe ou pour grandes distances, nous trouverons aussi des dispositifs antiparasites « son » et « image », des circuits comparateurs de phase ou de commande automatique de fréquence pour la stabilité horizontale et la suppression des déchirures

et des frisettes... Mais n'anticipons pas ! Notre figure II-1 est bien suffisante pour l'instant. Elle nous prouve, en tout cas, que si un téléviseur est un appareil complexe, tout montage complexe n'est fait que du groupement de circuits simples, comme nous l'avons déjà dit.

De plus, un grand nombre de ces circuits simples, avec leurs pannes particulières, sont déjà bien connus du service-man radio.

Lorsqu'un téléviseur est en panne, il est inutile de chercher *partout*. Il faut d'abord réfléchir et ensuite « découper le gâteau en tranches ».

D'ores et déjà, nous pouvons effectuer une classification des pannes selon trois grandes catégories :

1° Pas de son.

2° Pas d'image (mais des lignes, c'est-à-dire que les balayages H et V fonctionnent normalement).

3° Pas d'image et pas de lignes (écran totalement sombre).

Néanmoins, il y a diverses possibilités de combinaisons ; par exemple : ni son, ni image, mais des lignes ; ou encore : ni image, ni lignes, ni son ; etc...

Et puis, il y a aussi les pannes qui ne sont pas catégoriques, c'est-à-dire que le téléviseur fonctionne... mais mal. Exemples : distorsions dans le son, mauvaise qualité de l'image, image déformée, image instable ou brouillée, etc... Mais ceci est une autre histoire... qui ne sera pas oubliée ; nous y reviendrons.

De toutes façons, en cartésiens que nous sommes, il nous est déjà permis de faire des déductions simplement en réfléchissant et en examinant la figure II-1. Voici des exemples :

1° Si nous n'avons ni image, ni lignes, ni son, c'est que tout est en panne ! Il faut donc chercher dans l'alimentation générale.

2° Si nous avons du son, mais ni image, ni lignes, c'est certainement les circuits base de temps H, amplificateur H et THT qui ne fonctionnent pas.

3° Si nous avons le son et le balayage, mais pas d'image, il faut douter des étages MF « image », détection et vidéo (éventuellement, l'étage de séparation aussi).

4° Si nous avons le balayage, mais ni son, ni image, nous chercherons la panne dans les circuits communs à ces deux sections, c'est-à-dire les étages HF et CF (éventuellement, n'oublions pas aussi l'antenne et son câble de descente).

Il ne s'agit ici que d'exemples, car il y a bien entendu beaucoup d'autres précisions à donner. Ce sera l'objet du chapitre suivant consacré méthodiquement à *toutes les pannes* susceptibles d'être rencontrées sur un téléviseur, sur n'importe quel téléviseur, de n'importe quelle marque ou même de construction « amateur ».

Nous avons simplement voulu montrer dans ces lignes que quelques sages réflexions permettent déjà de *localiser* les circuits ou l'étage en défaut.

Nous estimons maintenant notre lecteur prêt pour aborder le dépannage proprement dit. Aussi sans plus tarder, allons-nous passer au chapitre suivant « Pratique du Dépannage ».

Ce chapitre est subdivisé en plusieurs paragraphes, chaque paragraphe étant consacré à un type de panne bien défini. Après lecture complète de cet ouvrage, le service-man TV pourra s'en servir facilement comme guide ; il lui suffira de consulter la table des matières se rapportant au chapitre III. Les titres des paragraphes successifs énoncent d'une façon condensée et claire, le défaut, l'ennui, la panne... Le lecteur voit alors immédiatement la page à laquelle il doit se reporter pour se remettre rapidement en mémoire les circuits à incriminer, les étages douteux, les mesures et les essais à faire... et la solution du problème.

Nous avons pensé qu'il était bon de subdiviser le plus possible ce chapitre « *Dépannage* », de détailler les pannes, de les séparer les unes des autres, et ce, pour mieux les étudier à fond, mais aussi et surtout, pour que tout cela apparaisse le plus clair possible. Et puis, nous avons regroupé toutes ces pannes, côte à côte, mais néanmoins classées avec méthode et logique, dans la table des matières, pour une consultation facile, une recherche rapide.

D'autre part, des manifestations diverses, des symptômes différents, peuvent avoir pour cause un même défaut. Dans le but d'éviter de nous répéter, nous renvoyons dans ce cas le lecteur à tel chapitre, tel paragraphe, tel numéro... Il suffit alors, également, de consulter la table des matières pour trouver rapidement à quelle page il convient de se reporter.

En ce qui concerne certains cas de dépannage, de mise au point ou d'amélioration de téléviseurs, des exemples sont donnés avec des types de lampes que l'on peut considérer comme *classiques* et qui ont été choisis comme base. Il est cependant bien évident que les indications données peuvent aisément être transposées à tout autre montage ou circuit comportant un type de lampe analogue, parfois plus récent, soit *in-extenso*, soit à l'adaptation près de quelques valeurs de résistances. Il suffit alors de se reporter aux conditions-types d'utilisation du tube considéré.

CHAPITRE III

Pratique du dépannage

PREMIERE PARTIE



POUR FACILITER VOTRE TRAVAIL :

Voir à la table des matières, la liste récapitulative des défauts susceptibles de se produire dans un téléviseur.

§ 1. — PAS DE SON (IMAGE CORRECTE)

Le récepteur « son » d'un appareil de télévision n'est pas autre chose qu'un récepteur ordinaire de radio, mais fonctionnant sur des fréquences élevées. Toutes les pannes propres à un récepteur de radio peuvent donc se retrouver ici, et nous les réparerons de la même façon.

Rapidement examinons le chauffage des lampes se rapportant aux circuits « son ». Toutes les lampes allument-elles ? Rappelons que s'il s'agit d'un chauffage avec tous les filaments en série, il suffit que l'un d'entre eux soit coupé pour que toute la chaîne soit éteinte.

Vérifier la HT générale d'alimentation de la partie « son ». Etant donné la diversité des fréquences des signaux présents sur un téléviseur, il existe de nombreuses cellules de découplage HT (résistance découplée par un condensateur électrochimique de forte capacité). C'est peut-être la cellule de découplage des circuits « son » qui est défectueuse : résistance coupée, condensateur en court-circuit, ou les deux.

Vérifier également le primaire du transformateur de sortie (haut-parleur) ; s'il est coupé, l'écran du tube BF final doit rougir anormalement.

Vérifier, enfin, que le rotacteur est bien correctement enclenché et que l'oscillateur (commandé par un bouton extérieur) n'est pas dérégulé.

Néanmoins, nous allons maintenant revenir plus en détails sur certains points particuliers.

*
**

S'il n'y a ni image, ni son, il convient évidemment de rechercher la panne dans des circuits communs aux deux parties : par exemple, l'alimentation générale HT et les circuits d'entrée HF et CF (voir figure II-1 du chapitre précédent). Mais tel n'est pas présentement notre propos.

L'image est présente, seul le son est absent.

Vérifions donc tout d'abord toutes les tensions d'alimentation (anode, écran, cathode, polarisation) aux électrodes des tubes MF et BF de la section « son ».

Ensuite, nous pouvons vérifier les étages BF seuls. Tout comme sur un récepteur de radio, du doigt ou en s'aidant d'un tournevis, toucher la grille du tube final BF et la grille du tube d'entrée BF (ou la cosse du curseur du potentiomètre de la commande de volume sonore). Si cela ne « répond » pas (ronflement), songer aux condensateurs de fuite claqués, aux condensateurs de liaison coupés, au transformateur de sortie coupé (primaire), aux résistances coupées, à la bobine mobile du haut-parleur coupée ou dessoudée.

Nous ne parlons pas des lampes... car même si tout paraît normal (chauffage et tensions à peu près correctes aux électrodes), une précaution essentielle et préliminaire consiste à toujours essayer une lampe neuve.

Si l'essai BF précédent a donné satisfaction, c'est donc que le défaut réside dans les étages MF et détection « son ».

On applique alors le générateur HF modulé à l'entrée du canal MF « son », c'est-à-dire au point où la MF « son » est dérivée de la sortie du changeur de fréquence. Le générateur est évidemment réglé sur la valeur moyenne fréquence du canal « son » de l'appareil (voir cette valeur sur la notice technique du téléviseur).

Si la modulation du générateur est reproduite dans le haut-parleur, cela signifie que le défaut est tout de suite avant, c'est-à-dire dans le dispositif de captage du son ou de dérivation de la MF « son » à la sortie du changeur de fréquence : désaccord important du circuit capteur, coupure du bobinage, coupure dans la liaison (fil ou condensateur), etc...

Il est inutile de remonter plus en avant, puisque nous avons une image correcte, nous l'avons dit.

Par contre, si la modulation du générateur n'est pas reproduite dans le haut-parleur, vérifier les étages MF « son » et la détection. Nous rappelons que les tensions et les lampes ont été contrôlées. En conséquence, notre attention doit se porter sur les bobines des transformateurs MF, le condensateur qui accorde chaque bobinage et, éventuellement, sur un dérèglement important (noyaux de réglage).

A ce propos, signalons que les circuits MF « son » d'un récepteur de TV se règlent très exactement comme ceux d'un récepteur de radio (qu'il s'agisse de modulation en amplitude — comme le standard français — ou qu'il s'agisse de modulation de fréquence — comme le standard européen). Il n'en est évidemment pas de même pour le canal MF « image ». Le dépanneur pourra donc facilement procéder à l'alignement des circuits MF « son », tout comme pour un récepteur de radio, s'il

possède un bon générateur HF, un outputmètre ou un voltmètre de sortie, et s'il connaît avec exactitude et certitude la valeur de la fréquence d'alignement desdits circuits MF « son » : 39,2 MHz depuis la normalisation ; mais avant, les valeurs les plus diverses ont été utilisées.

Songez aussi au court-circuit possible entre primaire et secondaire d'un transformateur MF « son » (s'il s'agit d'un enroulement bifilaire, surtout). N'omettons la vérification d'aucun condensateur céramique ou résistance miniature. Et enfin, n'oublions pas l'étage détecteur (lampe diode ou cristal de germanium) : Un cristal de germanium défectueux ne se voit pas au coup d'œil ; il faut le mesurer à l'ohmmètre (sens de conductibilité et sens de non-conductibilité, tour à tour). Voir aussi les résistances et condensateurs de la détection (ou du circuit discriminateur, s'il s'agit de modulation en fréquence) ; vérifier aussi le condensateur de liaison, et la liaison elle-même, entre la détection et le potentiomètre de volume sonore.

Si la section « son » (MF et BF) est réalisée sur plaquette imprimée, attention aux défauts propres aux éléments de ce genre : mauvaises soudures, coupures de circuits, fêlure de la plaquette, etc...



§ 2. — PAS DE SON (IMAGE INCORRECTE)

L'image comporte des traînées noires horizontales, dont le nombre varie, ainsi que l'intensité. On dit alors que « le son est dans l'image ». En effet, les traînées noires dont nous venons de parler correspondent aux traces de modulation. Cela indique évidemment un dérèglement important de l'oscillateur du changement de fréquence.

Il suffit généralement de régler de nouveau l'oscillateur (soit par le bouton prévu à cet effet, soit par le réglage du noyau de la bobine oscillatrice si la manœuvre précédente est insuffisante) pour que tout rentre dans l'ordre.

On règle l'oscillateur du changement de fréquence de façon à obtenir l'audition *maximum* du son ; on sait, en effet, que dans un téléviseur correctement aligné et présentant une bande passante « image » de forme convenable, il suffit que l'oscillateur soit accordé pour l'audition maximum du son, et tout doit alors être parfaitement réglé.

On vérifiera aussi que le rotacteur est bien enclenché correctement dans la position convenable, et surtout qu'il n'a pas été tourné dans la position du canal voisin.

Le son est audible, mais l'image est brouillée

S'il s'agit d'un récepteur nouvellement installé, il faut penser aussi à une saturation possible de l'appareil. Le son pourra tout de même « passer », même si l'oscillateur est assez fortement dérèglé ; mais en réglant convenablement cet oscillateur, pour bien « centrer » le son, l'image demeure néanmoins brouillée : le téléviseur est trop sensible

pour le champ dans lequel il fonctionne. Utiliser alors une antenne moins importante (nombre d'éléments directeurs moindre) ou un récepteur moins sensible. Ou encore, intercaler un atténuateur à l'entrée du téléviseur (entre l'arrivée d'antenne et le récepteur). Voir sous-titre n° 17 « Saturation » du paragraphe 14.

**

Dérive de l'oscillateur

Le son étant retrouvé (!), on fera bien de laisser refroidir l'appareil, puis de le remettre en service, ceci afin de s'assurer que l'oscillateur ne présente pas une dérive exagérée.

Si l'on constatait une dérive anormale, il conviendrait de vérifier la haute tension d'alimentation de l'oscillatrice (variations éventuelles), la résistance de plaque oscillatrice (variation éventuelle ; la changer par une autre présentant exactement la valeur requise), la lampe oscillatrice elle-même (cas assez fréquent) et les organes de liaison de l'oscillateur (condensateurs céramiques).

Lorsque l'on vient de travailler sur l'étage oscillateur (remplacement d'un organe quelconque ou de la lampe), il est nécessaire de revoir le réglage par le bouton réservé à cet effet (maximum de son) ; il faut s'assurer par la manœuvre de ce bouton que l'on passe bien par un maximum vers le milieu de la rotation. S'il n'en était pas ainsi, c'est-à-dire si le maximum était atteint vers une extrémité de la rotation du bouton, il faudrait retoucher le noyau de la bobine oscillatrice de façon à obtenir un réglage plus correct et mieux centré.

**

§ 3. — SON FAIBLE

Tous les défauts que nous avons déjà signalés au cours des paragraphes 1 et 2 peuvent entraîner une *faiblesse* dans la réception du son, si ce n'est le mutisme total.

Tout organe, avant de rendre l'âme totalement, peut s'affaiblir d'abord (lampes, par exemple) ou changer de valeur (résistances, condensateurs). Un dérèglement de l'oscillateur, s'il n'est pas trop important, provoque l'affaiblissement du son ; s'il devient important, ce sera le silence !

Mieux même ; certains organes totalement défectueux provoqueront le mutisme de l'appareil si le champ dans le lieu de réception est faible, mais n'entraîneront qu'un affaiblissement de l'audition si le champ est fort.

Autrement dit, nous n'allons pas détailler de nouveau ici toutes les causes possibles et nous renvoyons le lecteur à *tout* ce qui a été déjà exposé dans les paragraphes 1 et 2.

§ 4. — SON DEFORME (DISTORSIONS, CRAQUEMENTS, RONFLEMENTS)

S'il s'agit de distorsions, de déformations nettement audibles, il faut en général s'orienter vers les étages BF, et notamment vers l'étage final.

Vérifiez les tubes BF (mauvais vide, courant grille, accrochages, etc.) ; vérifiez également la valeur de la HT d'alimentation et surtout de la polarisation de l'étage final.

Si les aiguës sur la musique ou les sifflantes sur la parole sont exagérées (alors que ce défaut ne se manifestait pas auparavant), il s'agit vraisemblablement d'un léger dérèglement de l'oscillateur du changement de fréquence.

En cas de déformations, songeons aussi à un accrochage éventuel (à fréquence inaudible) non seulement des étages BF, mais peut-être aussi dans un étage MF. En BF, intercaler une résistance de 10 k Ω à 47 k Ω en série dans la liaison-grille au tube final (au ras de la cosse). En MF, désaccorder provisoirement le transformateur moyenne fréquence correspondant ; si c'est cela, l'amortir légèrement en soudant une résistance de 5 à 20 k Ω en parallèle sur l'enroulement et réaccorder ensuite. Voir figure III - 1.

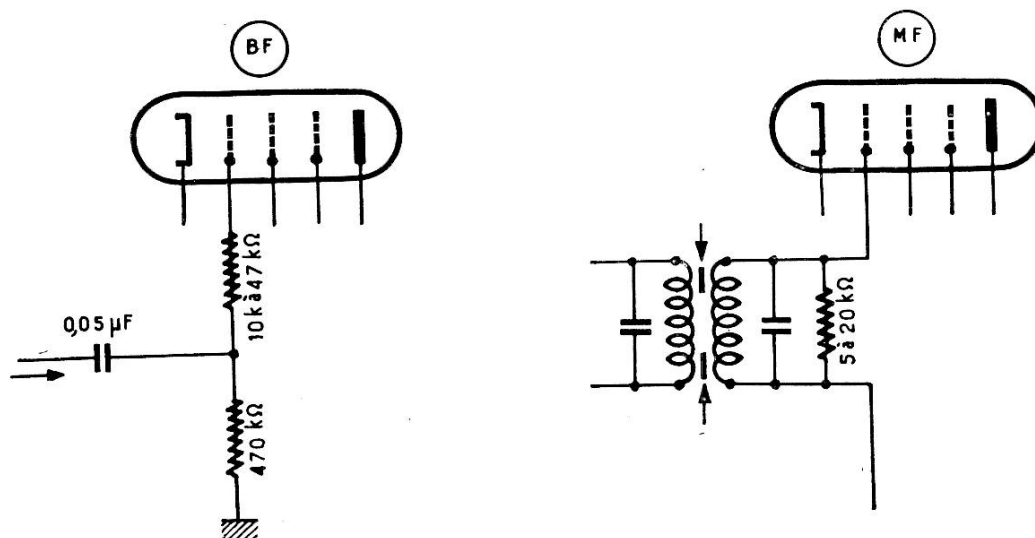


FIG. III-1

Des déformations importantes peuvent aussi provenir d'un mauvais réglage du circuit démodulateur-discriminateur du récepteur (ceci, évidemment, lorsque le son est transmis *en modulation de fréquence* — cas du standard européen). Procéder au réglage très soigné des circuits du discriminateur, et notamment de l'enroulement secondaire (1), exactement comme s'il s'agissait d'un simple récepteur de radio pour FM (Voir l'ouvrage « Technique Nouvelle du Dépannage Rationnel Radio »).

Signalons aussi le cas assez courant des déformations dues au haut-

(1) Nous pensons au détecteur de rapport, le plus répandu.

parleur, soit que ce dernier ait des spires décollées sur la bobine mobile, soit que le cône soit décentré et frotte dans l'entrefer. Il faut alors procéder à la réparation de la bobine mobile, ou au recentrage du cône (ou au changement pur et simple du haut-parleur). Le mode opératoire de ces travaux est exposé dans l'ouvrage que nous venons de citer.

D'ailleurs, nous le répétons encore, tous les défauts typiques des récepteurs de radio peuvent se retrouver dans la section « son » d'un téléviseur, et ils se réparent de la même façon.

*
**

Si l'on entend des sifflements, genre piaulements d'oiseaux, vérifier le réglage de l'oscillateur ; s'assurer qu'il ne dérive pas exagérément ; songer à un accrochage éventuel d'un étage MF « son » ; voir aussi s'il ne s'agirait pas d'une action de la base de temps « lignes » sur le canal « son » par rayonnement ; vérifier l'action des blindages et leur mise correcte à la masse.

Dans certains récepteurs, c'est un mauvais réglage de la fréquence « lignes » (instabilité horizontale) qui peut provoquer ces sifflements et piaulements.

*
**

Le son peut être normal au point de vue qualité, mais être affecté de craquements parasites ou de ronflement. Voyons d'abord les premiers.

Les craquements peuvent fort bien provenir de parasites extérieurs. Il y a un moyen pour s'en assurer : on débranche l'antenne. Si les craquements cessent, il s'agit bien de parasites extérieurs ; le remède consiste à installer un antiparasite « son » (voir chapitre V).

Par contre, si les craquements persistent, ils ont pour origine, le téléviseur lui-même. Il convient alors de rechercher les mauvaises masses, les mauvais contacts, les blindages desserrés, etc., comme dans un poste de radio, et cela dans tous les circuits de l'appareil. Vérifier également les tubes, lampes BF notamment (légers frappements sur les tubes).

Lorsque la section « son » (MF et BF) est réalisé sur plaquette à circuits imprimés, il faudra faire attention aussi aux défaut propres aux éléments de ce genre : mauvaises soudures, ruptures de circuits, fêlure de la plaquette, etc...

Précisons que les craquements dans le son, s'ils sont d'origine extérieure, sont alors généralement accompagnés d'une manifestation parasitaire similaire sur l'image (points blancs ou traînées blanches sur l'écran) ; d'où, l'intérêt de monter également un antiparasite-image (voir chapitre V).

Cependant, si les craquements audibles dans le son provoquent la disparition ou un brouillage général de l'image, cela signifie tout autre chose : c'est plutôt alors une panne des circuits « image » qui se répercute dans le son. Il s'agit généralement d'arcs (ou amorçages) en des

points de potentiel très élevé tels que : enroulements du transformateur THT, valve THT, fil de liaison THT au tube cathodique, etc.

Il faut alors ré-isoler les organes aux endroits de l'arc en utilisant un isolant synthétique de qualité (polyéthylène, par exemple). Bien entendu, s'il s'agit d'un arc, à l'INTERIEUR du transformateur THT, de la valve THT ou du tube cathodique, le seul remède consiste à changer l'organe défectueux. Nous reviendrons d'ailleurs plus en détails sur ces circuits, lorsque nous en serons arrivés aux pannes de la section « image » du téléviseur. A ce propos, précisons aussi qu'il existe d'autres défauts de la section « image » pouvant amener des réactions diverses, des bruits anormaux, dans la section « son » ; nous en reparlerons au moment voulu.

Nous arrivons, enfin, au ronflement dans le son. Nous ne parlerons pas d'un ronflement dû à un mauvais filtrage haute tension ; c'est l'enfance de l'art... et cet apprentissage a déjà été fait en radio ! D'ailleurs, sur un téléviseur, le mauvais filtrage HT se fait d'abord sentir sur l'image (déformation) avant qu'il ne soit gênant pour l'oreille. Nous parlerons, ici, des ronflements ayant une origine toute différente.

Il y a d'abord la question des mauvaises masses (retours à la masse des étages BF, fils blindés, masse du potentiomètre de volume BF, etc.) ; il faut prévoir un seul et unique point de masse au châssis, étage par étage : unique point de masse sur lequel doivent avoir lieu tous les retours de masse (sans exception) de l'étage considéré.

Songez aussi aux connexions « sensibles » BF qui peuvent voisiner avec une source de ronflement à 50 c/s (transformateurs d'alimentation, de blocking-image, de sortie-image)... et même si ces connexions sont en fil blindé !

Dans l'établissement d'un téléviseur, songer aussi à l'induction possible des trois transformateurs que nous venons de citer *sur* le transformateur de sortie BF. Orienter et éloigner ce dernier en conséquence (pour l'induction minimum, voire nulle).

Il y a aussi la question du dérèglement de l'oscillateur du changement de fréquence.

Précédemment, il s'agissait du « son dans l'image » ; maintenant, nous sommes en présence d'un dérèglement de sens contraire de l'oscillateur, et nous avons « l'image dans le son ».

En réalité, ce ne sont pas les signaux de l'image que l'on écoute, ni les signaux de synchronisation de lignes, mais ce sont les signaux de synchronisation d'image, ou synchronisation verticale, à 50 c/s. Bien que de même fréquence que le secteur, ce ronflement s'en distingue aisément ; alors que le ronflement du secteur est doux, celui-ci est plutôt un bruit « arraché », heurté, dur et désagréable.

La synchronisation-image à 50 c/s transmise par l'émetteur interrompt périodiquement les signaux-image. Or, on sait que les canaux son et image sont voisins. En conséquence, si l'on écoute ces « découpures » d'image, cette synchronisation à 50 c/s, dans le haut-parleur, cela

prouve bien que la bande « image » déborde dans celle prévue pour le son (au point de vue MF) du fait d'un dérèglement de l'oscillateur du changement de fréquence. Il convient de le régler comme nous l'avons déjà expliqué (c'est-à-dire pour l'audition maximum du son).

En outre, revoir le réglage et l'alignement des transformateurs MF « son ». Soigner tout particulièrement le réglage du capteur de son (à la sortie du changeur de fréquence). Si le canal MF « son » comporte des réjecteurs d'image (ce qui est rare), les régler soigneusement pour l'élimination du ronflement indésirable.

Vérifier aussi, d'une manière générale, le réglage de la bande passante MF « image » (*forme* de la courbe, notamment). Voir chapitre IV § 2 numéros 2, 3 et 4.

Lorsqu'il s'agit d'un récepteur nouvellement installé, il faut songer également à une saturation possible de l'appareil. Utiliser alors une antenne moins importante, ou un récepteur moins sensible, ou encore, intercaler un atténuateur à l'entrée d'antenne du téléviseur. Voir sous-titre n° 17 « Saturation » du § 14.

**
**

§ 5. — PAS DE SON ; PAS D'IMAGE

Voir également paragraphes 7 et 8.

Le défaut ne peut avoir son siège que dans des circuits communs aux sections « son » et « image ». En examinant la figure II - 1 du chapitre précédent, nous pouvons indiquer l'alimentation générale, les étages HF et CF, et l'antenne.

Pour l'alimentation générale : rien de complexe. Voir la prise de courant, l'interrupteur, le fusible, les valves ou les redresseurs, les condensateurs de filtrage, etc., etc... Vérifier la haute tension générale à la sortie du filtre, ainsi que les circuits de chauffage. Nos lecteurs ont l'habitude... il en est de même sur tout récepteur de radio.

Pour les étages HF et CF : Vérification des lampes, des tensions aux électrodes de ces lampes, du rotacteur (contacts, encliquetage, fils de bobinage coupés, etc...). Nous y reviendrons d'ailleurs plus en détails avec les défauts de la section « image ».

Défauts de l'antenne

Quant à l'antenne... le câble peut être coupé, soit à l'intérieur d'une fiche coaxiale de connexion (vers le téléviseur, ou la prise murale éventuelle), soit vers l'aérien. Dans ce dernier cas, inutile de monter sur le toit pour vérifier. En effet, le dipôle replié de l'élément radiateur d'une antenne de télévision est une boucle aplatie reliée au câble coaxial de descente, d'un côté à la gaine, de l'autre côté au fil central. Il suffit donc d'appliquer un ohmmètre, entre gaine et fil central, à la base du câble

coaxial (à l'arrivée vers le téléviseur) : Si rien n'est coupé vers l'aérien, l'ohmmètre doit dévier ; le courant électrique doit être fermé (résistance extrêmement faible) ; voir figure III-2.

Mais pendant que nous en sommes à l'antenne, il faut aussi envisager les autres pannes possibles, et qui risquent d'être moins franches. Songeons à la liaison câble-antenne qui peut être oxydée et offrir un très mauvais contact, ou un contact intermittent. Nous pouvons le vérifier également à l'ohmmètre et cela se traduit, soit par un son très faible et une image peu contrastée, soit par des coupures intermittentes son et image. Songeons aussi au câble dont le revêtement isolant extérieur est peut-être abîmé ; dans ce cas, la gaine de blindage peut toucher une gouttière en zinc ou un cheneau et ainsi provoquer de nombreux parasites tant sur le son que sur l'image.

Songeons enfin à l'antenne désorientée. Au montage, l'antenne a peut-être été insuffisamment bloquée, serrée. Le vent a pu modifier son orientation ; le « rateau » a pu glisser et descendre le long du mât. Cela se traduit généralement par un affaiblissement de la réception ; mais dans les cas où le champ est faible, cela peut aller jusqu'à la disparition du son et de l'image.

**

En passant, remarquons bien que si la panne a son siège dans l'alimentation, l'écran du téléviseur sera sombre. Par contre, si le défaut est dans l'antenne (désorientée), son câble (coupé) ou dans les étages HF

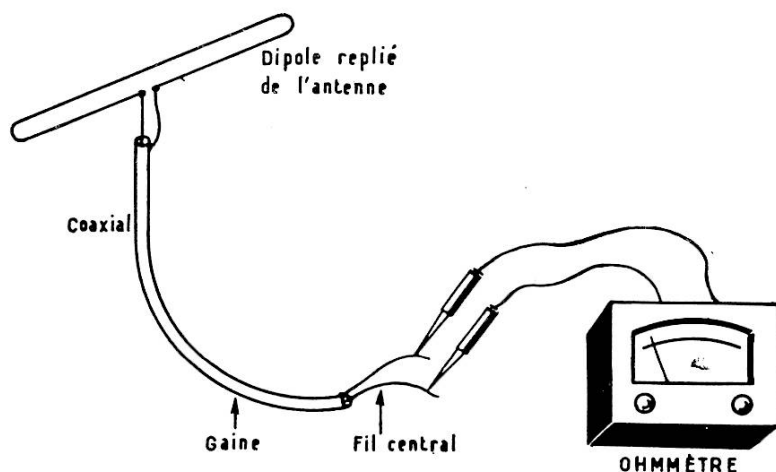


FIG. III-2

et CF, cela n'empêche pas les balayages vertical et horizontal, de fonctionner : Nous verrons donc alors bien les lignes sur l'écran du tube cathodique.

Nous avons évoqué la panne stupide de la prise de courant abîmée, du fil secteur coupé, ou du fusible sauté. Il y en a une autre : C'est le rotacteur qui, pour une raison ou une autre, a été tourné ; bien vérifier sa position sur le canal adéquat.

Enfin, dans un téléviseur comportant un dispositif de commande automatique de gain ou de contraste automatique, l'un des étages commandés peut être trop polarisé et, ainsi, bloqué. S'il s'agit de l'étage HF, ou du premier étage MF (parfois commun à l'image et au son), plus rien ne passe ! Vérifier donc le fonctionnement de ce dispositif, ainsi que les tensions négatives appliquées, en s'aidant de la notice et du schéma du téléviseur.

*
**

A part les pannes que nous appellerons typiquement « téléviseur » de cette partie « son », il est bien évident que d'autres défauts peuvent encore se manifester avec d'autres causes. Ce sont les mêmes que dans le cas d'un récepteur de radio ordinaire. Le lecteur pourra se reporter à l'ouvrage « Technique Nouvelle du Dépannage Rationnel Radio » (même auteur, même librairie). En effet, la section « son » d'un téléviseur n'est pas autre chose qu'un récepteur de radio fonctionnant conjointement avec un récepteur d'image.

IMAGE

Voir à la table des matières la liste récapitulative des défauts susceptibles de se produire dans un téléviseur.

Les pannes de la section « image » peuvent se subdiviser en plusieurs catégories. C'est ainsi que nous allons avoir :

- a) Ecran totalement sombre ; ni image, ni balayage ;
- b) L'écran s'éclaire ; il y a des lignes ; les balayages vertical et horizontal sont présents, ils fonctionnent, mais il n'y a pas d'image.
- c) Le balayage vertical ne fonctionne pas ; nous avons alors une seule ligne horizontale brillante au milieu de l'écran.
- d) L'image présente des défauts géométriques (déformations horizontales, ou image tassée ou dilatée verticalement en certains endroits, etc...).
- e) L'image présente des défauts artistiques (image floue, manquant de netteté ; noirs bavant sur les blancs, et inversement, etc...).

Nous allons donc voir maintenant tous les défauts susceptibles d'être rencontrés dans la section « image » d'un téléviseur, et ce, toujours en effectuant une classification logique.

*
**

Cependant, avant d'entrer dans le vif du sujet, nous aimerions rappeler le point essentiel suivant :

Lorsque le dépanneur a à effectuer des travaux sur le tube cathodique, sur son alimentation THT notamment, sur les bases de temps, ou sur les bobines de déflection, il est prudent de ne pas opérer avec l'appareil sous tension. Couper toujours l'alimentation secteur durant les manipulations ; ne remettre sous tension que lorsque les manipulations sont terminées. En outre, lorsque le courant est coupé, ne pas omettre de décharger le circuit de THT. Le condensateur de filtrage THT est constitué, dans la majorité des cas, par le tube cathodique lui-même, c'est-à-dire par la capacité existant entre le revêtement conducteur interne (dernière anode) et le revêtement conducteur externe relié à la masse, le diélectrique étant le cône de verre. Ce « condensateur » tient la charge *longtemps*, et la quantité d'électricité emmagasinée est relativement importante étant donné les tensions mises en jeu (14 à 16 000 V). On décharge cette capacité à l'aide d'un fil terminé par deux pinces crocodiles. Une extrémité du fil est pincée sur le châssis (masse) ; avec l'autre extrémité, on touche la sortie de la valve THT (fil allant sur le côté du cône du tube cathodique). Plusieurs court-circuits, plusieurs

décharges successives sont ordinairement nécessaires pour « vider » totalement cette capacité.

Rien ne présente, certes, un danger mortel pour l'opérateur ; mais il est toujours très désagréable de se faire piquer les doigts. En outre, il y a risque d'accident sérieux pour le matériel. Si vous vous faites « piquer » alors que vous tenez le châssis en équilibre, par exemple, la réaction vous le fera probablement lâcher... et il tombera où ? et comment ? Si vous vous faites « piquer » alors que vous tenez un outil, une pince, à la main, la réaction vous fera faire un geste inconscient : L'outil peut venir heurter violemment une lampe... ou le tube cathodique ; or, l'implosion d'un tube cathodique est toujours dangereuse.

En conséquence, amis dépanneurs, opérez toujours avec beaucoup de prudence et après avoir sérieusement réfléchi à ce que vous allez faire, à ce que vous allez toucher.

*
**

Enfin, quel que soit le genre de panne avec lequel nous devons nous débattre, examinons si la section correspondante des étages soupçonnés n'est pas constituée par une platine à circuits imprimés. On rencontre souvent des téléviseurs comportant des plaquettes (ou platines) à circuits imprimés, et il est bien évident que ces éléments peuvent présenter les défauts qui leur sont propres, à savoir : mauvaises soudures, coupures de circuits, fêlure de la plaquette, etc... Nous ne le répéterons pas chaque fois au cours de nos diagnostics, mais le dépanneur devra y penser !

Pour toutes réparations à effectuer sur de telles plaquettes, le lecteur voudra bien se reporter à l'ouvrage « Technique Nouvelle de Dépannage Rationnel Radio » (même auteur, même librairie).

*
**

§ 6. — PAS D'IMAGE ; PAS DE BALAYAGE ; ECRAN SOMBRE (LE SON EST NORMAL)

En réalité, les balayages peuvent exister, mais ils ne se voient pas, car le tube cathodique ne s'éclaire pas pour une raison ou pour une autre. C'est ce que nous allons examiner en premier lieu.

Comme d'habitude, nous vérifions tout d'abord que tous les filaments des lampes s'allument. A ce propos, on doit savoir que l'éclairage du filament de la valve THT dépend du fonctionnement de la base de temps « lignes » ; si l'ensemble de la base de temps « lignes » ne fonctionne pas, la valve THT (tout en étant bonne) ne s'allume pas. C'est donc

déjà une indication. Mais nous y reviendrons. Continuons nos vérifications préliminaires.

N'oublions pas de regarder si le *filament* du tube cathodique s'allume normalement. Nous avons rencontré des téléviseurs où le filament du tube cathodique était chauffé en série avec les filaments des autres lampes ; ceci est une grossière erreur de conception et ce procédé est à rejeter sans regret. Il faut toujours prévoir un petit transformateur de chauffage pour l'alimentation du filament du tube cathodique (et, ne serait-ce que pour lui !).

Si le filament du tube cathodique ne s'allume pas, vérifier s'il ne s'agit pas d'un mauvais contact entre le support (plaquette à douilles) et le tube, ou encore d'un mauvais contact dans l'une des broches-filament du tube lui-même (refaire cette soudure).

S'assurer également que la connexion THT sur le côté du tube cathodique, par le téton à ventouse de caoutchouc, n'est pas débranchée. Il arrive que cette connexion tombe toute seule à l'intérieur de l'appareil. Ecarter les pinces du téton pour que le branchement soit assez dur, et éventuellement, changer la ventouse de caoutchouc.

Enfin, dernière vérification préliminaire : le piège à ions. Vérifier s'il est bien fixé, bien immobilisé, sur le col du tube cathodique. S'il est desserré et facilement mobile, il a pu tourner, se déplacer, et l'écran du tube cathodique demeure obscur envers et contre tout ! Aussi, avant de poursuivre, voici quelques notes pratiques concernant cet organe.

1. — Réglage du piège à ions.

La valeur du champ magnétique de l'aimant d'un piège à ions doit être respectée pour un tube cathodique donné. Les constructeurs indiquent les caractéristiques du piège à ions à employer pour tel type de tube cathodique. Ceci, pour arriver à dire qu'il ne faut pas modifier la valeur du champ magnétique de l'aimant en le laissant en contact avec d'autres aimants ou avec des pièces métalliques quelconques. D'ailleurs, en principe, un tube cathodique neuf est toujours livré avec son propre piège à ions.

Le piège à ions (fig. III-3) est fixé sur le col du tube cathodique, très près du culot à broches.

L'emplacement exact et l'orientation correcte d'un piège à ions ne se détermine que de façon expérimentale : On tourne l'aimant à droite, puis à gauche, on l'avance, on le recule... tout en observant l'écran. La position correcte est celle qui correspond au maximum de luminosité de l'écran, la recherche de cette position étant faite avec un réglage *normal* du potentiomètre « lumière ».

Certains pièges à ions comportent un repère : Il s'agit d'une flèche. Cette flèche doit être dirigée vers l'écran. De toutes façons, si le piège à ions ne comporte pas de repère, il suffit de l'enfiler sur le col du tube, soit dans un sens, soit dans l'autre, tout à tour, en le manœuvrant

et l'orientant dans chaque cas comme nous venons de l'indiquer, afin d'obtenir le maximum de luminosité sans créer des zones d'ombre dans les coins de l'écran.

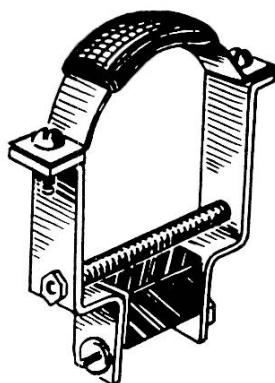


FIG. III-3

La position du piège à ions ainsi déterminée, peut avoir une influence sur le cadrage de l'image ; il ne faudra pas retrouver ce cadrage en modifiant la position du piège, mais en opérant sur les réglages du cadrage horizontal et vertical prévus à cet effet. La position du piège à ions déterminée comme nous l'avons dit, ne devra être retouchée *sous aucun prétexte*.

Certains tubes cathodiques peuvent demander un réglage très pointu et très critique du piège à ions ; cela est dû à leur construction interne, mais ce n'est pas un défaut. Il convient alors de procéder délicatement, très minutieusement, millimètre par millimètre, tant en ce qui concerne le déplacement le long du col qu'en ce qui concerne la rotation autour du col.

Il arrive fréquemment que l'on puisse observer deux positions donnant sensiblement les mêmes résultats. On adopte alors la position du piège qui est la plus rapprochée du culot.

Cependant, si la position correcte du piège se situait très en arrière, par exemple à la jonction entre le col avec son culot, ceci est assez anormal, et la fixation de façon robuste du piège en cet endroit est difficile. Cela indique que l'aimant du piège est trop puissant ; on pourra alors choisir un piège dont l'aimant est moins puissant et dont on trouvera la position correcte plus en avant sur le col du tube. A ce propos, signalons l'existence de pièges à ions doubles permettant le réglage de la valeur du champ magnétique ; dans d'autres modèles, le champ est réglable par une sorte de pièce métallique en U, mobile, entourant l'aimant, et ajustable par une vis moletée.

En définitive, devant un écran obscur, nous vérifierons donc bien s'il ne s'agit pas d'un simple déplacement accidentel du piège à ions. En cas d'insuccès, il faudra remettre *très exactement* le piège à ions dans sa position primitive que l'on aura eu soin de bien repérer. Ceci est

évidemment très important pour permettre la vérification des résultats dus aux essais et vérifications qui vont suivre.

Notons cependant que les tubes cathodiques récents, angle de déviation 110° , écran rectangulaire et à concentration électrostatique, *ne comportent pas de piège à ions*, du fait de leur constitution interne et notamment de la pellicule d'aluminium du revêtement intérieur de l'écran : types 21EZP4, 21FCP4, 19BEP4, 23AXP4, 19CTP4, 23DEP4, 23DFP4, etc... par exemple. Le revêtement interne de l'écran, fortement aluminisé, laisse passer les électrons, mais arrête les ions en les réfléchissant.

*
**

Nos vérifications préliminaires étant terminées, nous allons poursuivre méthodiquement nos recherches, si besoin est.

La première mesure à effectuer est celle de la tension de l'anode A_1 du tube cathodique. Cependant, avant d'en tirer une conclusion, il faut regarder sur le schéma du téléviseur, *comment* est alimentée cette électrode. Dans quelques montages (très rares), cette anode A_1 est alimentée à partir de la haute tension normale (250 V en moyenne) par l'intermédiaire d'une simple cellule de découplage RC (fig. III-4). Si le voltmètre

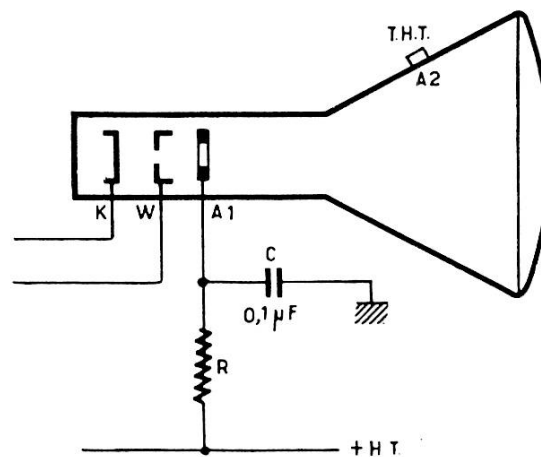


FIG. III-4

n'accuse aucune tension sur cette électrode, vérifier la résistance R (coupée) ou le condensateur C (court-circuit), ou les deux. Par contre, si le voltmètre indique une tension de l'ordre de la HT, tout est normal de ce côté.

MAIS ATTENTION ! Si l'anode A_1 est alimentée par la haute tension gonflée (cas le plus fréquent dans les téléviseurs modernes) et que l'on trouve sur cette électrode une tension de l'ordre de 250 V, ce n'est plus normal du tout ! Cela indique précisément que le circuit de HT gonflée ne fonctionne pas pour une raison ou pour une autre ; c'est ce que nous verrons tout à l'heure.

Avec les tubes cathodiques actuels, entre l'anode A_1 et la cathode (fig. III-5) et lorsque la haute tension gonflée fonctionne correctement, nous devons lire au voltmètre : 300 volts.

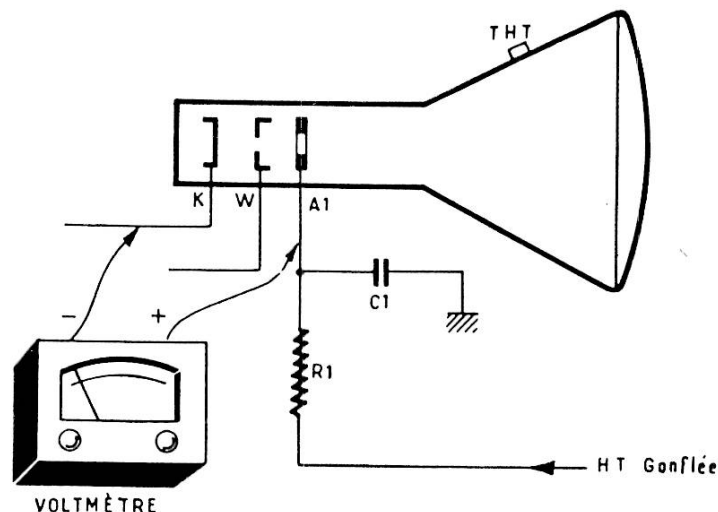


FIG. III-5

Ce qui fait à peu près 400 volts par rapport à la masse, puisque la tension de la cathode du tube cathodique est souvent positive d'une centaine de volts par rapport à la masse. Mais cela dépend aussi du schéma de montage et des conditions d'utilisation (différents circuits connexes possibles). Nous retiendrons donc seulement la tension de 300 volts mesurée entre cathode et anode A_1 , comme indiqué sur la figure III-5.

Nous vérifierons, bien entendu, le circuit de découplage R_1 C_1 (figure III-5) provenant de la HT gonflée, ou encore le pont diviseur de tension R_1 , R_2 et le condensateur C_1 (fig. III-6) si c'est ce dernier montage qui a été adopté.

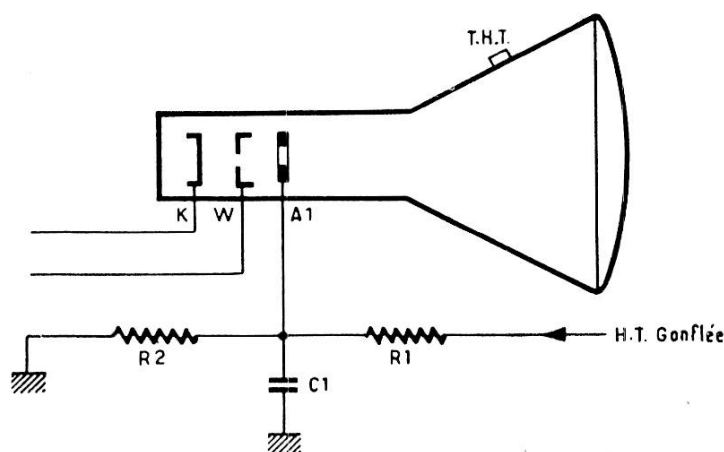


FIG. III-6

Nous le répétons, si nous n'avons pas 300 volts entre cathode et anode A_1 du tube cathodique (soit 400 à 450 volts entre A_1 et masse), c'est l'indication que la HT gonflée ne fonctionne pas. Poursuivons nos recherches, et vérifions maintenant si la très haute tension (THT) est produite normalement.

Il est possible de mesurer la THT à l'aide d'un voltmètre à lampe préalablement muni d'une sonde spéciale (diviseur de tension). Toutefois, ce qui nous importe, ce n'est pas tellement de connaître la valeur de cette THT, mais de savoir si elle existe. Généralement, en effet, il n'y a pas de demi-mesure : Ou la THT est présente et normale ; ou bien, elle n'existe pas.

Pour être renseigné sur la présence de cette très haute tension, il suffit d'approcher un tournevis à manche bien isolé de la sortie du transformateur de lignes, sortie allant vers la dernière anode du tube cathodique (fil avec ventouse sur le côté du tube) ; on doit pouvoir tirer une étincelle, un arc de 5 à 10 mm (selon les conditions hygrométriques de l'air).

Pour être complet, cependant, nous devons signaler de très rares cas où la THT existait, mais était *insuffisante*. Il s'agissait d'une valve THT fatiguée dans un cas, et d'un court-circuit partiel dans le transformateur de lignes et THT dans l'autre cas. Ce sont des cas très exceptionnels, car en principe, la faiblesse de THT ne dure pas : cela finit très vite par tout craquer !

Cependant, nous pouvons avoir de la THT par intermittence. Cela peut être dû à la valve THT, au tube cathodique lui-même, à divers mauvais contacts ou mauvaises soudures dans les sorties du transformateur de lignes et THT, au fonctionnement intermittent de la base de temps « lignes » comme nous le verrons tout à l'heure, etc... Aussi, allons-nous considérer le cas de la THT par intermittence, tout comme s'il n'y avait pas de THT du tout ! Ceci étant posé, nous nous retrouvons en présence de deux cas possibles, seulement :

a) Nous avons de la THT ;

b) Nous n'en avons pas.

Voyons d'abord le premier cas. Nous avons de la THT et la tension sur l'anode A_1 (dite première anode, ou anode d'accélération, ou anode de concentration) est correcte. Vérifier la tension de la grille-wehnelt du tube cathodique à l'aide du voltmètre branché comme il est montré sur la figure III-7. Le wehnelt doit toujours être négatif *par rapport à la cathode* (minimum — 5 volts) ; mais cette tension négative ne doit pas dépasser — 45 à — 50 V lorsqu'on manœuvre le potentiomètre de réglage de la luminosité. Si cette tension était beaucoup plus négative, ce qui expliquerait l'extinction de l'écran, il faudrait revoir les résistances du pont diviseur de tension et le potentiomètre de réglage de lumière déterminant précisément la différence de potentiel négative du wehnelt *par rapport à la cathode*.

Précisons que la variation de tension par le potentiomètre « lumière » peut se faire soit dans le wehnelt (cas le plus fréquent) soit dans la

cathode, selon le schéma du téléviseur. C'est la raison pour laquelle nous avons parlé exclusivement de la tension négative du wehnelt *par rapport à la cathode*.

Notons aussi que certains tubes cathodiques « ayant de la bouteille » présentent un courant de grille important. La vérification du fonctionnement de la commande de « lumière » doit alors se faire en débranchant la plaquette de connexions du culot du tube cathodique. En rebranchant la plaquette sur le culot, on s'aperçoit que la tension du wehnelt est modifiée, voire incorrecte. Il faut alors, hélas, changer le tube cathodique. (Voir § 12 de ce chapitre).

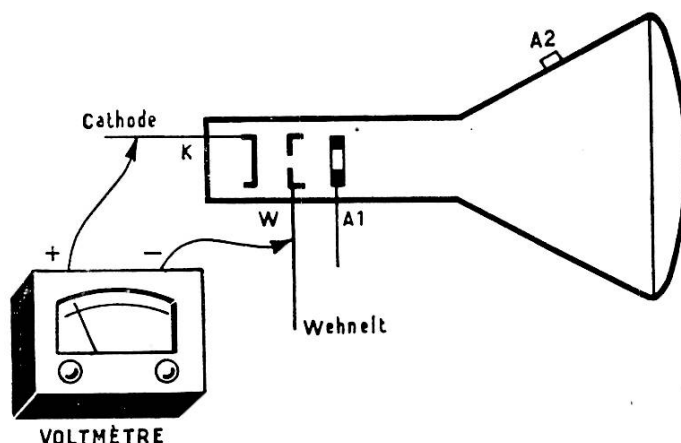


FIG. III-7

Si toutes les vérifications faites jusqu'ici nous donnaient satisfaction, il ne resterait qu'une seule explication : mauvais réglage du piège à ions; le lecteur voudra bien se reporter à ce que nous avons déjà dit concernant cet organe et son réglage.

*
**

2. — Amplificateur « lignes » et générateur de THT.

Nous passons maintenant au deuxième cas : Nous n'avons pas de THT ou elle est anormalement faible, ainsi que la HT gonflée. Nous allons en chercher la raison.

Examinons l'anode du tube de puissance « lignes » (EL81, 21B6, 6BQ6, 6CD6, EL36, etc... ou tube similaire). Cette anode rougit. Les causes de cette anomalie peuvent être les suivantes :

- 1° Mauvais réglage du potentiomètre « fréquence lignes ».
- 2° Tube de puissance, lui-même, défectueux.
- 3° Le système de haute tension gonflée ne fonctionne pas ; nous verrons cela dans un instant, mais dès à présent nous pouvons essayer de changer la valve de récupération ou diode de surtension (genre EY81, 88, 6V3, PY81, 6AX5, ou similaire) ; court-circuit possible.
- 4° Court-circuit interne du filament de la valve THT.

5° Court-circuit interne partiel (entre couches) du transformateur de sortie « lignes » et THT.

6° L'oscillateur (blocking ou multivibrateur) de la base de temps « lignes » ne fonctionne pas (changer la lampe ; vérifier les tensions et les organes connexes : résistances, condensateurs et liaison au tube de puissance).

Dans le cas d'un appareil bistandard (ou multistandard), la base de temps « lignes » peut fonctionner sur une définition, et non sur l'autre (819/625 lignes, par exemple). Le défaut est alors bien localisé. Il est inutile de chercher partout dans la base de temps « lignes », mais uniquement dans les organes ou circuits commutés se rapportant à la définition qui ne fonctionne pas.

7° Claquage du condensateur (47 à 220 pF) pouvant se trouver en parallèle sur la sortie du transformateur allant au déflecteur.

8° Court-circuit dans le déflecteur (bobines de déviation horizontale) ou dans les fils de liaison. Si le court-circuit est à l'intérieur du déflecteur, il faut purement et simplement le remplacer par un modèle absolument identique.

*
↓

Avant de poursuivre, notons cependant un cas particulier. A la mise en service du téléviseur, le balayage peut apparaître... puis disparaître après quelques minutes de fonctionnement. Cela tient à certains montages de base de temps « lignes » où il faut nécessairement que le relaxateur « lignes » soit contrôlé par les tops de synchronisation de l'émission. Avant de prononcer un diagnostic hâtif, on fera bien de vérifier si tel n'est pas le cas. Il est alors nécessaire de faire le dépannage durant une émission (antenne branchée) ou encore en attaquant l'entrée du téléviseur par une mire électronique générant un signal conforme en tous points au standard.

*
**

La figure III-8 montre le schéma classique du groupe « amplificateur de puissance « lignes », récupération ou HT gonflée, THT, bloc de déflexion valve THT, etc... Bien entendu, chaque constructeur a son « petit schéma », mais tous peuvent se rapprocher de celui-ci ; cette figure aidera à comprendre ce que nous avons déjà exposé et ce que nous allons dire dans la suite.

Les indications données sur cette figure concernant les coefficients de self-induction L et les résistances R du déflecteur sont valables pour le type D11 de Vidéon ; ces valeurs pourront toujours être prises comme ordre de grandeur.

*
**

Nous vérifierons aussi la tension d'écran du tube amplificateur de « lignes ». Bien souvent cette tension d'écran est ajustable par un poten-

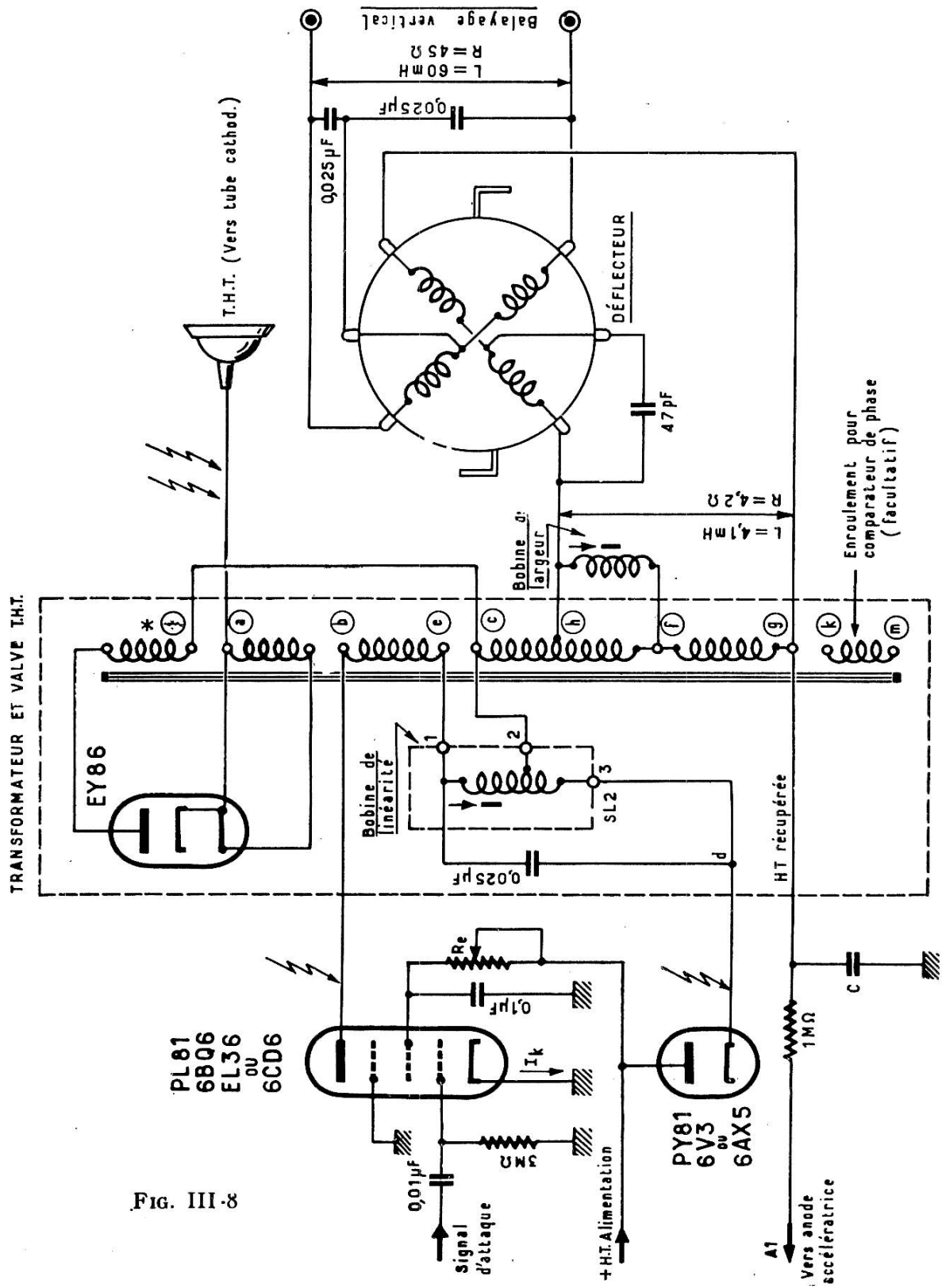


FIG. III-8

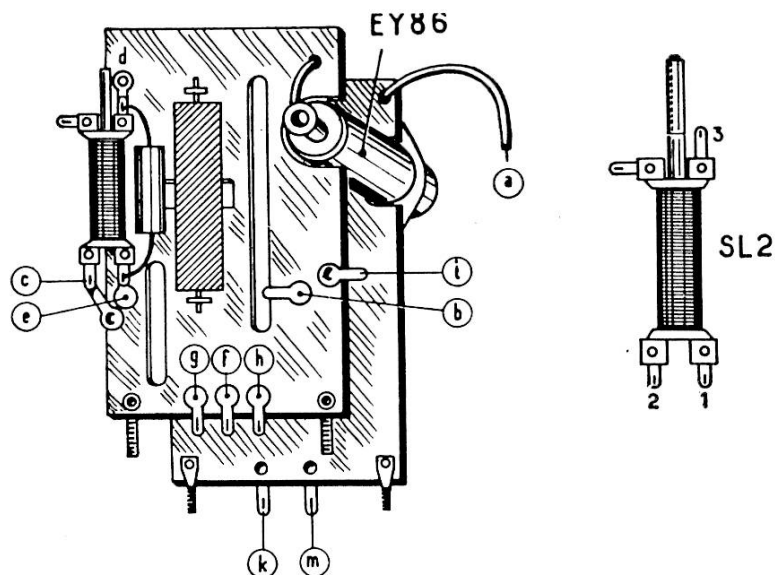


FIG. III-8 bis

tiomètre (potentiomètre seul ou potentiomètre + résistance en série). La manœuvre de ce potentiomètre agit sur la largeur d'image (largeur du balayage horizontal). Le potentiomètre peut être coupé, ainsi que la résistance éventuelle en série ; vérifier aussi le condensateur placé entre écran et masse.

Si l'anode de l'amplificatrice « lignes » ne rougit pas, essayons de tirer un petit arc (2 à 3 mm) en approchant un tournevis à manche isolé de la corne d'anode de ce tube (généralement au sommet de l'ampoule).

Si nous obtenons une étincelle, nous pouvons admettre que la base de temps « lignes » en général et l'étage de puissance en particulier, fonctionnent. Les circuits de HT gonflée ou récupérée fonctionnent également. Le défaut se situe donc *après*. »

La première vérification à faire est celle de la valve THT ; elle est peut-être défectueuse (filament coupé, amorçage ou effluage interne, ionisation due à un mauvais vide, etc.).

S'il s'agit d'un transformateur de lignes et THT avec valve à broches (genre EY86 ou similaire) comme il est représenté à gauche de la figure III-9, l'essai d'une autre valve THT est facile. On procède comme pour toute autre lampe.

Par contre, s'il s'agit d'un transformateur avec valve THT à fils soudés genre EY51 ou similaire) comme il est représenté à droite de la figure III-9, l'essai et le remplacement de la valve sont plus longs et plus délicats. Il y a trois soudures à défaire et à refaire à l'intérieur des cosse-cuvettes spéciales dites anti-corona. Toujours pour éviter l'effet corona (effluves dans l'air), ces soudures doivent être bien rondes avec de jolies boules d'étain à l'intérieur de la cosse. En exécutant ce travail, on veillera bien à ne pas détériorer l'imprégnation du transformateur.

A ce propos, signalons que nous avons rencontré des transformateurs totalement imprégnés, c'est-à-dire valve THT à fils comprise. Ceci est superflu ! La valve THT n'a nullement besoin d'être imprégnée ! Autrement dit, si vous rencontrez un tel transformateur, vous pouvez très bien écailler l'imprégnation sur la valve THT pour voir ce qui s'y passe à l'intérieur ; et si vous changez cette valve par une autre, il n'est pas nécessaire de ré-imprégner la valve neuve. Tout ceci, nous le répétons, à condition de ne pas abîmer l'imprégnation du *transformateur*.

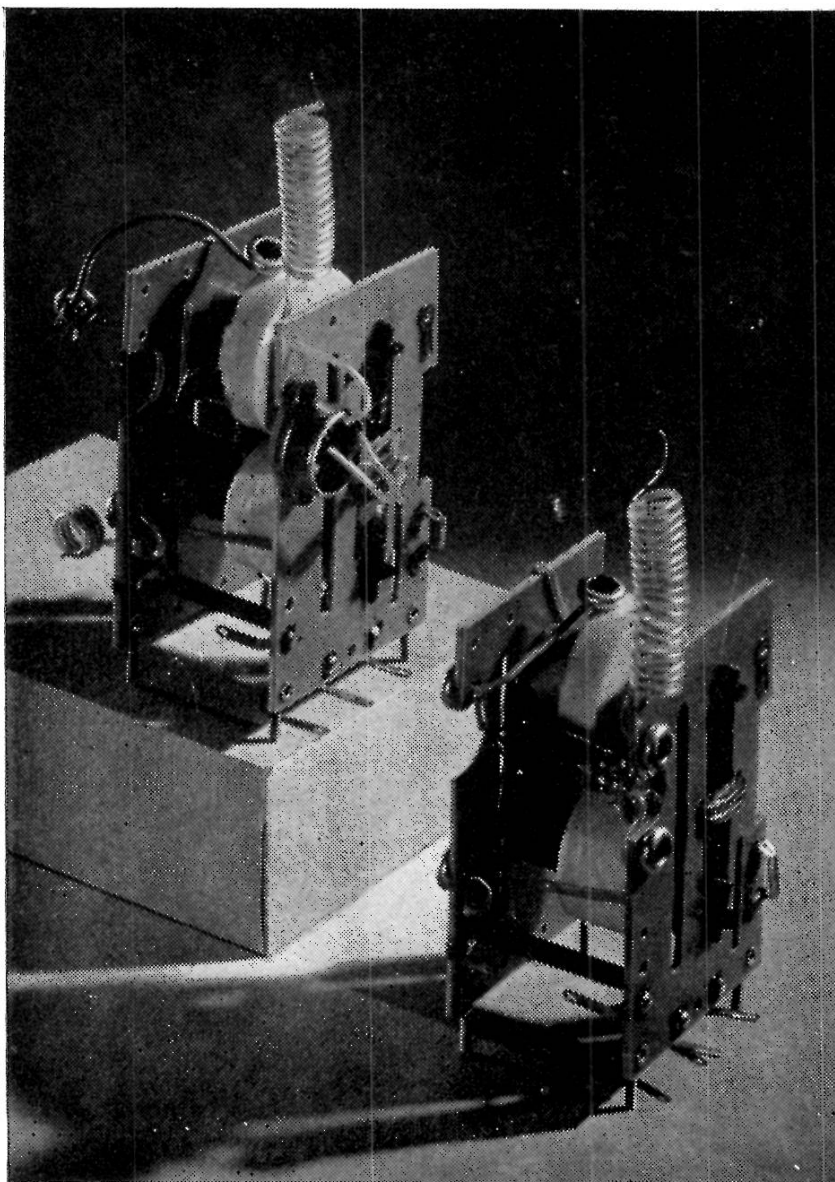


FIG. III-9

Enfin, dernière vérification (si nous n'avons pas de THT, bien que nous puissions tirer un petit arc sur le têtôn d'anode de l'amplificatrice « lignes ») : L'enroulement THT du transformateur (généralement

grosse galette plate) est peut-être coupé ; cet enroulement est marqué d'un astérisque sur la figure III-8. Dans ce cas, il faut évidemment changer ledit transformateur.

Nous arrivons maintenant au dernier point de nos recherches méthodiques : la haute tension gonflée ou récupérée.

3. — La HT gonflée ou récupérée.

Ce sont les seuls circuits qu'il nous reste à examiner. Mais auparavant, nous aimerions dire quelques mots d'ordre général se rapportant au fonctionnement de ce dispositif.

La HT gonflée ne s'obtient pas à partir du réseau électrique que l'on transforme, redresse et filtre, selon les procédés connus. Le présent ouvrage n'étant pas un cours de télévision, nous n'allons pas entrer dans les *détails* de fonctionnement. Nous dirons simplement que le système

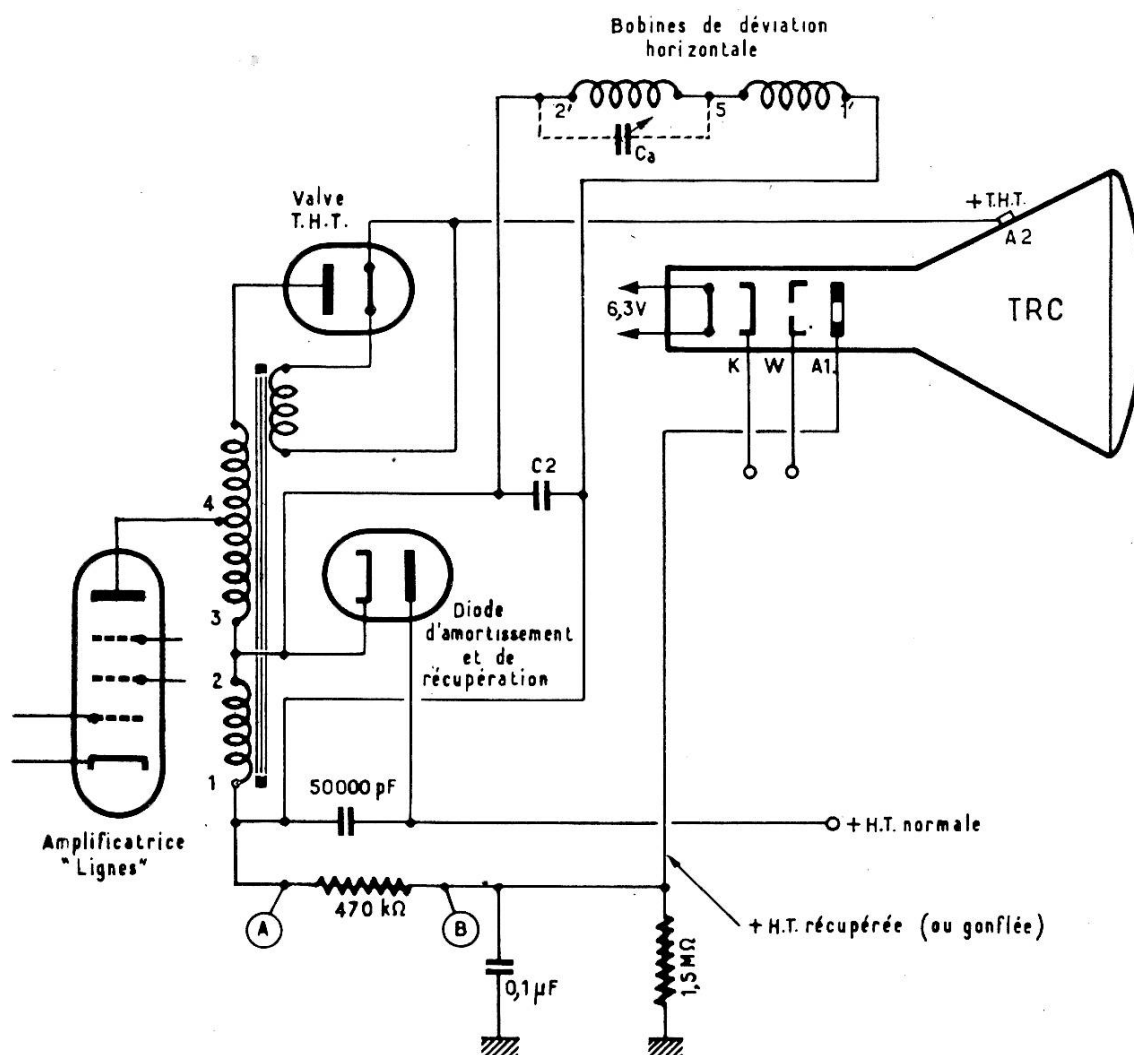


FIG III-10

permet de récupérer l'énergie disponible dans les bobines « lignes » à la fin du balayage horizontal, à l'aide d'une redresseuse monoplaque dite diode de récupération ou « booster ». De nombreux schémas ont été proposés ; en fait, ce sont surtout des variantes de montage, le principe restant le même. Nous donnons un schéma très couramment utilisé sur la figure III-10 ; cependant, pour les détails et les variantes possibles, le dépanneur fera bien de se reporter au schéma du téléviseur à réparer.

La diode de récupération est montée sur une fraction du bobinage du transformateur de lignes, fraction alimentant les bobines de déviation horizontale. La cathode de cette diode est soumise à des fortes surtensions, à des tensions de crête très élevées ; les diodes sont du type E ou PY81, ou du type E ou PY88 ou similaire, et doivent présenter un isolement filament-cathode très important.

La figure III-11 nous montre une diode EY ou PY88. Précisons que dans tous ces types de tubes, le têt au sommet correspond à la *cathode* (et non pas à l'anode).

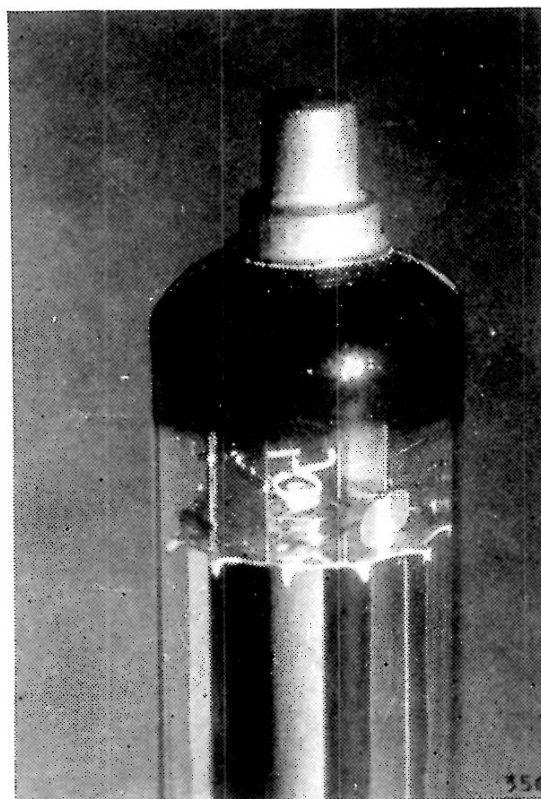
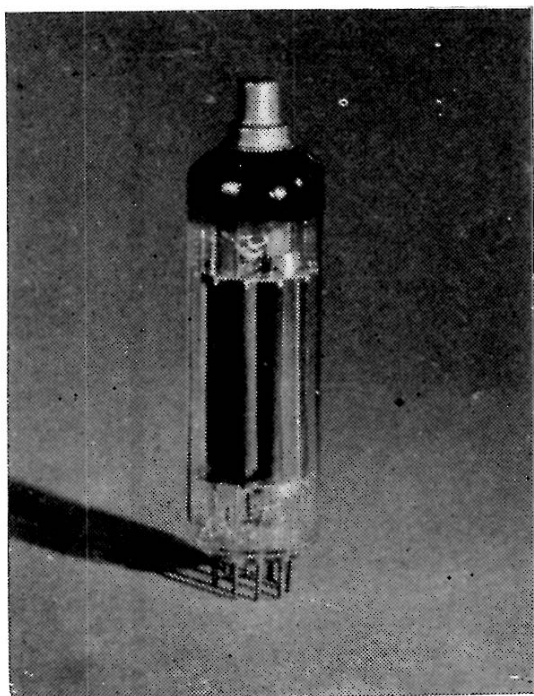


FIG. III-11

Dans tous les cas, la haute tension redressée et récupérée par la diode de récupération est ajoutée à la HT normale à l'aide d'un condensateur d'isolement suffisant (condensateur de 50 000 pF sur la figure III-10), ladite HT normale étant appliquée à l'anode de cette diode.

Selon les besoins et selon les montages, la haute tension gonflée ainsi obtenue peut atteindre deux à trois fois la valeur de la HT normale. Elle est donc en principe de l'ordre de 500 V ou davantage.

Cette haute tension gonflée est utilisée pour l'alimentation de l'anode du tube amplificateur de lignes et pour l'alimentation de l'anode A_1 du tube cathodique. On l'a eue utilisée aussi pour l'alimentation de l'anode du tube amplificateur du balayage vertical (ou image) ; mais cette manière de faire est presque totalement disparue maintenant.

En réalité, les pannes dues au dispositif de récupération ne sont pas très nombreuses.

Un défaut du transformateur de lignes (court-circuit partiel) provoque un affaiblissement de la tension alternative récupérée, d'où une faiblesse de la haute tension gonflée; mais nous constaterions alors en même temps un balayage horizontal nettement insuffisant et une THT faible également.

Des symptômes identiques peuvent être dus également à un court-circuit partiel (entre spires) du déflecteur (bobines de déviation horizontale). Voir plus loin, au numéro 5 : « *Dernière phase de nos recherches* ».

Un court-circuit interne de la diode de récupération peut faire griller une fraction du transformateur de lignes.

Lorsque la diode est épuisée, affaiblie, cela peut entraîner évidemment une faiblesse de la valeur de la HT gonflée, comme dans tout redresseur.

La valeur du condensateur appelé quelquefois condensateur de récupération (50 000 pF sur la figure III-10) est très critique. Avec une capacité plus forte, on ne gagne pas beaucoup en tension gonflée; par contre, pour une capacité plus faible, la tension gonflée diminue rapidement. Ce condensateur est soumis à un travail important (impulsions d'amplitude et de fréquence élevées) ; il pourra donc s'échauffer. Aussi, nous recommandons l'utilisation d'un condensateur de qualité et à fort diélectrique.

En passant, notons ce cercle vicieux : Si la HT gonflée ne fonctionne pas, l'étage amplificateur « lignes » n'est pas alimenté correctement, et il n'y a ni balayage, ni THT.

Si la base de temps « lignes » ne fonctionne pas (relaxateur ou amplificateur), il n'y a pas de haute tension gonflée... ni balayage, ni THT. Comme on le voit, tout se tient !

*
**

4. — Notes importantes concernant la mesure des tensions.

1° La mesure de la tension gonflée peut se faire (fig. III-10) soit au point A (avant la cellule de découplage), soit au point B (après la cellule de découplage) à l'aide d'un contrôleur universel en position « courant

continu », échelle 750 V. Pour la mesure au point B, il faut évidemment un voltmètre à très faible consommation (20 000 Ω/V , par exemple).

2° Si le circuit de récupération ne fonctionne pas, la mesure indiquera tout simplement la valeur de la HT normale.

3° Quant aux mesures sur la cathode de la diode de récupération et sur l'anode du tube amplificateur « lignes », c'est-à-dire *sur les deux têtes* au sommet de ces lampes, c'est une autre histoire... et une histoire dangereuse pour un contrôleur universel ! Bien sûr, il y a une composante continue, mais il y a aussi et surtout des crêtes, des impulsions de plusieurs milliers de volts. Ces mesures peuvent se faire en utilisant des sondes spéciales ; mais n'utilisez pas votre contrôleur universel, il serait irrémédiablement détruit.

5. — Dernière phase de nos recherches.

Nous en étions arrivés à la mesure de la haute tension gonflée, points A ou B de la figure III-10. Voyons d'abord le cas d'une valeur anormale.

Vérifier la diode de récupération, le condensateur de récupération (50 000 pF), et éventuellement le condensateur entre B et masse.

Si elles existent, vérifier les bobines de réglage de largeur d'image et de linéarité horizontale (voir figure III-8).

Vérifier, éventuellement, l'enroulement prévu pour le comparateur de phase (fig. III-8) et les connexions et organes y aboutissant (court-circuit possible).

Essayer un autre transformateur de lignes et un autre défecteur (court-circuit partiel possible).

On pourra dessouder provisoirement les fils allant aux bobines de déviation horizontale. Certes, on n'aura pas de balayage... mais si l'on obtient seulement un trait vertical lumineux (fig. III-26, par exemple), le défaut sera localisé : Il s'agirait vraisemblablement d'un court-circuit total ou partiel (entre spires) des bobines de déviation horizontale, ou d'un court-circuit entre la déviation horizontale et la déviation verticale. Il faudrait alors remplacer le défecteur par un modèle absolument identique.

Il convient enfin de noter qu'une faiblesse anormale de la THT (et de la HT récupérée), se traduisant par un écran résolument sans lumière, peut être due à un fonctionnement de la base de temps « lignes » sur une fréquence nettement incorrecte (fréquence beaucoup trop faible) ; il faut alors vérifier et changer les éléments défectueux du multivibrateur « lignes » (1). Nous avons eu également l'occasion de constater un défaut similaire du multivibrateur, entraînant évidemment les mêmes symptômes au point de vue THT, sur un récepteur utilisant

(1) Voir par exemple, l'augmentation anormale de valeur d'une résistance de plaque du multivibrateur.

une base de temps « lignes » avec comparateur de phase à triode (sélecteur de coïncidence), montage du genre de ceux des figures III-87 ou III-87-3. Mais, dans le cas observé, le mauvais fonctionnement du multivibrateur était provoqué par une défectuosité de l'élément triode de ce comparateur. Le cas échéant, on n'oubliera donc pas de vérifier le tube sélecteur si un tel montage comparateur est utilisé.

Si la valeur de la HT gonflée est normale, et que, malgré toutes les vérifications que nous venons de faire depuis le début de ce paragraphe, nous n'avons toujours ni image, ni balayage, sur notre écran, que reste-t-il ?

Le tube cathodique ! Hélas, oui... il n'y a plus que lui. Cependant, avant de lui jeter la pierre, vérifions bien si la tension de cathode est normale. En effet, si cette tension est exagérée, le tube cathodique est bloqué et l'écran ne peut pas s'éclairer. Si la tension de cathode est exagérée, il convient de vérifier l'étage précédent, soit le tube vidéo, soit le tube cathodyne de liaison (selon le schéma utilisé). Mesurer notamment la tension entre wehnelt et cathode : voir figure III-7 et le texte s'y rapportant.

Pour le tube vidéo, il peut être totalement pompé, ou avoir sa résistance de cathode coupée, ou son écran non alimenté ; dans tous les cas, la tension anodique, ainsi que la tension de cathode du tube cathodique, montent exagérément.

Pour le tube de liaison cathodyne, il peut y avoir un court-circuit interne du tube, ou une tension incorrecte sur la grille, ou la charge cathodique coupée : d'où même augmentation anormale de la tension de cathode du tube cathodique.

Voir aussi le dispositif éventuel de *restitution de teinte moyenne* ; consulter ce sous-titre au cours du paragraphe 9.

Cela étant vérifié, nous pouvons alors incriminer directement le tube cathodique. Il peut s'agir, soit d'une rupture interne d'une liaison à une électrode, soit d'un mauvais vide (1). Ceci n'est évidemment pas réparable et il ne reste plus qu'à monter un tube cathodique neuf. Pour tous renseignements concernant ce travail, veuillez vous reporter au paragraphe 12.

Bien entendu, nous rappelons encore ici, que nous avons déjà vérifié la position correcte du piège à ions précédemment.

*
**

QUELQUES CAS TYPIQUES OU PARTICULIERS

6. — L'écran du tube amplificateur « lignes » rougit.

C'est l'indication que l'anode de ce même tube n'est plus alimentée. Cela peut être dû à une mauvaise soudure du fil de liaison à la sortie du

(1) Lueur bleue ou effluage à l'intérieur du canon à électrons (col du tube cathodique).

transformateur de lignes, à une coupure du fil venant du transformateur et aboutissant à ladite cosse. Mais cela peut être aussi une coupure interne du transformateur ; dans ce cas, il faut le changer.

L'anode de la diode de récupération rougit

En face de ce symptôme, nous devons évidemment penser à un court-circuit possible dans le transformateur de sortie « lignes » ou dans le déflecteur ; d'une manière générale, revoir tout ce qui a été dit précédemment concernant ce genre de défaut.

Signalons cependant un cas particulier que nous avons rencontré : outre l'anode de la diode de récupération qui rougissait, l'écran du tube de puissance « lignes » rougissait également ; la tension de cet écran était anormalement faible et la résistance chutrice en série dans son alimentation chauffait beaucoup.

Il s'agissait d'un court-circuit *interne* de l'anode du tube de puissance « lignes ». Il y avait donc bien court-circuit partiel des enroulements du transformateur de sortie « lignes », mais par l'anode du tube pentode de puissance ; d'où la dissipation excessive de la diode de récupération et le rougissement de sa plaque.

Le remplacement de la pentode de puissance « lignes » par un tube neuf remet évidemment tout dans l'ordre. Mais il convient par ailleurs de vérifier aussi l'état de la diode de récupération ayant été soumise à dure épreuve !

Un autre cas particulier — mais néanmoins assez fréquent — de court-circuit dans le transformateur « lignes et THT » provoquant le rougissement de l'anode de la diode de récupération, est le suivant :

La plupart des transformateurs « lignes et THT » actuels comportent un enroulement *séparé* prévu notamment pour le comparateur de phase (enroulement *m k*, figure III-8, par exemple). Or, généralement, dans le montage, un côté de cet enroulement se trouve relié à la masse. S'il se produit un amorçage, suivi de carbonisation d'isolant, entre cet enroulement auxiliaire et les autres enroulements à THT du transformateur, c'est le court-circuit franc à la masse !

Le remède consiste évidemment à remplacer le transformateur défectueux par un modèle neuf de même type. Comme précédemment, vérifier également l'état de la diode de récupération.

7. — L'anode du tube amplificateur « lignes » rougit.

Nous avons déjà vu ce cas précédemment, ainsi que toutes les causes pouvant provoquer ce phénomène ; nous n'y reviendrons donc pas. Mais avant d'accuser un court-circuit dans le transformateur de lignes ou dans le déflecteur, il faut être absolument certain que le relaxateur de la base de temps « lignes » (oscillateur blocking ou multivibrateur) fonctionne

bien. En effet, si aucun signal n'est appliqué sur la grille du tube amplificateur « lignes », sa consommation anodique augmente dans des proportions anormales et l'anode rougit. Ce tube est généralement polarisé par son courant de grille de commande, tout au moins partiellement ; s'il n'y a pas de signal d'attaque, la polarisation est nulle, ou en d'autres cas, insuffisante. D'où, l'intensité anodique anormale. Pour savoir si le relaxateur de la base de temps « attaque » bien la grille du tube amplificateur, on peut faire l'essai rapide suivant : On mesure la tension de grille du tube amplificateur à l'aide d'un contrôleur à forte résistance interne, en position « courant continu » et échelle 150 V ; le fil positif est à la masse, le fil négatif est connecté sur la grille. On doit obtenir une lecture de l'ordre de 40 volts au moins. En enlevant provisoirement et très brièvement la lampe du relaxateur, cette tension négative doit disparaître, ou considérablement diminuer (selon les montages ou les systèmes de polarisations adoptés pour le tube amplificateur « lignes »).

Dans le cas d'un téléviseur bistandard (ou multistandard), la base de temps « lignes » peut fonctionner sur une définition, et non sur l'autre (819/625 lignes, par exemple). Le défaut est alors bien localisé. Il est inutile de chercher partout dans la base de temps « lignes », mais uniquement dans les organes ou circuits commutés se rapportant à la définition qui ne fonctionne pas.

Voir également ce qui a été dit au sous-titre 2. — « Amplificateur « lignes » et générateur de THT » concernant certains relaxateurs « lignes » exigeant un contrôle par les tops de synchronisation. Eventuellement, faire le précédent essai durant une émission ou en attaquant l'entrée du téléviseur par une mire électronique donnant un signal conforme au standard.

8. — Quelques vagues traînées blanches sur l'écran.

Nous avons rencontré le cas : Quelques vagues traînées blanches sur l'écran, sans aucun balayage précis, le tout étant accompagné de très violents parasites dans le son.

Il s'agissait d'un court-circuit partiel intermittent avec amorçage dans les bobines de déviation horizontale du déflecteur. Mais généralement, le défaut ne reste pas très longtemps tel ; il s'aggrave rapidement jusqu'au court-circuit définitif : L'écran est alors totalement obscur et l'anode du tube amplificateur de lignes rougit, ainsi que celle de la diode de récupération. Le remède consiste évidemment à remplacer le déflecteur par un modèle *identique*.

La figure III-12 nous montre un bloc de déviation ou déflecteur (Vidéon) ; les bobines de déviation horizontale et celles de déviation verticale sont groupées sur un même dispositif de montage.

9. — Faiblesse de la HT générale.

Il est bien évident que si la HT générale d'alimentation est faible, nous aurons quelques difficultés à obtenir une HT gonflée et une THT nor-

males. C'est la raison pour laquelle nous avons recommandé dès le début de ce paragraphe 6, de mesurer la valeur de la HT générale (220 à 230 volts *au moins*). Néanmoins, nous revenons ici sur ce sujet

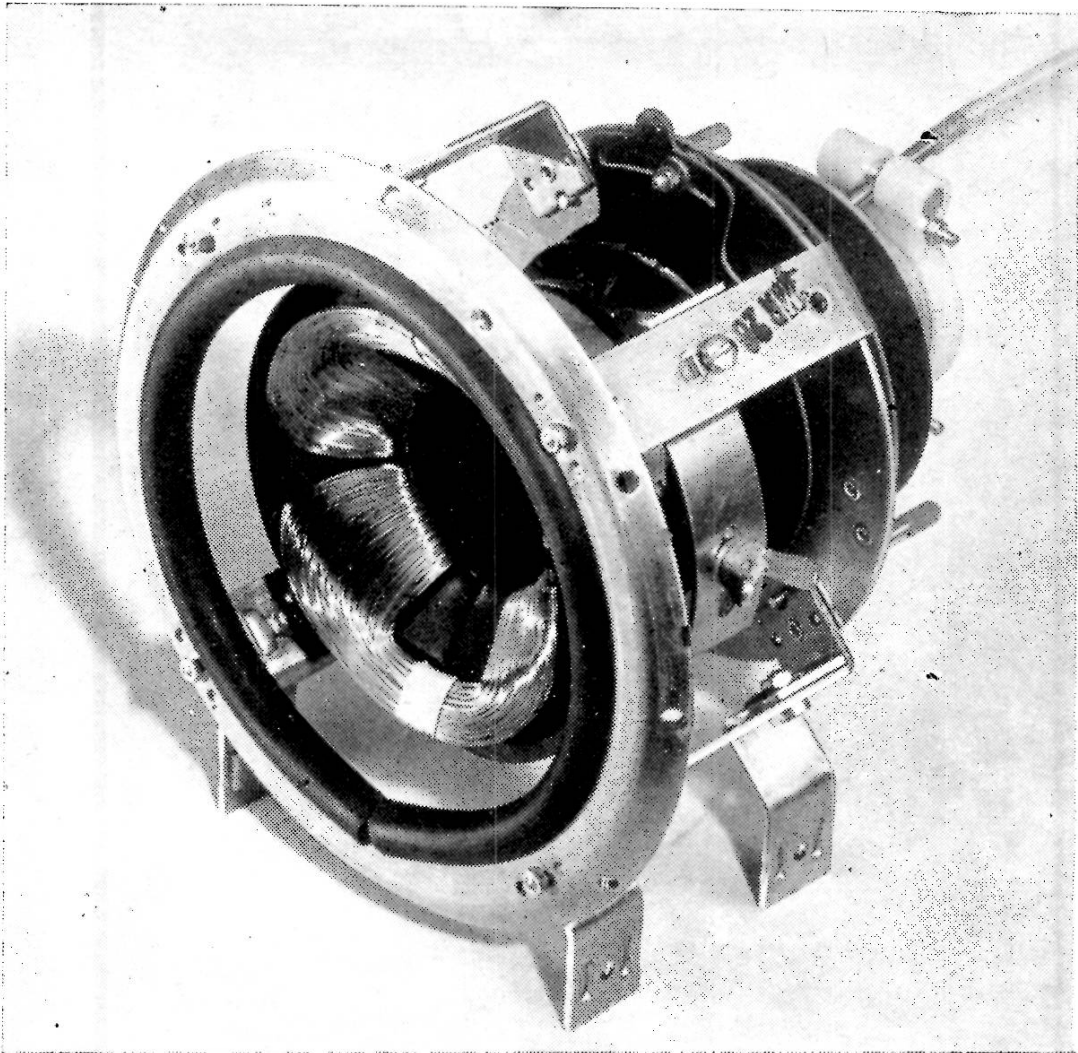


FIG. III-12

en accordant quelques propos aux montages HT redresseurs et doubleurs de tension fréquemment utilisés sur les téléviseurs.

En effet, il existe de très nombreux récepteurs de télévision ne possédant pas de transformateur HT (il y a seulement un transformateur de chauffage). La haute tension générale est obtenue soit par le montage Latour, soit par le montage Schenkel.

La figure III-13 nous montre le schéma du redresseur-doubleur de tension Latour avec la cellule de filtrage faisant suite. Dans ce montage, le secteur n'a aucun point commun direct avec la haute tension redressée. Comme, en général, le « moins HT » est relié à la masse, le secteur fluctue à une tension importante au-dessus de cette masse considérée comme le potentiel zéro. Avec un secteur de 110 V alternatif, la tension entre

masse et secteur peut atteindre 300 V durant les pointes positives ; c'est donc un inconvénient sérieux pour de *multiples raisons*, surtout si les filaments des lampes sont chauffés en série, sans transformateur (ronflements, inductions diverses, claquages filament-cathode, etc...). Par contre,

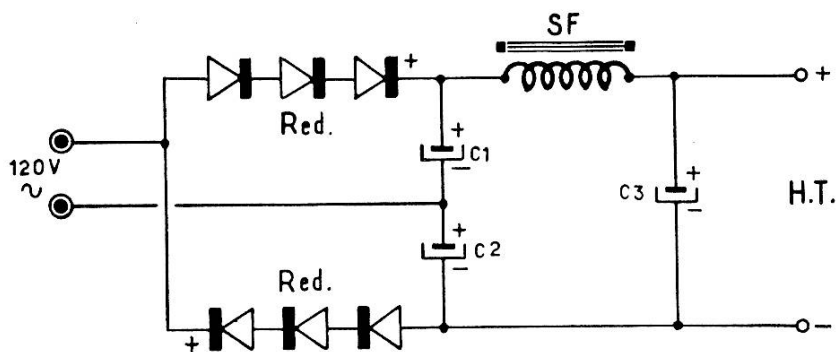


FIG. III-13

le montage Latour redressant les deux alternances, la fréquence de la composante ondulatoire est double de la fréquence du secteur, et l'on sait que de ce fait, le filtrage HT est plus facile.

L'autre montage est le redresseur-doubleur Schenkel représenté sur la figure III-14 ; il est plus couramment employé que le précédent parce

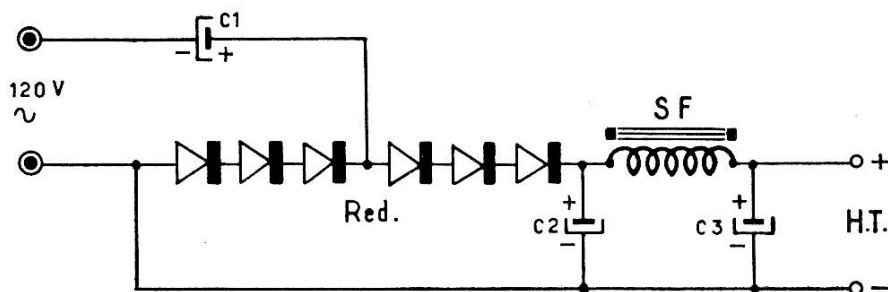


FIG. III-14

que ne présentant pas le défaut signalé. En effet, dans le montage Schenkel, le secteur alternatif d'alimentation a un pôle directement relié au « moins HT ». Toutefois, comme ce montage ne redresse qu'une seule alternance, il est nécessaire de prévoir un filtrage soigné (fortes capacités des condensateurs de filtrage, notamment).

En cas de faiblesse de la HT générale dans le cas des montages redresseurs-doubleurs, on accordera une attention toute particulière aux condensateurs électrochimiques (capacité insuffisante par vieillissement ou courant de fuite interne important). Attention aussi au vieillissement des redresseurs séléniofer ou des diodes au silicium (ou à l'épuisement des valves, si ce sont des valves qui sont utilisées pour le redressement).

10. — Circuit anodique du tube vidéo coupé.

Lorsque le circuit anodique du tube vidéo final est coupé, il n'est évidemment pas question d'avoir une image. Mais le balayage du tube cathodique (lignes) peut être visible ou ne pas être visible.

Si la liaison entre l'anode du tube vidéo et la cathode du tube cathodique se fait par résistance et condensateur ou par un circuit cathodyne quelconque, le défaut signalé n'empêche pas l'apparition des lignes sur l'écran.

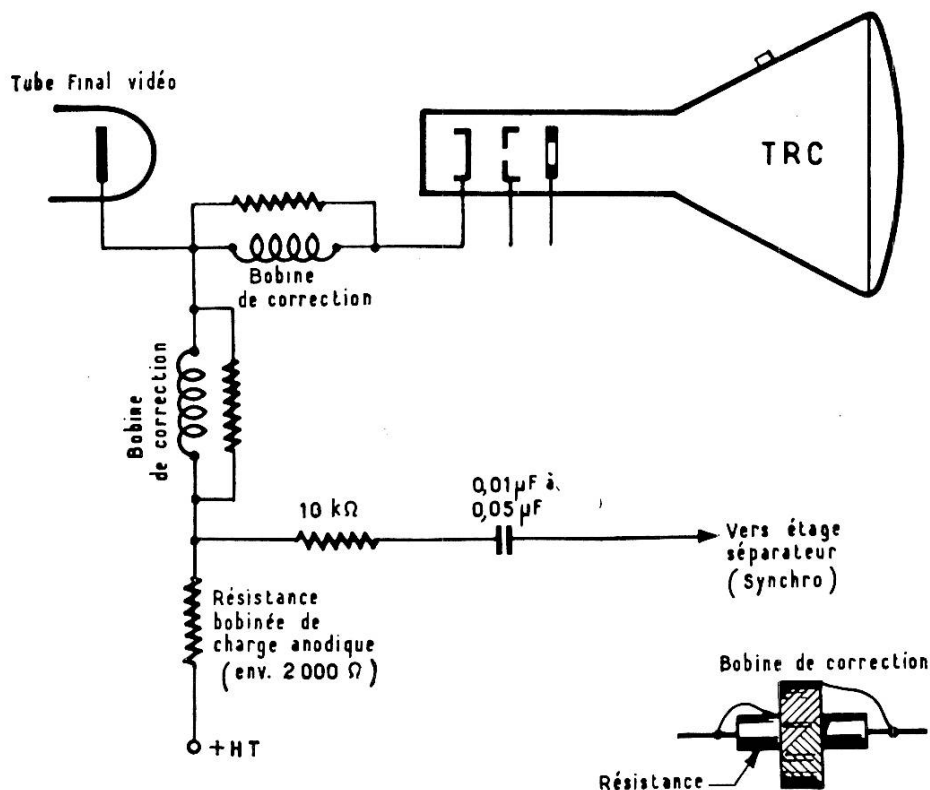


FIG. III-15

Par contre, si la liaison entre l'anode du tube vidéo et la cathode du tube cathodique est *directe* (voir figure III-15), aucun balayage n'est visible sur l'écran (bien que les balayages fonctionnent normalement). En effet, dans ce cas, le retour du circuit de cathode du tube cathodique est coupé, les tensions aux électrodes wehnelt et cathode sont perturbées, et le tube cathodique ne s'éclaire pas ; on ne peut donc pas voir le balayage, bien qu'il existe.

La coupure du circuit anodique du tube vidéo peut avoir son siège :

a) soit dans la résistance de charge d'anode (généralement, résistance bobinée) ;

b) soit dans une bobine de correction (généralement, petit nid d'abeille bobiné sur le corps d'une résistance ; voir figure III-15) ; bien vérifier les sorties du bobinage aux endroits où elles viennent se souder aux fils de la résistance.

11. — Défauts du circuit d'effacement.

Les circuits d'effacement du retour de trame sont établis pour résoudre un problème, nous allons le voir ; mais ils peuvent évidemment apporter des perturbations lorsqu'ils ne fonctionnent pas, ou mal.

Lorsque le circuit d'effacement ne fonctionne pas, on note l'apparition de la trame de retour sous forme de quelques lignes blanches, en diagonales, sur le fond de l'image. Ce n'est pas très agréable ; c'est un défaut incontestable. Mais une autre panne du circuit d'effacement peut entraîner un effacement général ! C'est-à-dire que tout est effacé : l'image et les lignes ; l'écran est obscur. Et c'est surtout cette panne-ci qui nous intéresse présentement dans la classification que nous avons adoptée.

Il existe plusieurs procédés pour réaliser l'effacement souhaité du retour de trame ; d'où plusieurs schémas possibles. Nous en indiquons un, à titre documentaire, sur la figure III-16.

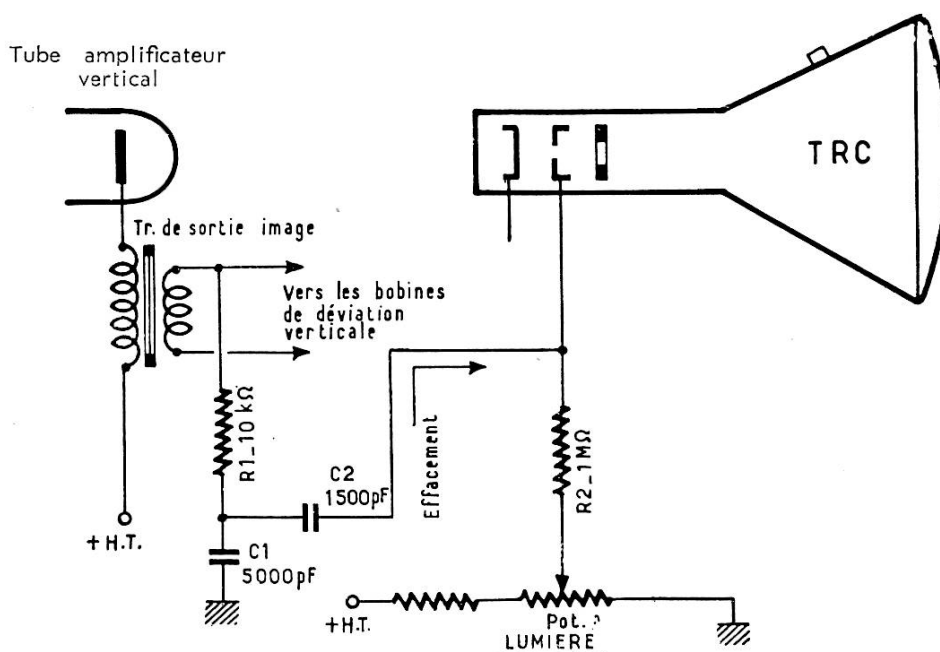


FIG. III-16

On prélève une fraction du signal disponible dans les bobines de déviation verticale, fraction que l'on met en forme d'impulsions courtes au moyen des condensateurs C_1 , C_2 et des résistances R_1 , R_2 . Il faut évidemment que les « lancées » obtenues soient assez larges pour bloquer le tube pendant la durée totale de la période du retour de trame. De plus, leur amplitude doit être assez grande pour éteindre totalement le spot quelle que soit la polarisation moyenne du tube, quel que soit notamment le réglage du potentiomètre « lumière ».

L'impulsion d'effacement doit être négative si elle est appliquée au wehnelt (cas de la figure III-16) ou positive si elle est appliquée à la cathode du tube cathodique.

Dans certains montages, on prélève l'impulsion d'effacement sur le transformateur-blocking du relaxateur-image (c'est ce que nous indiquons

sur la figure III-17) tout en continuant d'appliquer cette impulsion sur le wehnelt (comme sur la figure III-16). Mais on peut aussi appliquer l'impulsion d'effacement sur l'anode A₁ du tube cathodique, comme nous l'indiquons à droite de la figure III-17.

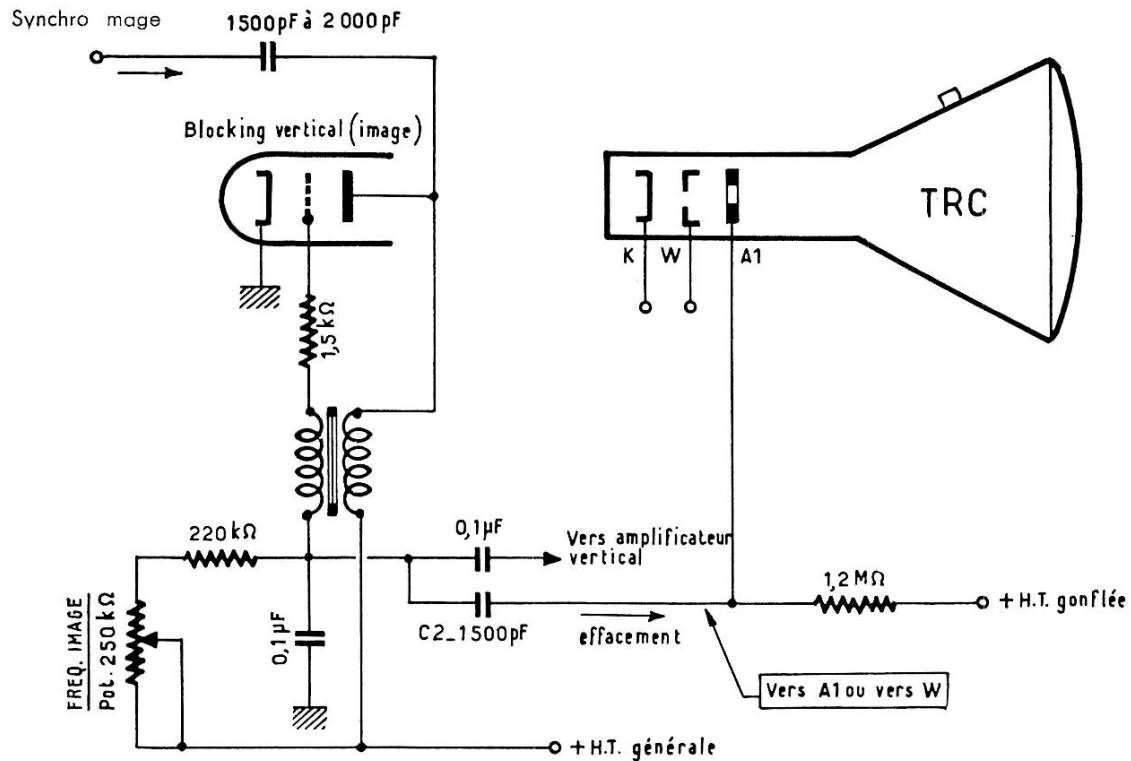


FIG. III-17

Nous voyons que de nombreuses variantes sont possibles, et même encore des variantes par rapport aux deux schémas de base que nous proposons !

Dans tous les cas, c'est le condensateur de liaison C₂ qui devra retenir notre attention.

Figure III-17 : Que l'effacement soit fait par le wehnelt ou par la première anode, si le condensateur C₂ est en court-circuit, l'écran du tube cathodique s'éteint. Si le condensateur C₂ a des fuites, des perturbations de fonctionnement peuvent être constatées, et notamment un assombrissement plus ou moins important (en dégradé) de la partie supérieure de l'écran. Si le condensateur présente une capacité trop grande, on pourra constater le même phénomène.

Si le condensateur C₂ est coupé, l'effacement du retour de trame ne se fait plus ; on voit les lignes blanches en diagonales de ce retour sur le fond de l'image. Si la capacité de C₂ est insuffisante, on constate le même phénomène, mais toutefois moins accentué (ceci avec le réglage de lumière en position *normale*).

Figure III-16 : Le claquage du condensateur C₂ n'entraîne pas forcément l'extinction de l'écran ; cela dépend du potentiel de la tension con-

tinue présente dans le secondaire du transformateur de sortie image et dans les bobines de déviation verticale. Il n'en reste pas moins vrai que d'inévitables perturbations se manifesteront. Il en est de même si C_2 présente des fuites. Attention aussi au condensateur C_1 .

Pour tous les autres défauts susceptibles de se produire, voir le condensateur C_2 comme nous l'avons expliqué pour la figure III-17.

Notons aussi que, selon où est connecté le condensateur d'effacement sur la base de temps « image », et s'il a des fuites, il peut provoquer des défauts de linéarité verticale ou modifier considérablement la fréquence d'oscillation du relaxateur « image ».

Dans tous les cas, choisir un condensateur C_2 à excellent diélectrique et à fort isolement (forte tension de claquage), type 3 000 volts de préférence.

**

12. — Défaut de l'antiparasite-image.

Dans les récepteurs « pour grande distance », on rencontre généralement un dispositif antiparasite pour l'image, intercalé entre le tube vidéo final et le tube cathodique. Si ce dispositif est défectueux, il peut amener l'extinction du tube cathodique, c'est-à-dire la disparition de l'image et du balayage. Les antiparasites-image sont très variés dans leur conception ; il nous est donc difficile de donner des indications précises. Tous ces dispositifs comportent généralement une lampe, ou encore une ou deux diodes à cristal. De toutes manières, on pourra toujours déconnecter l'antiparasite pour voir s'il est fautif ; pour cela, se reporter au schéma du téléviseur.

Vérifier aussi, soigneusement, la lampe, la ou les diodes à cristal, ainsi que les résistances et les condensateurs connexes.

**

13. — Point blanc brillant au centre de l'écran à l'arrêt du téléviseur.

L'appareil ne possède pas de dispositif d'extinction du spot. Ce point brillant fortement concentré, se manifestant à chaque arrêt du téléviseur, peut finir par griller le revêtement interne de l'écran. Voir chapitre III, § 14, numéro 15. Ce phénomène se rencontre surtout lorsqu'il s'agit d'un tube cathodique à concentration magnétique (par aimants).

§ 7. — PAS D'IMAGE ; PAS DE SON ; MAIS ON VOIT LE BALAYAGE

Le cas a déjà été vu au paragraphe 5, et avant de poursuivre, nous prions le lecteur de bien vouloir s'y reporter. Cela fait, voici maintenant quelques notes complémentaires.

Nous voyons le balayage ; ce qui signifie que l'on peut éliminer déjà les bases de temps verticale et horizontale, la récupération (HT gonflée), la THT, le déflecteur, et bien entendu, le tube cathodique. Ces organes ne sont certainement pas en cause.

Nous l'avons dit au cours du paragraphe précédent, mais répétons-le ici : Le balayage peut être visible durant les premiers moments de fonctionnement, puis disparaître ensuite ; certains relaxateurs « lignes » ont besoin d'être commandés par les tops de synchronisation de l'émission pour fonctionner correctement. Pour être certain que le balayage fonctionne bien et que l'on puisse éliminer du doute tous les organes que nous venons de citer, il faudra donc faire l'essai du téléviseur sur une émission, ou en l'attaquant par une mire électronique délivrant un signal conforme au standard.

Si nous n'avons vraiment pas de balayage, passons directement au paragraphe 8. Par contre, si l'on voit le balayage, mais que nous n'ayons ni image, ni son, lisons les lignes suivantes.

Vérifier la haute tension appliquée aux étages « son » et « image » (étages HF, CF et MF). Accorder une attention spéciale à la HT appliquée au tube oscillateur du changement de fréquence ; nous y reviendrons.

Vérifier également le chauffage des tubes (coup d'œil sur les filaments).

Vérifier la position du rotacteur.

Examiner aussi la prise d'antenne, fiches coaxiales dessoudées à l'intérieur, prise murale, câble de liaison, etc...

Voyons quelques points plus en détails.

Après avoir contrôlé que la lampe oscillatrice est alimentée correctement au point de vue valeur de la haute tension (généralement entre 100 et 160 volts), il faut tout de même douter de la lampe elle-même. Bien que correctement alimentée en chauffage et en HT, la lampe, si elle est épuisée, peut parfaitement se refuser à produire toute oscillation. Un moyen rapide consiste évidemment à essayer une lampe neuve. Cependant, voici deux moyens permettant de se rendre compte si la lampe oscille ; selon le montage oscillateur dont on est en présence, l'un ou l'autre de ces moyens est toujours applicable :

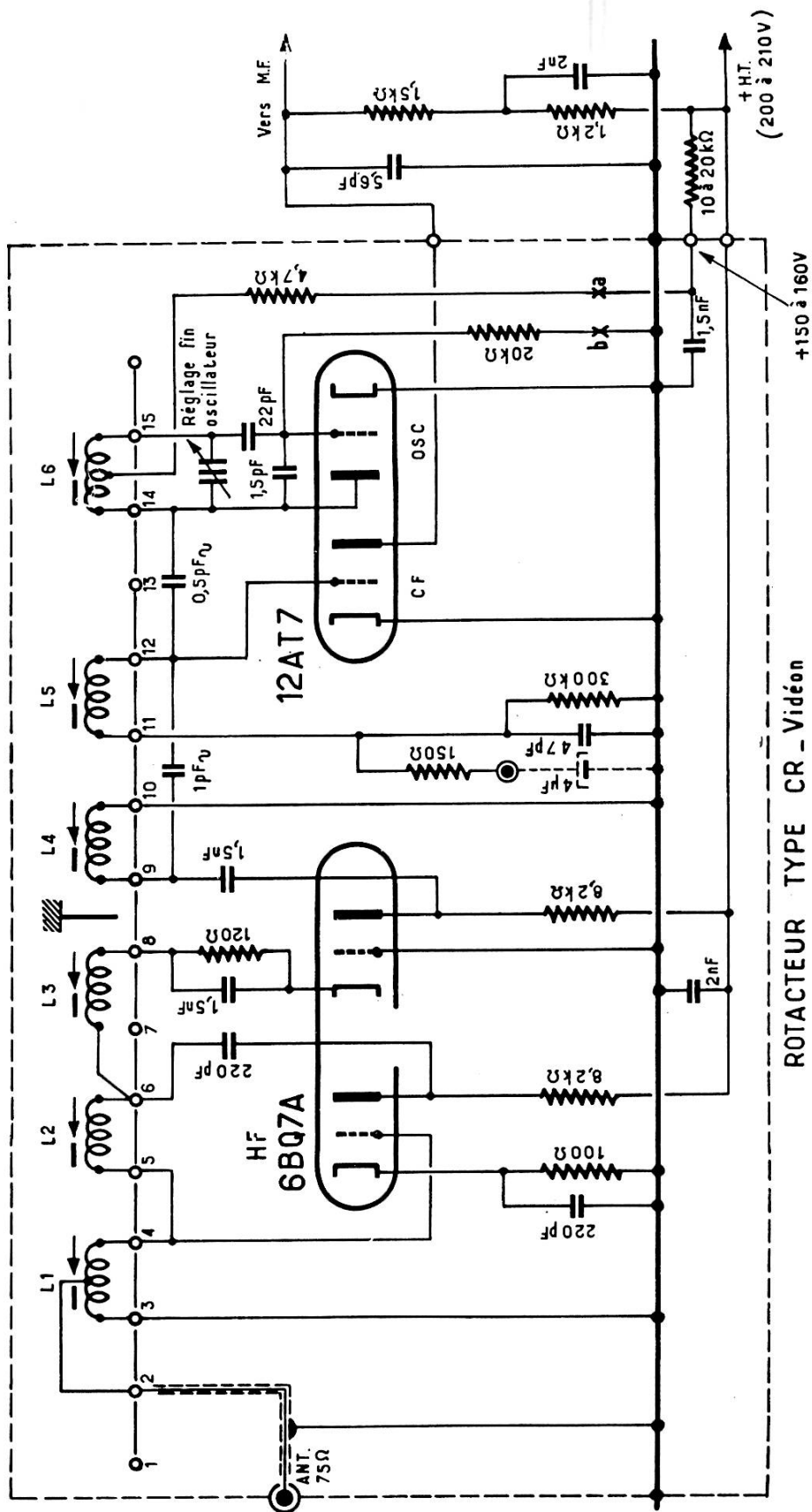
a) Mesurer la tension plaque de l'oscillatrice entre le point de découplage de la résistance anodique (point *a* — figure III-18) et la masse. Court-circuiter le bobinage oscillateur à l'aide d'une pince, d'un tournevis, ou d'un fil *très court* : La tension primitivement mesurée doit baisser.

b) Déconnecter la résistance de fuite de grille de l'oscillatrice de la masse (point *b* — figure III-18). Intercaler un microampèremètre entre la base de cette résistance et la masse. Si la lampe oscille, on doit lire un courant de grille de 100 μ A *au moins*.

Insistons bien sur le fait que la panne de l'oscillatrice est un défaut fréquent.

Si l'examen précédent n'a rien donné, il faudra poursuivre nos recherches dans le rotacteur (figure III-19 : rotacteur Vidéon).

Est-il bien correctement encliqueté ? Et, est-il placé sur le canal convenable ? La commande du réglage fin de l'oscillateur fonctionne-t-elle bien ; le petit condensateur variable de ce circuit n'est-il pas en court-circuit ? Le noyau de la bobine oscillatrice est-il bien en place et réglé correctement ?



ROTACTEUR TYPE CR - Vidéon

FIG. III-18

La barrette du canal est-elle bien en place sur le rotacteur ? Les contacts sont-ils bons ? S'assurer qu'aucun bobinage n'est coupé, cassé ou dessoudé.

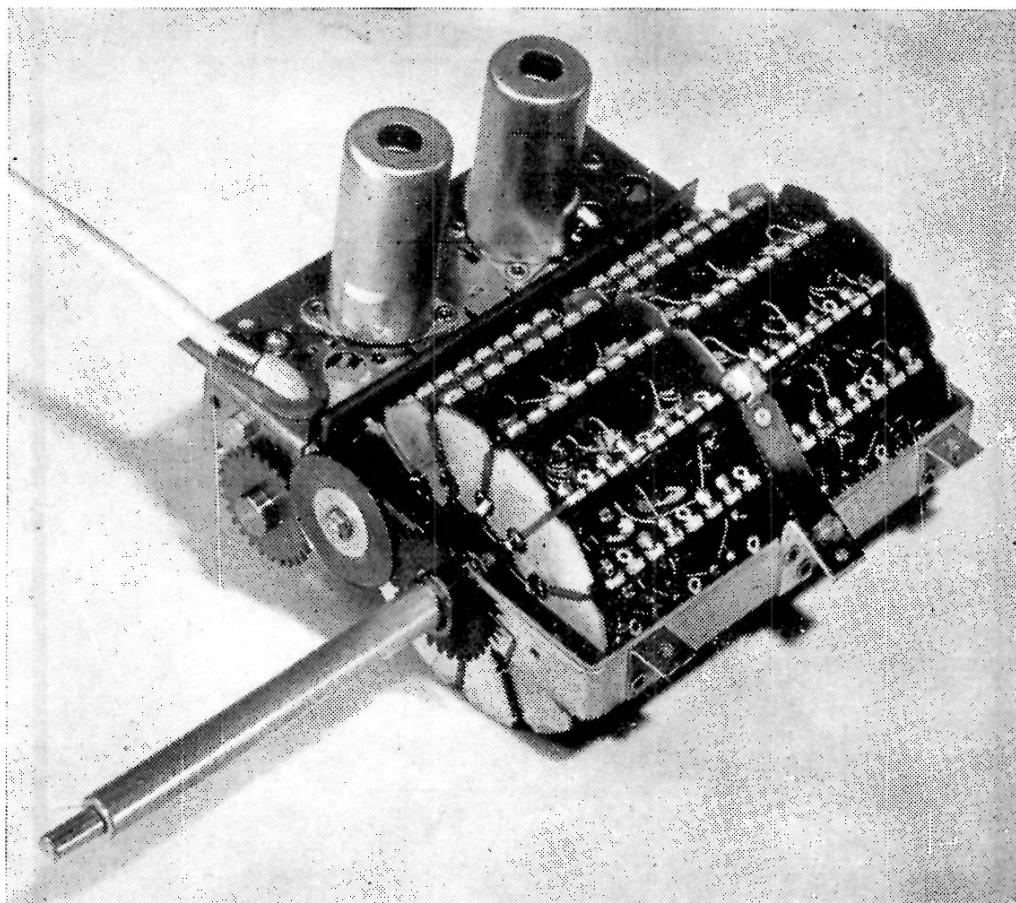


FIG. III-19

Vérifier le tube HF, ainsi que le tube mélangeur du changement de fréquence. Vérifier toutes les tensions aux électrodes de ces tubes. Contrôler les résistances et les condensateurs céramiques d'appoint, de découplage ou de liaison.

Eventuellement, vérifier de la même façon, le premier étage MF, s'il est commun au son et à l'image (selon le schéma du téléviseur).

Si l'appareil comporte un circuit de commande automatique de gain (ou de contraste) et que ce circuit agisse en MF *et en HF*, l'étage HF reçoit peut-être une tension négative trop importante ; il est bloqué et plus rien ne passe. Revoir alors ce circuit de commande en suivant les indications données sur le schéma du téléviseur, car il en existe de nombreux montages.

Certains téléviseurs comportent aussi un réducteur de sensibilité agissant uniquement sur l'étage amplificateur HF et permettant de mieux adapter l'appareil aux conditions locales de réception (valeur du champ) sans avoir recours à des atténuateurs. Ce circuit fonctionne-t-il correctement ? Son réglage n'aurait-il pas été modifié ?

Tout ceci étant vu, il nous reste encore l'antenne, son câble de descente et les fiches coaxiales à vérifier ; revoir § 5.

*
**

Si le défaut ne se manifeste qu'à la réception des émetteurs UHF, il est permis de douter du tuner — convertisseur (voir chapitre V, § 3).

En effet, en position UHF, les circuits amplificateur haute fréquence et changeur de fréquence du rotacteur fonctionnent alors généralement comme amplificateur MF coupe-bande (rétrécissement de la bande passante MF). En conséquence, si ces étages fonctionnent normalement pour la réception des émetteurs VHF, ils doivent également fonctionner correctement dans leur seconde utilisation. On vérifiera cependant, éventuellement, les circuits du dispositif rétrécisseur de bande (filtre ou barrette) : bobinages, résistances, condensateurs, contacts...

Quant au tuner-convertisseur UHF proprement dit, du fait de la robustesse mécanique obligatoire de cet appareil, il est rarement en panne. Le plus souvent, il ne s'agit que d'un défaut de lampe (lampe épuisée ou franchement « morte »). Le cas échéant, il conviendrait cependant de vérifier les tensions aux électrodes des lampes du tuner UHF (tension de l'oscillatrice, notamment) ou l'état du transistor oscillateur, s'il s'agit d'un tuner à transistors) ; vérifier la valeur et l'état des résistances d'alimentation et des condensateurs de découplage, « bypass » et autres. Vérifier également si la commutation UHF/VHF s'effectue dans de bonnes conditions (qualité des contacts). Et, bien entendu, voir aussi l'antenne spéciale UHF, son câble de descente et les fiches coaxiales de raccordement.

D'une manière générale, si le téléviseur fonctionne en VHF, et non en UHF, on peut penser que la barrette UHF coupe-bande éventuellement montée sur le rotacteur (ou à la sortie du tuner) est en défaut, ainsi que, bien entendu, tous les éléments nécessaires par ailleurs à la réception de la bande UHF.

Mais le cas contraire peut être rencontré. A savoir, le téléviseur fonctionne en UHF, et non en VHF. Il s'agit alors sans doute de l'oscillateur VHF qui est en cause (lampe, tension d'alimentation ou éléments RC connexes). En effet, nous rappelons encore qu'en UHF, l'oscillateur VHF n'est pas utilisé, les éléments du rotacteur fonctionnant sans changement de fréquence comme un simple amplificateur à fréquence intermédiaire. Pour mieux comprendre ces diverses fonctions et notamment les détails des commutations, le lecteur pourra se reporter au schéma du téléviseur à dépanner, ainsi qu'au chapitre V §§ 3 et 4 de cet ouvrage.

Lorsque le tuner UHF est vraiment en cause, les vérifications sont assez rapides. Nous l'avons dit, il suffira de vérifier les lampes ou les transistors en essayant par exemple des organes neufs dont on est certain du fonctionnement. On mesure la tension d'alimentation appliquée au tuner en s'assurant qu'elle est de valeur correcte ; dans le cas des lampes, n'oublions pas le chauffage... On vérifie aussi les câbles de liaison d'en-

trée et de sortie, leurs fiches coaxiales, et c'est tout ! En effet, les fabricants de tuner UHF déconseillent formellement d'ouvrir le boîtier pour réparation ; ils préfèrent que le tuner leur soit renvoyé pour dépannage, remise en état, ou réglage éventuel, ces travaux exigeant des appareils de mesure bien spéciaux que le radioélectricien ordinaire ne possède généralement pas.

*
**

§ 8. — PAS D'IMAGE ; PAS DE SON ; PAS DE BALAYAGE

Eventuellement, voir aussi le paragraphe 5.

D'autre part, notez bien que le balayage peut être visible durant les premiers moments de fonctionnement, puis disparaître ensuite ; certains relaxateurs « lignes » ont besoin d'être commandés par les signaux de synchronisation de l'émission pour fonctionner correctement. Pour être certain que le balayage ne fonctionne pas, il faudra donc faire l'essai du téléviseur sur une émission, ou en l'attaquant par une mire électronique délivrant un signal conforme au standard.

Si nous n'avons ni image, ni son, mais le balayage, il faut nous reporter au paragraphe précédent (§ 7). Par contre, si nous n'avons vraiment pas de balayage, c'est bien ce paragraphe-ci qui nous intéresse.

Pas d'image, pas de balayage, pas de son, autrement dit rien... aucun doute possible : Le défaut se situe dans l'alimentation.

Si les filaments des lampes ne s'allument pas, vérifier les points suivants :

- a) Tension à la prise de courant murale ?
- b) Coupure dans le cordon d'alimentation secteur.
- c) Etat et fonctionnement du survolteur-dévolteur ou du régulateur automatique de tension (éventuellement).

d) Coupure dans le circuit primaire : sélecteur de tension, fusible, mauvaise soudure, interrupteur de secteur du téléviseur. (Ce dernier cas est assez fréquent, car l'intensité consommée par un téléviseur est assez grande... et les interrupteurs classiques des potentiomètres résistent mal !)

e) Si les filaments des lampes sont montés en série, il peut s'agir d'une coupure de l'un des filaments (un seul suffit, bien entendu, pour que tous s'éteignent) ; il peut également s'agir de la coupure de l'un des organes (résistance chutrice ou résistance CTN, par exemple) de la chaîne correspondante. Il peut arriver aussi que quelques lampes seulement ne s'allument pas. Pensons alors que bien souvent, dans le cas de chauffage en série, il est nécessaire de faire *deux* chaînes de chauffage ; il n'y en a donc peut-être qu'une qui fonctionne. Mais il peut se faire aussi que ce ne soit que quelques lampes d'une chaîne qui ne s'allument pas : les autres, alors, s'allument fortement ; elles sont survoltées. Il s'agit dans ce cas, d'un court-circuit à la masse au cours de ladite chaîne (court-circuit accidentel dans le câblage, ou court-circuit à l'intérieur d'une lampe).

f) Tout à fait à l'entrée du cordon-secteur, nous avons bien souvent un filtre destiné à minimiser le rayonnement de la base de temps « li-

gnes » du téléviseur par le truchement du réseau électrique. Ce filtre comporte généralement deux petites bobines (en gros fil sous coton) et quatre condensateurs de fuite (entrée et sortie de chaque bobine, avec point commun à la masse). L'une de ces bobines est peut-être dessoudée. Penser également au court-circuit possible de l'un des condensateurs, ce qui ferait alors sauter le fusible de l'installation.

Si tous les filaments des lampes s'allument normalement, le défaut doit se situer dans la section HT générale. Les points suivants sont à vérifier :

a) Valve défectueuse (ou valves, au pluriel) ; outre le tube lui-même, vérifier aussi son circuit de chauffage (fil dessoudé).

b) Redresseurs type sélénium ou diodes au silicium, si de tels organes sont utilisés (éléments fatigués ou totalement épuisés).

c) Fusible HT sauté (fusible classique ou petite ampoule) ; ce qui peut faire supposer un court-circuit dans les lignes HT (fil de câblage en court-circuit accidentel à la masse, condensateur de filtrage claqué, court-circuit interne dans une lampe, etc...). Cependant, le fusible HT peut se rompre simplement parce qu'il a été calibré un peu trop faiblement.

d) Court-circuit dans un enroulement du transformateur ou entre des fils de sorties. (Pour s'en assurer, déconnecter tous les départs des cosses du transformateur, et mesurer à vide toutes les tensions sur les sorties secondaires).

e) Court-circuit dû à un condensateur de filtrage claqué (ou dû à un condensateur de découplage ; dans ce cas, la résistance qui précède chauffe anormalement, à moins qu'elle ne soit déjà coupée).

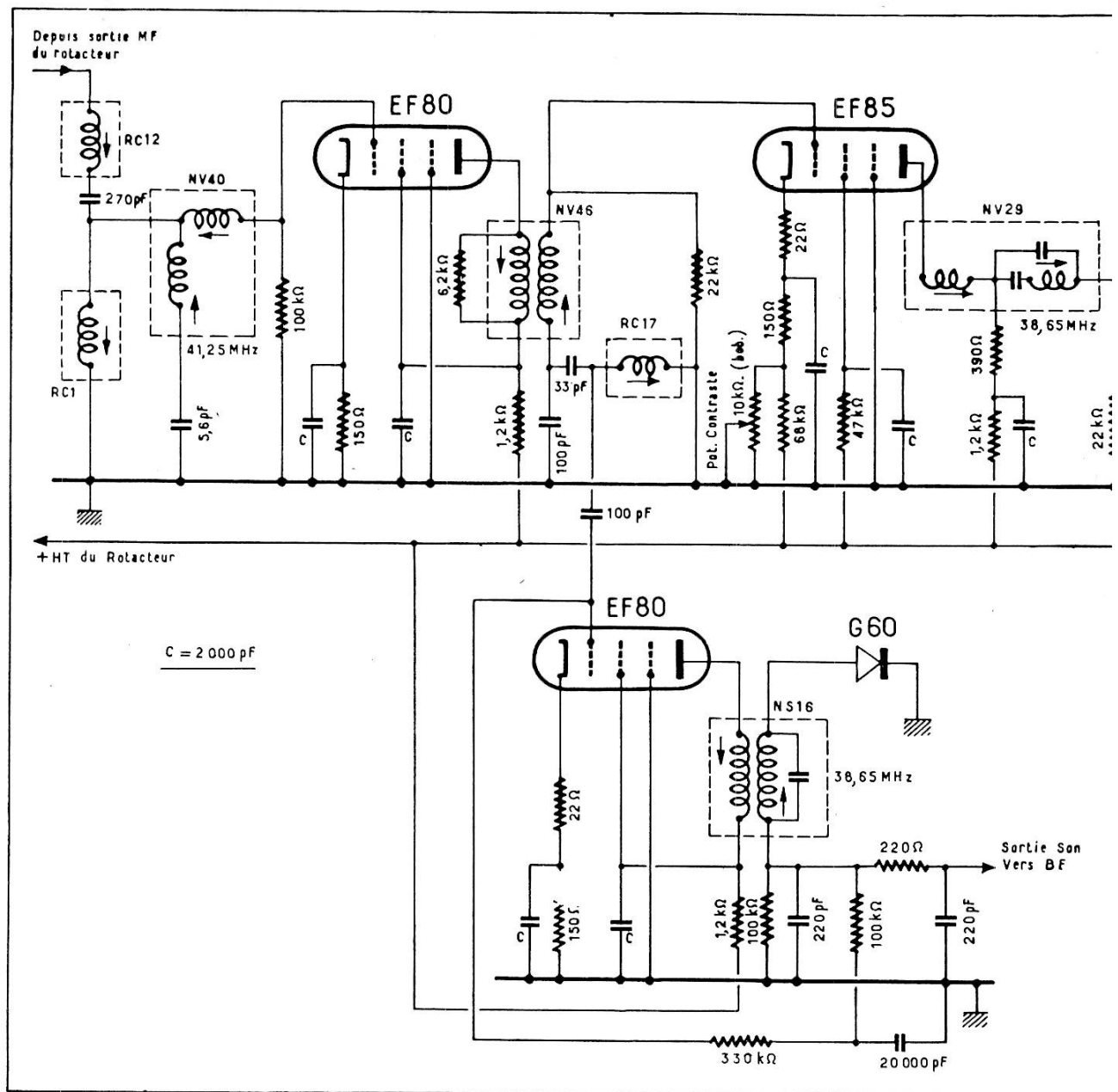
f) Coupure dans une ligne HT : fil dessoudé, résistance chutrice ou de découplage coupée, coupure dans la bobine de filtrage ; éventuellement, coupure dans la bobine de concentration (s'il s'agit d'une concentration électromagnétique) ou dans la bobine d'excitation du haut-parleur (si un haut-parleur de ce type est utilisé).

g) Dans le cas de la production de la HT générale par un montage du type « doubleur de tension », vérifier les capacités des condensateurs du doubleur ; voir § 6, au sous-titre 9. — « Faiblesse de la HT générale ».

Nota. — Lorsque l'on travaille sur une bobine de filtrage ou de concentration, sur un déflecteur ou sur un transformateur quelconque, attention de ne pas faire couler exagérément la soudure. Une « larme » d'étain pourrait pénétrer à l'intérieur du bobinage et provoquer un court-circuit immédiat ou... ultérieur.

§ 9. — PAS D'IMAGE UNIQUEMENT ; (IL Y A LE SON ET LE BALAYAGE)

En nous reportant à la figure II-1, il est facile de déduire que le défaut ne peut avoir son siège que dans les parties MF « image », détection « image » et vidéo-fréquence.



Cependant, pour que nous ayons le balayage, cela suppose que le relaxateur « lignes » fonctionne normalement. Mais, nous savons que certains relaxateurs « lignes » ont besoin d'être commandés par les *tops* de synchronisation de l'émetteur ou d'une mire pour fonctionner correctement. Or, si nous n'avons pas de signaux d'image, nous n'avons pas davantage de signaux de synchronisation ; donc, dans certains cas, le relaxateur « lignes » pourra ne pas fonctionner ou très mal fonctionner, et nous n'aurons pas de balayage. Ceci est très ennuyeux, car on sera tenté de se reporter au paragraphe 6 : « Pas d'image ; pas de balayage ; le son est normal ». Or, en réalité, le balayage ne demande qu'à fonctionner ! Mais comment faire cette distinction ?

livrées sur un petit châssis auxiliaire appelé *platine*, le tout faisant suite au rotacteur. D'ailleurs, la figure III-20 fait suite aux circuits HF, CF et oscillateur (avec bobinages sur rotacteur) de la figure III-18. En outre, la figure III-21 montre une vue de l'ensemble (platine et rotacteur).

Bien entendu, le schéma de la figure III-20 n'est pas universel ! Il peut y avoir des étages MF supplémentaires, par exemple, si l'on a à équiper un récepteur « longue distance » ou à grande sensibilité. Les schémas peuvent aussi présenter des variantes de conception, des variantes dans les bobinages, etc... Le dépanneur s'en apercevra très vite ; mais tous les schémas qu'il pourra rencontrer pourront toujours se rapprocher de celui de la figure III-20. Et puis, il faut bien prendre un schéma comme exemple !

Les vérifications préliminaires indiquées tout à l'heure étant effectuées, examinons en détail les causes pouvant amener la disparition de l'image.

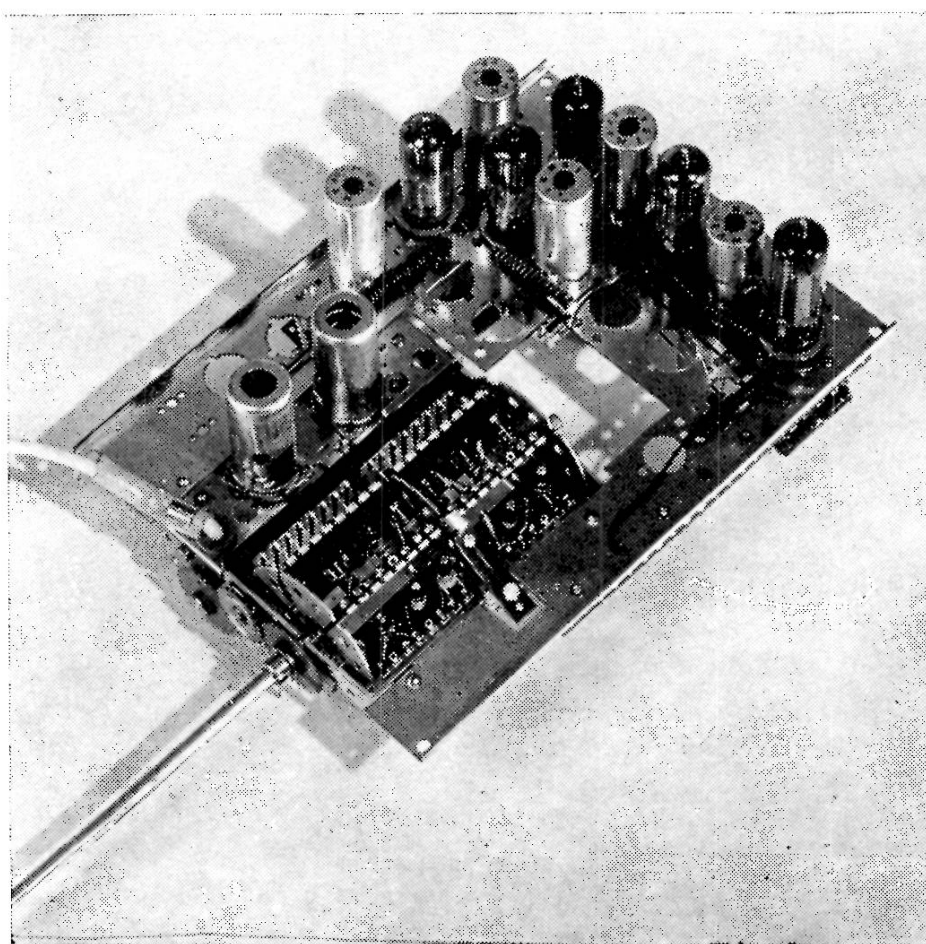


FIG. III-21

Reportons-nous à la figure III-20.

Mesurer la haute tension et vérifier les cellules de découplage (résistance coupée, condensateur claqué). Vérifier les tensions sur l'anode

et sur l'écran de chaque lampe MF et vidéo. Vérifier également les polarisations cathodiques et notamment le bon fonctionnement du potentiomètre de *contraste*. Sur notre schéma, ce potentiomètre agit sur la polarisation de cathode d'un seul tube (EF85) ; mais fréquemment, nous pourrions rencontrer deux étages commandés par ce potentiomètre. On fera manœuvrer ce potentiomètre et on mesurera que les polarisations de l'étage commandé (ou des étages commandés) varient bien en conséquence.

Dans un téléviseur muni d'un circuit de commande automatique de gain (ou de contraste), le ou les étages commandés sont peut-être trop polarisés ; la tension négative de commande appliquée aux retours des circuits de grille est excessive et le ou les étages commandés sont bloqués. Vérifier le fonctionnement de ce dispositif et mesurer les tensions appliquées en se reportant au schéma et à la notice technique de l'appareil.

Voyons maintenant l'examen de chaque étage en remontant du tube vidéo-fréquence jusqu'au point de « captage » du son.

Si le tube vidéo est faible ou totalement épuisé, il est certain que les signaux « image » seront également très faibles ; vérifier la polarisation de ce tube ; essayer un tube neuf. En outre, dans ce cas, et avec une liaison directe entre l'anode du tube vidéo et la cathode du tube cathodique, on devra pousser à fond le potentiomètre « lumière » pour arriver à voir le balayage, pour que l'écran s'éclaire (si toutefois on peut le faire éclairer !).

Phénomène inverse, si le condensateur de cathode du tube vidéo est claqué ; la consommation du tube est élevée ; l'écran du tube cathodique s'éclaire fortement.

Vérifier aussi les bobines de correction, petits nids d'abeille bobinés sur le corps d'une résistance servant d'amortissement. Un fil de la bobine a pu se rompre (voir § 6 au sous-titre 10. — « Circuit anodique du tube vidéo coupé »). Si à la suite de la rupture d'un fil du bobinage, la résistance a grillé, il faut remplacer cette dernière par une autre résistance d'amortissement présentant très exactement la même valeur ohmique que celle prévue à l'origine.

Attention aussi à la résistance de charge anodique du tube vidéo. Si elle est détruite, la remplacer par une autre de même valeur (très exactement) et du même type (carbone ou bobiné). Si l'étage a été prévu avec une résistance au carbone, ne pas monter une résistance bobinée (laquelle étant « inductive » ou « selfique » pourrait provoquer des sur-oscillations dans les passages brusques du blanc au noir, ou inversement). Par contre, si l'étage a été prévu avec une résistance de charge anodique du type bobiné, bien utiliser une autre résistance bobinée.

Si l'appareil comporte deux étages vidéo-fréquence, faire les mêmes vérifications de tension sur le premier étage (tensions aux électrodes de la lampe). Attention aux résistances de plaque, d'écran et de cathode, sans oublier les condensateurs de fuite ou de découplage. Attention également au condensateur de liaison entre les deux étages vidéo ; il ne doit présenter aucun courant de fuite.

Si nous n'avons rien décelé d'anormal jusqu'à présent, passons à la détection et aux étages MF.

L'entrée du téléviseur est attaquée par l'antenne (à un moment d'émission) ou mieux par notre mire électronique. Nous allons voir si nous obtenons une tension de détection aux bornes de la résistance de charge (résistance de $3\,300\ \Omega$ sur la figure III-20) ou entre la grille du tube vidéo faisant suite et la masse. Poussons le gain, le contraste, au maximum. Le signal apparaissant à la sortie de détection est évidemment faible (quelques volts de crête à crête). Nous pouvons examiner ce signal à l'aide d'un oscilloscope et constater sa variation d'amplitude en agissant sur le contraste du téléviseur. A défaut d'oscilloscope, on peut utiliser un voltmètre à lampe, ou même un voltmètre à cadre à grande résistance interne ($20\,000\ \Omega/V$) et mesurer la tension de la composante continue issue de la détection.

Si l'on n'obtient rien, examinons d'abord l'étage détecteur lui-même : coupure de bobinage, mauvaise soudure, etc... mais attention surtout au cristal de détection. Un cristal de germanium défectueux ne se voit pas

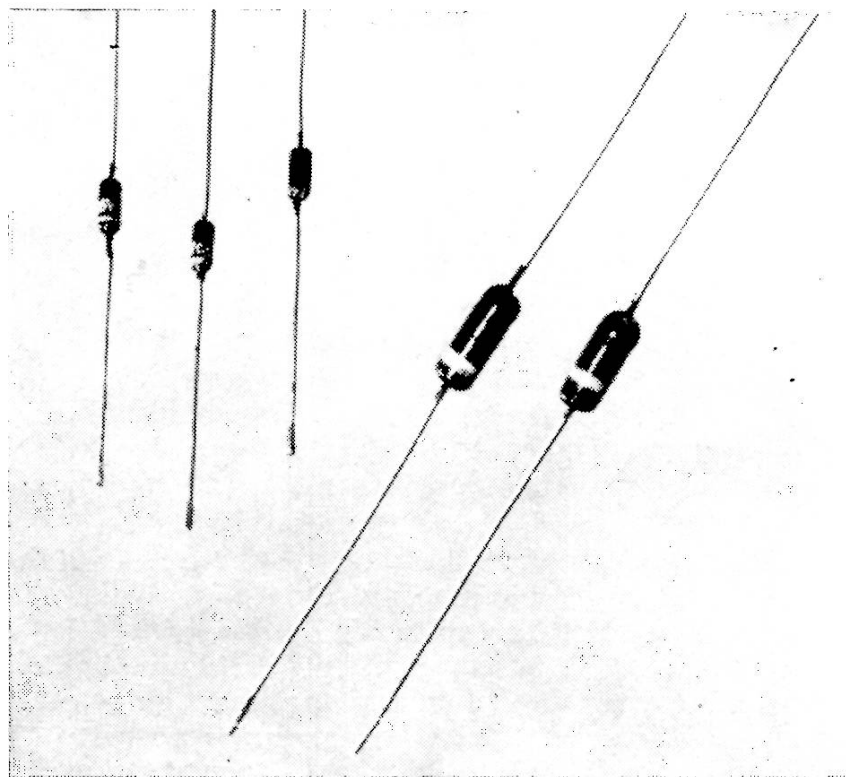


FIG. III-22

à l'œil : Il faut le dessouder (d'un seul côté, cela suffit) et le mesurer à l'ohmmètre ; vérifier le sens de conductibilité et le sens de non-conductibilité, tour à tour, en inversant les fils de test de l'ohmmètre. La figure III-22 montre quelques échantillons de détecteurs à cristal.

La sortie « cathode » d'une diode à cristal est repérée, soit par un anneau de couleur (cas de la figure III-22), soit par une flèche dirigée du côté de ladite cathode.

Si l'on doit remplacer une diode à cristal, il faut bien repérer le sens de connexion, afin de ne pas monter la diode neuve à l'envers.

Une diode à cristal est sensible à la chaleur : Pour dessouder ou souder, il faut chauffer juste ce qu'il faut, sans exagération ; les fils de sorties ne doivent pas être coupés trop courts, afin de ne pas être obligé de

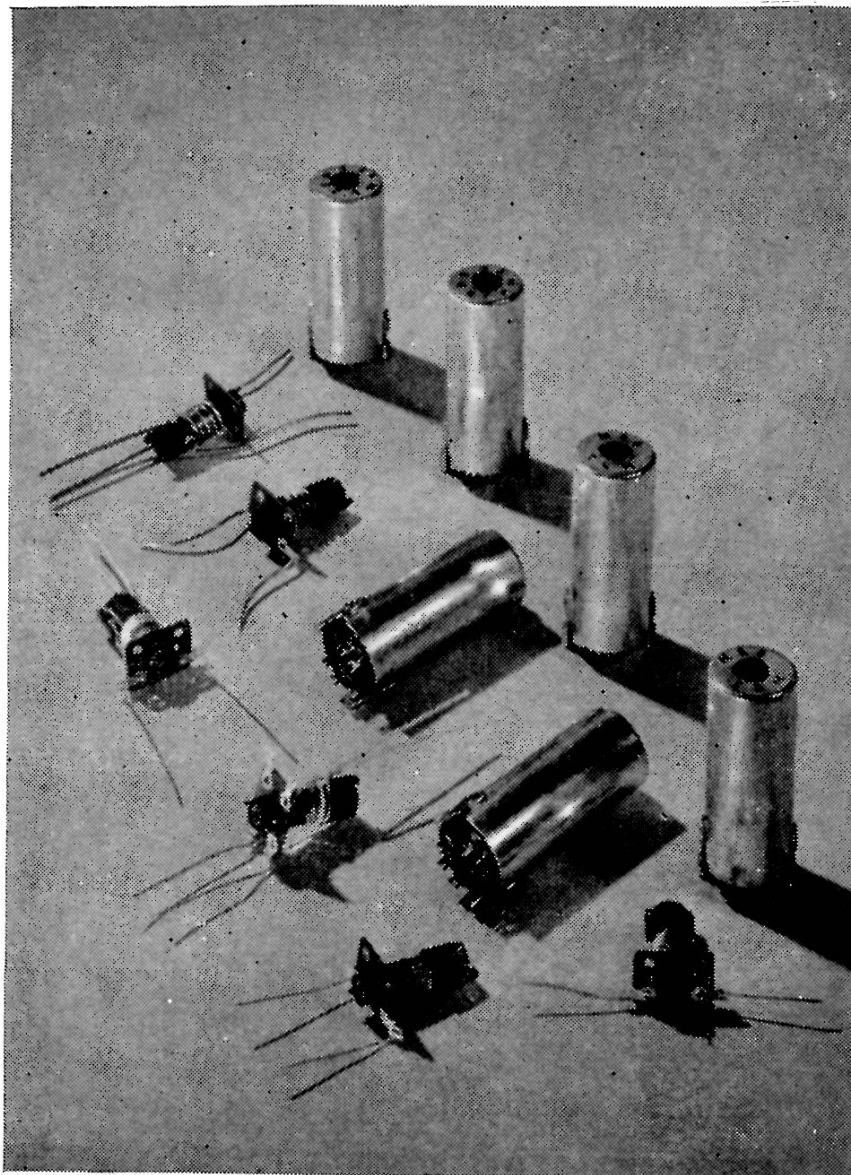


FIG. III-23

faire les soudures trop près du corps de la diode. En outre, il est recommandé de serrer le fil de sortie que l'on soude, dans une pince plate placée entre le corps de la diode et la soudure, pince qui empêche la propagation de la chaleur par conduction vers le corps.

Passons maintenant aux étages MF « image » situés entre cette détection et le point de captage du son. Disons tout de suite qu'un dérèglement accidentel d'un étage MF peut altérer la qualité de l'image, mais ne peut pas supprimer totalement ladite image, du fait de l'amortissement important des circuits et de la largeur de la bande passante.

Nous vérifierons donc les lampes de cette section MF et les tensions aux électrodes : anodes, écrans et cathodes. Attention aux résistances d'alimentation, de découplage et de polarisation ; vérifier aussi les condensateurs type céramique de fuite, de découplage... et aussi ceux de liaison entre étages, dans certains schémas.

Songer également à la coupure d'un bobinage moyenne fréquence à l'intérieur d'un boîtier : coupure ou mauvaise soudure, coupure ou court-circuit d'un condensateur d'appoint, court-circuit possible entre primaire et secondaire (cas d'un transformateur à enroulement bifilaire), court-circuit à la masse d'une sortie allant à une grille, court-circuit vers le capteur de son, etc...

La figure III-23 nous montre quelques circuits, capteurs, réjecteurs, circuits accordés et transformateurs moyenne fréquence.

Il est possible aussi de localiser très exactement l'étage en défaut en procédant de la façon suivante : On laisse l'oscilloscope à la sortie de détection (ou le voltmètre) et l'on attaque les étages MF successifs, étage par étage, à l'aide d'un générateur HF modulé réglé sur la valeur MF « image » du téléviseur (voir cette fréquence MF « image » sur la notice technique de l'appareil). On applique le signal émis par le générateur (en intercalant un petit condensateur de 1 500 pF) *étage par étage*, à la plaque, puis à la grille, en commençant vers la détection et en « remontant » vers le premier étage MF. A partir d'un certain endroit, l'indicateur connecté à la sortie de détection ne fournit aucune lecture : Le défaut se situe dans le circuit ou l'étage qui suit *immédiatement* ce point. Il est évident que le signal injecté, issu du générateur HF, devra être fort pour l'étage précédant la détection, et qu'on devra le diminuer au fur et à mesure que l'on remontera, c'est-à-dire que l'on intercalera davantage d'étages d'amplification entre la détection et le point d'application du signal.

*
**

Bandes noires et blanches mobiles sur tout l'écran. Défaut de l'étage séparateur.

Il n'y a pas de véritable image stable et définie. L'image ? Ce sont toutes ces bandes noires et blanches qui sillonnent et circulent en tous sens sur l'écran. En fait, rien n'est stabilisé, rien n'est synchronisé, ni verticalement, ni horizontalement.

C'est évidemment le tube séparateur qui est en défaut, le plus souvent : essayez-en un autre. Le cas échéant, vérifier les organes de liaison entre la sortie vidéo et le circuit de grille de l'étage séparateur ; voir aussi les tensions de grille écran et d'anode de ce tube : elles doivent être très faibles (vérifier les résistances et les condensateurs correspondants) ; attention aussi à la résistance de fuite de grille de commande (elle peut être coupée).

Nous le voyons, il s'agit d'une instabilité totale, tant verticalement qu'horizontalement. Nous reviendrons d'ailleurs plus en détails sur ces questions dans le paragraphe 15 consacré exclusivement à ce sujet.

Restitution de la teinte moyenne.

Lorsque le téléviseur ne comporte qu'un seul étage vidéo-fréquence, avec attaque en direct du tube cathodique (sur la cathode), il n'y a pratiquement aucun problème : la tension continue de teinte moyenne passe directement de la détection au tube cathodique ; il n'y a donc pas à la « restituer ». Dans tous les autres cas, il faut faire appel à un dispositif restituant la teinte moyenne de l'image (ou composante continue). Il existe de nombreux montages possibles : lampe-palier commandée par la séparatrice et agissant au niveau du noir, puis restituant une teinte de fond par action sur le wehnelt du tube cathodique ; diode à cristal montée en parallèle sur la résistance de fuite de grille du dernier tube vidéo, etc...

Là encore, vu la diversité des montages possibles, il est difficile de donner des indications précises. De toutes façons, en se reportant au schéma du téléviseur, il est toujours possible de débrancher le circuit, afin de voir si c'est bien lui le fautif. En fait, il nous a été donné de trouver des circuits de restitution de teinte moyenne assez complexes dont la panne supprimait toute trace d'image, et même, provoquait l'extinction totale du tube (balayage non visible). Vérifier la lampe ; en essayer une neuve. Vérifier la diode à cristal, éventuellement. Contrôler les tensions aux électrodes de la lampes et en divers points du circuit de restitution, en s'aidant du schéma de l'appareil. Mesurer les résistances et les condensateurs du dispositif.

*
**

§ 10. — PAS DE BALAYAGE VERTICAL

Une seule ligne horizontale très brillante traverse l'écran (fig. III-24).

Le balayage horizontal fonctionne donc normalement puisque nous avons ce trait très lumineux traversant l'écran. Le défaut se situe, par

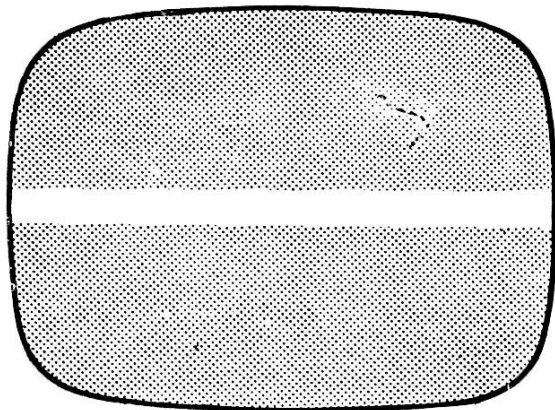


FIG. III-24

conséquent, entre le relaxateur vertical ou « image » et les bobines de déviation verticale (inclus, l'un et l'autre).

Si l'on dispose d'un oscilloscope, nous pourrions rapidement examiner la forme du signal sur la grille de la pentode amplificatrice de puissance « image » ; voir la figure III-25 représentant l'ensemble d'une base de temps « image », relaxateur-blocking et amplificateur.

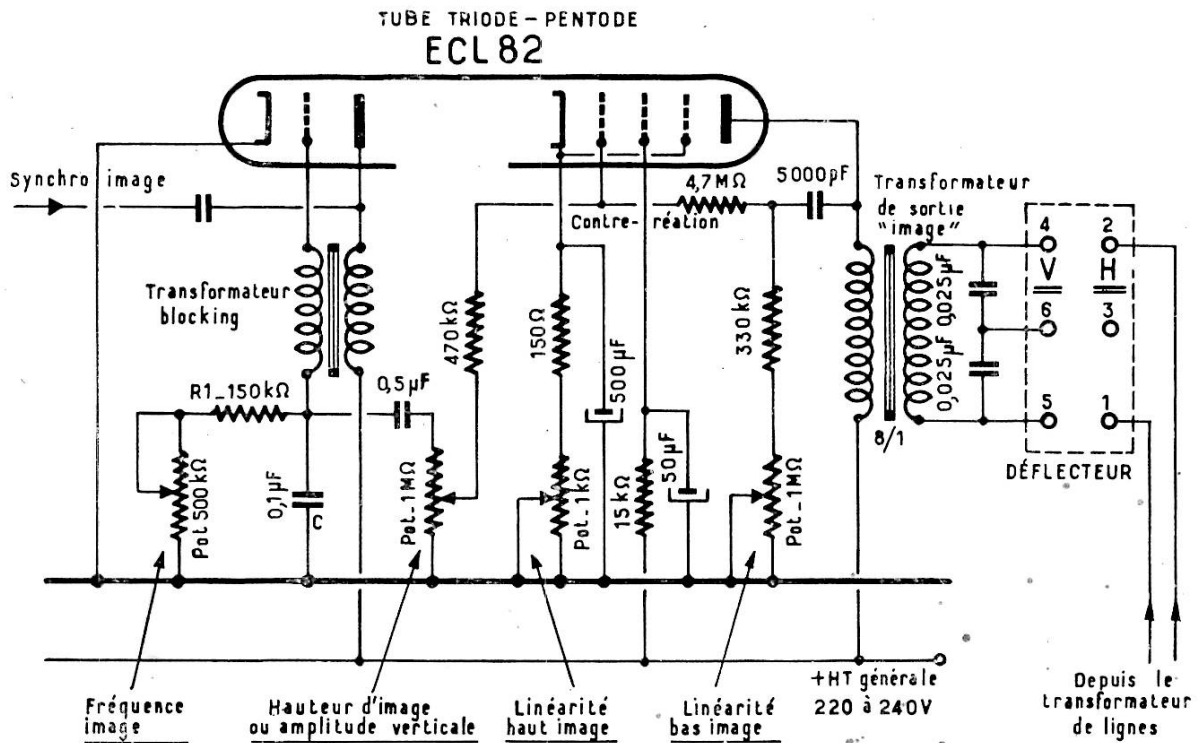


FIG. III-25

Si le signal présent sur la grille de l'amplificateur est normal, la panne est *après*. S'il n'y a, par contre, aucun signal, c'est le relaxateur qui est coupable.

De toutes façons, voici la marche à suivre :

Vérifier le ou les tubes ; essayer un tube neuf. Mesurer les tensions de plaque, d'écran et de cathode du tube amplificateur ; une tension anormale aiguillera automatiquement sur le défaut. Vérifier le chauffage du tube également.

Le cas échéant, poursuivre en connectant un voltmètre à lampe aux bornes de la résistance de fuite de grille du tube amplificateur ; cette résistance est souvent constituée par le potentiomètre d'amplitude verticale (ou « hauteur d'image »). Le voltmètre étant sur position « alter-

natif », on doit lire une tension de l'ordre d'une dizaine de volts efficaces :

a) Si la tension mesurée est normale, le défaut se situe dans la partie amplificatrice jusqu'aux bobines de déviation verticale du déflecteur.

Vérifier les tensions d'alimentation de la pentode amplificatrice, nous l'avons dit, ainsi que le tube lui-même. Le condensateur d'écran peut être claqué, ou la résistance d'écran coupée. Le primaire du transformateur de sortie peut être coupé ; parfois, le primaire est shunté par un condensateur qui peut être claqué.

Le déflecteur est-il bien connecté ? N'y a-t-il pas une coupure dans les fils allant aux bobines de déviation verticale ? Ces bobines de déviation ne sont-elles pas en court-circuit ? (attention aussi au claquage des condensateurs en shunt sur les deux demi-bobines).

Le secondaire du transformateur de sortie n'est-il pas coupé ? (mauvaise soudure vers une cosse de sortie).

S'il y a un court-circuit dans le déflecteur, il faut purement et simplement le changer par un modèle absolument identique.

b) Si la tension mesurée (sur la grille de la pentode) est nulle, le défaut se localise donc *avant*, c'est-à-dire dans le relaxateur « image » ou dans les organes de liaison entre relaxateur et amplificateur.

A l'aide d'un voltmètre à grande résistance interne (10 000 à 20 000 Ω/V), position « courant continu », côté + à la masse, vérifier la tension fortement négative de la grille de la triode de l'oscillateur blocking (— 40 à 60 V). Si l'oscillateur ne fonctionne pas, vérifier (outre la triode) : le transformateur blocking, le condensateur C de charge (0,1 μF sur la fig. III-25), ainsi que les résistances connexes (sans omettre le potentiomètre « fréquence-image »). Si l'oscillateur fonctionne, vérifier les organes de liaison entre relaxateur et amplificateur : condensateur de 0,5 μF et potentiomètre d' « amplitude verticale » sur la figure III-25.

Attention aussi au condensateur de 5 000 pF de contre-réaction, partant de l'anode de la pentode ; des fuites importantes dans ce condensateur, ou son court-circuit (claquage) peuvent, dans certains cas, supprimer totalement (ou en majeure partie) le balayage vertical.

Surveiller aussi l'état du condensateur électrochimique pouvant découpler l'alimentation haute-tension de l'étage oscillateur-blocking (ou autre montage relaxateur) et, éventuellement, l'étage de puissance ; il peut présenter une fuite interne importante, ou être « sec » et ne plus avoir une capacité suffisante.

Bien entendu, toutes les vérifications que nous venons d'indiquer sont également valables et s'effectuent de la même façon, lorsque le relaxateur est du type multivibrateur ; voir, par exemple, un tel montage sur la figure III-87-3.

§ 11. — PAS DE BALAYAGE HORIZONTAL

Une seule ligne verticale très brillante partage l'écran (voir figure III-26).

Indiquons tout de suite que cette panne est extrêmement rare, et lorsqu'elle se produit, il ne peut s'agir que d'une *coupure* dans les bobines de déviation horizontale (vers les soudures sur les cosses de sortie) ou d'une *coupure* dans les fils de liaison entre lesdites bobines et le transformateur de « lignes ».

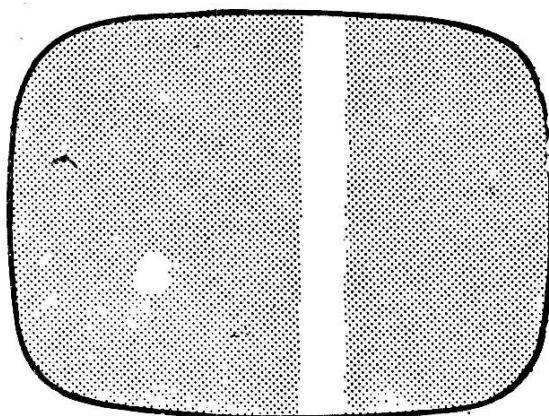


FIG. III-26

Comme on le voit, le défaut est parfaitement circonscrit, et tous les cas que nous avons vus pour l'absence de balayage vertical ne peuvent pas s'appliquer ici. En effet, puisque nous obtenons un trait vertical très lumineux, c'est qu'il y a de la THT et que, par conséquent, l'ensemble de la base de temps « lignes » *fonctionne de façon correcte*. Par ailleurs, il ne peut s'agir, non plus, d'un court-circuit des bobines de déviation horizontale, car la surcharge ainsi provoquée empêcherait la génération normale de la THT ; d'où impossibilité d'avoir un trait vertical lumineux sur l'écran. Nous le répétons, il ne peut s'agir que d'une coupure dans le circuit des bobines de déviation horizontale (ou bobines « lignes »).

Pour illustrer ce paragraphe relativement court, nous montrons, sur la figure III-27, un téléviseur à châssis vertical. Primitivement, cette disposition avait été adoptée pour réduire l'encombrement en profondeur des appareils, surtout en utilisant des tubes cathodiques à 90° ou à 110°. Mais ceci mis à part, on s'est aperçu bien vite que le châssis vertical était une conception heureuse facilitant grandement le dépannage... quel qu'il soit, surtout si l'on songe que certains constructeurs ont réalisé des châssis verticaux montés sur charnière et pivotant comme une porte. Nous aimerions voir se généraliser à 100 % cette façon de faire offrant une facilité remarquable de manipulation et d'opération.

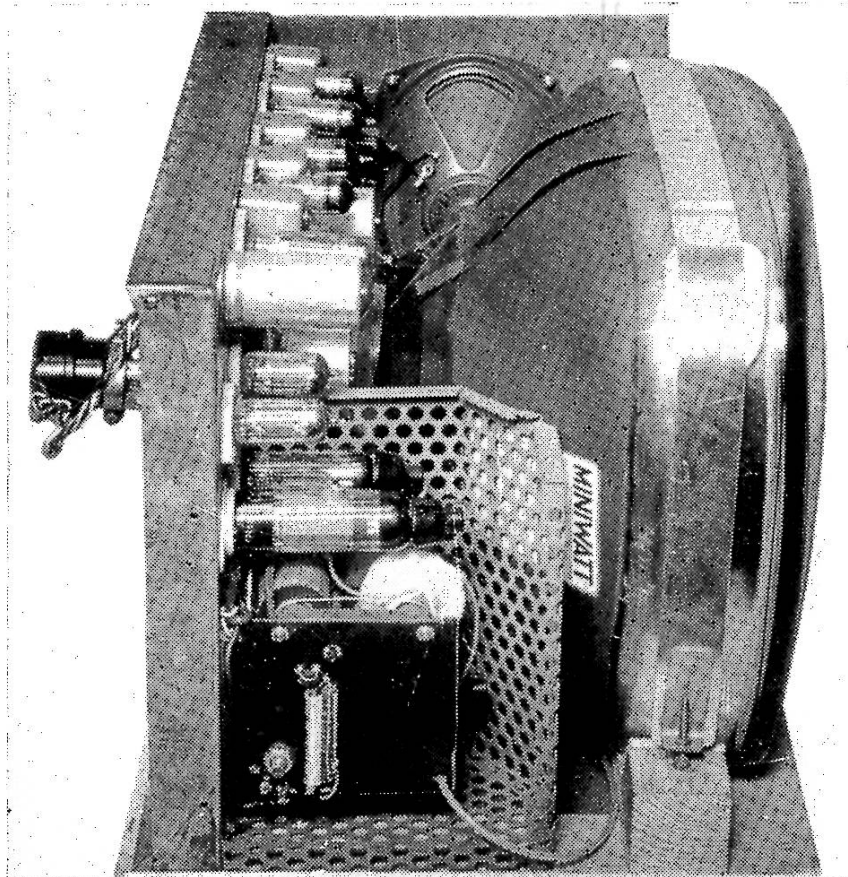


FIG. III-27

§ 12. — IMPOSSIBILITE DE REDUIRE LA LUMIERE SUR L'ECRAN

La manœuvre du potentiomètre de « lumière » est sans action ; quelle que soit la position de ce potentiomètre, l'écran du tube cathodique demeure fortement éclairé.

La première vérification consiste à vérifier la tension négative du wehnelt par rapport à la cathode du tube à rayons cathodiques en branchant un voltmètre comme nous l'indiquons sur la figure III-28. On fera cette mesure, d'abord avec la plaquette à douilles connectée sur le culot du tube cathodique, et ensuite, cette plaquette étant débranchée. On vérifiera bien que cette tension est variable selon la position du potentiomètre de réglage de lumière (tension négative du wehnelt par rapport à la cathode devant varier approximativement entre -10 et -60 V, selon les caractéristiques du tube auxquelles il sera intéressant de se reporter).

En cas d'anomalie, la plaquette à douilles étant *débranchée* du tube cathodique, il convient de vérifier le potentiomètre de « lumière », ainsi que les résistances connexes constituant le diviseur de tension.

On pourra également vérifier l'étage vidéo qui précède l'attaque du tube cathodique. Si la liaison « anode tube vidéo-cathode tube cathodique » est directe, vérifier la polarisation de cathode du tube vidéo-

fréquence : La résistance a peut-être considérablement diminué de valeur ; le condensateur de cathode est peut-être en court-circuit. La consommation du tube vidéo est alors très élevée, d'où tension sur l'anode (ainsi que sur la cathode du tube cathodique) beaucoup trop faible. Si la liaison est faite par un tube cathodyne, la charge cathodique s'est peut-être affaiblie (diminution de valeur de la résistance) ; la tension de grille de l'étage cathodyne est peut-être incorrecte ; enfin, le tube cathodyne lui-même est peut-être totalement épuisé. D'où, diminution anormale de la tension de cathode du tube cathodyne de liaison, et par conséquent, de la tension de cathode du tube à rayons cathodiques.

Attention aussi à l'accrochage possible du tube final vidéo (auto-oscillation) ; voir chapitre III, § 14, numéro 18.

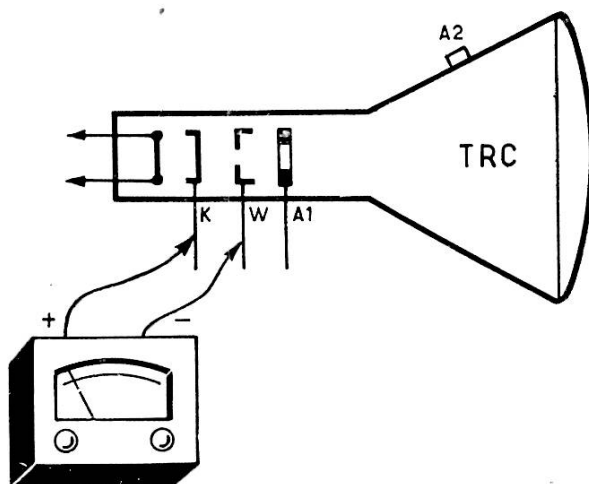


FIG. III-28

Si toutes ces vérifications ne nous ont pas montré de points anormaux, il n'y a plus qu'un fautif possible : c'est le tube cathodique lui-même.

Il peut s'agir, soit d'un mauvais vide important dans le tube cathodique (d'où déclenchement d'un courant inverse de grille-wehnelt), soit d'un court-circuit franc ou partiel entre la cathode et le wehnelt du tube cathodique. Dans un cas comme dans l'autre, on doit noter une différence de la lecture au voltmètre branché comme il est indiqué sur la figure III-28, lorsqu'on branche ou débranche la plaquette à douilles du culot (le tube cathodique doit être bien chaud et l'on doit utiliser un voltmètre à forte résistance interne — 10 k Ω à 20 k Ω /V — ou un voltmètre à lampe).

De toutes façons il n'y a qu'un seul remède : Remplacer le tube cathodique par un autre ayant des caractéristiques identiques.

**

Notons, en passant, que s'il s'agit d'un court-circuit franc ou partiel entre wehnelt et cathode, le client aura certainement pu constater auparavant des variations brusques dans la luminosité de son écran : C'était

la panne qui se préparait ! Mais, même si vous aviez été avisés plus tôt, vous n'auriez rien pu faire. Dans un délai plus ou moins long, le court-circuit se déclare... et le tube cathodique doit être changé.

*
**

Nous avons parlé de court-circuit franc ou partiel. En fait, les deux cas se rencontrent. En connectant un ohmmètre entre cathode et wehnelt, on pourra s'en rendre compte facilement. Dans le cas du court-circuit franc, on trouvera zéro ou quelques ohms ; dans le cas du court-circuit partiel, on lira 10 k Ω ou 20 k Ω ... (résistance vraisemblablement due à une particule d'oxyde détachée de la cathode et qui se sera déposée à un mauvais endroit).

Mais dans un cas comme dans l'autre, le résultat est le même : Il faut changer le tube cathodique. Et puisque nous en sommes réduits à ce travail, voici quelques conseils pour l'effectuer correctement.

*
**

Vérification générale d'un tube cathodique

La meilleure vérification que l'on puisse faire est évidemment la vérification dynamique, c'est-à-dire une vérification correspondant à un fonctionnement réel sur le téléviseur.

Un simple coup d'œil renseignera sur le chauffage ; il est, en effet, facile de voir le filament, s'il est alimenté, s'il s'allume. On peut également le vérifier à l'aide d'un ohmmètre.

S'il s'agit d'une coupure interne, il n'y a pas de remède. Mais dans le cas des anciens tubes cathodiques à gros culot et à broches creuses soudées, il peut précisément ne s'agir que d'une mauvaise soudure dans l'une des broches correspondant au filament.

Si la luminosité de l'écran est faible, c'est peut-être la matière luminescente dudit écran qui est usée, affaiblie. Mais il convient de vérifier aussi les tensions appliquées aux anodes auxiliaires (A_1 et A_2), la tension du wehnelt *par rapport à la cathode*, et la THT en examinant plus particulièrement l'état de la *redresseuse THT*. Si tout est normal, il s'agit vraisemblablement d'un tube cathodique fatigué, épuisé, dont l'émission cathodique proprement dite est faible.

Comme nous en avons déjà parlé, lorsque la luminosité ne peut pas se réduire par la manœuvre du potentiomètre prévu à cet effet, il s'agit souvent d'un court-circuit interne partiel (entre cathode et wehnelt) dû à un déplacement d'électrodes ou à des particules d'oxyde « balladeuses ». Il peut aussi s'agir d'un courant inverse important de la grille-wehnelt dû à un mauvais vide du tube. Pour les vérifications à effectuer dans ces cas-là, nous prions le lecteur de se reporter à celles que nous avons déjà indiquées au début de ce paragraphe 12.

Des courts-circuits internes, selon les électrodes atteintes, peuvent également provoquer une extinction totale ; on peut les déceler en mesurant les tensions aux différentes électrodes comme il a été indiqué précédemment. Le tube étant déconnecté, on pourra confirmer l'observation par vérification à l'ohmmètre.

On a proposé :

a) Un procédé de régénération de l'émission de cathode en chauffant le filament à une tension supérieure à la normale (de 8 à 8,5 V pour 6,3 V) pendant quelques minutes.

b) Un procédé de destruction des particules de court-circuit en appliquant entre les électrodes en cause, une tension très élevée (de façon momentanée et provisoire) dans le but de volatiliser les particules.

Nous devons à la vérité de dire que ces procédés ne donnent en général rien de très *durable* ; systématiquement, le défaut se manifeste de nouveau quelque temps après !

Notons, enfin, que dans les anciens tubes cathodiques à culot en bakélite avec broches creuses soudées, une électrode quelconque (autre que

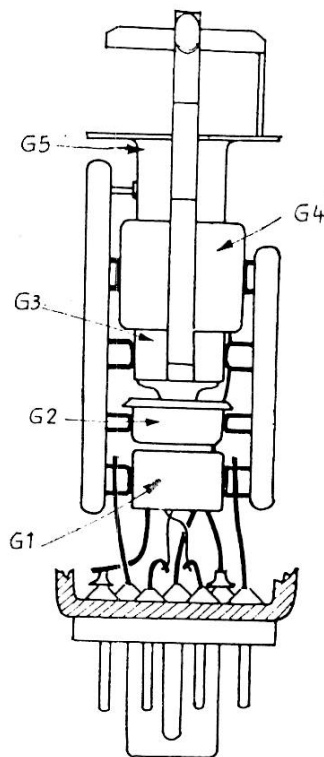


FIG. III-28-2

le filament) peut être coupée ; c'est le fil de liaison à la broche qui est mal soudé, et il suffit de refaire cette soudure.

Comme autres défauts encore susceptibles d'être rencontrés, signalons :

Eclairs intermittents = coupures haute tension épisodiques.

Troubles de balayage = déplacement d'électrodes, et notamment, canon à électrons décentré.

Manque de netteté = gaz dans le tube (ou dérèglement du piège à ions, si le cathoscope en comporte un).

Signalons enfin que des éclairs intermittents, avec disparition de l'image pendant un temps très court et avec accompagnement de brefs claquages sonores, peuvent être dus à des amorçages d'arc à l'intérieur du canon à électrons du tube cathodique. Examinons comment est constitué ce canon en prenant pour exemple un cathoscope de conception moderne tel que le 21AXP4.

Un tel canon est représenté sur la figure III-28-2 ; nous remarquons notamment les électrodes suivantes :

G_2 , correspondant à l'électrode A_1 ou « écran » dans les constructions antérieures ;

G_3 G_5 , correspondant à l'anode en deux parties ;

G_4 , électrode de concentration placée autour des deux sections précédentes.

Les arcs internes sont accidentels ; lorsqu'ils se produisent, ils s'amorcent entre G_3 G_5 d'une part (potentiel THT) et G_4 d'autre part (potentiel nettement inférieur). Ces arcs seraient dus à une conduction électronique provoquée par une émission de G_4 sur les parois du col lesquelles peuvent être imperceptiblement polluées par un dépôt conducteur lors de la fabrication.

Dans les tubes cathodiques à 90° , la charge de G_4 pouvait être écoulee vers la masse du fait de l'éloignement de l'électrode de concentration des autres broches du culot. Mais dans les cathoscopes à 110° , les broches sont près les unes des autres et l'écoulement se produit généralement par G_2 , d'où risque supplémentaire de détérioration d'éléments placés dans le circuit correspondant à cette électrode.

Les précautions à prendre sont les suivantes :

a) L'écoulement se faisant par G_2 , il est normal de veiller à la qualité de la plaquette de raccordement aux broches ; adopter une plaquette en bakélite moulée.

b) Les tensions appliquées à G_2 et à G_3 G_5 ne doivent pas dépasser celles indiquées dans les caractéristiques d'utilisation du tube... même en cas de surtension du réseau.

c) Soigner les connexions, et notamment celle de G_2 qu'il est prudent d'éloigner des autres circuits. Eviter les cosses-relais. Dans le circuit de G_2 , employer des condensateurs offrant une forte marge de sécurité au point de vue tension de claquage du diélectrique.

d) Utiliser une plaquette de raccordement aux broches munie de deux éclateurs permettant d'écouler éventuellement la charge directement à la masse : un sur G_4 , l'autre sur G_2 .

Des plaquettes de ce genre, avec éclateurs, sont désormais vendues dans le commerce. A défaut, le dépanneur peut fabriquer lui-même un éclateur en s'inspirant de la figure III-28-3 ; ce type d'éclateur donne

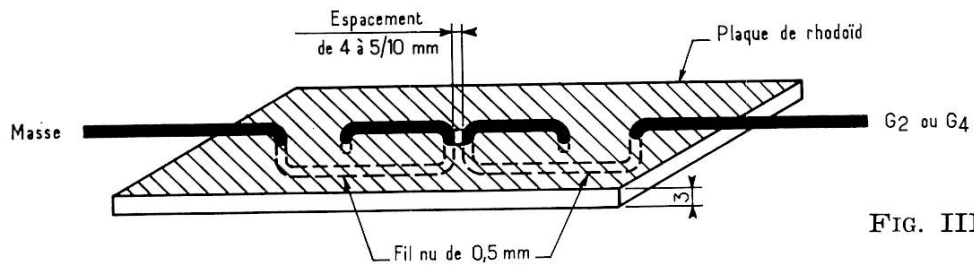


FIG. III-28-3

une protection efficace dès qu'une tension disruptive de l'ordre de 1 000 à 1 500 V apparaît entre l'électrode et la masse.

REMPLACEMENT D'UN TUBE CATHODIQUE

Nous n'indiquerons rien de précis en ce qui concerne le démontage du tube, disons plus exactement : sa fixation mécanique. Chaque constructeur a sa façon de faire. Certains tubes sont fixés par une bande métallique souple fixée au châssis et serrant le tube par l'écran ; d'autres tubes sont fixés par le cône (anneau métallique caoutchouté enfilé sur le cône et plaquant le tube vers l'avant au moyen de quatre tiges filetées). Tout ceci n'a d'ailleurs pas une grosse importance ; ce n'est qu'une question mécanique. Il suffira simplement de bien examiner le dispositif de fixation lors du démontage... afin de savoir remonter le tube cathodique neuf !

Nous avons déjà donné quelques conseils pour le maniement des tubes cathodiques ; nous les rappelons brièvement :

1° Ne pas manœuvrer un tube par le col ; le prendre à deux mains *par la dalle* (par l'écran, si vous préférez).

2° Ne pas poser un tube cathodique n'importe comment et n'importe où, sur l'établi ; il doit être posé à plat sur l'écran, le col en l'air, mais pas directement sur l'établi. Auparavant, il faudra avoir soin de placer un chiffon propre ou un molleton exempt de limaille ou même de poussière, afin de ne pas rayer l'écran.

3° Quant au montage du nouveau tube cathodique sur le téléviseur, on veillera bien que le déflecteur et le dispositif de concentration (aimants en anneaux ou bobine, selon le cas) n'exercent aucune pression, aucune contrainte sur le col. En aucun cas, le col ne doit être « forcé ».

4° Ne pas oublier le piège à ions et son réglage (voir ce qui a été dit à ce sujet au cours du paragraphe 6 au sous-titre : 1. — « Réglage du piège à ions »).

5° Un tube cathodique n'a pas de sens. On le place simplement de façon que la connexion, entre l'anode THT (sur le côté du cône) et le

transformateur de « lignes » et THT, soit la plus courte possible. En inversant la position d'un tube cathodique, on n'inverse pas l'image ! Une image renversée (de bas en haut) ou inversée (de gauche à droite) ne peut être due qu'à une inversion accidentelle des connexions sur les bobines de déviation verticale (dans le premier cas) ou sur les bobines de déviation horizontale (dans le second cas). Nous le signalons à toutes fins utiles, mais généralement il n'est pas nécessaire de dessouder les fils du déflecteur pour procéder au remplacement du tube cathodique. En tous cas, s'il fallait dessouder ces fils, on les repérerait pour éviter d'avoir à les inverser éventuellement par la suite.

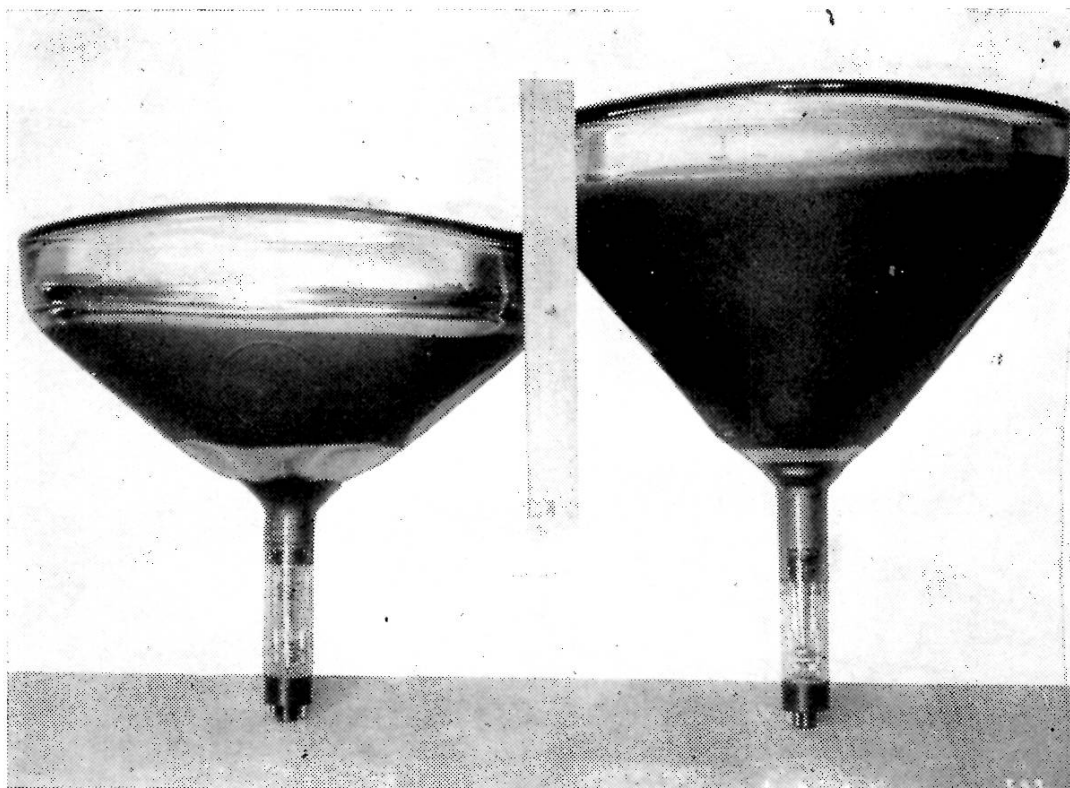


FIG. III-29

6° Un tube cathodique défectueux doit être changé par un tube de caractéristiques *absolument identiques*. Nous ne voulons pas parler des dimensions de l'écran, cela va sans dire, mais des autres caractéristiques du tube.

Il y a des tubes dont l'angle de déviation est de 70° ; d'autres de 90° ; d'autres, enfin, de 110° . Il y a les cols courts et les cols longs. Enfin, il y a les tubes à concentration magnétique ou électro-magnétique et les tubes à concentration électrostatique.

Il faudra donc commander un tube rigoureusement du même type que celui qui est à changer, si l'on ne veut pas se heurter aux pires ennuis... à moins que l'on soit décidé à remplacer aussi le déflecteur,

le transformateur de sortie image, le transformateur de sortie « lignes » et THT, le tube amplificateur « lignes », le système de concentration, etc... !! Mais, auparavant, faites un devis à votre client. C'est un sage conseil.

Pour illustrer et terminer ce paragraphe, nous montrons sur la figure III-29, un tube à angle de déviation de 90° (à gauche) et un tube à angle de déviation de 70° (à droite).

*
**

§ 13. — **DEFAUTS GEOMETRIQUES ET DEFORMATIONS DE L'IMAGE**

Chaque fois que nous le pourrons, nous représenterons l'image défectueuse obtenue sur l'écran ; bien entendu, nous nous limiterons à une image volontairement simple : une seule lettre, un quadrillage, un cercle, etc... Le plus souvent, nous ferons appel au quadrillage, d'abord parce qu'il permet d'apprécier aisément de nombreuses défauts, ensuite parce qu'il peut être obtenu commodément par toute mire électronique. La figure III-30 nous montre le quadrillage idéal à obtenir.

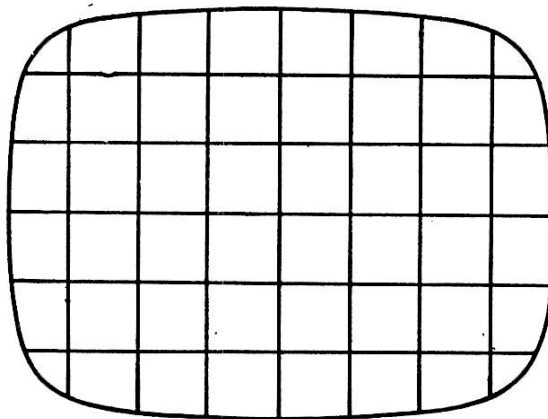


FIG. III-30

1. — **L'image a la forme d'un parallélogramme, ou elle est inclinée.**

L'image n'est pas rectangulaire, mais a la forme d'un parallélogramme ; la figure III-31 nous fournit un exemple. Ce défaut est provoqué par une mauvaise fixation, un mauvais emplacement, des bobines de déviation. Si l'image est inclinée à gauche ou à droite (cas de la figure III-31), le haut et le bas étant horizontaux, agir sur les bobines « image » (déviation verticale). Si l'image est inclinée en haut ou en bas, les lignes suivant cette inclinaison et les bords droit et gauche étant verticaux, agir sur les bobines « lignes » (déviation horizontale).

Il est à noter que ces défauts ont bien peu de chance de se manifester avec les déflecteurs modernes dans lesquels les bobines verticales

et horizontales sont soigneusement montées et ajustées orthogonalement. Par contre, ce que l'on peut rencontrer, c'est une image inclinée : figure III-32. Les carrés sont bien... carrés ; ce ne sont plus des parallélogrammes, comme dans la figure précédente ; mais ils sont inclinés. Dans ce cas, les bords du haut et du bas ne sont pas horizontaux, et les bords de droite et de gauche ne sont pas verticaux.

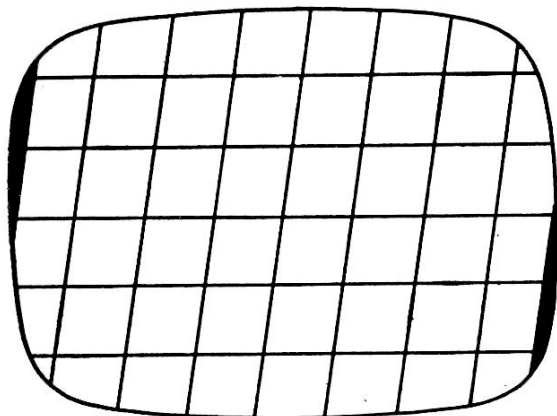


FIG. III-31

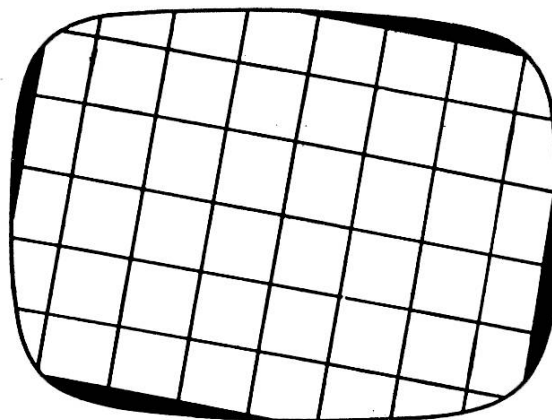


FIG. III-32

Il suffit alors de faire tourner le bloc déflecteur autour du col du tube, dans le sens convenable et de l'angle nécessaire, pour que tout rentre dans l'ordre. Bien bloquer ensuite le bloc déflecteur dans sa position correcte.

*
**

2. — L'image a la forme d'un trapèze.

Un exemple nous est donné sur la figure III-33, mais il faut noter que les bases parallèles du trapèze pourraient être aussi bien les bords de droite et de gauche, selon le siège du défaut.

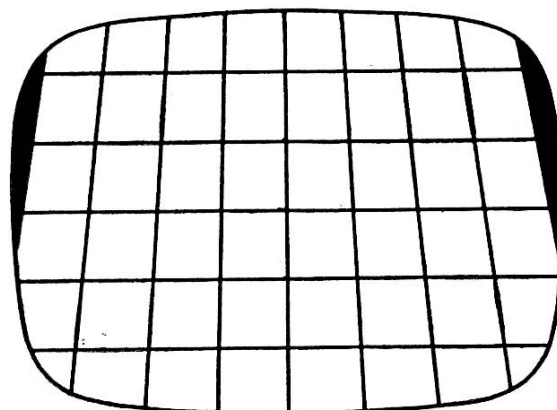


FIG. III-33

Il s'agit évidemment d'un mauvais équilibre du système de déviation.

Dans le cas d'un téléviseur expérimental, avec tube cathodique à *déviatiou électrostatique* symétrique, vérifier les tubes de sortie des deux groupes de balayage : un tube s'est peut-être affaibli, ou est-il incorrectement alimenté (voir les condensateurs et les résistances de plaque, d'écran ou de cathode). Attention aussi au courant de fuite de l'un des condensateurs de liaison vers les plaques de déviation.

Dans le cas plus fréquent d'un appareil normal, avec déflexion électromagnétique, il y a vraisemblablement des court-circuits entre spires sur l'une des bobines. Changer le bloc défecteur ; le remplacer par un modèle aux caractéristiques *absolument identiques*.

*
**

3. — Les bords de l'image sont irréguliers, mais sans asymétrie.

En vérité, ceci n'est pas tellement un défaut géométrique de l'image. C'est un fait, les bords de droite et de gauche de l'image sont irréguliers ; mais l'image, elle-même, n'est pas nette. Les contours verticaux, les barres verticales, laissent à désirer ; les bords ne sont pas francs, il y a des « frisettes ». Ceci est représenté sur la figure III-34. Nous en reparlerons d'ailleurs au cours du paragraphe 14, au numéro 3.

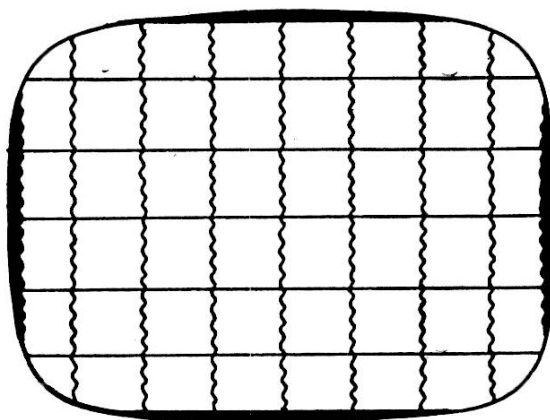


FIG. III-34

Cela peut être un défaut de synchronisation horizontale (lignes) ; on pourra essayer d'augmenter la capacité du condensateur (18 à 47 pF) transmettant les impulsions de synchronisation vers la base de temps « lignes » ; contrôler aussi la valeur de la résistance de charge du tube séparateur.

Mais cela peut être dû aussi à un téléviseur ayant un mauvais rapport « signal/souffle », à un téléviseur insuffisamment sensible — ou désaligné, etc... (toutes causes habituelles de faiblesse générale). Le cas échéant, monter un comparateur de phase pour l'amélioration de la synchronisation « lignes » ; voir chapitre V.

4. — L'image est déformée ; les sujets sont cintrés dans le sens vertical.

Ici, deux cas peuvent se présenter. Le premier est représenté sur la figure III-35 ; nous voyons que les sujets sont cintrés dans une partie seulement de la hauteur et selon toute une bande horizontale. On a l'impression d'un manque de synchronisation horizontale dans cette partie seulement de l'image.

Bien souvent, il s'agit d'une composante à 50 c/s sur la grille du tube écrêteur (séparateur). On tâchera de dépister et de trouver l'origine de cette composante indésirable ; on renforcera éventuellement les découplages anodiques (R et C) des tubes vidéo-fréquences, ainsi que le découplage du tube écrêteur (5 k Ω ou 10 k Ω , avec 32 à 50 μ F électrochimique shunté par une capacité de 2 000 à 5 000 pF céramique).

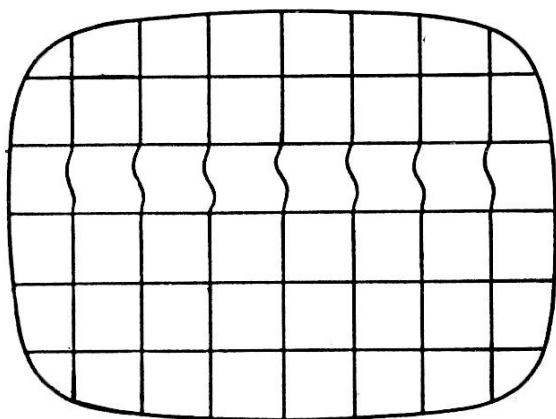


FIG. III-35

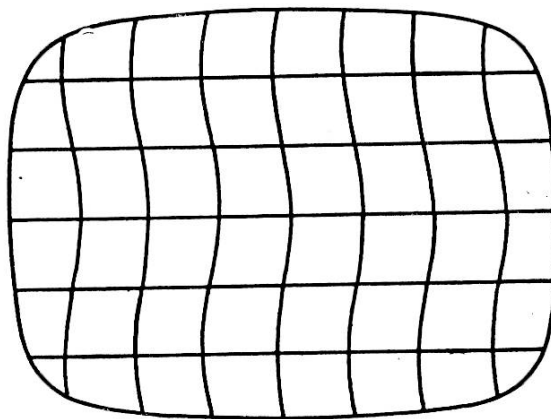


FIG. III-36

Attention également aux fuites magnétiques du transformateur d'alimentation : ce défaut se corrige par une orientation judicieuse de cet organe ou par l'interposition convenable d'une plaque de blindage épaisse (plaque d'acier doux de 4 à 5 mm d'épaisseur, ou mieux plaque de mumétal).

Dans le deuxième cas, les barres verticales sont déformées sur toute leur hauteur et ont la forme d'un S ; ceci est représenté sur la figure III-36.

Les deux causes que nous avons précédemment exposées, sont également valables dans le cas présent, si elles se manifestent avec violence (mauvais découplages et filtrages HT pour les étages vidéo et séparateur ; mauvaise orientation du transformateur d'alimentation).

De plus, nous pouvons penser à une superposition de ronflement de secteur à 50 c/s aux signaux de balayage « lignes », composante alternative pouvant s'introduire par les circuits de l'étage séparateur et synchronisation (comme nous l'avons dit), mais aussi par les circuits de l'ensemble de la base de temps « lignes » ; vérifier notamment les filtrage et découplage de l'alimentation HT de cette base de temps, ainsi

que le filtrage de la tension négative de polarisation de grille du tube amplificateur « lignes » (si c'est ce procédé de polarisation qui est employé).

Lorsque la résistance de fuite de grille de la lampe séparatrice est coupée, on constate parfois le même défaut.

Vérifier également le parfait filtrage du courant continu traversant les bobines de déviation (dans certains cas ; pour le cadrage électrique, notamment), ainsi que la bobine de concentration, éventuellement.

En ce qui concerne l'orientation du transformateur d'alimentation, c'est évidemment l'affaire du constructeur. Cette cause ne peut pas se produire sur un récepteur de grande marque, ou ayant déjà parfaitement bien fonctionné. Nous la signalons tout de même à l'intention de l'amateur réalisant lui-même son téléviseur.

*
**

5. — Image tassée dans la partie médiane, dans l'axe vertical.

Ce défaut est représenté sur la figure III-37. Il ne s'agit pas d'un manque de linéarité horizontale (que nous verrons plus loin, au numéro 17). Cette déformation se produit notamment avec les téléviseurs comportant un comparateur de phase pour la commande de fréquence « lignes », lorsque le déphaseur du comparateur est totalement déséquilibré.

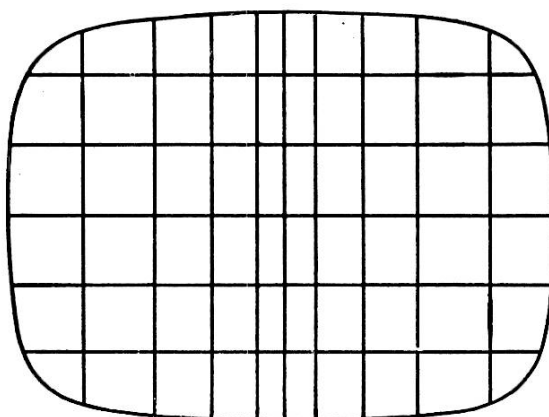


FIG. III-37

Nous donnons, sur la figure III-38 (voir pages 88 et 89), le schéma d'une base de temps « lignes » avec comparateur de phase. Depuis l'anode du tube vidéo final, nous avons, dans l'ordre : une pentode séparatrice extrayant les signaux de synchronisation « lignes » et « image » (et éliminant les signaux de modulation de l'image appelés aussi signaux de brillance : noirs, blancs, gris, etc...) ; une triode recoupeuse pour les signaux de synchronisation verticale seulement ; la déphaseuse des signaux de synchronisation « lignes » ; la double diode du comparateur de phase ; puis la base de temps « lignes » proprement dite, avec son multivibrateur et son amplificateur suivi du transformateur de lignes et de THT (avec valve THT et diode de récupération pour la haute tension gonflée).

Notons également les deux points suivants :

a) — On pourra rencontrer des montages dans lesquels l'élément pentode du tube ECL80 n'est pas connecté en pseudo-triode, mais est bel et bien utilisé en pentode (résistance de plaque = 47 k Ω ; résistance d'écran = 100 k Ω avec condensateur de découplage à la masse de 0,01 μ F). Cette disposition offre l'avantage d'éviter toute réaction de l'étage de puissance de sortie sur le multivibrateur.

b) — Sur des récepteurs de grande classe, ou destinés à fonctionner dans un champ très faible, on pourra également rencontrer à la sortie de la pentode séparatrice, un tube amplificateur-recoupeur pour les signaux de synchronisation horizontale : Voir la figure V - 4 et le texte s'y rapportant.

Nous aurons d'ailleurs l'occasion, à plusieurs reprises, de revenir sur cette figure III-38.

De toutes façons, dans le cas présent, c'est dans le déséquilibre du déphasage qu'il convient de rechercher la cause du défaut signalé. Vérifier les valeurs des résistances de plaque et de cathode du tube déphaseur (5 k Ω sur la figure). L'une de ces résistances a peut-être considérablement changé de valeur... ou peut-être même l'une d'elles est-elle coupée. Bien entendu, le défaut signalé, c'est-à-dire le tassement dans la région médiane (fig. III-37) est d'autant plus accusé que le déséquilibre est important. Vérifier également le tube déphaseur lui-même, le cas échéant.

Il existe divers montages de comparateurs de phase. Sur la figure III-38, nous avons représenté le plus répandu. Mais, tous reposent sur le même principe et peuvent être rapprochés de celui dont nous publions le schéma.

Notons cependant que le défaut signalé (compression de l'image dans la partie centrale, avec tendance à la formation d'une barre blanchâtre verticale) peut avoir son siège ailleurs que dans un déséquilibre du comparateur de phase. Dans ce cas, on peut le rencontrer sur tout téléviseur, qu'il soit muni, *ou non*, d'un comparateur de phase ; cela est bien évident. Il peut s'agir alors d'une mauvaise forme de la tension d'attaque de grille du tube de puissance « lignes », forme incorrecte de ce signal d'attaque due généralement à une valeur trop faible de la résistance de peaking (Sur la figure III-38 : résistance de 1,5 k Ω en série avec 50 pF sur l'anode de sortie du multivibrateur). Pour plus de détails, voir plus loin au numéro 17 de ce même paragraphe.

**

6. — Lignes du balayage et images ondulées sur la gauche de l'écran. Effet de rideau et effet Figaro.

Le phénomène est représenté sur la figure III-39.

Il s'agit de la superposition d'ondulations, d'oscillations, au début de chaque ligne ; il y a donc ondulation et ralentissement, au début de chaque ligne, du balayage vertical. C'est l'effet « Figaro ».

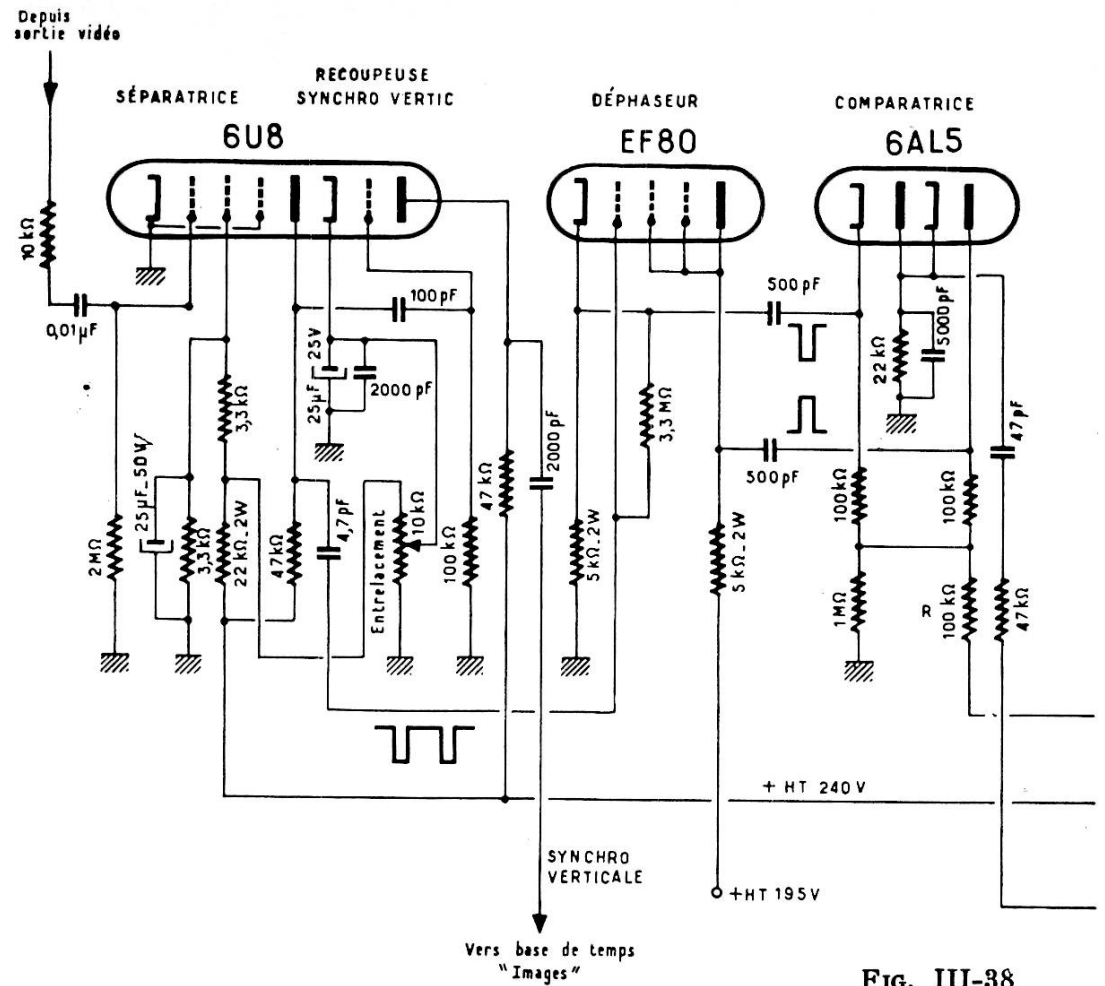


FIG. III-38

Ce phénomène d'ondulations est généralement accompagné, en même temps, de bandes verticales alternativement plus claires et plus

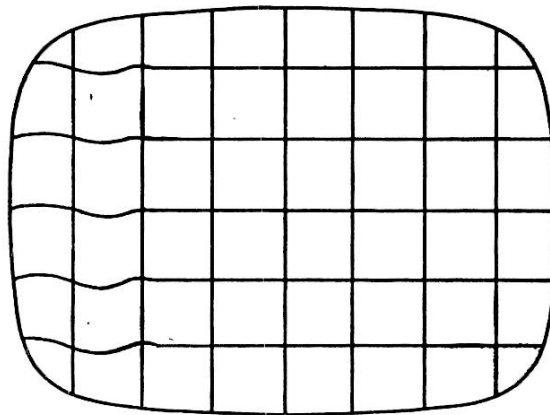
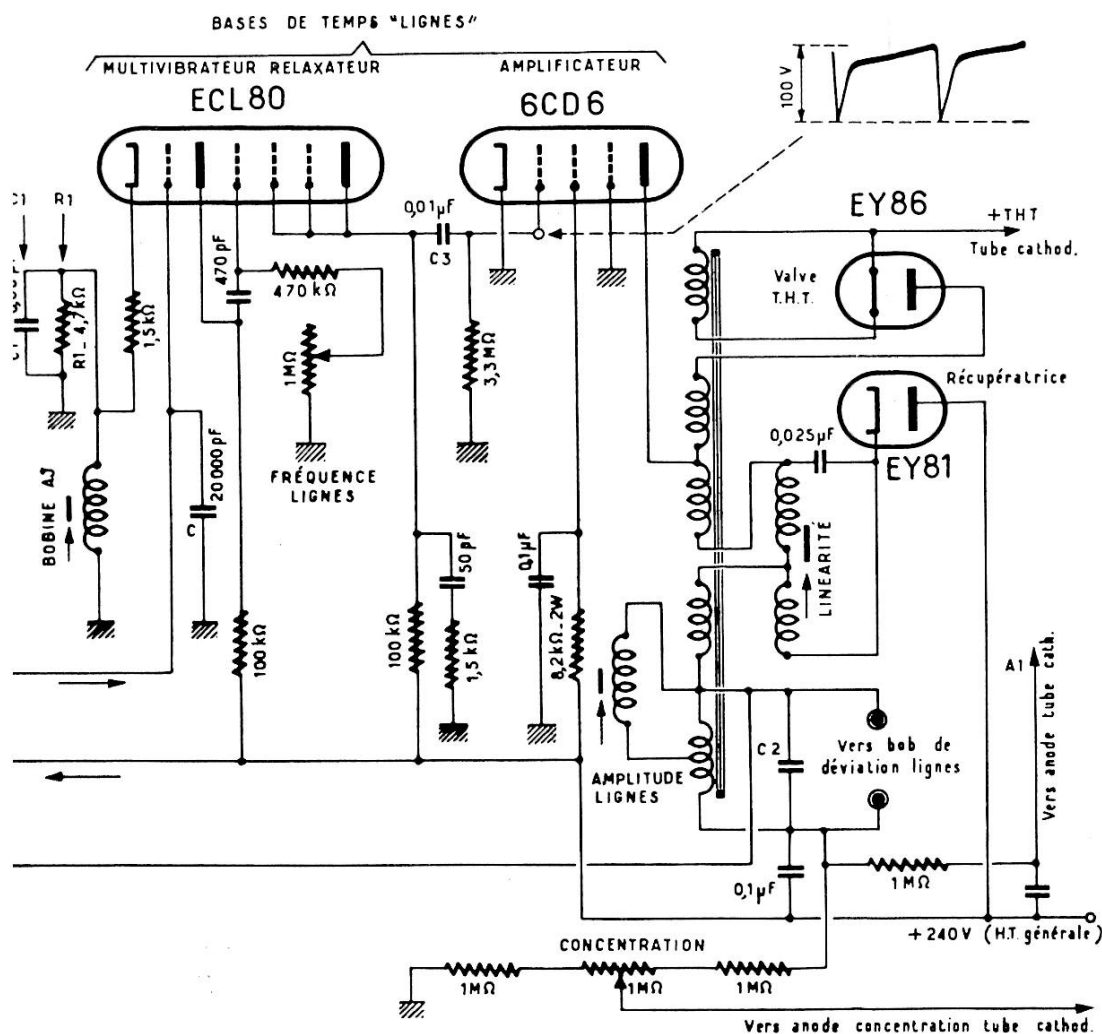


FIG. III-39

sombres, à gauche de l'écran. On a l'impression des plis d'un rideau que l'on aurait tiré sur la gauche de l'écran ; d'où le nom d'effet de rideau.



Nous examinerons plus en détail l'effet de rideau au numéro 6 du paragraphe suivant (§ 14).

Pour le moment il ne s'agit que des ondulations sur la gauche de l'image, comme le montre la figure III-39, et voici ce qu'il convient de faire : Essayer un autre tube amplificateur « lignes » et une autre diode de récupération. Vérifier les réglages des bobines de linéarité et d'amplitude « lignes », si de telles bobines sont prévues.

Mais le plus souvent, on s'apercevra que l'une des deux bobines de déviation horizontale — celle qui est connectée du côté de l'anode du tube amplificateur « lignes » — est accordée par un petit condensateur ajustable. C'est sur ce dernier qu'il faut agir. A l'aide d'un tournevis à manche isolé ou d'un tournevis à trimmer, on règle soigneusement ce condensateur ajustable, tout en observant l'écran, jusqu'à la disparition des ondulations de l'image et du balayage horizontal. Voir la figure III-10 où ce condensateur ajustable (C_a) est représenté.

7. — Image réduite en hauteur.

Il est impossible de remplir, en hauteur, la totalité de l'écran, et ce, bien entendu, même en poussant le réglage « amplitude verticale » ou « hauteur d'image » à fond. (Pour ce réglage, voir figure III-25.)

L'image obtenue est représentée sur la figure III-40.

En manœuvrant le potentiomètre d'amplitude vertical, nous pouvons rencontrer deux cas :

a) L'image croît en hauteur, régulièrement, jusqu'à ce qu'on arrive en fin de course du potentiomètre... mais ne croît pas assez pour remplir l'écran.

b) L'image croît régulièrement en hauteur jusqu'à un certain point de rotation du potentiomètre de réglage ; en continuant à tourner ce potentiomètre, l'image n'augmente plus ; l'image semble s'enrouler, se replier, soit en haut, soit en bas.

Dans le premier cas, nous devons vérifier les points suivants :

1° Le tube oscillateur blocking ou multivibrateur « image » et le tube amplificateur « image » (bien souvent, tube unique : triode-pentode) ;

2° Le potentiomètre de « hauteur d'image » et les résistances de garde, éventuellement en série (organe pouvant être coupé) ;

3° Les tensions d'alimentation HT de plaque et d'écran du tube amplificateur de sortie « image » et la tension d'alimentation du blocking « image » ;

4° Les organes de contre-réaction de l'amplificateur « image » (exemple : résistances de 330 k Ω , de 8,2 M Ω , pot. de 1 M Ω et condensateur de 5 000 pF, de la figure III-25) ;

5° Le condensateur de liaison entre le blocking et l'amplificateur « image » ;

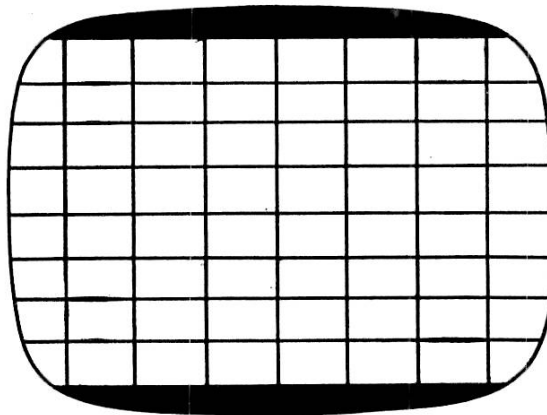


FIG. III-40

6° La polarisation (par la grille ou par la cathode) de la pentode amplificatrice « image ».

7° La tension du secteur et le cavalier sélecteur de tension du téléviseur.

Notons que dans les cas des quatrièmement et sixièmement, le défaut signalé s'accompagne également d'un défaut de linéarité verticale (image tassée ou dilatée en certains endroits).

Nous devons accorder également une attention toute particulière aux courts-circuits internes, entre spires ou entre couches, dans les bobines suivants : transformateurs blocking, transformateur de sortie « image » et surtout bobines de déviation verticale. Remplacer l'organe défectueux (transformateur ou déflecteur) par un autre de type *identique*.

Attention aussi au court-circuit total ou partiel de l'un des deux condensateurs pouvant shunter les bobines de déviation verticale.

Dans le deuxième cas, c'est-à-dire dans lequel l'image semble s'enrouler, nous sommes en présence de ce que l'on appelle un *repli d'image*. D'ores et déjà, nous pouvons vérifier les points du 4° et du 6° exposés ci-dessus, ainsi que le tube pentode amplificateur de puissance « image » (mauvais vide, courant inverse de grille). Mais, en outre, nous renvoyons nos lecteurs au cours du n° 12 du paragraphe 14, plus spécialement consacré à ces défauts.

Dans tous les cas, s'assurer que le bloc déflecteur (bobines « image ») et le transformateur de sortie « image » sont bien établis pour fonctionner ensemble. Le récepteur a peut-être déjà été dépanné et l'un de ces organes ne peut être remplacé par un élément non adapté à l'autre.

Lorsque l'amplificateur vertical est alimenté par la HT gonflée, on constate une dépendance marquée entre l'amplification horizontale et l'amplification verticale. Si la HT gonflée est faible du fait d'un mauvais fonctionnement de la base de temps horizontale (notamment, tube de puissance « lignes »), l'amplitude verticale est insuffisante et la linéarité verticale est également défectueuse.

*
**

8. — Image ne pouvant pas atteindre le bas de l'écran.

Voir figure III-41.

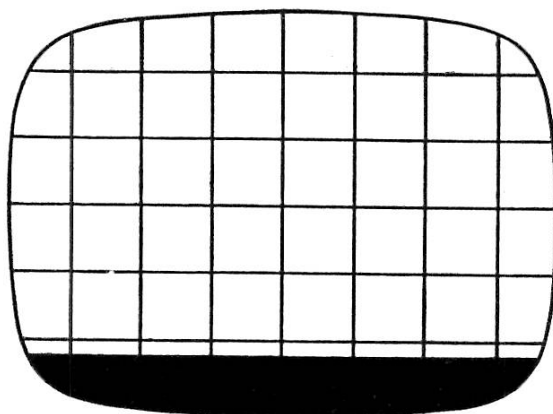


FIG. III-41

Il s'agit généralement d'un amplificateur vertical « image » dans lequel la polarisation de la pentode de puissance est faite par la cathode (cas de l'amplificateur de la figure III-25). La ou les résistances cathodiques de polarisation sont shuntées par un condensateur électrochimique de forte capacité (500 μ F dans notre exemple).

Le fautif est précisément ce condensateur qui présente une capacité insuffisante : Il est affaibli, sec, ou même coupé. Le remplacer.

9. — Image totalement déportée vers le haut de l'écran.

Pour l'observateur, le résultat est le même que précédemment (voir fig. III-41) Néanmoins, dans le cas précédent, en manœuvrant le potentiomètre « hauteur d'image », l'image croît vers le haut, *mais s'entasse vers le bas*. Tandis que dans le cas présent, l'image croît régulièrement, aussi bien vers le haut que vers le bas ; mais l'image est déportée nettement vers le haut. Elle « déborde » le haut de l'écran bien avant de pouvoir atteindre le bas.

C'est un défaut qui n'arrive qu'avec les bobines de déviation à haute impédance : Le condensateur de liaison allant de l'anode de la lampe amplificatrice « image » aux bobines est claqué, ou présente un courant de fuite important.

*
**

10. — Variations brusques de la hauteur d'image.

Il convient naturellement de vérifier, comme dans tous les cas semblables, les mauvais contacts et les mauvaises soudures possibles dans toute la base de temps « image », depuis le relaxateur blocking jusqu'au déflecteur.

Néanmoins, le plus souvent, ce défaut est dû à une lampe, soit la triode du blocking « image », soit la pentode amplificatrice de puissance faisant suite. Généralement, nous le savons, il s'agit d'un tube unique triode-pentode ; remplaçons donc le tube défectueux.

*
**

11. — Repli d'image (ou bande blanche) en bas ou en haut, à droite ou à gauche de l'écran.

Nous renvoyons nos lecteurs au numéro 12 du paragraphe suivant (§ 14).

*
**

12. — Image réduite en largeur.

L'image obtenue est montrée sur la figure III-42.

La première vérification est évidemment celle du réglage de « largeur d'image » ou « d'amplitude lignes ». Ce réglage est constitué, soit par

un potentiomètre monté en résistance variable dans l'alimentation de l'écran du tube amplificateur « lignes », soit par une bobine à noyau de fer réglable monté sur le transformateur de « lignes » (voir figure III-8).

Si le téléviseur possède un dispositif de stabilisation automatique de dimension horizontale (fig. III-51, III-53 ou III-87-3), on peut aussi agir sur le réglage du potentiomètre de 1 M Ω déterminant la tension appliquée à la résistance VDR.

On vérifiera donc l'action de ces réglages ; s'ils sont insuffisants, nous poursuivrons nos recherches.

Vérifier la tension du secteur et s'assurer que la position du cavalier du sélecteur de tension est bien sur la tension correspondante.

Vérifier la valeur de la haute tension générale (affaiblissement des valves, des redresseurs-sélénium, courant de fuite important dans un condensateur électrochimique de filtrage ou de découplage, etc...).

Essayer une diode de récupération neuve, ainsi qu'une pentode amplificatrice « lignes » neuve.

S'assurer que le bloc défecteur (bobines « lignes ») et le transformateur de sortie « lignes » sont bien établis pour fonctionner ensemble. Le récepteur a peut-être déjà été dépanné et l'un de ces organes a peut-être été remplacé par un élément non adapté à l'autre.

Vérifier la tension d'écran de la pentode amplificatrice de « lignes » : résistance, potentiomètre, condensateur de découplage. Vérifier aussi la tension de polarisation de ce même tube (polarisation soit par résistance de cathode, soit par tension négative sur la grille).

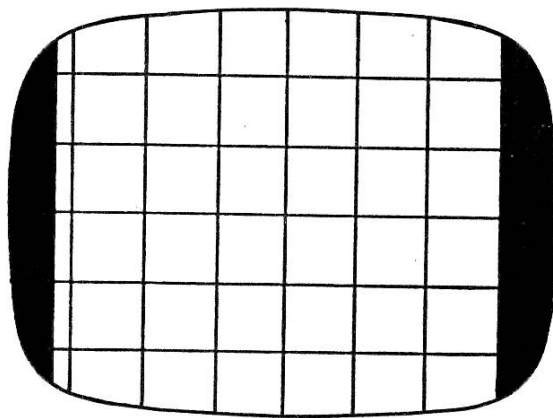


FIG. III-42

Ne pas chercher à mesurer la tension de plaque de cette lampe (têton au sommet) ; ce serait la destruction de votre contrôleur universel. Nous le répétons, les deux têtes voisins de l'amplificatrice « lignes » et de la diode de récupération sont dangereux ! A ne pas toucher avec les instruments de mesure habituels !

Vérifier la haute tension gonflée (voir ce sous-titre au numéro 3 du § 6).

Une valeur de tension normale, qu'il s'agisse de la HT générale, d'une tension d'écran, d'une polarisation, ou de la HT gonflée, aiguille automatiquement sur l'organe ou le circuit en défaut.

Des causes, *moins fréquentes* cependant, peuvent avoir leur siège dans le relaxateur « lignes » (blocking, transformateur, multivibrateur, tube) ou dans le transformateur de sortie « lignes ». Signalons aussi le court-circuit partiel possible entre deux ou trois spires seulement dans les bobines de déviation horizontale.

Attention aussi au condensateur de liaison entre le relaxateur et l'amplificateur « lignes » ($0,01\ \Omega F$ sur la figure III-38), ainsi qu'aux organes du circuit de peaking, entre anode de sortie du relaxateur et masse ($50\ pF$ et $1,5\ k\Omega$ sur la figure III-38).

Pour terminer, notons que l'on peut accroître la largeur de balayage en montant un condensateur type mica ou céramique (à fort diélectrique) sur la sortie du transformateur de « lignes » allant au déflecteur, c'est-à-dire en parallèle sur les fils allant aux bobines de déviation horizontale. C'est le condensateur C_2 des figures III-10 et III-38. Ce condensateur présente une capacité de 47 à $220\ pF$, à déterminer expérimentalement, selon l'accroissement nécessaire de la largeur de balayage horizontal.

Dans certaines fabrications, ce condensateur (C_2) est du type *ajustable* (air ou céramique) ; dans ce cas, il est évident que son réglage agit sur la largeur d'image et l'on n'omettra pas de le vérifier éventuellement : Ne pas confondre ce condensateur C_2 (alors du type ajustable) avec le condensateur C_a (également ajustable) ne shuntant qu'une demi-bobine du déflecteur (voir fig. III-10).

Sur les récepteurs bi-standards (819 et 625 lignes), on peut rencontrer parfois *deux* réglages distincts pour la largeur d'image.

*
**

13. — Image réduite en hauteur et en largeur.

Voir figure III-43.

Nous insistons bien sur le fait que, dans le cas présent, l'image est réduite sur ses deux dimensions *en même temps*.

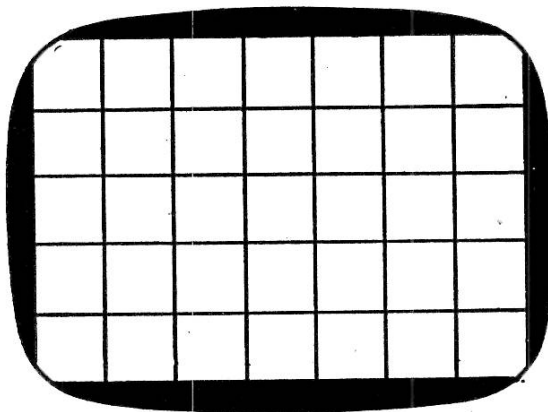


FIG. III-43

Bien entendu, nous commencerons par vérifier les deux réglages « hauteur d'image » et « largeur d'image ». Si ces réglages sont insuffisants pour que l'image remplisse l'écran au format convenable, cela ne peut être qu'une question d'alimentation.

Mesurer la tension du secteur et vérifier que le cavalier du sélecteur de tension est bien en position sur la tension correspondante.

Si l'on utilise un régulateur automatique de tension, le cavalier sélecteur de tension du téléviseur doit être placé sur la tension correspondant à celle fournie à la sortie dudit régulateur.

Ensuite, nous devons mesurer la valeur de la haute tension générale. Le cas échéant, vérifier les valves, les redresseurs-sélénium, les condensateurs électrochimiques de filtrage, de découplage et de doublage de tension (si ce montage est utilisé). Voir numéro 9 du paragraphe 6.

Nous ne parlons pas ici, des téléviseurs dans lesquels l'amplificateur vertical « image » est alimenté par la haute tension gonflée. Ce procédé est maintenant peu courant, et c'est bien mieux ainsi.

*
**

Dans tous les cas, le bloc défecteur et ses bobines de déflexion doivent être absolument plaqués sur le cône du tube cathodique, à la naissance du col (voir figure III-63, § 14).

*
**

14. — Image trop grande en hauteur ou en largeur.

Selon l'habitude, il convient d'essayer de ramener l'image à un format convenable en agissant sur les réglages de hauteur et de largeur prévus à cet effet. Si cela est insuffisant, voyons plus loin :

Image trop large : Voir tout ce que nous avons dit au numéro 12, mais en agissant évidemment de façon inverse :

Tension du secteur trop élevée ; téléviseur survolté.

Réduire la tension d'écran du tube pentode amplificateur « lignes ».

S'assurer que le bloc défecteur (bobines « lignes ») et le transformateur de sortie « lignes » sont bien prévus pour fonctionner ensemble (cas peu probable, une désadaptation se traduisant plutôt par un rétrécissement).

Vérifier la polarisation du tube amplificateur de « lignes » (cathode ou grille).

Réduire la capacité du condensateur monté en parallèle sur la sortie du transformateur « lignes » allant aux bobines de déviation horizontale, s'il y en a un (condensateur C_2 des figures III-10 et III-38).

Image trop haute : Voir tout ce que nous avons dit au numéro 7, mais en agissant évidemment de façon inverse :

Tension du secteur trop élevée ; téléviseur survolté.

Le circuit de contre-réaction n'est-il pas coupé ? Dans ce cas, on doit constater en même temps un grave défaut de linéarité verticale (voir numéro 16).

S'assurer que le bloc défecteur (bobines « image ») et le transformateur de sortie « image » sont bien établis pour fonctionner ensemble (cas peu probable, une désadaptation se traduisant plutôt par un rétrécissement).

Notons que si l'excès de hauteur est dû à une rupture du circuit de contre-réaction de plaque à grille du tube amplificateur « image » (voir figure III-25), il convient de ne pas insister trop longtemps dans ces conditions. En fait, en l'absence de contre-réaction, cet étage amplificateur fournit des impulsions de balayage vertical d'amplitude anormale et excessive; ce qui peut se traduire par un amorçage entre couches dans le transformateur de sortie « image » ou dans le défecteur... avec obligation, par la suite, de remplacer l'organe ainsi détruit.

*
**

15. — Image renversée en hauteur ou inversée en largeur.

Les personnages ont la tête en bas, ou les titres sont inversés ! Cette panne ne peut pas se produire seule : Il faut nécessairement qu'il y ait eu intervention humaine !

Un tel renversement d'image ne peut être dû qu'à une inversion des fils de connexion sur le défecteur (soit sur les bobines « lignes », soit sur les bobines « image », soit sur les deux !)

Nous le signalons à toutes fins utiles, car une telle erreur de branchement peut arriver à la suite du remplacement d'un bloc de déflexion.

Voir aussi le paragraphe 12, page 75 : Remplacement d'un tube cathodique.

*
**

16. — Image déformée (tassée ou dilatée verticalement en certains endroits). Défauts de linéarité verticale.

Nous ne cacherons pas qu'une linéarité verticale *parfaite* est très difficile à obtenir (mais, c'est possible !)

Un exemple courant de mauvaise linéarité verticale est représenté sur la figure III - 44. On voit que l'image est tassée dans le haut, mais par contre, dilatée dans le bas de l'écran.

En cas de défauts de linéarité verticale, quels qu'ils soient, le premier travail consiste à essayer de rétablir cette linéarité par le ou les réglages prévus à cet effet (voir, par exemple, la figure III-25, base de temps « image » dans laquelle nous avons deux réglages de linéarité : un pour le haut d'image, l'autre pour le bas). C'est ainsi que si nous nous trouvons devant le cas de la figure III-44, il nous faudra dilater le haut et compresser le bas pour obtenir une image normale. En même temps,

il convient de retoucher les réglages d'amplitude (ou hauteur d'image) et de cadrage vertical afin que l'image garnisse l'écran sans le déborder exagérément, car tous les réglages d'une base de temps « image » réagissent les uns sur les autres.

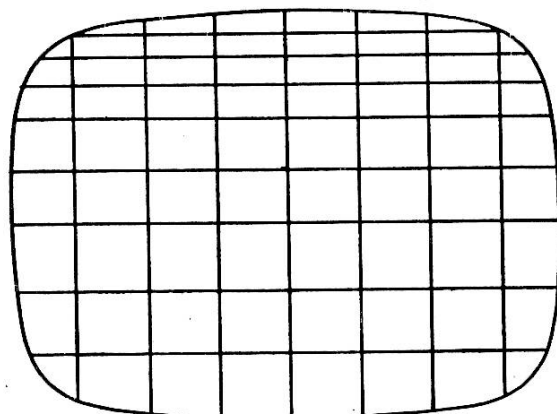


FIG. III-44

Dans un instant, nous allons examiner quelques cas particuliers de mauvaise linéarité verticale ; mais avant toutes choses, et si les réglages prévus ne sont pas suffisants pour ramener l'équilibre, nous devons vérifier les points suivants :

Vérifier les organes du circuit de contre-réaction de plaque à grille de la pentode amplificatrice de puissance « image » : résistances, potentiomètre, condensateurs.

Essayer un autre tube pentode amplificateur « image » (affaibli ou mauvais vide).

Vérifier les tensions d'alimentation de plaque et d'écran de ce tube ; elles sont peut-être trop faibles.

A l'oscilloscope, vérifier la forme correcte du signal d'attaque (fig. III-45-b) issu du relaxateur blocking et appliqué sur la grille de commande de l'amplificatrice.

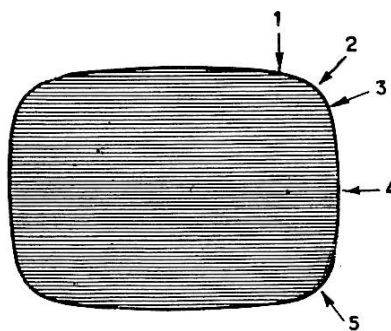


FIG. III-45-a

Dans ce dernier cas, essayer d'augmenter la valeur du condensateur de charge du blocking (condensateur C de la figure III-25) et retoucher ensuite, en conséquence, le réglage de la fréquence « image ».

Si l'amplificateur vertical est alimenté par la haute tension gonflée, vérifier cette dernière (voir § 6 n° 3, et le n° 7 du présent paragraphe).

Examinons maintenant quelques cas particuliers dont l'étude nous permettra d'atteindre une linéarité verticale *parfaite*. Nous nous reporterons aux figures III-45-a et b sur lesquelles nous avons :

a) Un écran de téléviseur où nous indiquons l'emplacement des niveaux où se situent les défauts de linéarité verticale ;

b) Un amplificateur vertical ou « image » comportant tous les éléments permettant d'obtenir une linéarité parfaite.

I. — Quelques 3 ou 4 lignes seulement du balayage horizontal sont resserrées dans la région 1 : Agir sur C_1 , ou sur R_2 C_2 , ou éventuellement par Pot. 1. Réduire ou supprimer C_1 (fig. III-45-b).

II. — Haut d'image comprimé (régions 1 + 2) : diminuer la polarisation par Pot. 1.

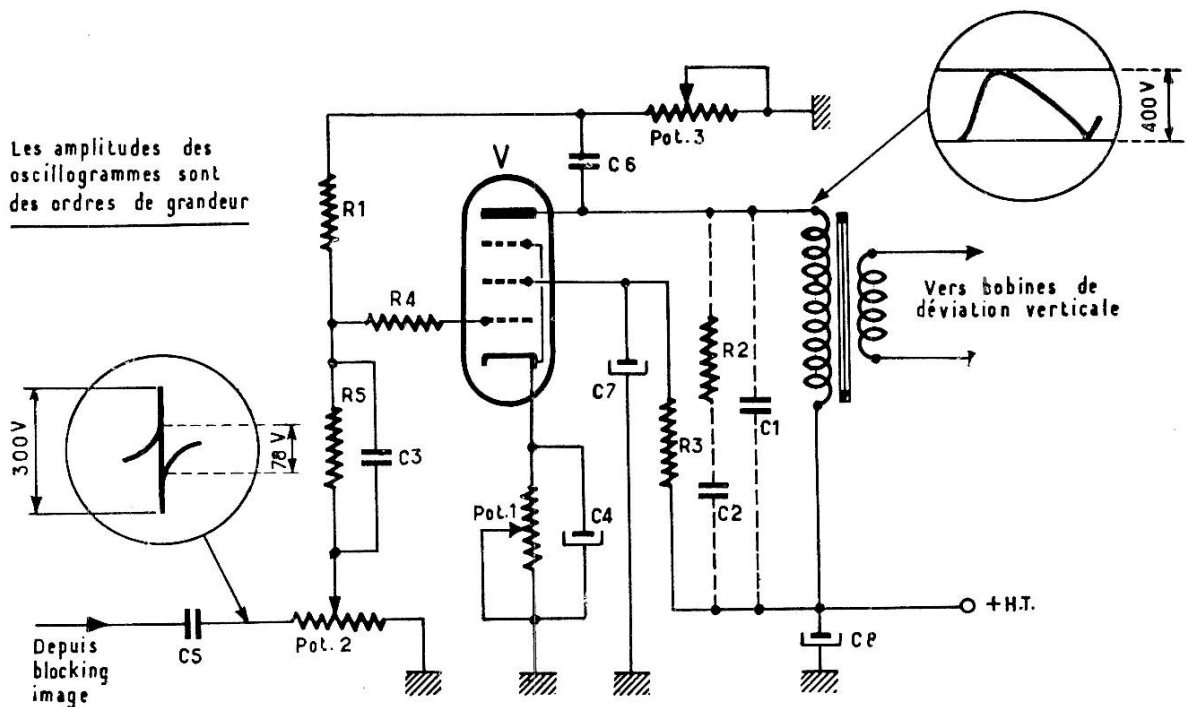


FIG. III-45-b

III. — Bas d'image comprimé (région 5) et souvent avec repli blanc-châtre : augmenter la polarisation par Pot. 1, sans toutefois provoquer le défaut II ; attention aussi au courant inverse de grille du tube amplificateur (mauvais vide ; changer le tube) et aux courants de fuite possibles de C_5 et de C_6 .

IV. — Linéarisation dans le rapport demi-image du haut à demi-image du bas : agir sur Pot. 3 et éventuellement sur la valeur de R_1 (contre-réaction).

V. — Image dilatée dans les régions 3 ou 4 : diminuer la capacité de C_3 ; diminuer la valeur de R_1 .

VI. — Image tassée dans la partie médiane (région 4) : augmenter la capacité de C_3 , ou diminuer la contre-réaction en augmentant R_1 .

VII. — Lorsqu'on a une image dilatée au centre et tassée en haut et en bas (avec quelques difficultés pour remplir totalement l'écran en hauteur), il s'agit le plus souvent d'une faiblesse de la HT d'alimentation de la base de temps « image ».

VIII. — Bas d'image considérablement tassé avec difficulté pour atteindre le bas de l'écran : condensateur C_4 sec, affaibli ou coupé.

IX. — Quelques 4 ou 5 lignes successives en un endroit quelconque de l'écran, se trouvent plus espacées que la normale ; il se forme une sorte de bande horizontale fixe : il s'agit d'une oscillation à l'intérieur du tube amplificateur « image ». Changer le tube, ou intercaler une résistance au carbone de 100 Ω en série dans la connexion de grille de commande (au ras de la cosse correspondante).

X. — Image tassée en 1 et dilatée en 3 : mauvais filtrage de la haute tension générale (cas du redressement d'une seule alternance ; composante alternative résiduelle trop importante). Augmenter les capacités de filtrage.

XI. — Des défauts de linéarisation verticale (haut d'image surtout) peuvent encore provenir de la tension d'écran du tube pentode amplificateur « image ». Agir sur la valeur de R_3 .

XII. — L'image est tassée en certains endroits, dilatée en d'autres ; l'image a des difficultés à remplir toute la hauteur de l'écran ; certaines parties de l'image semblent se chevaucher dans le sens vertical :

Il s'agit d'une composante alternative qui se retrouve dans l'amplificateur vertical, et notamment dans le circuit de grille du tube amplificateur pentode. Dans le montage la cathode de ce dernier tube est alors reliée directement à la masse, et la polarisation est appliquée par le retour de grille. Dans ce cas, la tension négative de polarisation, issue du retour — HT, est vraisemblablement mal filtrée (condensateur électrochimique sec ou coupé).

XIII. — Généralement, la liaison entre le relaxateur « image » (blocking ou multivibrateur) et la grille du tube de puissance est faite par condensateur et résistance de fuite de grille. On notera que si cette résistance présente une valeur trop faible, l'image est dilatée au centre et tassée en haut et en bas.

XIV. — Un rayonnement du transformateur d'alimentation sur le tube cathodique peut également provoquer des déformations et des tassements d'image, image qui est alors impossible à linéariser. Il faut, dans ce cas, modifier l'orientation du transformateur d'alimentation pour qu'il n'y ait pas d'induction sur le tube cathodique et son déflecteur, ou encore placer convenablement contre ledit transformateur une plaque de mumétal afin de dévier le champ perturbateur (cas des téléviseurs non commerciaux réalisés par des amateurs ; cas des téléviseurs où le transformateur d'alimentation a été remplacé par un modèle différent).

XV. — Notons enfin que, selon où est connecté le condensateur d'effacement sur la base de temps verticale (voir n° 11 du § 6), et si ce condensateur présente des fuites internes, il peut provoquer un défaut très net dans la linéarité verticale (image tassée et rétrécie dans le bas) ; c'est le cas, par exemple, lorsque l'impulsion d'effacement est prise directement sur le relaxateur-blocking et transmise à l'anode A_1 du tube cathodique.

On constate généralement, en même temps, un assombrissement anormal du haut de l'écran et une modification importante de la fréquence d'oscillation du relaxateur « image » qui devient alors difficile à stabiliser.

N'oublions pas que toutes les modifications et tous les réglages d'une base de temps « image » réagissent les uns sur les autres, au point de vue linéarité, y compris Pot. 2 (hauteur d'image) et même le réglage « fréquence image » du relaxateur qui précède. C'est la raison pour laquelle la linéarisation d'une base de temps verticale est un travail long, délicat, mais nullement impossible.

*
**

Pour compléter et à titre documentaire, nous donnons ci-dessous les valeurs des éléments du montage amplificateur « image » de la figure III-45 pour la section pentode d'une lampe ECL82 (tube V) et avec HT de 240 à 250 V :

Pot. 1 = 1 000 Ω bobiné linéaire ;

Pot. 2 = 500 k Ω carbone linéaire ;

Pot 3 = 250 k Ω carbone linéaire ;

$R_1 = 3,3 \text{ M}\Omega \text{ } 1/2 \text{ W}$; $R_2 = 15 \text{ k}\Omega \text{ } 3 \text{ W}$; $R_3 = 100 \Omega \text{ } 1/2 \text{ W}$; $R_4 = 470 \text{ k}\Omega \text{ } 1/2 \text{ W}$.

$C_3 = 1 \text{ } 500 \text{ pF}$ céramique ; $C_4 = 500 \mu\text{F } 30 \text{ V}$; $C_5 = 0,1 \mu\text{F } 1 \text{ } 500 \text{ V}$; $C_6 = 0,05 \mu\text{F } 3 \text{ } 000 \text{ V}$; $C_7 = C_8 = 50 \mu\text{F } 350 \text{ V}$.

Egalement à titre documentaire, le lecteur pourra se reporter au montage de bases de temps — partie base de temps verticale à relaxateur du type multivibrateur, représentée sur la figure III-87-3.

NOTE IMPORTANTE

Les réglages de linéarité, soit verticale, soit horizontale, doivent être obligatoirement et exclusivement faits sur « mire électronique » (quadrillage) soit transmise par l'émetteur, soit produite par un générateur de barres d'atelier. Ces réglages correspondent alors aux meilleures conditions de linéarité. Et si la linéarité semble douteuse sur le programme normal le récepteur n'en est pas responsable.

Il ne faut absolument pas se fier aux monoscopes, caméras, et autres appareils utilisés à l'émission dont la linéarité laisse parfois (et trop souvent) à désirer.

En conclusion, effectuer les réglages de linéarité sur la mire électronique. Ensuite, ne plus retoucher ces réglages sur une émission, sous aucun prétexte.

17. — Image déformée (tassée ou dilatée horizontalement en certains endroits). Défauts de linéarité horizontale.

Le défaut de linéarité horizontale le plus répandu est celui que nous représentons sur la figure III-46 ; à savoir que l'image est à peu près normale à droite, mais est très étirée à gauche de l'écran.

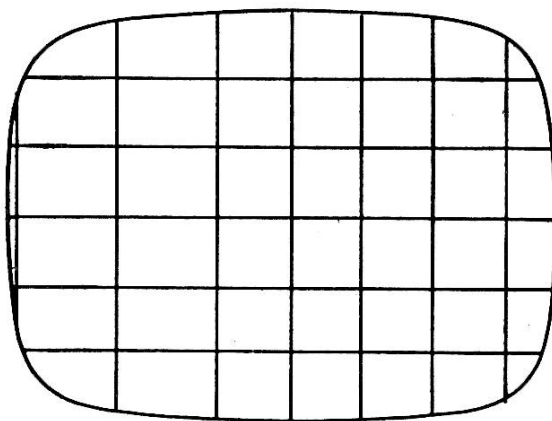


FIG. III-46

Avant tout, essayer de remédier au défaut en agissant sur le réglage de linéarité horizontale (bobine à noyau plongeur réglable placée sur le transformateur de « lignes » et THT ; voir la figure III-38, et *ne pas confondre* avec la bobine d'aspect similaire de réglage d'amplitude « lignes »). Malheureusement, tous les téléviseurs ne comportent pas obligatoirement ce réglage de linéarité et nous le déplorons vivement.

Cette première vérification faite, nous pouvons poursuivre nos recherches.

Vérifier si la bobine de réglage de linéarité n'est pas en court-circuit partiel.

Le transformateur de sortie « lignes » et le déflecteur (bobines « lignes ») sont-ils bien établis pour être utilisés ensemble (le téléviseur a peut-être déjà été dépanné dans cette partie) ?

Le transformateur de sortie « lignes » ou les bobines de déviation horizontale présentent peut-être un court-circuit partiel (1 ou 2 spires, cela suffit).

Attention aussi aux défauts internes possibles et à l'épuisement du tube amplificateur « lignes » et surtout de la diode de récupération.

La capacité de découplage de l'écran du tube amplificateur « lignes » est-elle suffisante ?

Le signal venant du relaxateur « lignes » et appliqué sur la grille de l'amplificatrice « lignes » est-il d'amplitude suffisante ? Dans ce cas

cependant peu fréquent, voir le fonctionnement de l'étage précédent (relaxateur blocking ou multivibrateur) : le tube et ses tensions d'alimentation. Attention aussi au condensateur de liaison.

Notons cependant que ce défaut (dilatation à gauche) est observé parfois sur certaines caméras utilisées à l'émission ! Donc, ne tirons pas des diagnostics trop rapides, et dans tous les cas, faire les observations et les réglages éventuels sur la mire électronique.

Par contre, nous pouvons rencontrer quelquefois le cas plus rare où l'image est tassée à gauche et dilatée à droite de l'écran (c'est-à-dire l'inverse de la figure III-46).

Dans ce cas, l'attaque sur la grille du tube amplificateur « lignes » est probablement excessive. D'autre part, diminuer, si besoin est, la valeur de la capacité de découplage de l'écran du tube amplificateur « lignes » ; si nécessaire, supprimer même ce condensateur. Vérifier la polarisation du tube amplificateur.

*
**

Dans tous les cas, quel que soit le défaut observé, il est extrêmement intéressant, si l'on veut atteindre une linéarité horizontale parfaite, d'observer la *forme* du signal d'attaque appliqué sur la grille du tube de puissance « lignes », à l'aide de l'oscilloscope. On met ce signal *en forme convenable* en agissant sur les éléments du circuit de peaking (résistance et condensateur en série connectés entre la sortie du relaxateur « lignes » et la masse : 1,5 k Ω et 50 pF sur la figure III-38).

Il est très instructif, d'ailleurs, de connecter l'oscilloscope sur les bobines de déviation horizontale et d'observer la forme de la tension appliquée, forme qui varie si l'on modifie la résistance du circuit de peaking. On pourra déterminer ainsi aisément la valeur idéale de la résistance de peaking. La figure III-47 nous montre la forme de la tension aux bornes des bobines de déviation horizontale du déflecteur pour trois valeurs différentes de la résistance de peaking : valeur correcte ; valeur trop faible = rétrécissement ou barre blanchâtre verticale au centre de l'écran ; valeur trop forte = tassement excessif du bord droit de l'image.

Pour la mise au point, on pourra prendre comme éléments de peaking : un condensateur céramique de 330 pF et un potentiomètre de 50 k Ω monté en résistance variable (que l'on remplace ensuite par une résistance fixe au carbone de valeur correspondante).

Au bas de la figure III-47, nous avons les formes du signal d'attaque correspondant aux trois cas que nous venons de citer.

Comme on le voit en A, pour être correct, le signal d'attaque ne doit donc pas avoir la forme d'une dent de scie idéale ; il doit, au

contraire, s'agir d'une impulsion brève suivie d'une remontée d'abord rapide, puis plus lente. Pour bien régler le multivibrateur-oscillateur de la base de temps « lignes », il faut se souvenir du fonctionnement du système de balayage : le courant traversant les bobines est obtenu à peu près par moitié à partir de la lampe de puissance « lignes » et à peu près par moitié par la diode de récupération. Il faut donc contrôler le point de raccordement entre les deux parties, car un mauvais raccordement se traduit sur l'écran par une barre blanchâtre verticale sensiblement au milieu de celui-ci, avec déformation de l'image dans cette même région. Ce réglage s'obtient en tenant compte du fait que le signal appliqué sur la grille du tube de puissance « lignes » n'est ni un signal rectangulaire pur, ni une dent de scie idéale (actions sur la résistance de couplage de cathode du multivibrateur et sur la résistance de peaking).

Parallèlement, si l'on mesure le courant de cathode du tube de puissance « lignes », ces trois cas déterminent : en A, un courant normal ; en B, un courant trop faible ; en C, un courant trop fort.

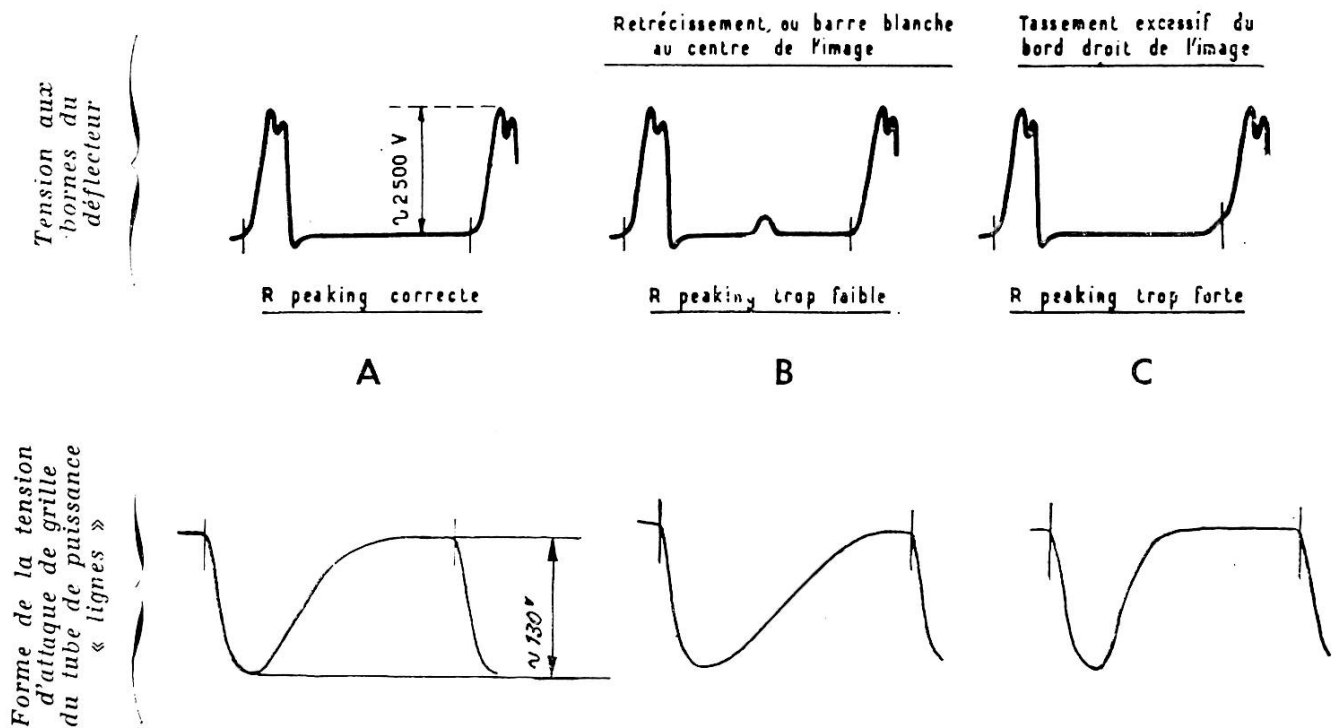


FIG. III-47

Mais ce que nous venons d'exposer relève davantage de la mise au point que du dépannage proprement dit. En résumé, pour le serviceman devant un récepteur présentant une mauvaise linéarité horizontale (mais ayant fonctionné correctement), outre l'examen du multivibrateur et du signal d'attaque fourni, il lui suffira de vérifier le réglage de la bobine de linéarité, le tube amplificateur « lignes » (époussetage) et sa polarisation, et la diode de récupération (affaiblie).

18. — Le haut de l'image s'incurve, fléchit, ou se couche. Effet de drapeau.

Le haut de l'image fléchit A DROITE. — C'est ce que nous représentons sur la figure III-48. Il s'agit d'un défaut de synchronisation horizontale, appelé « effet de drapeau ». C'est tout un paquet de lignes du haut de l'écran qui accrochent mal ou échappent à la synchronisation.

Retoucher éventuellement le potentiomètre de réglage « fréquence lignes ».

L'amplitude des signaux de synchronisation horizontale est peut-être trop faible à l'arrivée sur le relaxateur « lignes » : antenne insuffisante, téléviseur pas assez sensible.

Vérifier le fonctionnement de l'étage séparateur : Des signaux de modulation d'image (vidéo) ou signaux de brillance traversent peut-être l'écrêteur-séparateur et agissent alors sur le relaxateur « lignes » ; dans ce cas, réduire les tensions de plaque et d'écran de la pentode séparatrice.

Notons aussi que ce défaut est parfois dû à l'émetteur ; soyons donc patients !

Si le récepteur est muni d'un *comparateur de phase*, nous avons quelques autres points particuliers à vérifier.

Reportons-nous à la figure III-38. Nous voyons que la tension de commande automatique de fréquence issue de la double-diode comparatrice est appliquée à une grille du tube multivibrateur par l'intermédiaire d'une cellule de découplage RC (100 k Ω et 20 000 pF, sur cette figure). La constante de temps de cette cellule RC est très importante et doit être déterminée avec soin (on augmente cette constante de temps en augmentant R, ou C, ou les deux).

Si la constante de temps est trop faible, des composantes pulsatoires peuvent atteindre la grille de commande du multivibrateur ; la synchronisation horizontale est instable, elle devient sensible aux parasites et l'on peut voir apparaître des « frisettes » à droite des contours verticaux de l'image (alors qu'un comparateur de phase correct doit supprimer radicalement toute trace de frisettes). Par ailleurs, si le signal est faible (champ faible, antenne insuffisante, téléviseur pas assez sensible), on pourra constater des « décrochages » d'image (latéralement) ; des paquets entiers de lignes décrochent et se déplacent vers la droite.

Par contre, si la constante de temps de la cellule RC est trop grande, on constate une inertie dans le fonctionnement du montage ; cela se traduit par un fléchissement à droite ou à gauche du haut de l'image, comme nous l'avons représenté sur la figure III-48 (selon le réglage du potentiomètre « fréquence lignes »).

En définitive, on doit donc déterminer expérimentalement et soigneusement la constante de temps de RC ; elle doit être suffisante pour

rendre la synchronisation horizontale très peu sensible aux parasites et pour obtenir la suppression des frissettes, mais elle ne doit pas être excessive afin de ne pas apporter des déformations de l'image.

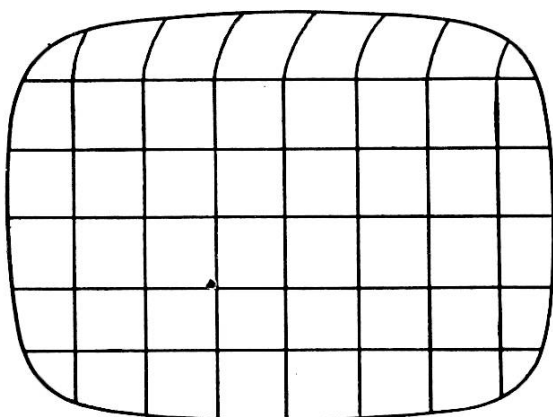


FIG. III-48

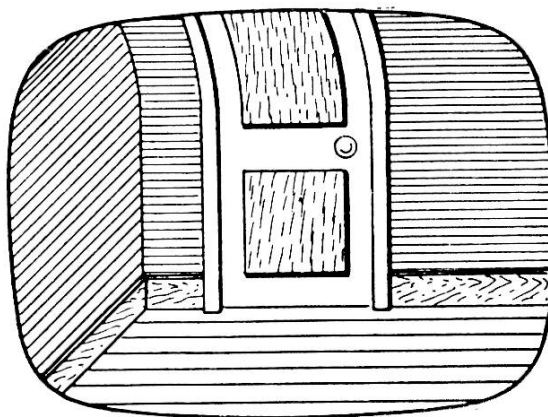


FIG. III-49

*
**

Le haut de l'image s'incurve légèrement A GAUCHE. — C'est ce défaut que nous avons voulu représenter sur la figure III-49 où nous montrons l'angle d'une pièce avec une porte.

Le cas échéant, vérifier le réglage du potentiomètre « fréquence lignes ». Si non, il est inutile de perdre son temps : *Le défaut vient de l'émetteur*, et nous pouvons même dire d'une caméra. En effet, observons bien les images : Pour certaines caméras, l'image est absolument correcte ; tout est parfaitement vertical, de bas en haut. Arrive un changement de caméra : l'image s'infléchit à gauche au sommet. *Nous*, nous n'y pouvons rien !

Si le téléviseur est muni d'un comparateur de phase, vérifions cependant la constante de temps du circuit d'application de la tension de commande ; voir précédemment.

*
**

19. — Variations lentes des dimensions de l'image.

L'image a deux dimensions : sa longueur et sa hauteur.

Les variations lentes des dimensions peuvent être de deux sortes : diminution ou augmentation.

Nous remarquerons bien que ces variations des dimensions ne se produisent qu'au bout d'un certain temps de fonctionnement ; c'est-à-dire lorsque le téléviseur est bien chaud. Ce qui signifie deux choses : d'abord, qu'il s'agit d'un dépannage forcément long, nécessitant beau-

coup d'essais et de *longues* observations ; ensuite, qu'il s'agit vraisemblablement de variations des caractéristiques de certains organes dues à l'échauffement de l'appareil.

Parmi les éléments susceptibles de voir leurs caractéristiques modifiées par l'échauffement, nous citerons :

a) Les bobines de déviation verticale et horizontale ;

b) Les bobines de concentration électromagnétique (mais, c'est un organe qui a pratiquement disparu sur nos téléviseurs modernes où le tube cathodique est à concentration électrostatique) ;

c) La bobine de filtrage (si elle a tendance à chauffer ; fil trop fin) ;

d) La diode de récupération, la valve THT, les lampes de puissance de sortie « image » et « lignes » ainsi que les éléments connectés dans leurs circuits de plaque et d'écran.

Lorsque nous parlons des variations des dimensions de l'image, cela ne se rapporte pas à ce qui se passe dans le premier quart d'heure de la mise en fonctionnement de l'appareil. Chaque organe ou circuit présente une inertie calorifique différente et il faut attendre environ quinze minutes pour que l'ensemble soit à peu près stabilisé. C'est donc après ce laps de temps que nous réglerons l'image à des dimensions convenables (largeur et hauteur) et que nous observerons *ensuite* (disons durant une heure) ce qui se passe.

En cas d'*augmentation* des dimensions de l'image, nous vérifierons les lampes citées à l'alinéa *d* ci-dessus (essais de lampes neuves dont on est certain), ainsi que les résistances des circuits connexes : résistances d'écran, de plaque et de découplage HT (résistances diminuant de valeur en s'échauffant).

Mais le plus fréquemment, c'est une *diminution* des dimensions de l'image que nous pourrions constater.

Première vérification : La tension du secteur. L'emploi d'un régulateur *automatique* de tension est *toujours recommandé*.

Ensuite, nous examinerons le comportement des organes cités aux alinéas *a*, *b*, *c* et *d* ci-dessus, mais surtout les bobines (augmentation de leur résistance propre due à l'échauffement) ; l'augmentation de résistance se traduit inévitablement par une chute de tension. Nous y reviendrons.

Vérifier le fonctionnement du circuit de HT gonflée (voir tous les éléments qui s'y rapportent) ; essayer aussi un autre tube amplificateur « lignes » ; attention également aux fuites internes possibles du condensateur de liaison entre le relaxateur et l'amplificateur « lignes » (C_3 sur la figure III-38). Ceci, bien entendu, en cas de rétrécissement de *largeur*.

En cas de diminution de la *hauteur* (cas, de loin, le plus fréquent), voir tous les organes que nous avons déjà nommés et se rapportant plus spécialement à la base de temps verticale (« image »). Une attention toute particulière doit être accordée aux bobines de déviation verticale, au tube amplificateur « image », à son circuit de contre-réaction (varia-

tion des valeurs de certains organes de la chaîne de contre-réaction) et à la polarisation de ce tube amplificateur, surtout s'il s'agit d'une tension négative appliquée à la base du circuit grille (variation de valeur des résistances, ou de la bobine de filtrage, pouvant être intercalées dans le « moins HT » pour l'obtention de diverses tensions négatives de polarisation).

*
**

Montages spéciaux permettant d'obtenir une stabilisation des dimensions de l'image

Sur un écran de récepteur de télévision, une perte de quelques millimètres dans les dimensions peut être gênante, et l'on sait que l'œil est plus difficile que l'oreille.

Une diminution de l'amplitude verticale est souvent amenée par la variation, due à l'échauffement, de la résistance des bobines de déviation.

Une linéarité correcte doit être maintenue.

Une solution très intéressante peut être proposée, la pièce supplémentaire la plus coûteuse est une simple résistance VDR ; c'est autour d'elle que gravite tout le dispositif.

Nous examinerons successivement le circuit de stabilisation ligne, puis le circuit de stabilisation image.

Circuit de stabilisation de dimension horizontale.

a) *Obtention d'une tension continue au moyen d'une résistance VDR, à partir d'un signal asymétrique :*

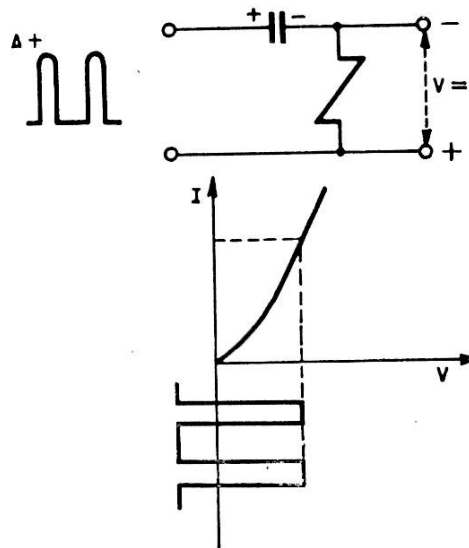


FIG. III-50

La figure III-50 montre, d'une part, la caractéristique $I \times f(V)$ d'une résistance VDR, on voit que si l'on applique aux bornes de cet élément non linéaire un signal asymétrique d'amplitude suffisante, il se comporte

comme une diode ; d'autre part, on voit un simple circuit redresseur soumis à des impulsions dirigées dans le sens positif. On recueille aux bornes de la VDR une tension continue dont le plus est du côté de la masse.

b) *Utilisation d'une résistance VDR pour l'obtention d'une tension stabilisée :*

La figure III-51 montre le circuit utilisé et son extension à la stabilisation d'amplitude d'une base de temps ligne. On sait qu'une petite variation de la valeur de la tension de blocage du tube de sortie ligne n'a pas d'influence sur l'amplitude du balayage ; le relaxateur ne nous inquiètera pas dans ce problème.

La résistance VDR est alimentée depuis la tension « gonflée », à travers une résistance de forte valeur qui fournit un courant supplémentaire, lequel déplace le point de fonctionnement du système de stabilisation.

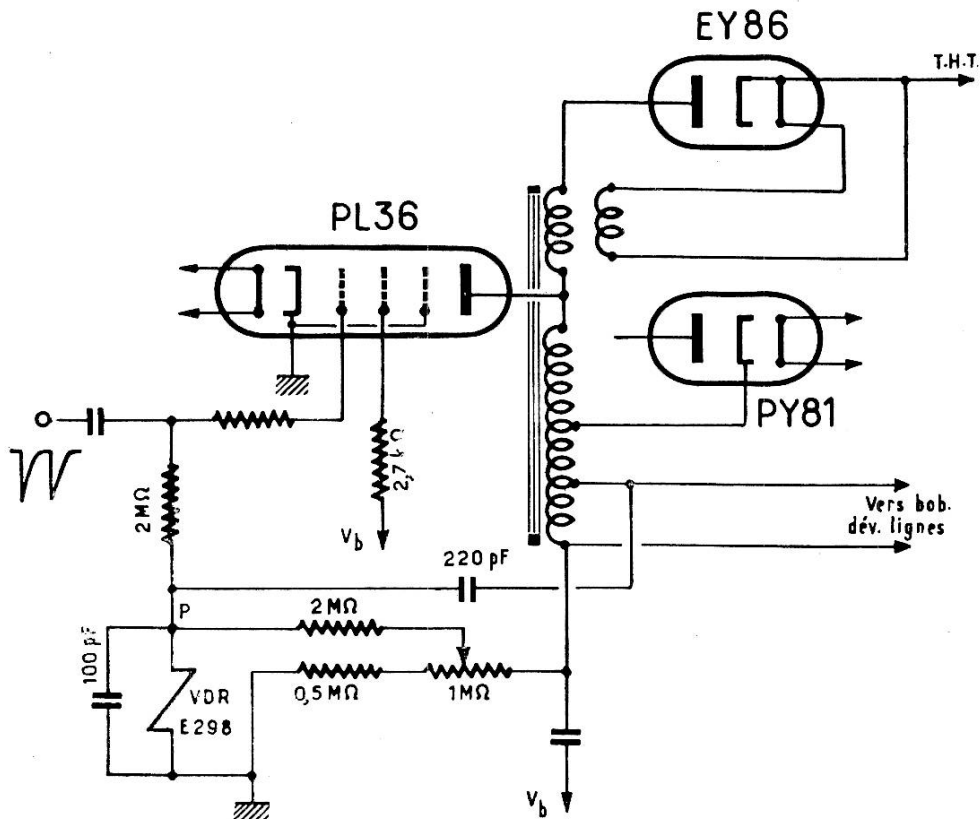


FIG. III-51

Le graphique de la figure III-52 aide à comprendre le mécanisme du système. Le point P est la base de la résistance de fuite du tube PL36, point qui est relié à un potentiel variable qu'il faut rendre d'autant plus négatif que l'amplitude des tensions des crêtes des circuits du transformateur de sortie tend à augmenter et, avec elle, l'amplitude du courant dans les bobines de déviation.

Sur le graphique, on a représenté en centaines de volts les tensions positives et en volts les tensions négatives. Ceci, du fait des valeurs très élevées des tensions de crête mises en jeu (1 200 volts) et pour mieux faire apparaître le côté essentiel, dans la zone négative du graphique.

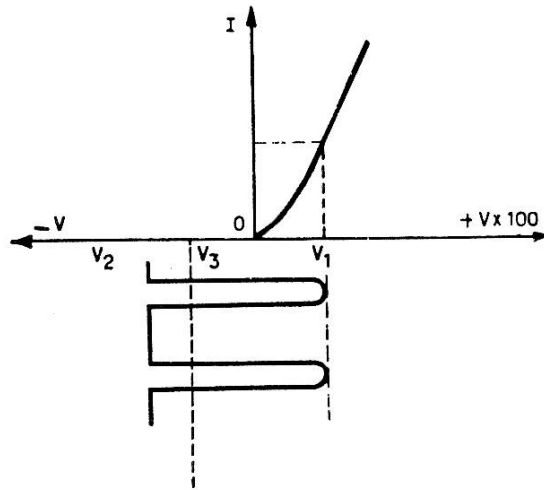


FIG. III-52

En l'absence des impulsions de sens positif, empruntées à une fraction du bobinage du transformateur ligne, le point P est à un potentiel V_1 , par exemple, c'est la tension accrue qui alimente le diviseur de tension. En cas d'arrêt du balayage, cette tension est réduite à la valeur de V_b seulement.

En l'absence de la tension V_1 , les impulsions appliquées à la VDR sont redressées, une tension moyenne s'établit, elle se situera au niveau V_2 .

Quant, à la fois, les impulsions et V_1 agissent sur la résistance VDR, le niveau moyen se situe à V_3 ; cette valeur est bien liée à l'amplitude des tensions de crête issues du transformateur de sortie. Il s'agit d'un cas du circuit de commande automatique de gain différé. Si l'amplitude de sortie tend à augmenter, la polarisation de la grille PL36 devient plus négative, d'où réduction automatique du courant fourni.

Pour doser l'amplitude des impulsions, on utilise un diviseur de tension capacitif, dont l'élément variable (voir schéma figure III-51) est disposé en parallèle sur la résistance VDR. On peut aussi doser la tension négative moyenne au moyen d'un potentiomètre situé dans le diviseur de tension alimenté par la tension récupérée.

La figure III-53 représente un montage complet de base de temps « lignes » utilisant cette technique de stabilisation de la largeur d'image (tubes ECF80-2, EL136, EY86, EY88).

En haut et à gauche de cette figure, nous avons le tube ECF80-1 pentode séparatrice et triode recoupeuse syncho « images ». Puis,

nous avons la base de temps « images » avec tube ECL85, également stabilisée du point de vue *hauteur* d'image. C'est ce que nous allons examiner maintenant.

Circuits de stabilisation de dimension verticale.

Contrairement à ce qui se passe dans la base de temps ligne, l'amplitude de la tension fournie par le relaxateur image a une grande influence sur la hauteur de l'image. En plus de l'emploi de dispositifs de contre-réaction à taux élevé, il est important d'alimenter le relaxateur image par une tension qui varie peu avec les variations du réseau.

Si l'on trace, en fonction de la tension d'alimentation du récepteur, la courbe de la tension redressée V_b et celle de la tension récupérée V_r , on s'aperçoit que ces deux courbes sont sensiblement parallèles. On relève seulement une différence de 5 volts entre elles, quand la tension du réseau passe de 110 à 140 volts (figure III-54).

La source stabilisée pour l'alimentation du relaxateur image est trouvée ; on alimentera celui-ci entre V_b et V_r , comme le montre, pour un blocking, la figure III-55.

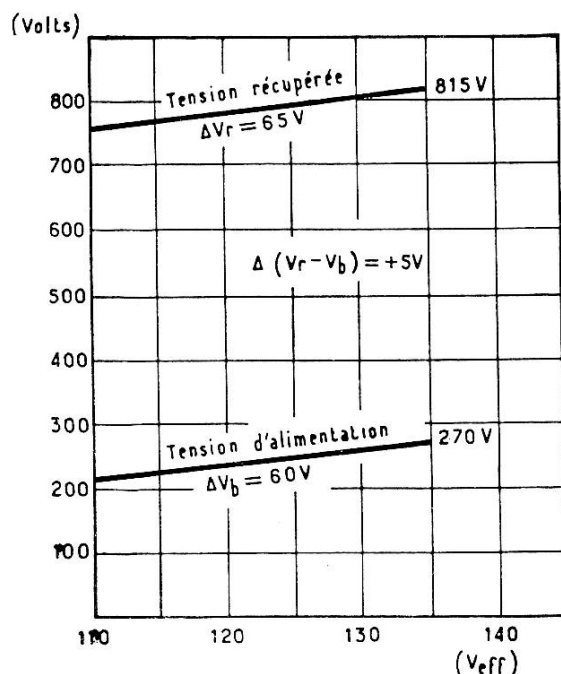


FIG. III-54

Si l'on s'arrêtait au montage de la figure III-55, il nous faudrait utiliser une triode susceptible de supporter une tension de l'ordre de 250 V entre filament et cathode. La solution est représentée sur la figure III-53 (base de temps avec tube ECL85). On alimente la cathode par un pont de deux résistances de 47 k Ω ; la tension filament-cathode se situe ainsi dans les valeurs acceptables. Par ailleurs, le circuit de plaque de la triode est alimenté par un pont entre le + HT gonflée et la masse ; une résistance VDR constitue un élément du diviseur et

contribue encore à la régulation. Une autre résistance VDR est connectée entre anode de la pentode de puissance et la masse ; elle est destinée à réduire les crêtes de tension susceptibles d'apparaître sur cette électrode.

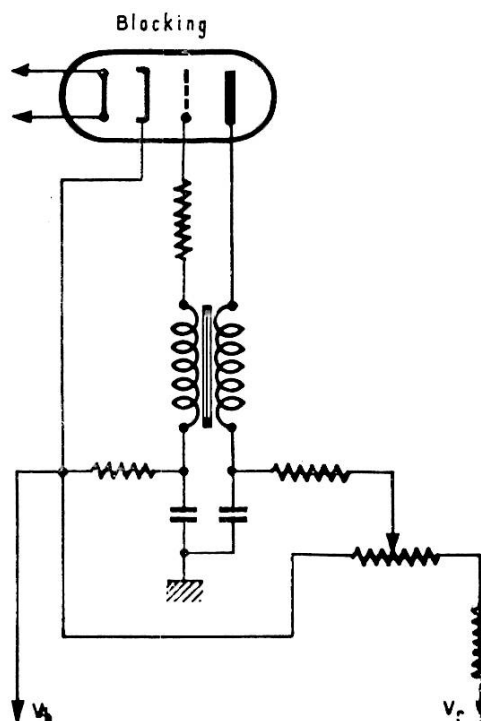


FIG. III-55

**

Nous venons de le voir, dans le montage précédent, la stabilisation de la hauteur d'image dépend tout d'abord de la stabilisation du balayage horizontal. Or, nous le rappelons, huit fois sur dix, nous nous trouvons en présence d'un rétrécissement de la hauteur *seule*, rétrécissement dû, nous nous en souvenons, à l'augmentation de la résistance des bobines de déviation verticale sous l'effet de l'échauffement.

Cette augmentation de résistance peut être compensée par l'utilisation d'une résistance CTN placée en série, résistance qui, au contraire,

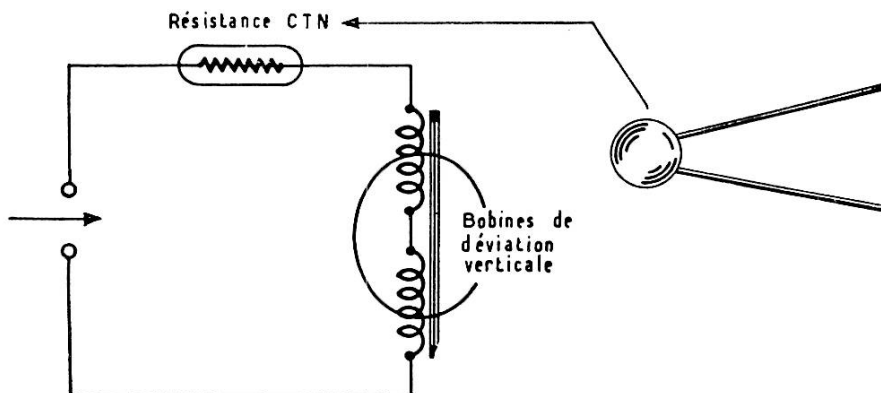


FIG. III-56

diminue de valeur avec l'échauffement. La figure III-56 montre le dispositif, on ne peut plus simple, à réaliser. Généralement, une résistance CTN du type B8-320-01-P/4E de Transco convient fort bien ($4\ \Omega$ à 25°C). Cette résistance doit être montée à l'intérieur du déflecteur, ou contre lui, avec les précautions nécessaires d'isolement électrique par rapport à la masse. Ceci, afin que la température de la résistance CTN augmente en même temps que celle du déflecteur ; ainsi lorsque la résistance des bobines augmente, celle de la résistance CTN diminue, et le courant traversant les bobines de déviation est à peu près constant.

Notons, en passant, qu'il est également possible de prévoir le montage d'une résistance CTN sur les bobines de déviation horizontale, si besoin est. Le procédé est le même.

Mais revenons à notre balayage vertical. Il existe encore un autre moyen de stabiliser la hauteur d'image. Nous employons toujours une résistance CTN, mais nous allons faire agir son effet directement sur le relaxateur blocking « image ». Le schéma à réaliser est indiqué sur la figure III-57.

Nous utilisons une résistance CTN de Transco, type VA 1 008 ; nous voyons qu'elle est montée directement dans l'alimentation HT de l'oscillateur-blocking « image ». Cette résistance est placée dans le câblage, sous le châssis. Au fur et à mesure de l'élévation de température de l'appareil, la résistance CTN diminue de valeur, la haute tension appliquée au relaxateur augmente, le signal de balayage augmente aussi et le

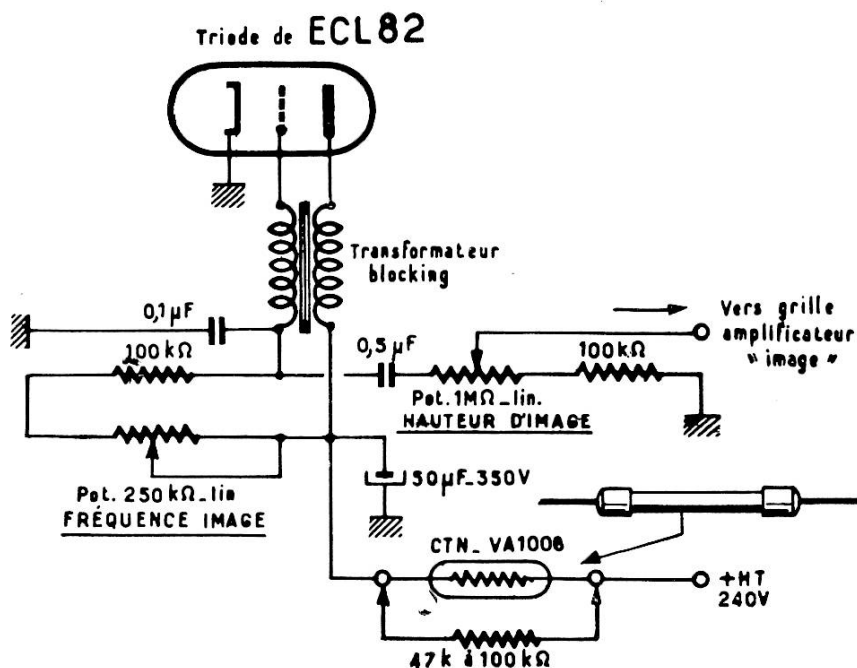


FIG. III-57

rétrécissement de la hauteur d'image est compensé. Il arrive parfois que l'action d'une résistance CTN, ainsi montée, est trop importante ; ne nous plaignons pas que la mariée est trop belle... Il suffit simplement

de la shunter par une résistance ordinaire de 47 k Ω à 100 k Ω , comme nous l'indiquons sur la figure (valeur à déterminer expérimentalement)

*
**

20. — L'image se rétrécit en largeur (ou s'étire en hauteur) en poussant le contraste ou la luminosité.

Attention ! Lorsque l'on pousse *exagérément* la luminosité ou le contraste dans un téléviseur, l'image se rétrécit en largeur et s'étire en hauteur. Mais ceci est tout à fait *normal*, si l'on pousse *exagérément* les deux réglages cités. En principe, *pour des réglages normaux* de l'image, tant au point de vue lumière que contraste, nous ne devons pas constater ce phénomène de déformation.

Par contre, si l'image se déforme comme nous l'avons indiqué, pour des réglages normaux du contraste ou de la lumière, cela est l'indice de la fatigue, l'épuisement du tube amplificateur « lignes », de la diode de récupération, mais surtout de la valve THT.

*
**

21. — L'image est correcte au départ, puis s'étire en hauteur, et les lignes du balayage horizontal se déconcentrent.

Ce défaut est généralement dû à la lampe de puissance « lignes » qui doit être remplacée (dégagement gazeux interne, mauvais vide). Cela se traduit par une chute progressive de la THT et de la tension « gonflée » sur l'anode A₁ du tube à rayons cathodiques.

*
**

22. — Déformations en tonneau ou en coussin.

En tonneau, voir figure III-58; en coussin, voir figure III-59. Ces représentations sont volontairement exagérées pour mieux faire comprendre ce dont il s'agit. Signalons aussi que nous avons davantage rencontré des cas de distorsions en coussin que des cas de distorsions en tonneau.

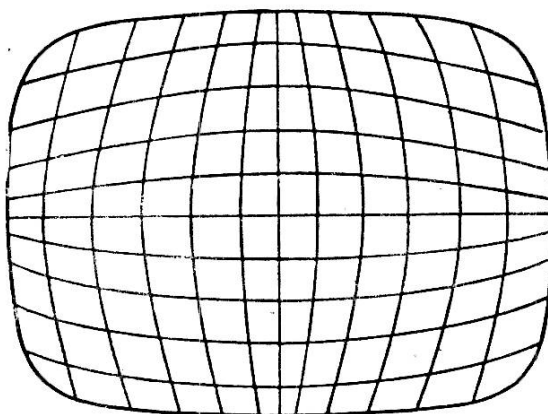


FIG. III-58

Ces déformations de l'image proviennent de l'utilisation d'un déflecteur de mauvaise qualité, ou mal conçu. Elles prennent naissance lorsque

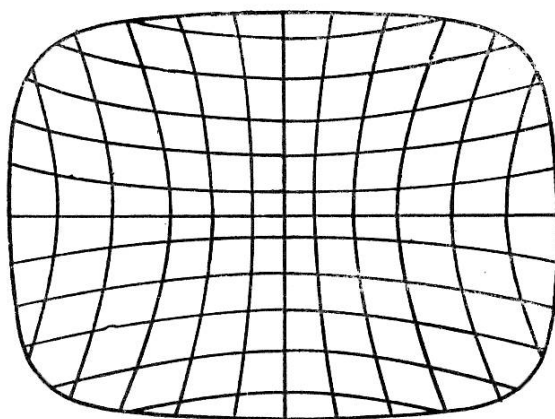


FIG. III-59

les champs verticaux et horizontaux ne sont pas rigoureusement perpendiculaires pour tous les points de l'écran. C'est ce qui explique d'ailleurs, en partie, la forme curieuse des bobines de déviation horizontale et verticale.

Nous le répétons, avec un déflecteur de qualité (bobines de déviation horizontale et verticale), de telles déformations ne doivent pas se produire.

Attention aussi au champ magnétique de fuite de l'aimant du haut-parleur du téléviseur qui pourrait agir directement sur le tube cathodique et provoquer des déformations de ce genre sur une certaine partie de l'écran.

Pour remédier aux défauts représentés sur les figures III-58 et 59, outre le remplacement pur et simple du déflecteur, signalons que l'on utilise parfois des petits aimants cylindriques (généralement, deux). Ils sont maintenus dans des supports flexibles (cliquant de laiton) et placés de part et d'autre du tube cathodique, vers la naissance du col sur le cône, c'est-à-dire près du déflecteur. En modifiant la position de ces petits aimants par rapport au tube cathodique, on parvient à « redresser » (si l'on peut dire) les images obtenues.

*
**

23. — Image décadrée.

La figure III-60 nous fournit trois exemples de décadrage d'image : à gauche, décadrage vertical (il faut descendre l'image) ; au centre, déca-

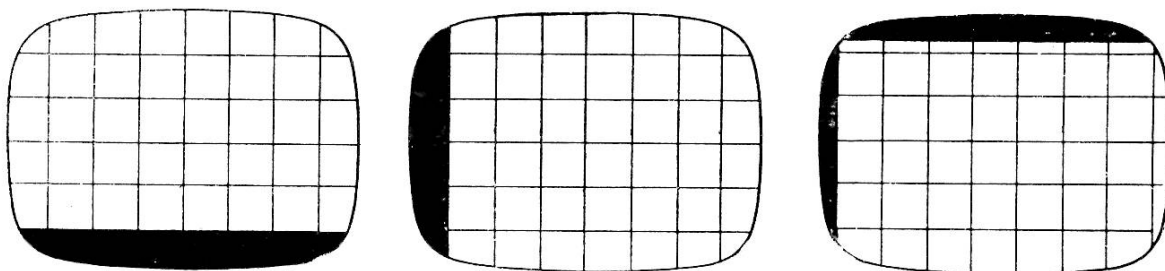


FIG. III-60

drage horizontal (il faut ramener l'image à gauche) ; à droite, décadrages vertical et horizontal (il faut ramener l'image à gauche et également la remonter).

On vérifiera, tout d'abord, si le dispositif de concentration magnétique ou électromagnétique est bien en place correcte, bien centré (concentriquement au col du tube) et bien dans un plan perpendiculaire

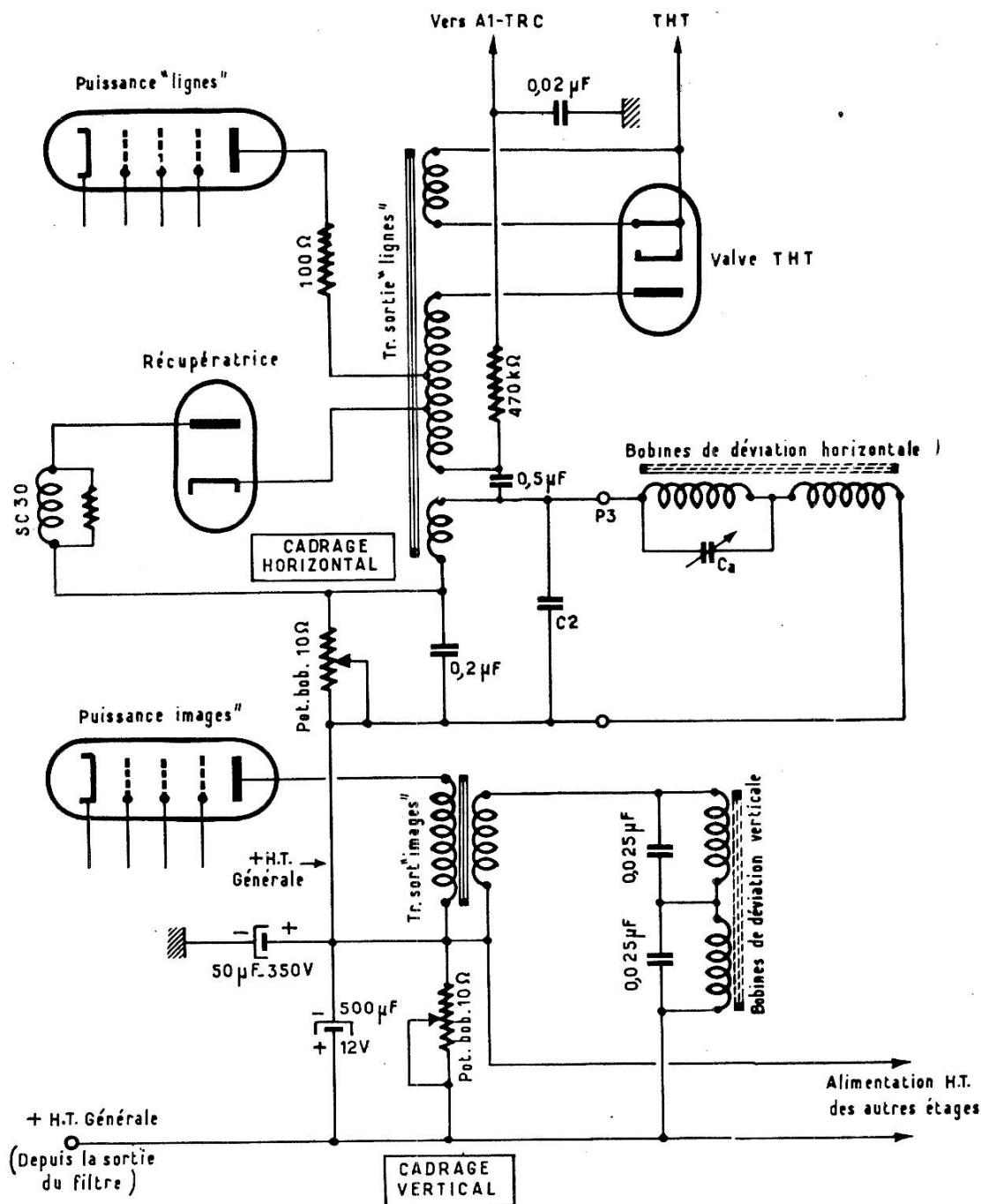


FIG. III-61

à l'axe du cylindre formé par le col. *Sous aucun prétexte*, il ne faut utiliser le piège à ions pour cadrer l'image ; le piège à ions doit être réglé comme il est dit au numéro 1 du paragraphe 6, et *en aucun cas* on ne doit en modifier la position ainsi déterminée.

Cette première vérification étant effectuée, il suffit d'agir en conséquence sur les dispositifs de cadrage pour remettre l'image en place.

Rappelons les trois systèmes de cadrage généralement utilisés :

1° Cadrage électrique (voir figure III-61). On fait parcourir les bobines de déviation verticale d'une part, et les bobines de déviation horizontale d'autre part, par un courant continu (HT générale d'alimentation) ; ceci, en plus des courants de balayage, bien entendu. Dans chaque paire de bobines, l'intensité du courant continu est réglable par un potentiomètre bobiné de faible valeur. On dispose donc de deux potentiomètres, l'un pour le cadrage vertical, l'autre pour le cadrage horizontal.

2° Lunette ou anneaux de cadrage agissant directement sur le faisceau électronique du tube cathodique avant qu'il ne soit soumis à l'action du déflecteur.

3° Dispositif magnétique de cadrage (dispositif Transco) ; voir figure III-62.

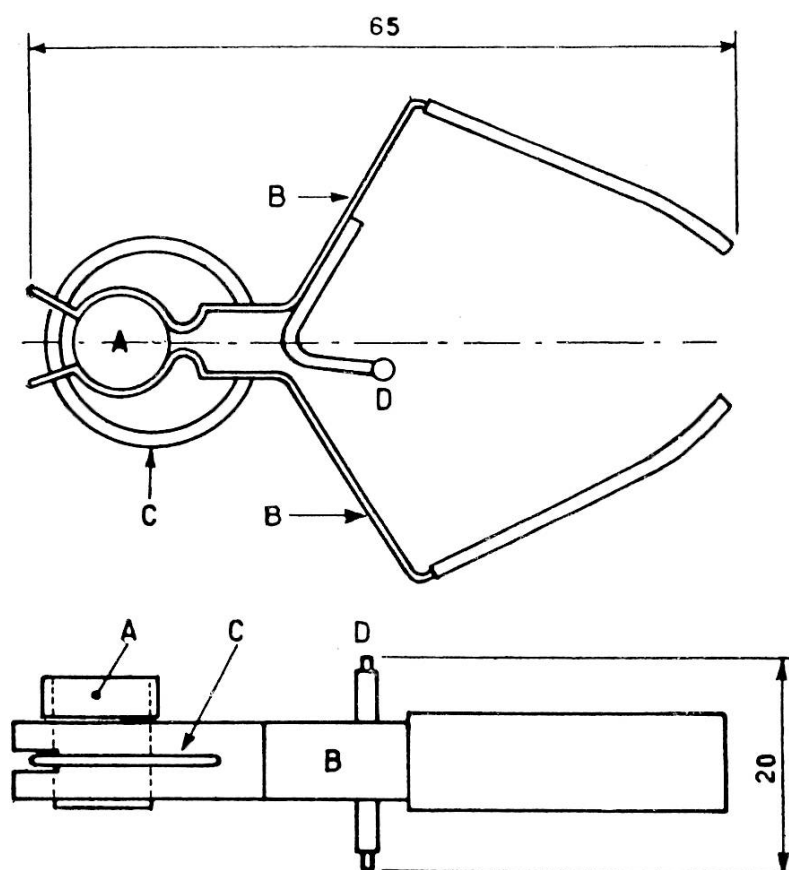


FIG. III-62

Ce dispositif est utilisé pour centrer l'image sur l'écran des tubes à concentration électrostatique. Pour atteindre ce but, le dispositif est monté directement sur le sol du tube, derrière le bloc de déviation.

Le circuit magnétique est composé d'un cylindre de ferrocudure à aimantation radiale A, d'un entrefer entre deux pièces polaires (protégées d'une gaine plastique) B, d'un ressort annulaire et d'une pièce d'écartement isolé D.

Le champ dans l'entrefer fait dévier le faisceau électronique. La déviation étant proportionnelle à l'intensité du champ dans l'entrefer, on peut la faire varier par rotation de l'aimant, l'orientation de la déviation étant ajustée en faisant tourner tout le dispositif autour de l'axe du tube.

La forme des pièces polaires a été étudiée pour avoir le minimum de déconcentration.

*
**

§ 14. — DEFAUTS DE LA QUALITE ARTISTIQUE DE L'IMAGE

1. — Image peu lumineuse, terne.

Tout d'abord, il importe de bien faire la distinction entre une image peu lumineuse et une image peu contrastée.

Dans une image terne et peu lumineuse, les « blancs » ne sont pas franchement blancs ; ils restent gris et il est impossible de les faire s'éclairer davantage.

Mais les « noirs » sont bien noirs.

Par contre, nous pouvons définir le contraste comme étant le *rapport* entre le blanc et le noir. Dans une image peu contrastée, les « blancs » ne sont pas blancs et les « noirs » ne sont pas noirs. Tout semble fondu dans une teinte grise presque uniforme.

Cette distinction est difficile à expliquer ; nous pensons tout de même que nous nous sommes faits comprendre... en abandonnant volontairement tout style académique. D'ailleurs, avec un tout petit peu d'expérience, au premier coup d'œil, le technicien apprécie aussitôt s'il s'agit d'un manque de luminosité ou d'un manque de contraste.

Revenons à notre image peu lumineuse. Il n'est d'ailleurs pas besoin d'avoir une image pour juger de ce défaut. Même en l'absence de toute émission, il est possible de se faire une opinion : Il suffit de pousser le potentiomètre « lumière » de l'appareil ; l'écran doit s'allumer *franchement* au blanc, au blanc cru, et de façon uniforme.

Les causes principales pouvant provoquer des « blancs » ternes sur l'écran sont les suivantes :

a) Mauvaises conditions d'alimentation du tube cathodique.

Vérifier la tension de chauffage, la tension sur l'anode A₁ (à mesurer par rapport à la cathode) et la tension de polarisation du wehnelt

(à mesurer également par rapport à la cathode) ; voir les figures III-5 et III-7, ainsi que le texte s'y rapportant. En cas de défection dans ces tensions, il faut en rechercher la cause et y remédier : voir tout le paragraphe 6.

Attention aussi à la THT ; le cas échéant, essayer des tubes neufs pour l'amplification de « lignes », la diode de récupération et la valve THT.

b) Mauvais réglage du piège à ions. Vérifier la position de cet organe ; voir numéro 1 du paragraphe 6.

c) Défectuosité du circuit d'effacement. Le condensateur transmettant l'impulsion d'effacement au tube cathodique peut présenter des fuites internes ; ceci se traduit par un assombrissement général de l'écran, mais davantage accentué dans le haut de l'image. Voir le numéro 11 du paragraphe 6.

d) Tension du secteur insuffisante ; téléviseur sous-volté.

e) Tube cathodique épuisé. En moyenne, au bout de 2 000 heures de fonctionnement, un tube cathodique commence à présenter des signes de fatigue ; il est beaucoup moins lumineux.

Dans ce cas, on peut encore l'utiliser... en l'usant jusqu'à la corde ! Il suffit d'augmenter la tension de chauffage appliquée au tube cathodique : augmentation de l'ordre de 10 à 20 %, soit 7 V à 7,5 V. Ensuite, retoucher le réglage du piège à ions.

Néanmoins, tôt ou tard, il faudra envisager le remplacement du tube cathodique. Pour ce travail, voir les conseils donnés au paragraphe 12.

Indiquons, tout de même, la précision suivante : Un tube cathodique, même en bon état, est toujours plus lumineux durant le premier quart d'heure de sa mise en fonctionnement, et cela évidemment chaque fois que l'on remet le téléviseur en service. C'est encore une des raisons pour lesquelles il convient de faire les réglages d'un téléviseur au bout d'une quinzaine de minutes de pré-chauffage (lumière, contraste, oscilateur, hauteur et largeur d'image, cadrage, etc...).

Bien entendu, après ce laps de temps, la luminosité de l'écran doit être stable.

*
**

2. — Image peu contrastée.

Ne pas confondre une image peu contrastée et une image peu lumineuse. Voir ce que nous en disons au début du numéro 1 qui précède.

Ici encore, nous devons tout d'abord vérifier la tension du secteur. Si elle est insuffisante, mettre le cavalier du sélecteur de tension de l'appareil sur la position correspondante, ou mieux, utiliser un régulateur automatique de tension.

Seconde vérification : l'antenne et son câble. Le vent n'a-t-il pas désorienté l'aérien ? Le câble n'est-il pas coupé ? (voir fig. III-2 et le

texte s'y rapportant). Attention aussi aux prises coaxiales murales ou câbles de raccord et prolongateurs (Défauts de l'antenne : voir § 5).

Certains appareils comportent un bouton de sensibilité agissant sur l'étage HF. Ce réglage n'a-t-il pas été modifié ?

Ces premiers points ayant été examinés, il convient alors de vérifier méthodiquement l'appareil, étage par étage, dans l'ordre habituel : vidéo, détection, MF « image », CF et HF. En fait, aucun doute n'est possible : c'est l'un de ces étages qui est faible ou fonctionne mal.

Nous allons d'abord essayer des tubes neufs, un par un, dans chacun des étages cités.

Vérifier aussi les tensions d'alimentation de plaque et d'écran, ainsi que les tensions de polarisation des lampes de tous ces étages. Voir si le potentiomètre de contraste modifie bien la polarisation de l'étage MF ou des étages MF commandés (le potentiomètre peut être coupé). Si l'appareil comporte un circuit de commande automatique de contraste, vérifier ce dernier en s'aidant du schéma ; certaines tensions négatives de commande appliquées aux retours de grille sont peut-être exagérées.

La commande *automatique* de contraste (ou de gain) est toujours évidemment conjuguée avec une commande *manuelle*. L'explication sommaire du fonctionnement peut être résumée ainsi : C'est une fraction de la tension négative issue du circuit de grille de la séparatrice que l'on utilise pour polariser de façon variable et automatique les étages HF et MF à commander. Cette tension négative est plus ou moins contrecarrée par une tension positive déterminée par le réglage d'un potentiomètre ; c'est le réglage *manuel* du contraste.

La tension de commande, néanmoins toujours négative, est appliquée aux retours des circuits de grille de certains tubes HF et MF « image » (étages commandés). Généralement, un pont diviseur de tension détermine une tension négative de commande plus faible pour l'étage HF que pour les étages MF.

En cas de mauvais fonctionnement, outre ce qui a déjà été dit, attention également à la qualité des tubes commandés : mauvais vide, courant inverse de grille, etc...

Dans d'autres montages de commande automatique de gain, le *potentiomètre* de réglage manuel détermine le *seuil* de génération de la tension négative de commande automatique. Mais tout ce que nous avons dit du point de vue dépannage reste entièrement valable.

Attention au condensateur de découplage de la cathode du tube vidéo ; il est peut-être sec ou coupé. En essayer un autre ; le remplacer éventuellement.

A l'étage détecteur, surveiller la diode à cristal ; la déconnecter d'un côté et la mesurer à l'ohmmètre, tour à tour, dans le sens de la conductibilité et de la non-conductibilité. Si le courant inverse est important, c'est évidemment une raison pour que le contraste de l'image soit faible. Il faut changer ce détecteur (voir § 9).

Songez aussi aux condensateurs de liaison défectueux entre les étages MF « image », détection et vidéo-fréquence.

Nous pouvons également rechercher quel est l'étage faible, en les attaquant successivement à l'aide d'un générateur HF modulé, comme nous l'avons déjà expliqué au cours du paragraphe 9.

D'ailleurs, tout ce que nous avons dit au paragraphe 9 peut s'appliquer ici. Il s'agissait de la panne catégorique, alors que présentement elle est moins franche, elle n'est que partielle; c'est la seule différence.

Si nous n'avons obtenu aucun résultat par les vérifications précédentes, il faut se rendre à l'évidence : le téléviseur est dérégulé, la bande passante globale HF, CF, MF « image » est incorrecte. Il faut envisager le réaligement de tous ces circuits, la mise en forme de cette bande passante. Mais nous le rappelons, un tel réglage ne peut se faire que si l'on connaît les fréquences d'alignement des divers circuits et à condition de posséder les instruments indispensables suivants : wobulateur, oscilloscope et marqueur (voir chapitre IV § 2).

*
**

Il y a aussi une autre solution mise en œuvre par les ignorants ! Elle consiste à *ajouter* purement et simplement un préamplificateur HF supplémentaire (ou préamplificateur d'antenne) entre l'arrivée du câble coaxial d'antenne et l'entrée du récepteur. Nous signalons cette « solution » pour permettre de mieux apprécier son ridicule. Car enfin, si le récepteur était suffisamment sensible il y a deux ou trois ans, nous ne voyons pas pourquoi présentement il nécessiterait un préamplificateur supplémentaire !

Certes, cette dernière adjonction apportera un nouveau contraste ; mais, si la bande passante du récepteur est mauvaise, elle restera mauvaise. L'image sera peut-être mieux contrastée, mais elle restera néanmoins de qualité douteuse, manquant de finesse et de netteté.

Alors, plutôt que d'adopter ce remède imbécile, nous pensons qu'il est plus intelligent de rechercher *exactement* la cause de la faiblesse du récepteur et de procéder notamment au réglage des circuits HF et MF « image ».

*
**

Mauvaise reproduction des demi-teintes (mauvais gamma).

Outre les blancs et les noirs, un bon récepteur doit reproduire cinq demi-teintes ou cinq sortes de gris. Ce qui fait, au total, sept teintes différentes. Sur la mire transmise par la R.T.F. (figure IV-16), deux échelles de teintes sont disposées verticalement à droite et à gauche du grand carré central.

Lorsqu'un récepteur ne reproduit pas les sept teintes indiquées allant progressivement du noir au blanc, on dit qu'il y a un mauvais gamma. Il convient alors de vérifier les points suivants :

a) - Réglage des boutons « lumière » et « contraste ».

b) - Saturation possible du récepteur (voir le numéro 17 du présent paragraphe), ou peut-être saturation d'un seul étage MF (souvent le dernier).

c) - Largeur et forme de la bande passante HF et MF « image » (voir chapitre IV, § 2).

d) - Calage à — 6 dB du point de porteuse « image » sur le flanc de la courbe (voir chapitre IV, § 2).

e) - Fonctionnement du système de restitution de teinte moyenne (ou composante continue), le mieux étant de ne pas la couper (donc n'a pas à être rétablie) par liaison directe entre détection, étage vidéo et tube cathodique (fig. III-20, par exemple).

f) - Polarisation du tube vidéo (ajuster la valeur de la résistance de polarisation de cathode, après s'être assuré que le tube lui-même était en bon état).

g) - Correction cathodique du tube final vidéo-fréquence. On peut adopter une correction fixe (voir fig. III-68, par exemple) ou une correction ajustable en remplaçant R_1 de la figure indiquée par un potentiomètre bobiné de 100 Ω . Ce sont des dispositifs de ce genre qui portent le nom de « contrôle-vidéo » ou « contrôle de phase ». Outre l'amélioration recherchée ici, un tel montage permet en même temps obtenir une image plus fine, aux contours plus nets, car il favorise la transmission des fréquences élevées du spectre vidéo.

**

3. — Image floue, manquant de netteté.

Il faut s'approcher de l'écran et voir exactement ce qu'il y a de flou dans l'image. Nous devons bien différencier le manque de netteté dans le sens vertical (on voit mal les lignes ; défaut de concentration, par exemple) et le manque de netteté dans le sens horizontal (effet de traînage plus ou moins accentué).

Manque de netteté dans le sens vertical.

Ce défaut de l'image ne peut provenir que d'une mauvaise concentration.

Dans les tubes à concentration électrostatique, vérifier la tension appliquée à l'anode de concentration (ajustage de la valeur d'une résistance ou réglage d'un potentiomètre).

Dans ce type de tube cathodique, il s'agit de l'anode A_2 , la THT étant appliquée sur l'anode A_3 .

Dans les tubes cathodiques à concentration magnétique ou électromagnétique, s'assurer que le système de concentration est dans sa position correcte sur le col du tube (distance par rapport à l'extrémité) et qu'il est bien placé concentriquement au col et dans un plan perpendiculaire à l'axe du col.

Dans un système à concentration magnétique, s'assurer du déplacement convenable d'un aimant par rapport à l'autre (aimants en anneaux de ferroxdure). Le dispositif peut se coincer ou le câble en acier de la commande (si c'est ce procédé mécanique qui a été adopté) peut être cassé.

Dans un système de concentration électromagnétique, une mauvaise concentration indique que le courant traversant la bobine est trop fort ou trop faible. Voir également la coupure possible du potentiomètre bobiné permettant le réglage de cette concentration.

Dans d'autres cas, on dispose d'un enroulement *en série* dans la haute tension générale et d'un second enroulement connecté en parallèle, c'est-à-dire entre haute tension et masse. On règle alors la concentration par ajustage de l'intensité (par potentiomètre) traversant ce second enroulement. Cet enroulement peut être coupé, à moins que ce soit le potentiomètre bobiné de réglage (vérification à l'ohmmètre).

Très fréquemment, ces enroulements peuvent être shuntés par des résistances de forte puissance (notamment l'enroulement en série dans la HT). Cette résistance dérive une partie de l'intensité pour ne laisser passer dans la bobine que celle qui y est nécessaire ; vérifier cette résistance et éventuellement la renforcer afin que l'intensité parcourant la bobine soit correcte.

Attention aussi aux condensateurs pouvant shunter les enroulements de concentration (courant de fuite interne ou court-circuit partiel).

Vérifier aussi la tension du secteur. Si l'appareil est survolté ou sous-volté, l'intensité dans les bobines de concentration peut être trop grande ou trop faible, interdisant tout réglage correct.

Veillez aussi aux courants de fuite possibles de certains condensateurs de filtrage ou de découplage HT ; ce qui pourrait modifier la consommation haute tension du téléviseur, donc l'intensité traversant les bobines de concentration.

Même dans le cas de concentration magnétique par aimants, veiller à la tension du secteur. La tension sur l'anode A_1 du tube cathodique issue de la haute tension gonflée a une très grande importance sur la concentration. Bien entendu, veiller aussi au circuit générateur de HT gonflée (lampe de puissance « lignes » et diode de récupération). S'assurer que la HT gonflée, avant d'être appliquée sur l'anode A_1 du tube cathodique, est bien filtrée, bien découplée (généralement : 0,5 à 1 M Ω et 0,1 μ F).

Rappelons aussi que l'intensité du faisceau électronique du tube cathodique influence la concentration ; en d'autres termes, cette dernière dépend du réglage de la polarisation du tube cathodique, c'est-à-dire de la *luminosité*. A ce propos, signalons qu'il est parfois préférable d'avoir une image moins lumineuse, mais gagnant en netteté et en finesse.

Enfin, un dernier mot : Il peut arriver que la concentration ne soit pas uniforme sur tout l'écran. Le dispositif fonctionne bien, mais il

est impossible d'obtenir des lignes fines, nettes et bien concentrées sur toute la surface de l'écran. Dans ce cas, deux points à vérifier : la tension sur l'anode A₁ du tube cathodique (à mesurer par rapport à la cathode et surtout la *position* du groupe de concentration sur le col du tube (fixation bien concentrique et bien perpendiculaire, ainsi qu'à la distance adéquate par rapport au culot du tube ou par rapport au déflecteur) ; un exemple est donné sur la figure III-63 pour un tube cathodique 17 BP4 A ou B.

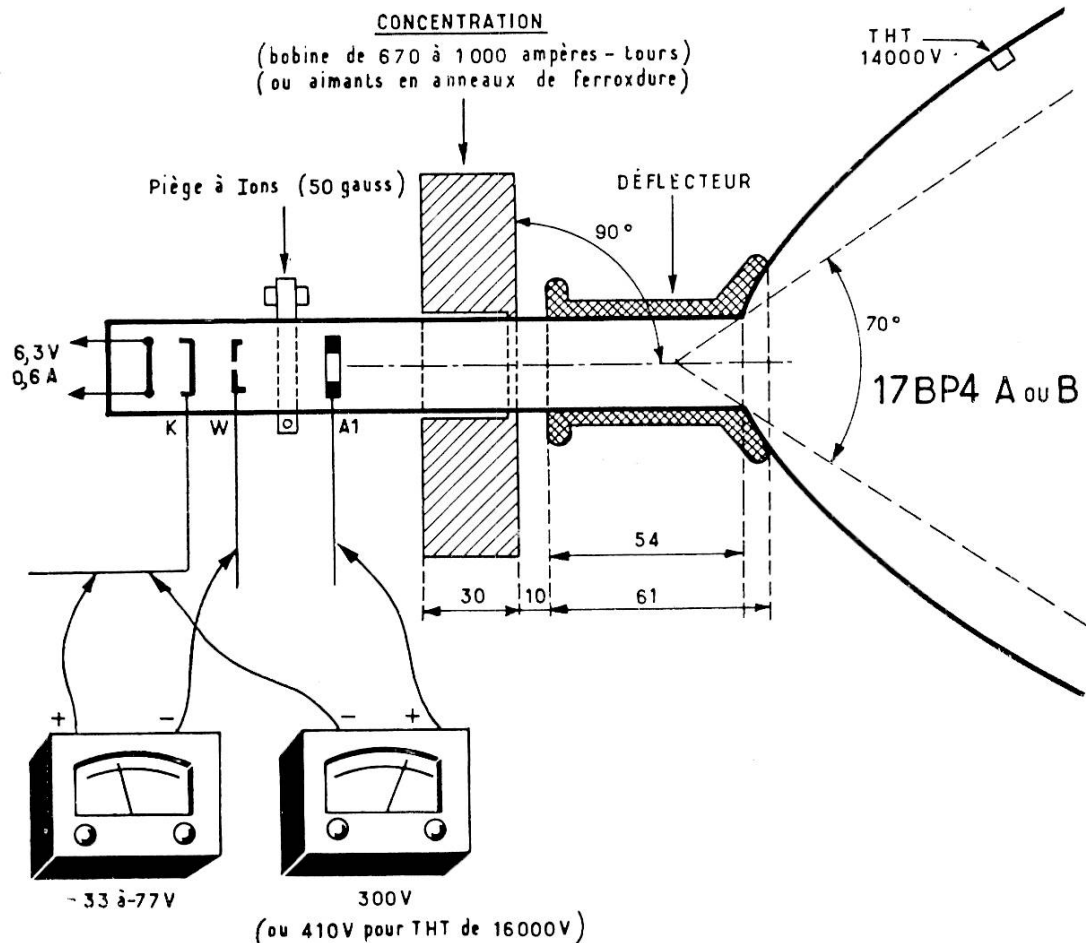


FIG. III-63

Déconcentration lente durant le fonctionnement :

Nous avons déjà vu précédemment un cas de déconcentration des lignes en cours de fonctionnement de l'appareil : L'image est correcte au départ, puis s'étire en hauteur, et les lignes du balayage horizontal se déconcentrent ; il s'agit généralement d'un défaut de la lampe de puissance « lignes » (voir numéro 21 du paragraphe 13).

D'une manière plus générale, en cas de déconcentration, il nous faut penser à la THT et à la HT gonflée susceptible de s'affaiblir : Vérifier alors la valve THT, la diode de récupération, la lampe de puissance « lignes », les tensions d'alimentation d'écran et de polarisation de

cette dernière, ainsi que la valeur de la HT générale (valves, redresseurs au sélénium, pouvant faiblir ; courant de fuite de certains condensateurs électrochimiques de doublage de tension, de filtrage ou de découplage ; variation de la tension du secteur : emploi d'un régulateur automatique de tension).

Lorsqu'il s'agit d'une concentration électromagnétique par bobine, la déconcentration peut être due à l'augmentation de la résistance de l'enroulement du fait de l'élévation de température. Il est possible de compenser cette augmentation de résistance du bobinage par l'utilisation d'une résistance CTN dont la valeur diminue, on le sait, lorsque la température augmente. Deux montages sont possibles en utilisant une résistance CTN Transco du type VA 1006.

Sur la figure III-64, nous avons le cas d'une bobine de concentration simple en série dans l'alimentation haute tension (ligne + ou ligne —). La résistance CTN est intercalée en série et elle est shuntée par une résistance normale R de valeur convenable, à déterminer expérimentalement (selon l'intensité parcourant le circuit) de façon à ajuster l'effet de correction apporté par la résistance CTN.

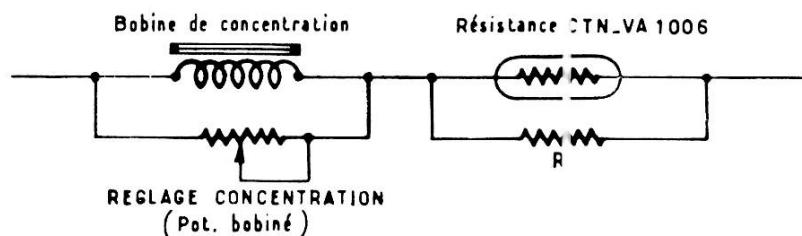


FIG. III-64

La figure III-65 montre le cas d'une bobine de concentration à enroulements série et parallèle. Dans ce cas, on préfère généralement monter

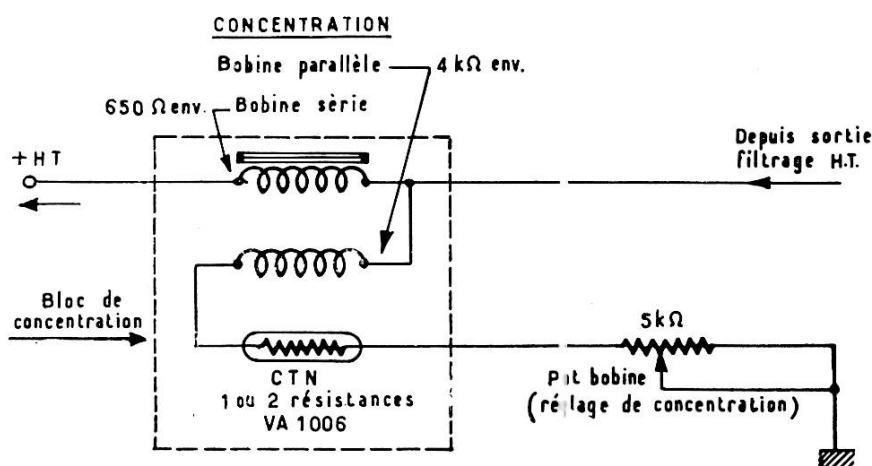


FIG. III-65

une ou deux résistances CTN — VA 1006 en série dans la branche de dérivation.

Manque de netteté dans le sens horizontal. Effet de trainage.

Les figures III-66 et III-67 illustrent deux cas typiques de manque de netteté. Dans la première, on voit que les contours de droite de l'image ne sont pas francs ; les noirs « bavent » sur les blancs ou les blancs « bavent » sur les noirs. Sur la seconde figure, il s'agit d'un trainage caractéristique s'étalant sur toute la suite à droite de l'écran.

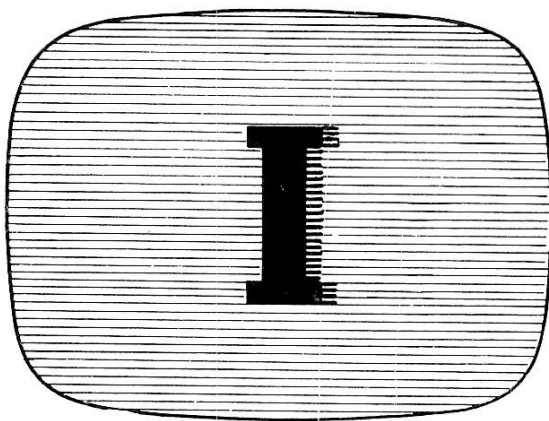


FIG. III-66

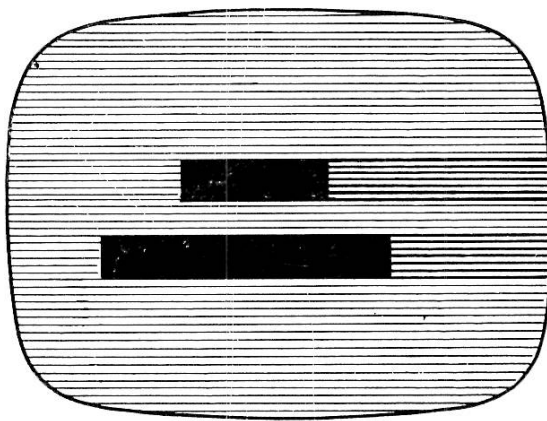


FIG. III-67

D'ores et déjà, il importe de bien faire la distinction de ces effets de trainage et de manque de netteté avec les effets de plastique et les contours de droite soulignés que nous verrons au prochain numéro.

Voyons tout d'abord le cas de la figure III-66.

Toutes les causes de faiblesse que nous avons vues au cours du numéro 2 peuvent s'appliquer : téléviseur insuffisamment sensible, champ trop faible, antenne insuffisante, canal HF, CF, MF « image » désaccordé, tubes faibles, etc., etc... (revoir le numéro 2), d'où faiblesse du signal vidéo, souffle sur l'écran (effet de neige ou de brouillard), et synchronisation horizontale imprécise.

Si tout est normal au point de vue téléviseur et antenne, il n'est évidemment pas possible d'augmenter le champ rayonné par l'émetteur. Cependant, on pourra obtenir une amélioration de la qualité de l'image en augmentant la précision de la synchronisation horizontale par l'adjonction d'un comparateur de phase sur la base de temps « lignes » (voir chapitre V).

Néanmoins, avant de prononcer un diagnostic formel, il sera sage de vérifier soigneusement les points particuliers que nous allons énumérer. En effet, si les fréquences élevées du spectre vidéo-fréquence sont considérablement atténuées par rapport aux fréquences basses, on constatera aussi l'effet représenté sur la figure III-66. Dans ce cas, le défaut peut provenir :

a) D'une bobine de correction vidéo-fréquence défectueuse, ou insuffisante, ou trop amortie ;

b) D'une mauvaise forme ou d'une largeur insuffisante de la bande passante globale « image », ou d'un mauvais calage de la porteuse « image » sur le flanc de la courbe (l'atténuation est alors insuffisante ; elle doit être de l'ordre de -6 dB ; retoucher le réglage de l'oscillateur ; voir chapitre IV, § 2) ;

c) D'un condensateur de cathode de capacité trop élevée dans l'étage vidéo ; le cas échéant, essayer un condensateur de capacité moindre ou réaliser le montage de la figure III-68 ;

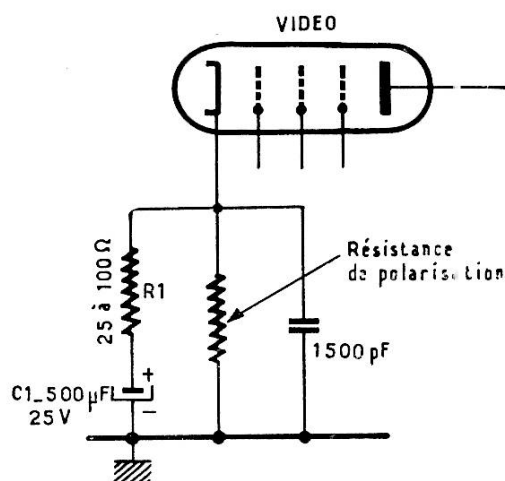


FIG. III-68-1

d) D'une résistance de charge de la détection « image » de trop grande valeur.

e) Attention au condensateur électrochimique de découplage du HT d'alimentation du ou des étages vidéo-fréquence ; il est peut-être

sec ou coupé, ce qui a pour effet d'augmenter la résistance de charge apparente pour les fréquences basses (donc, au détriment des fréquences élevées).

f) Vérifier les capacités parasites de câblage dans les connexions de grille et de plaque vidéo-fréquence.

g) Attention également au dispositif antiparasite-image (si le récepteur en comporte un) ; il est peut-être défectueux (courant inverse élevé d'une diode à cristal, par exemple).

Passons maintenant au cas de la figure III-67. Le défaut est alors exagéré et il peut être dû aux *mêmes causes* (exagérées) que précédemment. Cependant, nous accorderons en premier une attention particulière aux points suivants :

a) Corrections de l'étage vidéo (bobines de correction et condensateur de cathode).

b) Résistance de détection trop grande.

c) Forme de la bande passante « image » ou largeur insuffisante et surtout calage de l'oscillateur (fréquence porteuse « image » située sur le flanc de la courbe avec une atténuation de — 6 dB).

En fait, le défaut ne provient pas, dans ce cas, d'une faiblesse générale des signaux vidéo ou d'une synchronisation horizontale imprécise.

Il nous faut cependant dire aussi que nous avons pu constater plusieurs fois ce même défaut provenant uniquement de l'émission (caméra, relais ou émetteur) ; ne prononçons donc pas un diagnostic trop hâtif.

*
**

Un phénomène se traduisant par des traînées *des deux côtés* du sujet de l'image peut être souvent observé, notamment pour des titres à lettres blanches sur fond uniforme gris où l'on a à droite et à gauche des traînées noires. C'est ce que nous avons représenté sur la figure III-68-2 dans le cas simplifié d'un rectangle blanc. Nous avons pris cet exemple, car c'est le plus caractéristique à observer ; mais l'inverse au point de vue teintes produit sensiblement le même phénomène.

On a l'impression d'un mauvais « gamma », d'une mauvaise reproduction des demi-teintes ; pourtant, après vérification, on s'aperçoit qu'il ne s'agit pas de cela. Pas question non plus d'une bande vidéo trop étroite, ni d'une mauvaise transmission des fréquences utilisées ; en effet, tout ce que nous avons indiqué précédemment pour le *véritable* traînage, reste absolument inefficace dans le cas présent.

Alors, de quoi s'agit-il ? L'émetteur serait-il en cause ? Faisons une réponse bien évasive en disant : oui et non...

Oui, parce qu'à l'origine, le défaut est dû à une modulation-image excessive (pour ne pas dire surmodulation) de l'émetteur.

Non, parce qu'il se produit aussi « quelque chose » dans le récepteur.

Prenons le cas d'un téléviseur dont le tube cathodique est attaqué par sa cathode. Lorsqu'il y a surmodulation vidéo, il est possible de retrouver sur la grille-wehnelt (outre sa tension continue de polarisation) des tensions vidéo parasites qui n'ont rien à y faire ! Et ce sont précisément ces tensions indésirables sur cette électrode qui provoquent par une modulation parasite du tube cathodique, l'apparition des traînées peu agréables.

Le remède consiste à supprimer les tensions vidéo parasites présentes sur le wehnelt en découplant cette électrode à l'aide d'un condensateur de forte capacité ($0,1 \mu\text{F}$) aboutissant à la masse.

Si nous nous reportons à la figure III-16 par exemple, il conviendra donc de souder un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ entre le wehnelt et la masse.

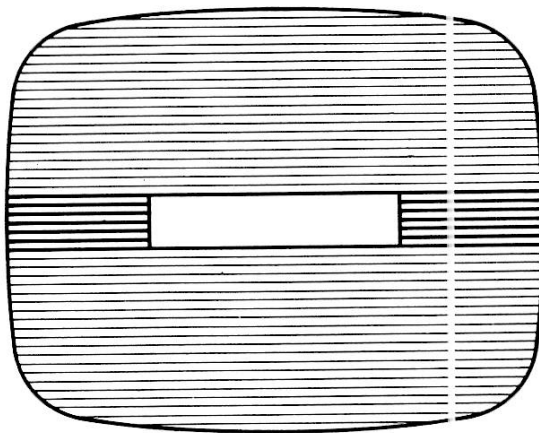


FIG. III-68-2

Si l'effacement du retour d'image est appliqué sur l'anode A_1 , comme cela est représenté sur la figure III-17, il n'y a aucune difficulté. Mais par contre, si l'effacement est appliqué sur le wehnelt, comme il est indiqué sur la figure III-16, il est bien évident qu'une capacité de $0,1 \mu\text{F}$ connectée entre cette électrode et la masse, va perturber le fonctionnement dudit effacement. Pour compenser, il faudra augmenter notablement la capacité du condensateur de liaison C_2 .

Malheureusement, dans de nombreux récepteurs modernes et perfectionnés, la grille-wehnelt est un peu utilisée à toutes les sauces (anti-parasite, effacement du retour de lignes, etc.), et le remède préconisé ne peut plus être appliqué dans ces cas-là.

En revanche, disons tout de même que ce défaut n'est pas bien grave, ni bien gênant : la télévision n'est pas faite que de *titres surmodulés* ! Cependant nous tenions à le signaler, afin qu'il ne soit pas confondu avec les précédents qui, eux, constituent le véritable « trainage ».

**

Un autre défaut entraînant un manque de netteté dans le sens horizontal, est représenté sur la figure III-68-3 (et il ne s'agit pas d'un trainage) :

Une ligne, de temps en temps, se trouve légèrement décalée sur la *gauche* de l'écran.

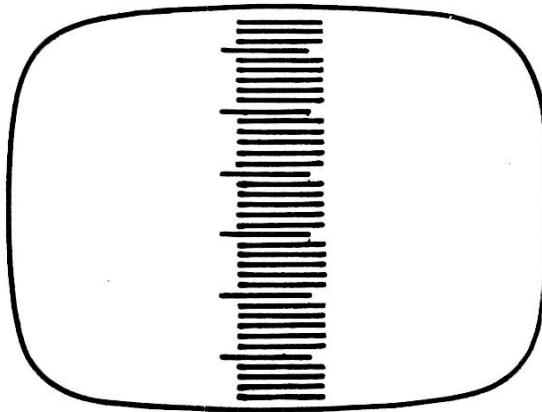


FIG. III-68-3

Certes, cela pourrait provenir d'un mauvais fonctionnement de la séparatrice ou du circuit différentiateur de liaison du tri des tops de « lignes ». Mais, le plus souvent, ce phénomène est observé durant la transmission d'images enregistrées magnétiquement sur bande (magnétoscope).

Et là, le service-man n'y peut rien ! Fort heureusement, ce défaut est généralement de courte durée.

**

Nous terminerons en signalant un autre défaut dont les causes sont très différentes :

L'image est correcte pour des vues fixes ou des scènes à mouvement lent ; si les déplacements sont rapides, l'image devient floue et traîne.

C'est l'indice caractéristique que l'amplificateur vidéo ne laisse pas (ou mal) passer les fréquences basses du spectre (soit l'inverse de ce que nous avons vu précédemment). Il faut alors augmenter la capacité

des condensateurs de liaison dans toute la partie vidéo ; augmenter aussi la capacité des condensateurs de découplage d'alimentation anodique, et de fuite d'écran et de cathode du ou des tubes amplificateurs vidéo-fréquence.

Voir aussi le calage du point de porteuse « image » sur le flanc de la courbe ; dans le cas présent, l'atténuation serait alors trop importante (elle doit être de -6 dB, rappelons-le). Revoir donc le réglage de l'oscillateur.

*
**

4. — Contours soulignés. Image fantôme ou écho. Effet de plastique.

Ici, encore, le service-man devra faire très attention afin de bien distinguer les défauts que nous venons de citer avec ceux vus précédemment se rapportant à un manque de netteté dans le sens horizontal. Un croquis vaut mieux qu'un long discours, et nos figures aideront à nous faire comprendre et faire cette distinction.

Supposons que l'image à reproduire soit un simple cercle noir. Si nous avons du traînage, nous serons en présence de la figure III-69 ;

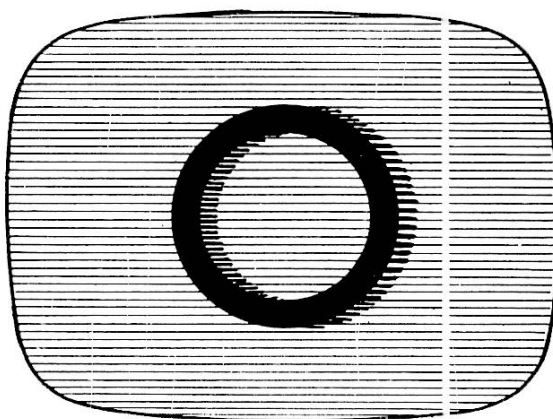


FIG. III-69

le « noir » du cercle va filer, va « baver », sur la droite ; les contours de droite ne sont pas nets, pas francs.

Par contre, nous pourrions parler de contours soulignés et d'effet de plastique dans le cas de la figure III-70. Nous voyons que les contours de droite sont très francs, mais répétés un peu plus loin ; ils sont bien soulignés. En outre, l'image étant noire, les contours sont ourlés de blanc ; c'est l'effet de plastique donnant une *impression* de relief (!). Si l'image était blanche, les contours seraient ourlés de noir.

La figure III-70 représente un cas grave de déformation de l'image avec effet de plastique ; mais nous pouvons aussi être en présence d'un défaut moins accentué : Les contours sont toujours soulignés, mais

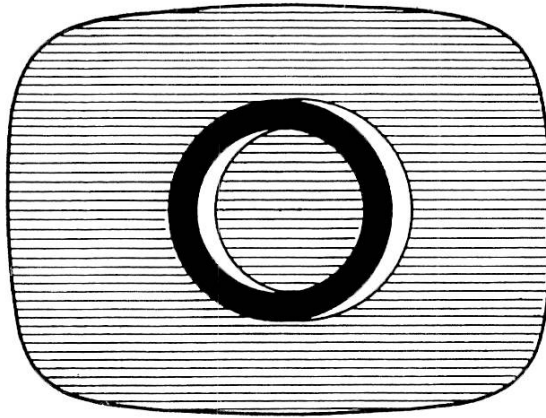


FIG. III-70

l'effet de plastique est négligeable. C'est ce que nous avons représenté sur la figure III-71 : cas d'une image noire (à gauche de l'écran) et d'une image blanche (à droite).

D'une façon générale, ces défauts sont dûs à un fonctionnement incorrect du ou des étages vidéo-fréquence ; les déphasages provoqués par

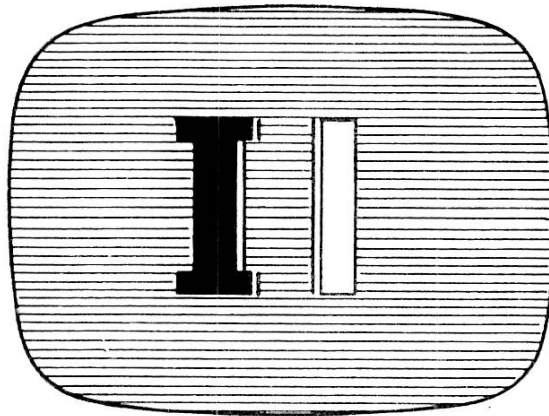


FIG. III-71

ces étages sont trop importants ; en outre, les transitoires (passages brusques du noir au blanc, ou inversement) provoquent des auto-oscillations ou des sur-oscillations des bobines de correction (étages détecteur et vidéo-fréquence). Ces bobines sont peut-être trop importantes ou mal calculées ; amortir ces bobines en les shuntant par des résis-

tances de plus faibles valeurs que celles qui existent déjà (souder provisoirement des résistances de 5 à 10 k Ω en parallèle pour apprécier l'effet obtenu).

Naturellement, le ou les tubes amplificateurs vidéo-fréquence peuvent aussi être défectueux ; essayer de les changer.

Il peut également s'agir d'une amplification exagérée des fréquences élevées du spectre vidéo-fréquence par rapport aux fréquences basses. Si nous sommes en présence du montage à correction cathodique de la figure III-68 (dernier tube vidéo), nous pourrions diminuer la valeur de la résistance R_1 , et le cas échéant, la supprimer, c'est-à-dire relier le condensateur C_1 directement à la cathode. Vérifier également la capacité de ce condensateur ; il est peut-être sec, affaibli.

Dans le même ordre d'idée, vérifier la forme de la courbe de la bande passante globale HF, MF, du canal « image » ; voir aussi le calage du point de porteuse « image » sur le flanc de la courbe ; dans le cas présent, l'atténuation serait alors trop importante (elle doit être de l'ordre de — 6 dB, rappelons-le).

Certains téléviseurs comportent un bouton de réglage appelé « contrôle vidéo ». Ce bouton n'est-il pas dérégulé ? Vérifier si, par son réglage, il ne serait pas possible de supprimer le défaut constaté.

Notons enfin que, parfois, ces effets de plastique et de contours soulignés sont dus à l'émission (caméra, relais, émetteur).

*
**

Nous arrivons maintenant aux images-fantômes, appelées également « échos ». On les décèle plus commodément sur des scènes fixes ou des titres.

Nous avons tout d'abord le cas d'une image fantôme nettement détachée à droite de l'image normale ; c'est le cas de la figure III-72. Presque toujours, l'image fantôme est négative ; autrement dit, elle est blanche lorsque l'image normale est noire, et inversement.

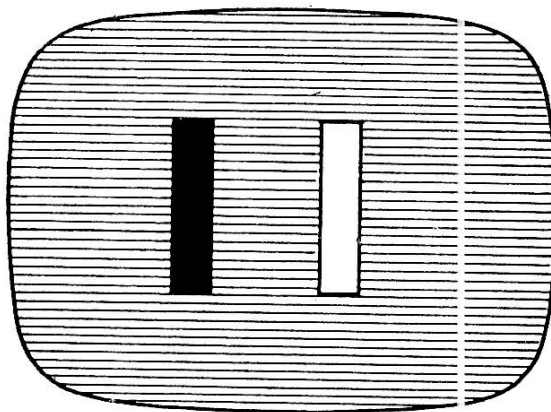


FIG. III-72

Ce phénomène est dû à ce que le récepteur reçoit des signaux issus de l'émetteur ayant parcouru deux chemins différents (onde directe d'une part, et d'autre part, onde réfléchie sur un gros immeuble, un clocher, une montagne etc.); c'est la raison pour laquelle on peut parler d'écho.

Il faut alors modifier la position de l'antenne, rechercher la *hauteur* et l'*orientation* les plus favorables. Ou encore, il faut utiliser un type d'aérien *très directif* que l'on oriente soigneusement de façon qu'il ne capte que les signaux les plus puissants et ne provenant que d'un seul et unique chemin. Voir, par exemple, au numéro 13 du présent paragraphe, l'antenne Troïka.

En région montagneuse où le relief du terrain est tourmenté, il n'est pas rare de pouvoir observer plusieurs images-fantômes successives, plusieurs échos, sur l'écran. Le problème de leur élimination en est alors beaucoup plus complexe, on le conçoit aisément.

Nous pouvons aussi être en présence de plusieurs échos sur des obstacles *proches*. Cela se traduit alors par des dédoublements successifs de l'image principale (sur sa droite) comme nous le montrons sur la figure III-73. Précisons cependant qu'un phénomène comparable peut se produire lorsque l'antenne n'est pas adaptée au câble coaxial de descente (impédance centrale de l'aérien n'étant pas de 75Ω , et tout ceci lorsque le câble coaxial de descente est assez long. En observant une image fixe ou un titre, on voit que la partie de droite de ladite image est répétée à intervalles réguliers et en décroissance (alternativement, réflexions positives et négatives) jusqu'à épuisement de l'énergie réfléchie. Car, il s'agit de réflexions dans la ligne de transmission, dans le câble coaxial, dues aux mauvaises adaptations des impédances.

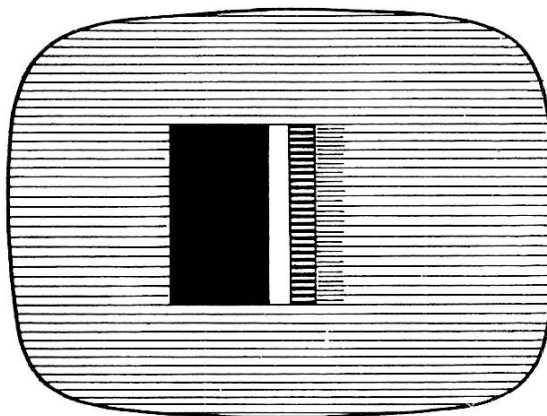


FIG. III-73

Le remède consiste évidemment à utiliser une antenne soigneusement étudiée et parfaitement bien adaptée à l'impédance caractéristique de 75Ω du câble coaxial. Néanmoins, avant de flanquer par terre l'installation aérienne, on pourra essayer de remédier au défaut en

agissant sur le nombre de tours de la bobine d'entrée-antenne du téléviseur (adaptation de l'impédance d'entrée à celle du câble de descente) ; agir seulement par quart de tour à la fois, en plus ou en moins.

*
**

5. — Image brouillée.

Ce titre semble bien vague, car différentes choses peuvent brouiller une image ! Il est toujours délicat et difficile de s'entendre sur les termes du vocabulaire et sur l'usage que l'on en fait. Par image brouillée, nous ne voulons pas dire image terne ou floue, pas nette, etc. Nous pensons à une image qui serait acceptable si on ne lui superposait pas des « accidents » quelconques tels que : partie assombrie, lignes blanches traversant l'écran en diagonale, brouillard, ondulations diverses ou moirage, etc.

D'ores et déjà, indiquons que :

- l'effet de brouillard sera vu au numéro 14 ;
- la tache sombre au centre de l'écran sera vue au numéro 15 ;
- les effets de moirage seront vus au numéro 13.

Les phénomènes qui seront étudiés aux numéros 6, 7 et 8 (bandes ou traînées superposées) pourraient également être considérés comme brouillant une image ; le lecteur s'y reportera, si besoin est.

Pour l'instant, nous nous limiterons aux points suivants :

Retour de trame non effacé.

L'image est correcte, mais elle est rayée par des lignes blanches obliques (fig. III-74). L'effacement ne se fait pas : le condensateur d'effacement est coupé ou présente une capacité insuffisante ; revoir le n° 11 du paragraphe 6.

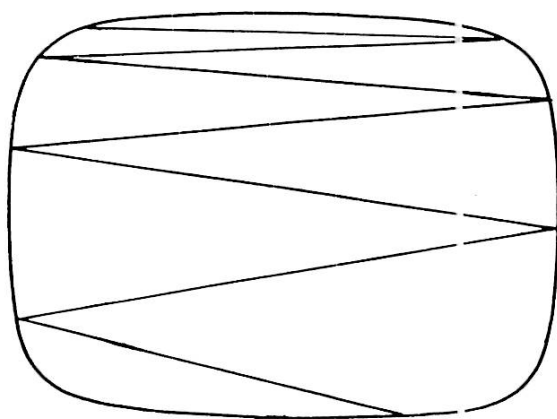


FIG. III-74

Haut de l'image anormalement sombre.

Phénomène contraire. L'effacement du retour de trame est exagéré : le condensateur d'effacement présente probablement une capacité trop élevée, ou bien il a des fuites internes ; revoir le n° 11 du paragraphe 6, ainsi que le numéro 1 du présent paragraphe.

Partie droite de l'écran assombrie

La partie de droite de l'écran est progressivement moins lumineuse que le reste, soit avec le balayage « lignes » seul, soit avec l'image.

Il s'agit du condensateur de découplage de l'anode accélératrice (A_1) du tube cathodique qui est coupé ou de capacité insuffisante (condensateur C_1 des figures III-5 et 6, par exemple).

Oscillations dans le balayage « lignes ».

Cela se traduit par une barre verticale blanche affectant le balayage « lignes », donc l'image également. Cette barre peut être, soit relativement large et dentelée (fig. III-75), soit au contraire assez fine. Changer

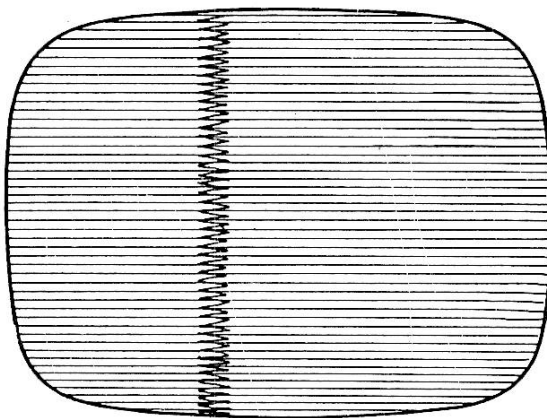


FIG. III-75

le tube de puissance « lignes », ou éventuellement intercaler une résistance au carbone de 47 à 100 Ω en série dans les connexions de plaque et de grille de commande de ce tube, au ras des électrodes.

Attention aussi au circuit de peaking : voir n° 17 du paragraphe 13.

*
**

6. — Bandes verticales alternativement plus claires et plus sombres à gauche de l'écran. Effet de rideau.

Ce phénomène est *parfois* accompagné, en même temps, d'ondulations de l'image (effet Figaro) ; nous en avons déjà parlé au numéro 6 du paragraphe 13. Mais ces ondulations n'existent pas forcément ; nous pou-

vons bien être en présence des bandes verticales alternativement plus claires et plus sombres à gauche de l'écran, mais sans les ondulations (voir figure III-76).

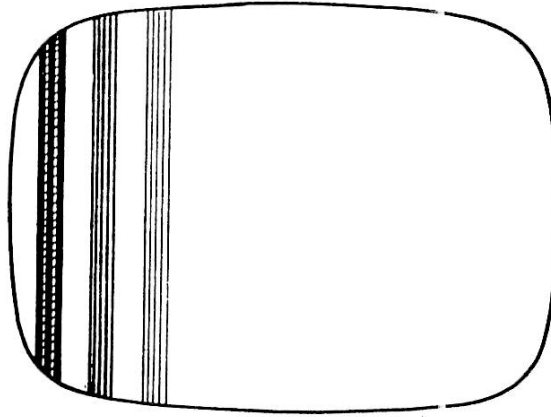


FIG. III-76

Ce phénomène est dû à des oscillations indésirables qui prennent naissance dans le système de déviation horizontale. Elles sont engendrées par les self-inductions de fuite du transformateur de sortie « lignes » et échappent, de ce fait, au contrôle et à l'action de la diode de récupération (diode d'amortissement).

Sur le balayage horizontal, ces oscillations entraînent des variations de la vitesse dudit balayage sur la gauche de l'écran (au départ de chaque ligne) ; cela se traduit par les bandes verticales alternativement plus claires et plus sombres dont nous avons parlé, et qui vont en s'atténuant vers la droite.

Dans le cas d'oscillations très fortes et d'un couplage important entre les bobines de déviation « lignes » et les bobines de déviation verticale, ces oscillations se trouvent alors induites dans ces dernières bobines. Ce qui se traduit, toujours sur la gauche de l'écran, par les ondulations des lignes et de l'image dont il a été précédemment question (voir n° 6 du § 13).

Voici ce qu'il convient de faire pour remédier à ce défaut :

Vérifier les réglages des bobines de linéarité horizontale et d'amplitude « lignes ». Eventuellement, amortir ces bobines en les shuntant par des résistances de l'ordre de 4,7 k Ω à 10 k Ω .

Essayer un autre tube de puissance « lignes » et éventuellement une autre diode de récupération.

Mais surtout : Régler soigneusement le condensateur ajustable sur céramique qui doit shunter l'une des deux bobines de déviation horizontale (voir figure III-61, par exemple : condensateur Ca) jusqu'à disparition des bandes plus ou moins claires de la gauche de l'écran.

Le cas échéant, intercaler une bobine de correction (petit nid d'abeille de 200 μ H environ shunté par une résistance au carbone de 10 k Ω) entre l'anode de la diode de récupération et le + HT (au ras

de la broche d'anode) : bobines de correction type SC 30 et SC 54 par exemple, de Vidéon (voir fig. III-61).

Ces deux dernières mesures doivent bloquer effectivement toute oscillation indésirable du système de déviation horizontale et supprimer radicalement l'effet de rideau.

*
**

7. — Image avec une ou deux bandes noires ou grises horizontales.

Voir figure III-77.

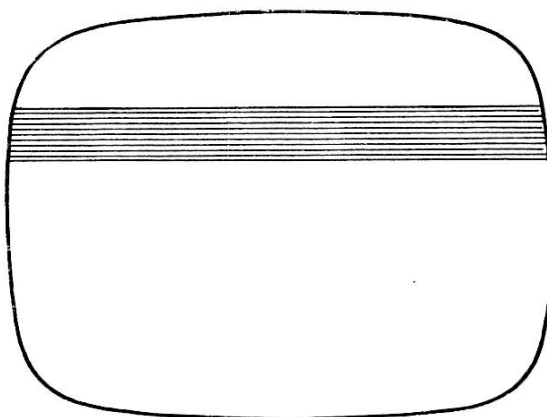


FIG. III-77

Ces bandes sont fixes et stables : elles se dégradent dans les passages de l'image au niveau du blanc.

Il s'agit d'une composante alternative indésirable provenant des étages HF, CF, MF « image » ou VF.

Vérifier les lampes équipant ces étages (mauvais isolement filament-cathode possible). Ensuite, procéder aux vérifications habituelles du filtrage et des découplages HT (condensateurs électrochimiques) surtout en ce qui concerne les étages vidéo-fréquence.

*
**

8. — Trainées horizontales noires ou grises intermittentes et mobiles traversant l'image.

— Voir figure III-78.

Il s'agit du son passant dans l'image ; nous en avons déjà parlé au cours de cet ouvrage.

Vérifier le réglage de l'oscillateur en premier lieu. Vérifier ensuite les réglages des réjecteurs de son placés dans la chaîne MF « image ». Si ces examens et rectifications ne donnent pas le résultat souhaité, il convient alors de revoir le réalignement total du récepteur.

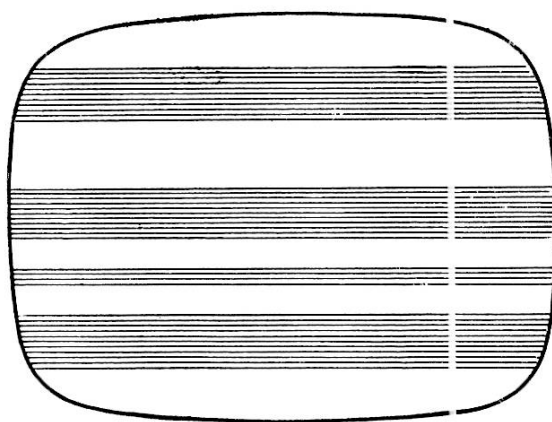


FIG. III-78

Penser également au cas du récepteur saturé (voir le numéro 17 du présent paragraphe) : Utiliser une antenne moins importante, un récepteur moins sensible, ou intercaler un atténuateur à l'entrée « antenne » de l'appareil.

Il convient de noter que les traînées noires ou grises horizontales correspondent bien à la modulation du son, et notamment aux « forte ». S'il s'agit bien du son passant dans l'image du fait des dérèglages possibles que nous avons signalés, le phénomène se manifeste quel que soit le volume sonore déterminé par le potentiomètre BF (même si l'audition est ramenée à zéro).

S'il n'en est pas ainsi, c'est-à-dire si les bandes noires ou grises horizontales disparaissent lorsqu'on ramène le volume sonore à zéro, il faut penser simplement à un *effet microphonique* sur une lampe du téléviseur. On peut alors provoquer artificiellement le défaut en heurtant légèrement, tout à tour, chaque lampe du récepteur ; on trouve ainsi aisément la lampe défectueuse et on la remplace.

Nous avons également rencontré le cas d'une réaction causée par le tube final de puissance BF par l'intermédiaire de la ligne + HT générale. Ce tube peut présenter un défaut (en essayer un autre), mais il s'agit généralement du condensateur électrochimique de découplage de la ligne + HT alimentant la section BF qui ne présente plus une capacité suffisante (en monter un autre : 50 μ F 350 V).

*
**

9. — Angle de l'écran sombre.

Voir figure III-79. Remarquons bien qu'il ne s'agit pas d'un déplacement de l'image ou d'un défaut de cadrage ; l'image est sensiblement bien centrée, mais un ou deux coins de l'écran sont sombres ou ombrés.

Il nous faut vérifier les points suivants :

- a) Position du dispositif de concentration magnétique ou électromagnétique (voir le numéro 3 du présent paragraphe) ;

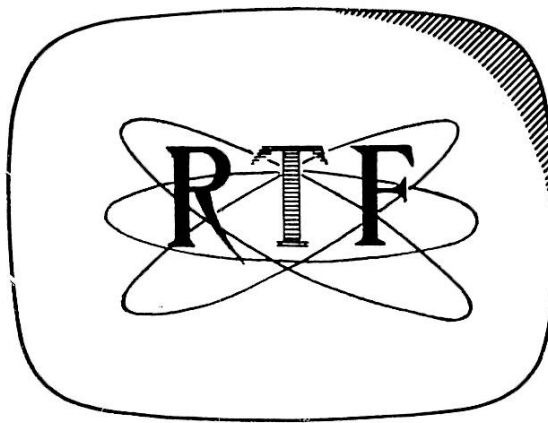


FIG. III-79

- b) Position du piège à ions (voir le numéro 1 du paragraphe 6) ;
- c) Bloc défecteur insuffisamment plaqué contre la naissance du cône du tube cathodique ;
- d) Tube cathodique défectueux (très rare).

*
**

10. — Variation du contraste ou de la luminosité de l'image.

Bien faire la distinction entre contraste et luminosité : Voir le numéro 1 du présent paragraphe.

Si la lumière varie :

Vérifier les résistances et le potentiomètre déterminant le réglage « lumière » du tube cathodique.

Vérifier les variations de la tension du secteur (utiliser un régulateur automatique de tension).

Vérifier la THT (lampe de puissance « lignes », diode de récupération et valve THT), ainsi que la HT générale (valves, redresseurs sélénium, condensateurs électrochimiques).

Attention aux mauvais contacts, surtout dans la plaquette de connexions sur le culot du tube cathodique ; songer aussi au mauvais contact *pour le chauffage du tube cathodique* (parfois soudure défectueuse dans l'une des broches-filament du tube).

S'il s'agit de variations brusques de la luminosité, il y a peut-être des courts-circuits intermittents partiels à l'intérieur du tube cathodique (voir § 12).

Si l'on constate un affaiblissement lent de la lumière, il peut s'agir de l'épuisement du tube cathodique (voir numéro 1 du présent paragraphe).

D'ailleurs, d'une manière générale, revoir tout ce qui a été dit précédemment au numéro 1 de ce paragraphe.

Si le contraste varie :

Voir tout ce que nous avons exposé au cours du numéro 2 du présent paragraphe. Au lieu d'une panne franche, il pourrait s'agir d'un défaut intermittent.

Vérifier les contacts des lampes dans leurs supports (de l'entrée HF à la sortie vidéo fréquence).

Vérifier le condensateur de cathode du tube final vidéo-fréquence. Attention aussi aux bobines de correction des étages détecteur et vidéo (mauvais contact du fil de l'enroulement sur la résistance de shunt).

Penser aussi à l'antenne : élément desserré ou oxydation des contacts vers les connexions du câble coaxial de descente. Si les variations de contraste sont observées par temps de vent fort, c'est certainement l'installation aérienne qui est en cause. Nous avons également remarqué des variations de contraste dues au balancement par le vent du câble coaxial de descente s'approchant ou s'éloignant d'une masse métallique quelconque (le mât, par exemple). Cela indique la présence d'ondes stationnaires dans le câble de liaison ; il s'agit d'une mauvaise adaptation des impédances entre le câble et l'entrée du récepteur (assez rare) ou entre l'antenne et le câble (plus fréquent). Utiliser une antenne correctement étudiée et adaptée, présentant bien une impédance centrale de 75Ω .

Concernant ce dernier défaut, une nette amélioration peut être obtenue également en glissant sur le câble coaxial, aussi près possible de ses connexions à l'antenne, un tube de ferroxcube d'arrêt d'ondes de gaine (improprement appelé « symétriseur »). Caractéristique de ce tube de ferroxcube : diamètre intérieur = 8 mm ; diamètre extérieur = 14 mm ; longueur = 50 mm.

*
**

11. — Parasites sur l'écran (traînées blanches) et aussi dans le son.

Il faut d'abord déterminer l'origine des parasites. Débranchons l'antenne :

Les parasites cessent : ils sont d'origine extérieure. Utiliser une antenne meilleure (plus grand gain, plus directive, plus haute, etc...). Monter un antiparasite sur l'image et un autre sur le son ; l'adjonction de tels dispositifs est toujours possible sur n'importe quel téléviseur (voir chapitre V).

Les parasites persistent ; ils sont générés par le téléviseur lui-même.

Le plus souvent, il s'agit d'un amorçage dans la chaîne THT. Pour le vérifier, il nous suffit d'enlever quelques secondes la lampe du relaxateur « lignes » (blocking ou multivibrateur) ; si les parasites cessent, le défaut est parfaitement localisé. Vérifier les étages amplificateur de puissance « lignes », récupération et THT : *lampes surtout*, puis transformateur de « lignes » et THT, ainsi que tous les organes connexes. Attention aussi au contact à la masse du revêtement extérieur du tube cathodique. Veiller

également aux effluves par effet corona des circuits parcourus par la THT.

Voir également le cas exposé au numéro 8 du paragraphe 6.

Si les parasites ne sont pas dus à la chaîne THT, il faut les chercher... partout ailleurs dans le récepteur en procédant par la méthode habituelle d'élimination, étage par étage, en ôtant successivement les lampes. Rechercher principalement dans les lampes elles-mêmes (légers heurts sur les ampoules) et dans les soudures du câblage (légères tractions sur les organes et les fils) ; attention aussi aux résistances ou aux condensateurs dont les fils de connexion pourraient être dessertis.



12. — Repli ou partie blanchâtre sur l'image. Voile. L'effacement du retour « lignes ».

De nombreux défauts de l'image peuvent être dus au retour « lignes » du balayage horizontal, et notamment au temps de ce retour. On constate alors un voile, un repli, une partie blanchâtre, à gauche *ou* à droite de l'écran ; dans certains cas, on peut aussi voir cette fameuse barre blanchâtre verticale située au tiers de droite de l'écran, barre qui a déjà tant fait couler d'encre.

Nous allons examiner successivement les défauts de ce genre susceptibles d'être rencontrés, et nous indiquerons leur cause et les remèdes à apporter.



A - Repli à gauche de l'écran.

Voir figure III-80. Ce repli peut être dû à l'augmentation du temps de retour du balayage horizontal.

Cette augmentation du temps de retour peut être provoquée par divers organes de la base de temps horizontale, depuis le relaxateur jusqu'aux bobines de déviation.

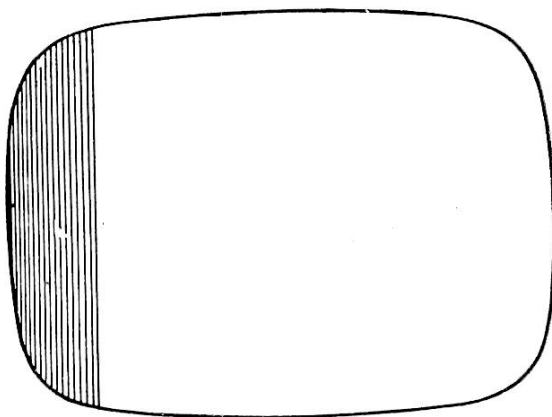


FIG. III-80

Vérifier tout d'abord le dispositif de synchronisation et le réglage « fréquence lignes ». D'une manière plus générale, vérifier le générateur de balayage horizontal et surtout les éléments susceptibles d'augmenter le temps de retour (capacités parasites de câblage ou autres, entre anode du tube de puissance « lignes » et masse, entre fils de liaison allant aux bobines de déviation horizontale et masse).

Sur la figure III-81 - 1, en *a*, nous représentons la tension en dent de scie correspondant au balayage d'une ligne. Le signal vidéo (brillance et synchronisation) est représenté au-dessus.

On remarquera que le niveau de modulation est fixé au noir (25 % d'amplitude de la porteuse) pendant la durée de retour du spot qui est égale, dans le cas du standard français 819 lignes, à 16 % de la durée d'une ligne. Les impulsions de synchronisation de lignes, sont plus courtes que la durée du temps de retour et correspondent à une amplitude de 25 %.

Les impulsions de synchronisation sont envoyées par l'émetteur à la fin de chaque ligne, après un signal de noir appelé amorce qui dure 0,5 microseconde. L'impulsion de synchronisation dure 2,5 microsecondes et le niveau du noir est ensuite rétabli pendant 5 microsecondes avant le

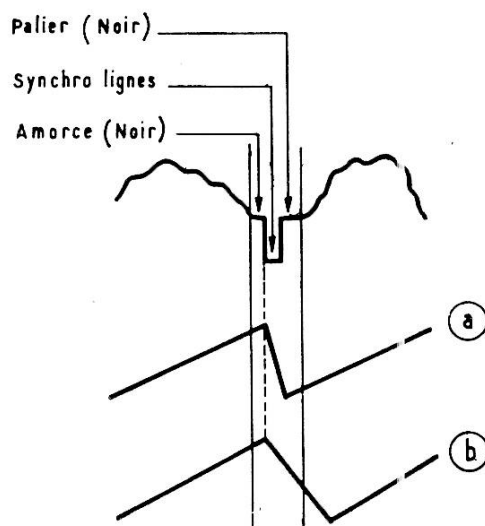


FIG. III-81-1

début de la modulation de la ligne suivante. La durée totale du noir, correspondant à 16 % de la durée d'une ligne est donc de $0,5 + 2,5 + 5 = 8$ microsecondes. Les tensions de modulation correspondant à une ligne durent 42 microsecondes, correspondant à 84 % de la durée d'une ligne.

En *a*, de la figure III-81 - 1, le retour de la dent de scie est correct. Ce retour du balayage « lignes » doit être terminé ayant la fin du palier correspondant au noir ; l'image est alors normale.

Par contre dans le cas représenté en *b*, le temps de retour de lignes est trop long : l'image se trouve en partie repliée sur le côté gauche, car elle est analysée pendant le retour de lignes.

Il convient de noter tout de suite que si l'émetteur lui-même ne respecte pas cette durée totale du noir, ou temps de retour, de 8 microsecondes, le même phénomène de repli se produira également.

B - Repli à droite ou à gauche de l'écran.

Poursuivons notre étude précédente. Une déformation de la dent de scie, telle qu'elle est représentée sur la figure III-81 - 2, peut égale-

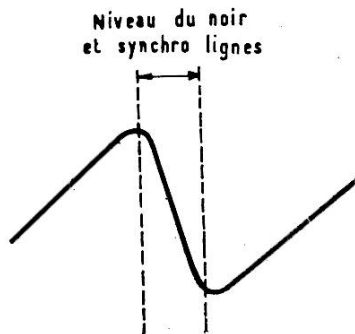


FIG. III-81-2

ment provoquer un repli de l'image. La partie supérieure de la dent de scie, notamment, n'est plus pointue, mais arrondie par suite d'une mauvaise réponse aux fréquences élevées, par exemple. Dans ce cas, il y a diminution d'amplitude avant le signal du noir et le retour commence prématurément.

Ainsi, une partie du retour est utilisée pour l'analyse et le recouvrement ne se produit pas à gauche, *mais à droite de l'écran*. En raison de la rapidité du retour beaucoup plus grande que celle de l'aller, on constate le voile blanchâtre dont nous avons parlé.

Un repli avec voile blanchâtre peut apparaître également à droite ou à gauche de l'écran pour un mauvais réglage (et selon le sens du dérèglement) de la fréquence lignes, notamment dans le cas d'une base de temps « lignes » munie d'un comparateur de phase ; voir numéro 4 du paragraphe 15.

Notons enfin un cas particulier que nous avons constaté lorsque l'appareil comporte un comparateur de phase du type « sélecteur de coïncidence », montage du genre de la figure III-87-3, par exemple. Lorsque le condensateur de découplage de la commande automatique de fréquence, connecté entre une grille du multivibrateur et la masse, présente une capacité trop élevée, il se produit parfois un voile important sur la gauche de l'image, difficile à supprimer (condensateur *C* de la figure III-87-3). Il convient alors de déterminer expérimentale-

ment la valeur de cette capacité (disons : juste ce qu'il est nécessaire, sans exagération).

C - Barre blanchâtre verticale vers la droite.

Cette barre verticale blanchâtre se situe sur le tiers de droite de l'écran, et on peut la déplacer plus ou moins à droite ou à gauche de son emplacement « normal » en manœuvrant le réglage « fréquence lignes » (ou stabilité horizontale) du téléviseur.

Voir figure III-82-1.

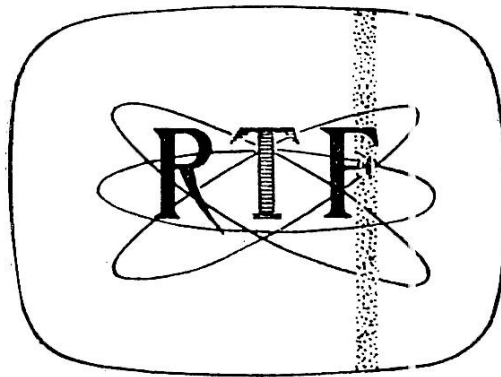


FIG. III-82-1

Mais avant de poursuivre, identifions bien cette fameuse barre blanchâtre qui a tant fait parler d'elle. Notons d'abord que si la réception d'images normales est accompagnée d'échos (un ou plusieurs), la barre indésirable est également sujette aux échos (un ou plusieurs) ; néanmoins, alors que l'image a son écho à droite, la barre offre son écho à gauche. Ce qui démontre d'une façon incontestable que le phénomène de la barre indésirable se manifeste *durant le retour* du balayage horizontal.

Cette barre est surtout visible soit sur des images peu contrastées à l'émission, soit sur des images sombres, ou à fond essentiellement noir. On la voit très bien aussi, entre deux séquences, durant le passage entre deux caméras ; mais, si à ce moment, on débranche l'antenne, elle disparaît aussitôt. Ce qui prouve bien qu'il est nécessaire que le récepteur soit soumis aux signaux transmis par l'émetteur, sans que pour autant il s'agisse de signaux d'images proprement dites, puisque seuls les signaux de synchronisation suffisent à provoquer le phénomène.

On serait donc tenté de dire (et cela a été dit... un peu trop hâtivement) que cette barre est provoquée par un défaut de l'émetteur dans la transmission des signaux de synchronisation. Nous verrons tout à l'heure que cela n'est pas tout à fait exact.

Le fait que la barre indésirable est plus ou moins visible selon le contraste général de l'image, voire l'absence d'image, prouve aussi que sa manifestation se produit au niveau du noir.

Résumons-nous : le phénomène se produit durant le *retour* du balayage « lignes », au *tiers* du temps consacré à ce retour, et *au niveau du noir*. Le phénomène est donc situé avec précision : cette barre est provoquée par une déformation en « lancée positive » au-dessus du niveau du noir, au début du palier qui suit la remontée du top de synchronisation « lignes » (palier d'effacement).

La figure III-82-2 nous montre le détail d'un signal de synchronisation « lignes », disons idéal. Pour satisfaire aux remarques précédemment exposées, le phénomène se manifeste au point P. Et en ce point, la courbe prend la forme que nous avons indiquée en pointillés.

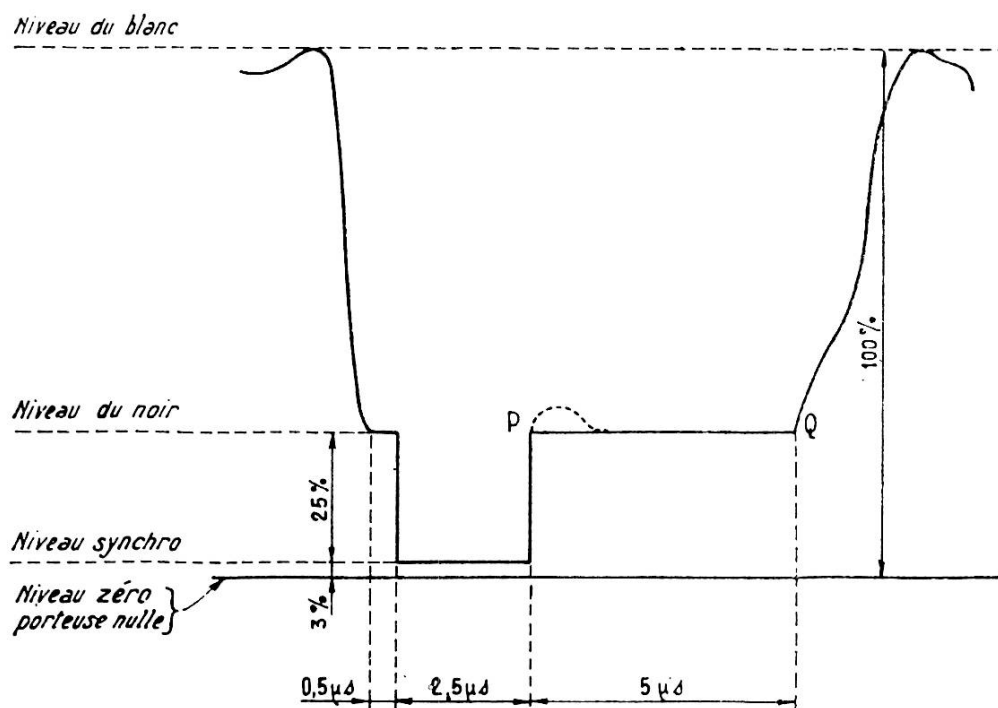


FIG. III-82-2

Cette « remontée » n'a rien de très mystérieux. Il peut s'agir d'un dépassement balistique (ou over-shot), d'une suroscillation, dont nous allons voir les causes dans un instant, l'alternance suivante de l'oscillation n'étant pas gênante puisque passant dans l'ultra-noir.

Quant à la *largeur* de la barre indésirable, elle s'explique par le fait que la vitesse du spot au retour de lignes est cinq fois plus grande qu'à l'aller ; le défaut se présentant au retour offre donc une largeur cinq fois plus importante que s'il se produisait à l'aller.

Parmi les causes provoquant cette remontée du signal en début de palier, au-dessus du niveau du noir, nous pouvons citer :

a) Désadaptation d'impédance entre antenne et câble, ou entre câble et entrée du récepteur (d'où ondes stationnaires) ; on peut déterminer si telle est la cause, en ajoutant successivement des morceaux de câble coaxial, de 10 en 10 cm (mais le cas est rare).

b) Mauvaise forme de la bande passante « image » HF et MF ; courbe trop élevée du côté de la fréquence « son ».

c) Mauvais réglage de l'oscillateur du changement de fréquence en ce qui concerne le point de calage de la porteuse « image » sur le flanc de la courbe : point de porteuse placé trop bas.

d) Réponse exagérée des circuits vidéo-fréquence aux fréquences élevées (7 à 10 MHz). L'amélioration de la transmission des étages vidéo pour l'obtention d'une réponse *correcte* exige l'emploi de bobines de correction dans le circuit anodique et de dispositifs correcteurs dans le circuit de cathode (faible condensateur de fuite de cathode favorisant la transmission des fréquences élevées au détriment des fréquences basses). Mais ces corrections doivent avoir juste le taux nécessaire, et ne pas être excessives ; en cas d'exagération, il peut y avoir suroscillation et over-shot (dépassement) lors des fronts raides, notamment, et cela aussi bien pour les signaux d'image que pour les signaux de synchronisation. Ces dépassements sont visibles *sur l'image* où l'on constate un bordé sur les contours de droite. Quant au dépassement lors du retour de ligne, il s'en produit notamment un au point P (fig. III-82-2) ; d'où la barre verticale blanchâtre.

Il est d'ailleurs caractéristique de noter que la barre en question est visible sur des téléviseurs, disons corrects, et à plus forte raison sur des téléviseurs sur-correctés, comme nous venons de l'expliquer. Par contre, elle ne l'est pas sur des appareils de qualité moindre, à bande passante globale étroite et insuffisante, ou sur des appareils déréglés (circuits HF et MF). Dans cette dernière comparaison, nous supposons évidemment qu'aucun appareil n'est muni d'un dispositif pour « effacer » ladite barre.

Pour supprimer ou atténuer cette barre, on pourrait donc volontairement réduire la réponse aux fréquences élevées : shunter les bobines de correction vidéo par des résistances de valeurs plus faibles ; augmenter la capacité de cathode du tube vidéo ; réduire la largeur de la bande passante HF - MF du canal « image » ; etc... Néanmoins, de telles solutions ne sont pas valables ; en effet, en voulant faire disparaître la barre indésirable par ces procédés, on altère rapidement et considérablement la qualité et la finesse de l'image proprement dite. Certes, on veillera bien à ce qu'il n'y ait pas over-shot ou sur-oscillation ; on s'assurera que les corrections aux fréquences élevées ne sont pas excessives, mais dosées à leur juste valeur ; on s'assurera également que les contours de l'image sont nets, sans bavure, ni traînage, mais aussi sans bordé. Mais il ne faudra pas aller plus loin dans cette voie. Si la barre blanchâtre est, dans ces conditions, encore visible, trop visible, trop gênante, il nous faudra la faire disparaître par un autre procédé que nous verrons dans un instant et qui n'altère pas les qualités de l'image proprement dite.

e) Jusqu'à présent, nous avons mis en cause le téléviseur *seul*. Mais il convient de dire aussi que l'émetteur n'est absolument pas à

Le remède ? Il est fort simple ! Puisque la barre indésirable est générée pendant le retour du balayage « lignes », il suffit de supprimer le spot (de l'éteindre) pendant ce temps de retour. Le dispositif d'extinction du spot existe couramment depuis bien longtemps pour le retour « image » ; il suffit de réaliser un dispositif similaire pour le retour « lignes ». Nous savons bien que la plupart des téléviseurs récents et bien conçus comportent un dispositif d'effacement du retour « lignes ». Mais si nous en parlons ici, c'est en vue de l'équipement des appareils qui ne possèdent pas un tel dispositif (appareils datant de quelques années, par exemple).

Précisons tout de suite qu'un circuit d'effacement du retour « lignes » entraîne la suppression recherchée de la fameuse barre blanche qu'elle soit provoquée par le récepteur ou par l'émetteur.

La méthode à appliquer est bien connue ; elle consiste à « bloquer » le tube cathodique, à éteindre le spot, pendant les temps des retours de lignes, au moyen d'une impulsion de forme, de fréquence et de phase convenables.

De multiples schémas sont possibles, mais tous reposent sur ce même principe, l'impulsion négative de blocage pouvant être appliquée soit sur l'anode A_1 du tube cathodique, soit sur la grille-wehnelt.

L'idéal consiste évidemment à disposer d'un transformateur « lignes » TL comportant un enroulement spécial 10, 11, 12 (voir figure III-82-3) prévu à cet effet. La portion 11 - 10 de l'enroulement fournit les impulsions positives (par rapport à la masse) utilisées pour l'ali-

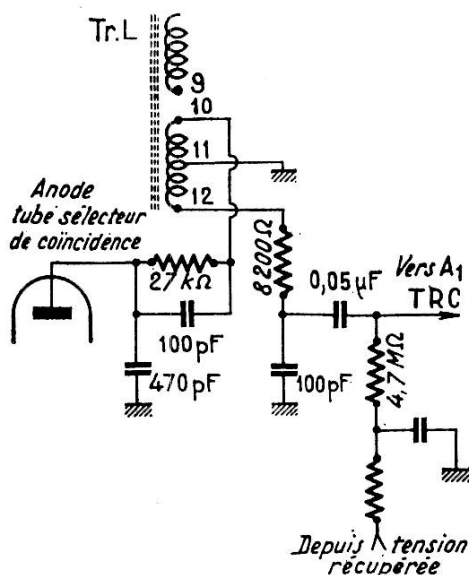


FIG. III-82-3

mentation anodique du tube sélecteur de coïncidence. La portion 11 - 12 fournit, au contraire, des impulsions négatives (par rapport à la masse), impulsions qui, après mise en forme et dosage en amplitude, sont appliquées à l'anode A_1 du tube cathodique. Ces impulsions négatives bloquent le faisceau électrique précisément pendant le retour du balayage « lignes ». Elles doivent être d'une amplitude suffisante, afin de réaliser un effacement correct... sans exagération cependant, ce qui traduirait par un noir au départ du balayage (assombrissement du bord gauche de l'image).

Si le transformateur de lignes et THT ne comporte pas d'enroulement destiné au comparateur de phase ou au sélecteur de coïncidence, on pourra utiliser cet enroulement pour l'effacement du retour « lignes ». Devant fournir des lancées *négatives*, on se souviendra que cet enroulement devra alors être connecté à *l'envers* de ce qu'il serait s'il était utilisé comme prévu, c'est-à-dire pour la commande automatique de fréquence « lignes ».

Un premier exemple est représenté sur la figure III-82-4, un second sur la figure III-82-5. Dans le premier cas, on peut agir sur les valeurs

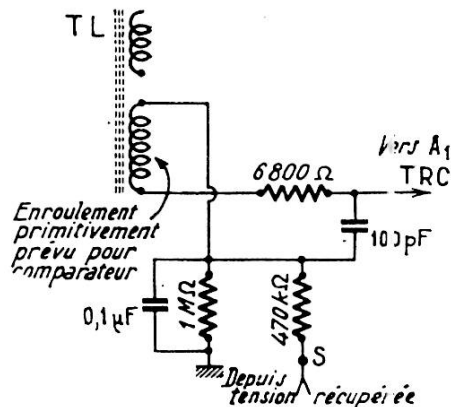


FIG. III-82-4

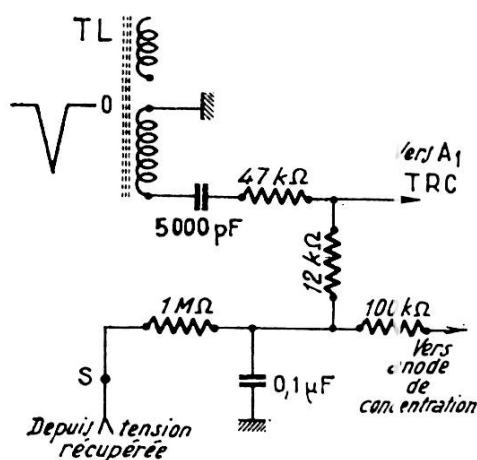


FIG. III-82-5

de la résistance de $6\,800\ \Omega$ et du condensateur de $100\ \text{pF}$ pour obtenir un effacement correct, mais non exagéré provoquant du noir sur le bord gauche de l'écran. Dans le second cas (fig. III-82-5), on agira sur la valeur de la résistance de $12\ \text{k}\Omega$.

Oui, mais alors, nous direz-vous, où allons-nous prendre les impulsions en lancées positives nécessaires au comparateur ? En vérité, les points ne manquent pas. Ces impulsions peuvent être prélevées : soit sur l'écran du tube de puissance « lignes » (sauf si cette électrode est découplée par une forte capacité, cela est évident) ; soit une bobine de déviation horizontale ; soit sur la tension récupérée, *avant* la cellule RC de filtrage (c'est-à-dire au point S des figures III-82-4 et 5) ; soit même à l'aide de quelques tours de fils de câblage enroulés sur une partie libre du noyau de ferroxcube du transformateur « lignes » et THT.

Comme on peut en juger, il n'y a donc aucun problème sérieux de ce côté, les montages de commande automatique de fréquences « lignes » étant généralement souples et dociles !

Reportons-nous un instant à la figure III-82-2. Il arrive fréquemment que les émetteurs, caméras, magnétoscopes, etc... ne respectent pas toujours le temps de retour.

Le plus souvent, c'est le palier PQ dont la durée est modifiée ; le temps total de retour de $8\ \text{microsecondes}$ d'après les normes officielles, se trouve alors lui aussi modifié. Cela se traduit par un repli sur le bord gauche de l'image. Nous nous permettons de bien insister sur cette dernière phrase, car ce n'est pas la modification possible du temps de retour à l'émission qui produit la fameuse barre blanchâtre. Il s'agit de repli sur le bord gauche *uniquement*.

D'autre part, dans le cas d'un téléviseur avec commande automatique de fréquence « lignes » par comparateur, il arrive que la phase ne soit pas bien en place et il en résulte un repli identique, nous l'avons déjà dit, sur le bord gauche de l'écran.

Cela étant rappelé, nous pouvons préciser que les systèmes d'effacement du retour « lignes » proposés précédemment *effacent* aussi ce repli sur le bord gauche de l'image.

Nous proposons maintenant un autre montage d'effacement du retour « lignes ». Ce montage est intéressant par le fait qu'il n'entraîne aucune modification, par ailleurs, sur le téléviseur. En outre, il ne nécessite pas d'enroulement spécial sur le transformateur de lignes et THT. Sur les appareils datant de quelques années, et qui ne comportaient pas ledit enroulement, ce montage trouve donc une application immédiate et intéressante.

Le dispositif d'effacement est représenté sur la figure III-82-6.

Le principe, fort simple, consiste à prélever des impulsions en lancées négatives sur l'anode de l'oscillateur de la base de temps « lignes » (oscillateur type blocking, ou anode de sortie du multivibrateur). Après

mise en forme, les impulsions négatives d'effacement sont appliquées au wehnelt du tube cathodique. Ces impulsions ne sont pas d'amplitude suffisante pour bloquer le tube cathodique par son anode 1 ; il a donc fallu rechercher une électrode plus « sensible », et c'est la raison pour laquelle elles sont appliquées à la grille-wehnelt.

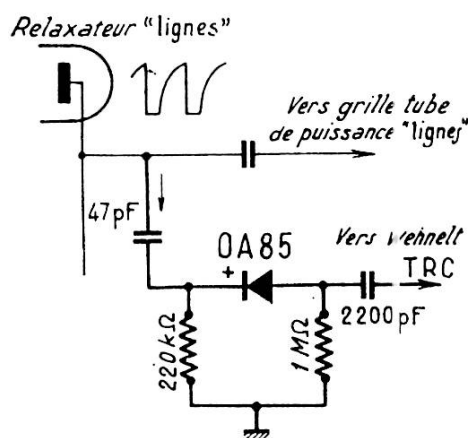


FIG. III-82-6

L'amplitude et la largeur des impulsions disponibles à la sortie du relaxateur « lignes » dépendent du montage utilisé. Souvent ces impulsions ne sont pas suffisamment assez larges pour réaliser l'effacement durant tout le retour ; en conséquence, l'effacement du repli éventuel du bord gauche de l'image ne se fait pas toujours, ou insuffisamment. Ceci n'est pas un inconvénient majeur, en ce sens que ce repli peut toujours être éliminé par une légère retouche au réglage « Fréquences lignes » (ou stabilité horizontale)... retouche qui, par contre, n'éliminera jamais la barre verticale blanchâtre de la figure III-82-1 par exemple. Mais que l'on se rassure tout de suite, le montage de la figure III-82-6, quoique simple, efface totalement et radicalement la barre verticale si peu appréciée des téléspectateurs. Après montage du dispositif, il est nécessaire de retoucher légèrement le réglage « Fréquence lignes », surtout si le relaxateur est un multivibrateur, afin de compenser l'effet de capacité parasite supplémentaire provoqué par l'adjonction du nouveau circuit.

Ce montage peut s'appliquer à tous les téléviseurs, anciens ou récents, munis ou non d'un système de commande automatique de fréquence « lignes », et ce, sans modifier quoi que ce soit aux autres circuits de l'appareil.

Nous terminerons cette étude par l'examen d'un très intéressant montage d'effacement du retour de « lignes » et de suppression de la barre blanche verticale.

Ce montage, extrêmement simple, est représenté sur la figure III-82-7. Le principe consiste à prélever les tops de synchronisation « lignes » sur l'anode de la pentode séparatrice où ils se trouvent en lan-

cées négatives, et à les appliquer par l'intermédiaire d'un condensateur à la grille-wehnelt du tube cathodique. Ce dernier est alors bloqué, d'où extinction du spot pendant la durée du retour « lignes ». Généralement, le wehnelt reçoit déjà les impulsions d'effacement du retour « images », et éventuellement, les impulsions d'effacement d'un dispositif antiparasite quelconque ; mais cela n'a aucune importance. Nous pouvons très bien lui demander encore cet autre service en supplément.

Dans la majorité des cas, le montage simple de la figure III-82-7 s'acquitte fort bien de sa tâche, et l'effacement de la barre blanche verticale est radical. Notons cependant quelques rares cas rebelles dus, soit à un temps de retour incorrect à l'émission, soit à une forme plus ou moins bizarre des tops de synchronisation « lignes » disponibles sur l'anode de la séparatrice du téléviseur. Nous en sommes venus à bout en intercalant entre les points 1 et 2, un circuit intégrateur RC représenté en haut de la figure. L'amplitude de la lancée négative d'effacement est légèrement diminuée, mais sa *durée* se trouve augmentée. Les valeurs données pour R et C sont des ordres de grandeur pour fixer les idées. Pratiquement, on détermine au mieux, expérimentalement, ces valeurs selon le cas rencontré. Mais répétons-le, la nécessité de ce circuit intégrateur complémentaire se fait très rarement sentir ; le plus souvent, le montage simplifié (liaison directe entre 1 et 2) suffit parfaitement.

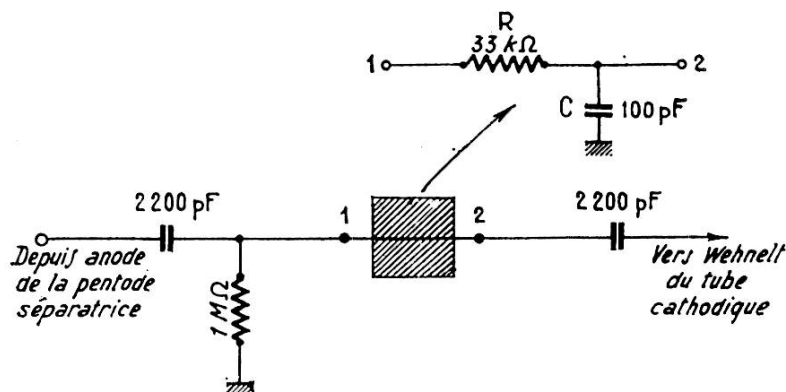


FIG. III-82-7

Il est bien évident que le montage est également valable pour le standard UHF 625 lignes.

E - Repli en haut ou en bas de l'écran.

Voir figure III-83. Vérifier le réglage ou les réglages de linéarité verticale. Il y a peut-être un court-circuit partiel entre spires dans le transformateur de sortie « image » (primaire ou secondaire) ou dans les bobines de déviation verticale. N'y aurait-il pas une désadaptation d'impédances entre le transformateur de sortie « image » et les bobines de déviation verticale ; l'un des deux organes a peut-être déjà été remplacé par un autre de caractéristiques différentes.

La tension du secteur est-elle suffisante ? Le téléviscur n'est-il pas sous-volté ? Vérifier aussi, dans le même ordre d'idée, la valeur de la HT générale (faiblesse possible, valves, redresseurs au sélénium, fuites dans les condensateurs électrochimiques).

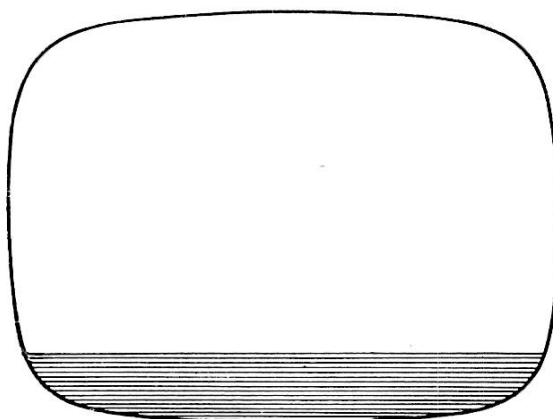


FIG. III-83

Vérifier les éléments du circuit de contre-réaction de l'amplificateur vertical (notamment, fuites internes du condensateur C_6 , fig. III-45). Attention aussi aux fuites possibles du condensateur de liaison entre le relaxateur-blocking et l'amplificateur (condensateur C_5 , fig. III-45).

Vérifier aussi les condensateurs d'écran et de cathode (C_7 et C_4 , même figure) ; ils se sont peut-être desséchés et ne présentent plus la capacité requise.

Attention aussi au tube amplificateur « image » ; il peut présenter un mauvais vide et un courant inverse de grille important ; vérifier la polarisation de ce tube, et le cas échéant, le remplacer (repli en bas de l'écran).

Un repli *dans le haut* de l'image avec étirement anormal dans le bas, indique une saturation de l'étage amplificateur vertical. Le potentiomètre réglant la hauteur d'image n'a alors que peu, ou pas d'effet. Il suffit de rechercher pourquoi : généralement, potentiomètre lui-même, ou bien cosse dessoudée (coupée ou cassée) de la masse, notamment.

Il est à noter que les replis d'image du haut ou du bas de l'écran s'accompagnent pratiquement toujours d'un défaut de linéarité verticale. Ceci est normal, car tous les réglages du fonctionnement d'une base de temps verticale réagissent, nous le savons, fortement les uns sur les autres.

*
**

13. — Moirage de l'image.

On sait ce qu'est une étoffe moirée, la soie, par exemple. L'étoffe prend une apparence ondée et chatoyante, à reflets changeants. Il en est

de même, dans certains cas, pour une image de télévision ; l'écran est recouvert de barres courtes et inclinées, de lignes courbes et ondulées en tous sens, formant des minuscules figures géométriques *superposées* à l'image elle-même. Tout comme s'il s'agissait d'une étoffe, c'est un véritable *moirage* de l'image et c'est la raison pour laquelle le terme a été adopté par les techniciens ; il n'y avait pas de meilleure comparaison possible. La figure III-84 - 1 nous montre un exemple.

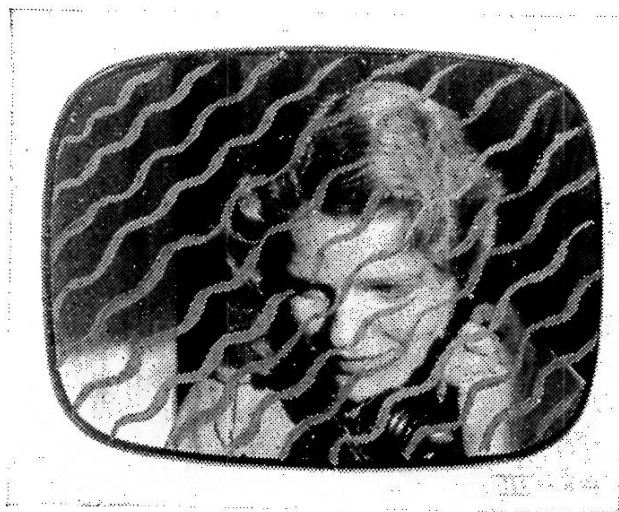


FIG. III-84-1

Il s'agit d'une *interférence*. Il reste à en découvrir l'origine !

Vérifier le réglage de l'oscillateur du téléviseur. C'est rare, mais nous avons rencontré le cas sur des appareils mal conçus où le choix des valeurs MF « image » et « son » étaient incorrects et où l'on assistait à des curieuses interférences par harmoniques, battements divers, etc...

S'assurer également qu'il n'y a pas d'accrochage dans la chaîne « son », ce qui pourrait provoquer une interférence avec la chaîne « image ».

Mais le plus souvent, l'interférence a son origine à l'extérieur ; il s'agit presque toujours du rayonnement d'un oscillateur quelconque.

Lorsque deux téléviseurs sont installés sur la même antenne, il peut y avoir réaction de l'oscillateur de l'un sur l'autre appareil.

Mais le défaut peut aussi être provoqué par un téléviseur voisin sans qu'il soit branché sur la même antenne (le rayonnement hertzien de l'oscillateur d'un téléviseur peut parfois aller très loin) ; c'est le cas de deux téléviseurs ayant des valeurs MF différentes, ou accordés sur des canaux VHF ou UHF différents.

On peut utiliser un réjecteur du commerce (exemple : le type 567 de M. Portenseigne) que l'on intercale dans le coaxial du récepteur perturbé, ou dans le coaxial du récepteur perturbateur, ou dans les deux !

Etant donné que le rayonnement de l'oscillateur perturbateur est favorisé par l'antenne connectée au téléviseur, il est intéressant de s'en éloigner le plus possible !

En outre, s'assurer que le rotacteur du téléviseur perturbateur est bien totalement blindé. Eventuellement, essayer de prévoir un blindage séparé, uniquement pour l'oscillateur, afin que ce dernier n'induisse pas les bobinages HF d'entrée, donc l'antenne.

Essayer de réduire un peu l'énergie de l'oscillateur, sans que pour autant le fonctionnement du changement de fréquence en souffre.

Outre un excellent blindage séparateur entre les deux cases du rotacteur (oscillateur-changeur, d'une part ; et étage HF, d'autre part), prévoir aussi des bons condensateurs « by-pass », efficaces et bien placés, sur toutes les connexions d'alimentation (chauffage et HT) de ces deux étages. Il faut chercher à supprimer toute action, toute induction, si faible soit-elle, de l'oscillateur sur les circuits de l'étage HF... où aboutit l'antenne.

Il peut également s'agir de l'oscillateur d'un récepteur FM voisin : mêmes opérations que ci-dessus. Attention aussi aux récepteurs à super-réaction !

Jusqu'à présent, les oscillations perturbatrices indiquées doivent être relativement proches (vu la faible puissance mise en jeu).

A plus grande distance, nous pouvons supposer toutes les oscillations puissantes (interférence de l'onde porteuse « image » ou attaque directe du canal MF « image » par l'oscillation perturbatrice ou par une harmonique). Comme sources d'oscillations puissantes perturbatrices *possibles*, citons :

Générateur HF de radio (modulé ou non) ; mire électronique d'atelier (ou générateur de barres) ; appareil médical à ondes courtes ; radiologie ; diathermie ; stations d'émission de police, de gendarmerie, de pompiers, d'aviation ou d'amateurs (et, en général, toutes stations de trafic OC ou UHF) ; radio-phares, etc., etc...

Les remèdes, nous ne le cachons pas, sont difficiles et assez peu efficaces. Le mieux est de s'attaquer à la source du mal ; mais ce n'est pas le rôle du service-man. Ce dernier ne peut que rechercher le perturbateur et le prier de faire *ce qu'il doit faire* pour minimiser les interférences et le rayonnement harmonique.

A la réception, on peut essayer de monter un circuit-trappe (circuit bouchon) accordé sur l'onde perturbatrice (ou sur l'harmonique gênante) ; intercaler ce circuit bouchon juste à l'entrée du téléviseur.

Essayer de modifier l'orientation de l'antenne, afin de réduire l'amplitude du signal perturbateur tout en conservant une amplitude suffisante du signal désiré ; on peut également essayer une autre antenne dont la conception lui procurera une directivité plus accentuée.

Sur certains téléviseurs, la gaine extérieure du câble coaxial d'entrée n'est pas reliée *directement* au châssis, mais par l'intermédiaire d'un

condensateur de l'ordre de 2 000 pF ; il est parfois intéressant, dans le cas présent, de shunter ce condensateur par un autre de plus forte capacité (0,05 à 0,1 μ F).

Si l'on doit s'attaquer à des sources extérieures perturbatrices puissantes telles que émetteurs de trafic OC (HF ou VHF), et que l'on doive munir ces émetteurs de filtres, nous prions le lecteur intéressé de bien vouloir se reporter à l'ouvrage « l'Emission et la Réception d'Amateur » (même auteur, même librairie) au chapitre XX, § 4 : TVI, c'est-à-dire interférences sur les téléviseurs.

Le meilleur remède pour se protéger contre un gêneur, un écho, une réflexion, une perturbation quelconque, est encore d'agir sur l'antenne (si l'on ne veut pas ou si l'on ne peut pas intervenir directement à la source). Bien entendu, dans le cas d'une interférence, d'un moirage, il importe alors que l'onde à recevoir et l'onde perturbatrice ne soient pas dans la même direction.

On utilise une antenne à grand gain donc à directivité très marquée, à angle d'ouverture faible, que l'on oriente soigneusement pour l'affaiblissement maximum du signal perturbateur. Si le signal désiré

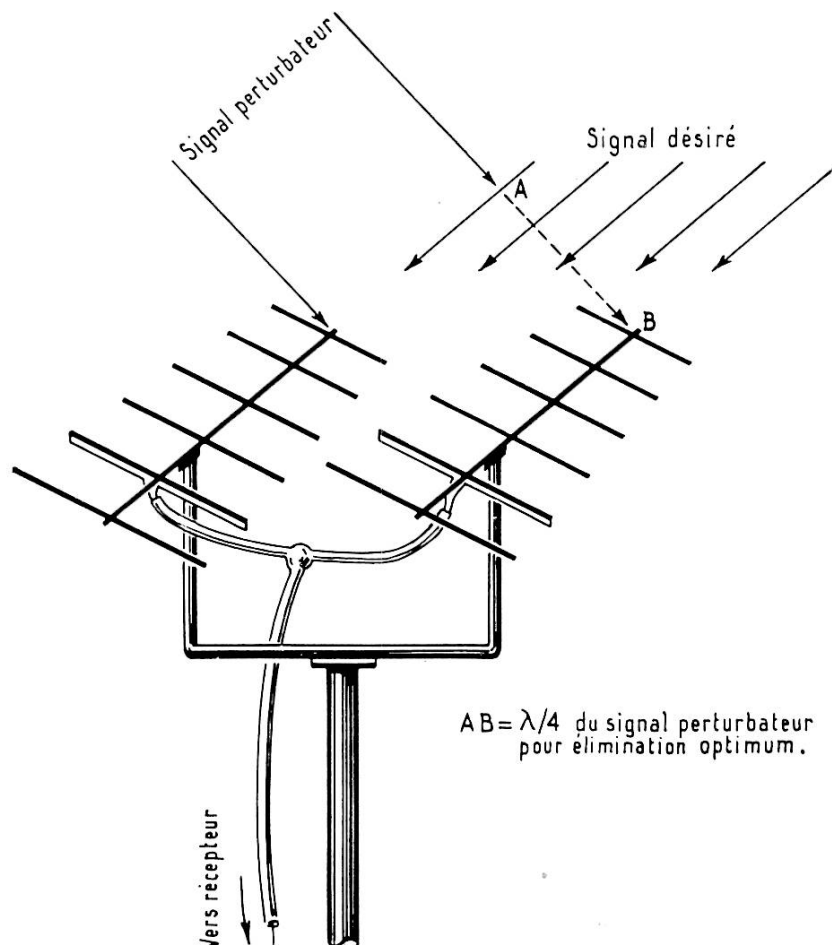


FIG. III-84-2

est trop important du fait de l'emploi d'une antenne à grand gain, il suffira d'intercaler un atténuateur coaxial à l'entrée « antenne » du téléviseur.

Dans le cas présent, une antenne intéressante est le montage Troïka (fig. III-84-2). Il s'agit de deux nappes du type Yagi connectées électriquement en parallèle et montées l'une à côté de l'autre (et non pas l'une au-dessus de l'autre). Dans cet assemblage d'antennes très directif, le signal désiré arrive simultanément aux deux nappes convenablement orientées sur l'émetteur à recevoir. Par contre, le signal perturbateur arrivant plus ou moins obliquement, parcourt une distance égale à $\lambda/4$ supplémentaire pour arriver à la nappe la plus éloignée. Il s'ensuit que les tensions induites dans chacune des nappes Yagi par le signal perturbateur se retrouvent en opposition de phase (ou à peu près) dans le câble coaxial de descente et s'annulent (ou tout au moins s'affaiblissent). Par contre, les tensions induites par le signal désiré provenant selon l'axe de réception de l'antenne, sont en phase et s'ajoutent.

**

14. — Effet de brouillard sur l'écran.

Certains techniciens disent aussi : effet de neige. Vérifier le réglage de l'oscillateur du téléviseur. Mais la cause la plus fréquente est un signal vidéo faible : défaut de l'antenne, affaiblissement des tubes de la chaîne « image », dérèglement des circuits de cette chaîne.

D'une façon générale, revoir tout ce que nous avons signalé dans le cas d'une image peu contrastée (numéro 2 du présent paragraphe).

Si le « brouillard » sur l'écran apparaît lorsqu'on pousse le contraste, et que dans le son on entende un souffle violent, il s'agit probablement d'un accrochage dans le canal MF « image ». Vérifier les tubes de cette partie (éventuellement, leurs blindages) ; vérifier aussi les découplages d'alimentation HT sur chaque étage ; vérifier les valeurs des résistances d'amortissement des circuits accordés MF ; contrôler au wobulateur et à l'oscilloscope, le réglage et l'alignement de ces circuits (mise en forme de la courbe de la bande passante).

Dans de nombreux appareils, les étages HF, CF et MF (image et son) sont réalisés sur un petit châssis auxiliaire appelé « platine » (voir figure III-21, par exemple). Pour éviter les accrochages, cette platine doit être soigneusement reliée électriquement au reste du châssis ; s'assurer que sa fixation est bonne et que les contacts électriques à la masse générale sont corrects (boulons avec rondelles-éventails). Le cas échéant, augmenter les points de liaison à la masse par des petits morceaux de tresse de cuivre soudés à la platine et au châssis. Songeons aussi à l'antenne, son état, son orientation (voir § 5).

**

15. — Tache sombre jaunâtre au milieu de l'écran.

Ce défaut peut provenir du bombardement des régions centrales de l'écran par un flux ionique provenant de l'électrode-canon du tube cathodique.

Ce flux ionique important ne subit pas l'influence des dispositifs de déviation et finit par détruire la région centrale de l'écran ; en fait, les ions sont à peu près insensibles au champ magnétique.

Ce phénomène, appelé tache ionique, était courant autrefois avec les anciens tubes cathodiques.

Ensuite, il a été créé les tubes avec piège à ions. Dans ces tubes, on dévie tout le faisceau de sa trajectoire normale par un moyen électrostatique (électrode canon inclinée) ; puis, on ramène les électrons dans le bon chemin (dans l'axe du col) par l'action du champ magnétique du piège à ions. Les ions ne seront pas ramenés, eux, dans le droit chemin ; ils continuent leur course et sont happés par une autre électrode (disque percé d'un trou par lequel passent seuls les électrons). Ainsi, les ions ne peuvent pas venir bombarder l'écran. Du moins, *théoriquement* !

Avec les tubes cathodiques modernes, on a abandonné de nouveau le piège à ions ; cela a été possible du fait de leur constitution interne : disposition et nombre des électrodes du canon à électrons, et surtout fort revêtement aluminisé sur la paroi interne de l'écran (l'aluminium laissant passer les électrons, mais arrêtant les ions en les réfléchissant).

Présentement, la tache ionique est beaucoup plus rare, énormément plus rare qu'autrefois ; mais il est possible cependant de la déceler sur des tubes ayant de nombreuses heures de service.

*
**

Dans certains cas, on peut constater un point blanc fortement lumineux, dans les régions centrales de l'écran, lors de chaque arrêt du téléviseur. L'appareil ne possède pas de dispositif d'extinction du spot. Or, ce point fortement concentré, excessivement brillant, peut finir par brûler le revêtement interne de l'écran, ce qui se traduit aussi par une large tache jaunâtre.

Il convient, avant tout, de munir le téléviseur d'un système d'extinction du spot. Mais pour déterminer un tel système et en comprendre le fonctionnement, examinons d'abord comment naît ce point brillant dangereux.

Lorsqu'on coupe le secteur d'alimentation, les bases de temps s'arrêtent *immédiatement* et il n'y a plus de balayage, ni horizontalement, ni verticalement. Lesdites bases de temps s'arrêtent notamment alors que le tube cathodique est encore soumis au potentiel THT.

En effet, le tube cathodique forme une capacité de l'ordre de 1 500 à 2 000 pF constituée par sa dernière anode et le revêtement métallisé,

graphité, extérieur (avec pour diélectrique, le cône de verre). Cette capacité soumise à une tension de l'ordre de 14 000 à 16 000 V, emmagasine une quantité d'énergie assez importante... et cette charge peut demeurer longtemps. Le faisceau n'étant plus dévié par les systèmes de balayage, un point lumineux subsiste au centre de l'écran pendant un certain temps.

Nous avons parlé d'un « point » lumineux, ce qui démontre que la concentration existe. En effet, l'inconvénient signalé est surtout notable avec des tubes cathodiques à concentration magnétique (par aimants) où le faisceau reste focalisé même après l'arrêt de l'appareil. Avec une concentration électromagnétique (par bobine) ou avec une concentration électrostatique, l'intensité (dans le premier cas) ou la tension (dans le second cas) tombent immédiatement et le faisceau est déconcentré. Il n'y a donc pas de risque grave de concentration de spot avec possibilité de brûlure en ce point de l'écran.

D'une façon générale, tous les téléviseurs bien conçus ont été munis, ou sont munis, d'un circuit quelconque assurant l'extinction du spot lors de l'arrêt de l'appareil, si la conception du montage nécessite la mise en œuvre d'un tel dispositif. En conséquence, si le spot ne s'éteignait pas, il conviendrait d'examiner le système utilisé par le constructeur et de rechercher la cause de non-fonctionnement dans les circuits même du dispositif (résistance ayant changé de valeur, condensateur claqué, mauvais contact d'un interrupteur, etc... selon le schéma préconisé).

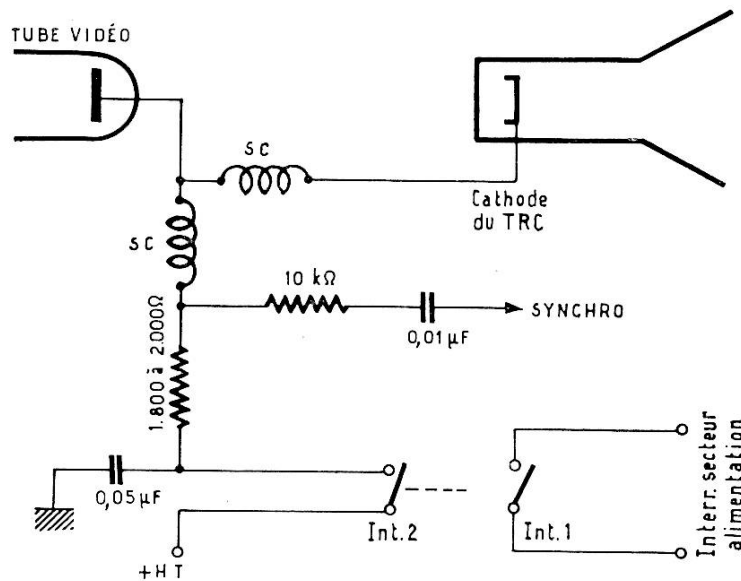


FIG. III-84-3

Si vraiment l'on doit munir le téléviseur d'un système d'extinction du spot, disons qu'il y a une foule de solutions pour arriver à ce résultat. Des montages avec relais électromagnétiques, d'autres avec tubes au néon, etc... ont été préconisés sur diverses réalisations. Pour notre

part, nous nous limiterons à donner ici un montage simple, un seul montage, mais obligatoirement efficace ! Il est représenté sur la figure III-84-3.

Le procédé consiste à utiliser un *interrupteur-double* pour l'interrupteur du secteur d'alimentation. Le second interrupteur, jumelé au premier — donc commandé simultanément — coupe le circuit d'anode du tube vidéo, c'est-à-dire le retour de cathode du tube cathodique (*Int. 2* sur la figure).

Il est bien évident que si la liaison tube vidéo/tube cathodique est faite par un autre procédé, c'est toujours le retour du *circuit de cathode* du tube cathodique qui doit être coupé par l'interrupteur auxiliaire.

**

De toutes façons, lorsque l'écran d'un tube cathodique est plus ou moins brûlé, quelle que soit l'origine de la cause, est-il besoin de préciser qu'il n'y a aucun remède si ce n'est celui de remplacer purement et simplement le tube par un autre de type identique (changement d'un tube cathodique : Voir chapitre III, § 12).

Auparavant, on s'assurera, bien entendu, qu'il ne s'agit pas d'une couche de poussière ou de crasse collée sur l'écran (entre l'écran et la glace de protection). Le cas échéant, laver l'écran (et la glace) avec un produit détersif quelconque à nettoyer les vitres.

**

16. — Balayage « lignes » en pointillés.

Attention ! En l'absence d'image (antenne débranchée, par exemple), les lignes du balayage horizontal sont normales ; elles ne se transforment en pointillés qu'avec la reproduction d'une image.

C'est un défaut assez rare, mais comme nous l'avons rencontré, nous tenons à le signaler.

Il s'agissait d'un accrochage et d'une tendance à l'auto-oscillation des étages vidéo-fréquence. Vérifier donc ces étages et les lampes qui les équipent.

Si ces étages comportent des bobines de correction, ces dernières ne doivent pas présenter une résonance trop accusée, car dans ce cas, sous l'effet des transitoires (passages brusques du noir au blanc, et inversement), elles peuvent faciliter l'auto-oscillation des étages vidéo-fréquence. Si besoin est, amortir ces bobines par des résistances supplémentaires.

Attention aussi à l'effet de brouillard pouvant être causé par un accrochage MF du canal « image » (voir n° 14 du présent paragraphe).

**

17. — Saturation (appareil trop sensible). Image négative (les « blancs » virent au noir et inversement).

Au cours de cet ouvrage, nous avons déjà eu l'occasion d'examiner certains cas de saturation : cas du son dans l'image ou de l'image dans

le son, notamment (lorsque ces défauts ne sont pas dus à d'autres causes, bien entendu). Mais, ce ne sont pas là les seuls inconvénients susceptibles de provenir d'un récepteur saturé.

A la suite du dernier étage vidéo-fréquence, nous avons l'étage séparateur chargé d'éliminer les signaux de « brillance » pour ne conserver que les signaux de synchronisation. Si les signaux vidéo (brillance + synchronisation) sont d'amplitude anormalement grande, la lampe séparatrice ne se trouvera pas dans les conditions de fonctionnement convenables et correspondantes. La séparation souhaitée s'effectuera très mal et la synchronisation des bases de temps en souffrira : d'où instabilité verticale et horizontale.

Dans un autre ordre d'idée, nous savons qu'il importe de respecter le *sens* des signaux de modulation de l'image (signaux de brillance).

Cela signifie qu'un sujet noir à l'émission doit évidemment être reproduit noir à la réception ; il en va de même pour les blancs et toute la gamme des gris. Cette restitution fidèle des teintes dépend notamment de l'amplitude des signaux appliqués sur les grilles de commande ; dans le cas d'un récepteur saturé, l'amplitude de ces signaux est exagérée pour la polarisation desdites grilles de commande.

Nous noterons cependant que ce phénomène de saturation intervient surtout dans le fonctionnement du tube cathodique lui-même, de l'étage vidéo-fréquence et de la détection (où l'on assiste à une inversion du sens de redressement du signal).

En fin d'analyse, deux cas peuvent s'observer :

a) La saturation supprime toute modulation de brillance ; l'écran est uniformément blanc et très lumineux.

b) La saturation provoque une inversion ; les « noirs » sont reproduits en blanc, et les « blancs » sont reproduits en noir. On parle alors d'image négative, par comparaison au négatif d'une photographie.

On peut s'assurer du phénomène de saturation en manœuvrant le réglage du contraste. En augmentant le contraste :

ou bien, les « noirs » deviennent gris, puis blancs, et finalement l'écran est entièrement blanc ; ou bien, l'image vire au négatif.

Bien entendu, si le récepteur est déjà saturé lorsque le réglage de contraste est au minimum, il convient alors d'intercaler auparavant un atténuateur à l'entrée « antenne » de l'appareil.

*
**

En cas de récepteur saturé, voici ce que nous pouvons faire :

Proposer un appareil moins sensible (s'il s'agit de la vente d'un téléviseur).

Réduire l'amplification des étages HF et MF « image » en réduisant les tensions d'écran et en augmentation les polarisations (augmentation des résistances de cathode ou de la tension négative appliquée sur les retours des circuits de grille de commande).

Utiliser une antenne moins sensible (nombre d'éléments réduit), bien qu'il soit toujours recommandé d'avoir une bonne antenne pour l'obtention du rapport signal/parasites le plus grand possible.

Intercaler un ou plusieurs atténuateurs (5, 10, 15, 20, 25 dB, à choisir) entre l'arrivée du câble coaxial de descente d'antenne et l'entrée du téléviseur.

*
**

On constate parfois un effet de saturation dès que l'on augmente un peu le contraste, et même sans pouvoir atteindre une valeur *normale* de ce contraste.

La saturation est à peu près à coup sûr dans le dernier étage vidéo : polarisation incorrecte.

*
**

Avec certains téléviseurs, on assiste parfois à un virage de l'image au négatif lorsque le contraste augmente pour une raison quelconque (soit par réglage manuel, soit par variation à l'émission) sans pour cela qu'il s'agisse de saturation.

Ces appareils sont munis d'un antiparasite d'image du type « inverseur » et à seuil réglable manuellement. Les parasites sont écrêtés et inversés, c'est-à-dire que les parasites de forte amplitude repassent en noir sur l'écran (moins gênant que le blanc).

Dans le cas présent, c'est le dispositif antiparasite qui est mal réglé ; il écrête trop près des signaux de brillance, si bien que les « blancs » de l'image passent aussi au noir ! Il suffit évidemment de régler l'antiparasite-image légèrement en deça de cette limite par le bouton prévu à cet effet.

*
**

18. — Ecran très éclairé ; image peu contrastée ; pas de « noirs ».

Il est logique de penser à un phénomène de saturation, comme nous l'avons expliqué au cours du numéro 17 qui précède et l'on procédera aux vérifications qui y sont indiquées.

Néanmoins, dans le cas particulier présent, il peut s'agir d'une toute autre raison.

Les symptômes signalés dans notre titre peuvent être dus à une auto-oscillation, à un accrochage, de l'étage vidéo-fréquence, surtout lorsque celui-ci est équipé avec une lampe pentode à grande pente genre EL 83, mais notamment EL 183.

Pour supprimer cette auto-oscillation, il faut essayer d'intercaler une résistance au carbone de 47 Ω dans la connexion de grille de commande de la pentode vidéo, au ras de l'électrode. Il convient aussi de séparer nettement les circuits de grille de commande et de plaque : On fait éloi-

gner rapidement les connexions l'une de l'autre, et l'on sépare électrostatiquement les deux circuits par une petite plaque métallique formant écran-blindage, soudée au canon central du support de lampe et connectée à la masse ou à la cathode.

Le cas échéant, on pourra s'assurer aussi qu'il ne s'agit pas d'un défaut du tube cathodique lui-même ! Dans ce cas, le réglage « lumière » serait sans action. Voir paragraphe 12.

**

§ 15. — INSTABILITES DE L'IMAGE (OU REGLAGES DE STABILITE DIFFICILES)

1. — Aucune stabilisation, ni horizontale, ni verticale.

C'est certainement l'étage séparateur qui est en cause. Mais avant de poursuivre, nous donnons le schéma d'un étage séparateur sur la figure III-85, car il faudra nous y référer souvent au cours des lignes suivantes.

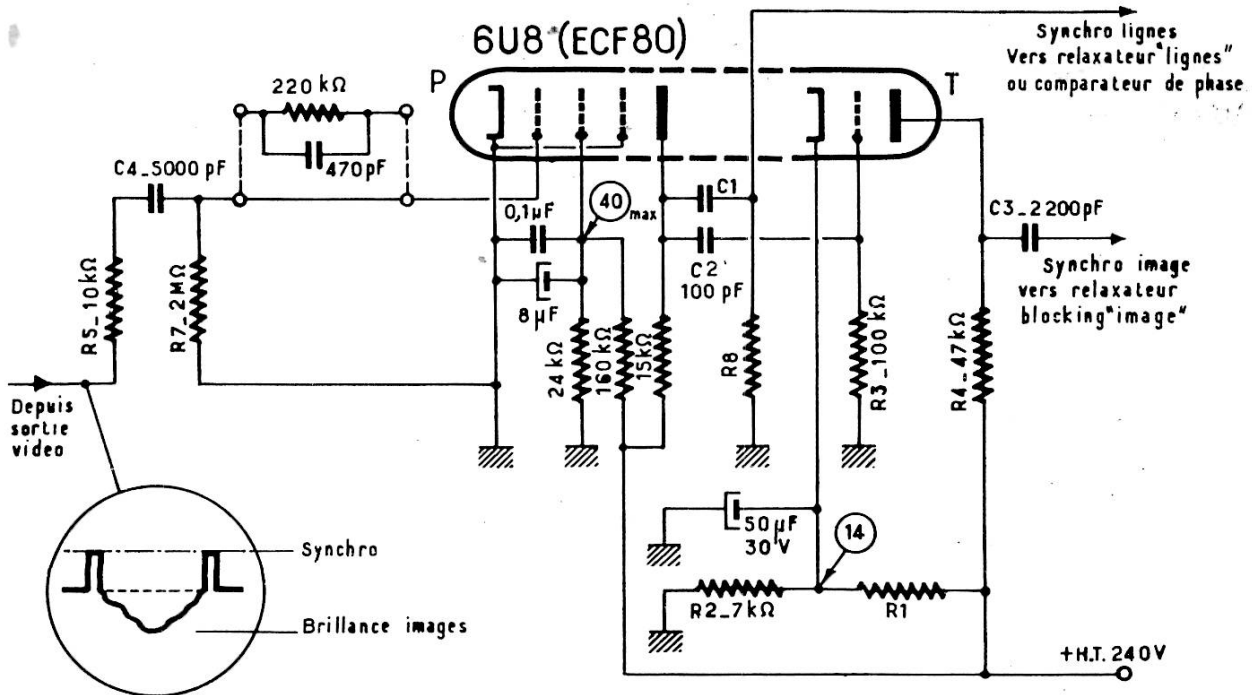


FIG. III-85

Le schéma publié est classique et très répandu sur de nombreux téléviseurs. Il sera néanmoins possible de rencontrer quelques variantes mais tous les montages pourront toujours être plus ou moins rapprochés de celui que nous donnons comme exemple pour faciliter notre exposé.

La section pentode effectue la *séparation* proprement dite, c'est-à-dire que dans son circuit anodique, il ne subsiste que les signaux de synchro-

nisation « lignes » et « image » (ou horizontale et verticale), les signaux de brillance étant éliminés.

Dans la liaison à la grille de commande, on rencontre parfois le circuit « résistance-condensateur en parallèle » représenté au-dessus (pointillés). On notera au passage, la faiblesse de la tension d'écran de la pentode séparatrice : + 40 V étant un maximum ; en effet, cet étage doit fonctionner en pentode saturée (on se limite parfois à une tension d'écran de 15 à 20 V seulement). Dans certains montages, et pour la même raison, la tension d'anode est également très réduite.

Dans le circuit de plaque, nous disposons des signaux de synchronisation. Ceux de « lignes » sont dirigés par le condensateur C_1 , soit directement sur le relaxateur « lignes » (blocking ou multivibrateur), soit vers le comparateur de phase (si ce système est utilisé).

Les signaux de synchronisation « image », après différenciation par C_2 , R_3 , sont appliqués sur la grille de la section triode (trieuse de tops « image » et recoupeuse). La tension de cathode de cette triode doit être stable et précise ; elle est déterminée par un pont R_1 , R_2 et fixée généralement à 14 volts. Dans d'autres montages, cette polarisation de cathode est déterminée par un potentiomètre (voir, par exemple, fig. III-38). En fait, de cette tension dépendent dans de larges mesures, la stabilité verticale, la précision du déclenchement de la synchronisation et un bon entrelacement.

Les tops de synchronisation verticale sont disponibles dans le circuit plaque de la triode, aux bornes de la résistance R_4 , et appliqués ensuite au relaxateur-blocking ou multivibrateur « image » par l'intermédiaire du condensateur C_3 . Dans certains montages, R_4 et C_3 n'existent pas : Le circuit anodique de la triode est constitué par un *enroulement tertiaire* prévu sur le transformateur blocking du relaxateur « image ».

D'ores et déjà, insistons sur le fait que les tensions des étages séparateur et recoupeur sont extrêmement critiques ; elles doivent être ajustées et respectées avec la plus grande minutie. Les stabilités verticale et horizontale découlent en grande partie du respect de ces tensions. En conséquence, il faut les vérifier et les mesurer avec soin (voltmètre à lampe) en se conformant au schéma du téléviseur (selon les lampes utilisées).

Précisons également que le montage séparateur de la figure III-85 convient pour un signal vidéo-fréquence *négalif à la sortie du dernier étage vidéo* (modulation du tube cathodique par la cathode) ; voir courbe, en bas, à gauche, de la figure II-85. C'est le cas des téléviseurs français utilisés sur le standard français, notamment.

Note : Précisons bien que dans le standard français de télévision, A L'ÉMISSION, les signaux de brillance sont positifs, d'autant plus positifs que la teinte à transmettre est plus blanche. Il n'en reste pas moins vrai que *sur le récepteur*, à la sortie des étages vidéo-fréquence et dans le cas le plus fréquent de la modulation du tube cathodique par sa cathode, ces signaux vidéo de brillance sont négatifs.

Dans le cas d'un signal vidéo POSITIF à la sortie du dernier étage vidéo (cas du standard européen, et toujours avec modulation du tube cathodique par la cathode), le montage écrêteur-séparateur est très légèrement différent. Nous donnons un exemple sur la figure III-86. La tension d'écran V_{g2} est toujours déterminée par un pont, mais la cathode de la pentode séparatrice P n'est plus à la masse ; elle est à un certain potentiel positif. Par ailleurs, nous notons la nécessité d'une diode d'alignement D (inutile dans le montage précédent) ; il peut s'agir d'une diode à vide ou d'une diode à cristal. Enfin, pour la séparation des tops d'image (ou tri, si l'on préfère) on fait le plus souvent appel à un système intégrateur ($R_6 C_5$ de la figure III-86) moins sensible aux parasites dans le cas présent que le système différentiateur de la figure III-85.

*
**

Ce long préambule terminé, revenons à notre panne : Aucune stabilisation de l'image n'est possible, ni verticalement, ni horizontalement.

Le défaut se trouve donc dans l'étage commun aux synchronisations de lignes et d'image, c'est-à-dire dans l'étage séparateur (pentode P). Vérifier le tube ; en essayer un autre ; mesurer les tensions de plaque et d'écran (cas de la figure III-85). Mesurer les tensions de plaque, d'écran et de cathode, et vérifier la diode D dans le cas du montage de la figure III-86.

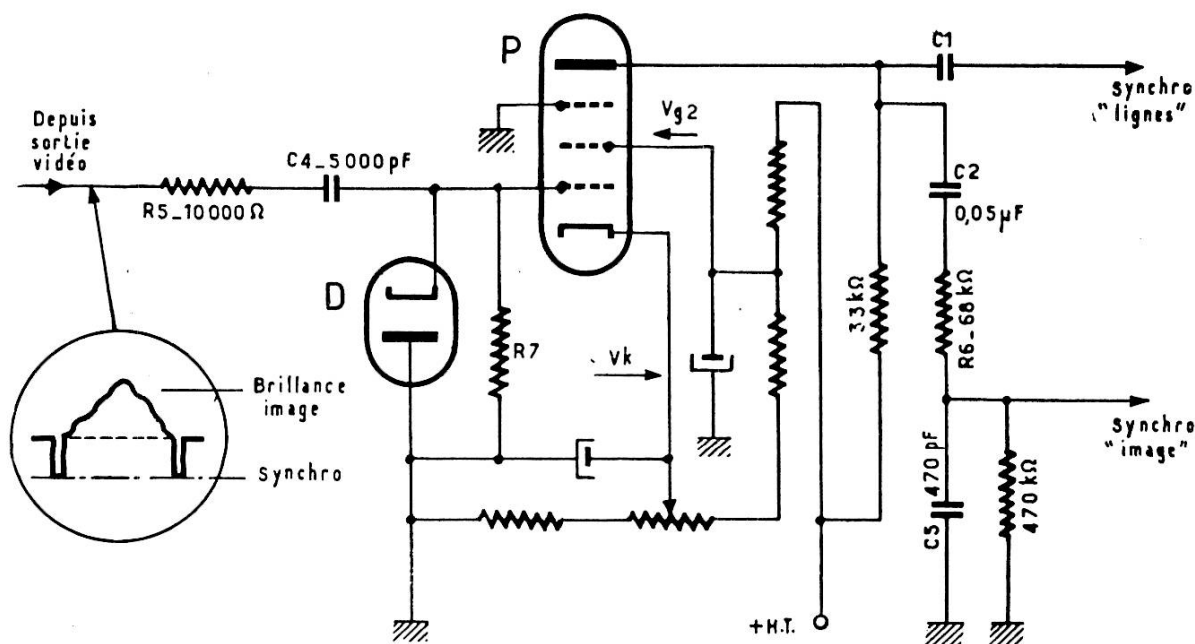


FIG. III-86

S'assurer que les organes de liaison R_5 et C_4 , ainsi que la résistance de grille R_7 , ne sont pas coupés.

Répetons-le encore : Quel que soit le montage séparateur adopté, son fonctionnement est délicat ; les tensions aux électrodes de la lampe sont

excessivement critiques et doivent être soigneusement ajustées aux valeurs requises indiquées sur le schéma particulier du téléviseur (mesures au voltmètre à lampe).



Entrelacement. Interlignage

Supposons que le nombre d'images analysées en une seconde soit de 25, et ce avec un nombre impair de lignes, soit 819 par exemple. Nous pourrions fort bien réaliser une émission et une réception de télévision dans ces conditions. Mais, tout en conservant le même nombre de lignes, doublons la fréquence du balayage vertical, qui passe de 25 Hz à 50 Hz ; dans ce cas, durant $1/50$ de seconde, on ne décrit plus que $819 : 2 = 409,5$ cycles de lignes. Cette division par le milieu du 410^e cycle astreint le balayage des 409,5 cycles de lignes *suivants* à s'effectuer exactement *entre les lignes* du précédent. Ce procédé a reçu le nom d'interlignage géométrique, et à la réception, moyennant certaines conditions, l'entrelacement est automatique. Lorsque l'entrelacement ne se produit pas, ou mal, on dit qu'il y a *pairage* des lignes.

Quelles sont donc les conditions permettant d'avoir un bon entrelacement ?

Il faut obtenir, par un excellent tri des signaux, une synchronisation verticale précise. Ceci est généralement réalisé avec les circuits de différenciation du front arrière du signal de synchronisation verticale, circuits très couramment employés sur les récepteurs modernes (fig. III-85 : éléments C_2 R_3).

La différenciation est peu marquée pour les tops de lignes ; elle devient très nette pour les tops d'image de durée plus longue, et le front arrière du top vertical (ou d'image) correspond à un dépassement, à une crête, notable (pointe aiguë, fine, donc précise).

Faisant suite, nous avons le triode T, dite triode recoupeuse. Elle amplifie le signal de synchronisation verticale, mais du fait de la polarisation de cathode qui lui est appliquée, elle fonctionne aussi en écrêteuse pour éliminer les résidus de tops de lignes qui pourraient encore subsister après la différenciation.

Outre la synchronisation verticale précise dans le temps obtenue avec un top aigu, c'est aussi l'élimination des résidus des tops de lignes qu'il faut chercher à obtenir totalement si l'on veut un interlignage non moins précis. En effet, ces résidus de tops de lignes risqueraient de faire déclencher la base de temps verticale d'une manière erratique, et il y aurait du « pairage ».

En conséquence, pratiquement, pour obtenir un bon entrelacement, on voit qu'il y a intérêt à déterminer avec soin la polarisation du tube recoupeur faisant suite à la séparatrice.

Sur notre figure III-85, cette polarisation de cathode est obtenue par un pont diviseur formé des résistances R_1 et R_2 . Dans d'autres montages, on prévoit même un potentiomètre appelé « *entrelacement* » qui permet

d'ajuster soigneusement cette polarisation. Enfin, sur certains schémas, la polarisation requise est obtenue ou appliquée sur le circuit de grille, ce qui ne change évidemment rien au résultat recherché.

Avec un bon interlignage, bien précis, la totalité de l'image est toujours balayée en $1/25$ de seconde à raison de 819 lignes (dans l'exemple que nous avons pris). Mais, toute région de l'image couvrant seulement deux lignes est visitée deux fois par l'analyse (par image), c'est-à-dire 50 fois par seconde. L'image se trouve donc finalement décomposée en deux demi-images de 409,5 cycles de lignes chacune, les 409,5 cycles de lignes de l'une se trouvant exactement *intercalés* entre les 409,5 cycles de lignes de l'autre.

C'est grâce à cet artifice que, pour la distance normale d'observation, le scintillement de l'image disparaît et la finesse dans le sens vertical est maximum. En conclusion, l'interlignage est précis et automatique dans la mesure où la synchronisation verticale est elle-même bien conçue, correctement appliquée et également précise.

*
**

2. — Réaction de divers réglages les uns sur les autres.

Expliquons ce sous-titre.

Réglons la fréquence « image » ; nous arrivons bien à stabiliser l'image verticalement. Mais si nous retouchons maintenant la fréquence « lignes », notre premier réglage vertical est détruit.

Après plusieurs retouches successives, on pourrait évidemment finir par obtenir la stabilisation souhaitée de l'image, dans les deux sens ; mais il est évident qu'il y a là quelque chose d'anormal : Un réglage réagit sur l'autre, et cette réaction ne doit pas exister.

Il convient dans ce cas, de vérifier le condensateur électrochimique de la sortie du filtre haute tension générale ; sa capacité doit être insuffisante ; il a dû se dessécher. Le remplacer.

Même vérification et même remarque concernant le condensateur électrochimique de découplage de la dérivation + HT susceptible d'alimenter en particulier les bases de temps.

*
**

3. — Instabilité verticale.

Dans ce cas, le récepteur se synchronise bien en « lignes » mais pas (ou mal) en « image ».

A - L'image a tendance à se stabiliser ; elle marque un temps d'arrêt en position normale ; mais le « verrouillage » est mou et ne tient pas. Cela indique que le top de synchronisation « image » arrive bien au relaxateur, mais qu'il est d'une amplitude insuffisante pour synchroniser convenablement la base de temps.

Causes possibles :

Triode-recoupeuse T défectueuse (fig. III-85). Tension de plaque incorrecte.

Polarisation de cathode incorrecte (très fréquent).

Condensateur C_2 ou C_3 coupés.

Constante de temps défectueuse du circuit différentiateur $C_2 R_3$.

Condensateur électrochimique de découplage de la déviation + HT alimentant la base de temps desséché (capacité insuffisante).

Condensateur de cathode de la triode recoupeuse coupé ou desséché, ne présentant plus la capacité suffisante.

Condensateur partant du relaxateur et allant au tube cathodique pour l'effacement du retour d'image, pouvant être claqué ou présenter des fuites.

Coupage de la résistance d'écran de la séparatrice ; tension V_{g_2} nulle. Nous avons rencontré le cas de ce phénomène pour le moins curieux, puisque la synchronisation verticale était pratiquement nulle, alors que la synchronisation horizontale n'en était presque pas affectée.

Mauvais calage de la fréquence porteuse « image » qui doit alors se trouver *atténuée* de plus de 6 dB sur le flanc de la courbe (bande passante) ; en même temps, l'image doit présenter un effet de plastique exagéré (voir numéro 4 du paragraphe 14) ; retoucher le réglage de l'oscillateur du changement de fréquence.

Condensateur de liaison entre les étages vidéo-fréquence (le cas échéant). susceptible d'être coupé.

Condensateur de cathode du ou des étages vidéo coupé ou desséché (surtout pour le dernier étage).

*
**

B - L'image n'a *aucune* tendance à se stabiliser ; les images défilent dans un sens ou dans l'autre (selon le réglage du potentiomètre « fréquence image »), mais il n'y a pas la plus petite tendance au verrouillage.

Causes possibles : Toutes les causes que nous avons pu précédemment restant valables ici. Elles doivent être plus accusées, ce qui explique l'absence totale de stabilisation.

*
**

C - La stabilité verticale ne tient pas dans le temps. Après une heure ou deux de fonctionnement, il faut retoucher le réglage du potentiomètre « fréquence-image ».

Ce défaut peut provenir de la variation des caractéristiques ou de la valeur d'un organe du relaxateur-image : triode du relaxateur : résistance R_1 ou condensateur C (voir figure III-25), ou le potentiomètre « fréquence-image » lui-même, ou tout autre élément s'il s'agit d'un multi-vibrateur.

Ceci mis à part, c'est peut-être aussi que les tops de synchronisation verticale ne sont pas d'amplitude suffisante pour opérer un bon verrouillage ; voir tout ce que nous avons dit en A.

*
**

D - L'image est prise de tremblements ou de sautilllements verticaux selon le réglage du contraste.

C'est très certainement une mauvaise séparation des signaux de synchronisation. Voir le fonctionnement de l'étage séparateur, et notamment, ré-ajuster la tension d'écran de la pentode séparatrice P (fig. III-85).

A moins qu'il ne s'agisse d'un mauvais entrelacement ; dans ce cas, ré-ajuster la tension de polarisation de cathode de la triode recoupeuse T (fig. III-85).

E - La moitié supérieure de l'image se superpose à la moitié inférieure. La base de temps image fonctionne sur une fréquence deux fois trop grande. Régler la fréquence image à la valeur correcte par la manœuvre du potentiomètre correspondant.

**

En cas d'impossibilité, vérifier le transformateur-blocking, le condensateur C, la résistance R_i, et le potentiomètre « fréquence-image » lui-même (voir figure III-25). Attention également au condensateur de découplage + HT de la ligne alimentant cette base de temps. Vérification de tous les éléments (R et C) s'il s'agit d'un multivibrateur.

**

F - Sur l'écran, on constate deux images apparemment correctes, placées l'une au-dessus de l'autre et séparées par une bande horizontale sombre. La base de temps image fonctionne, cette fois, sur une fréquence deux fois trop faible. Régler la fréquence image par le potentiomètre adéquat.

En cas d'impossibilité, vérifier les organes indiqués en E.

**

G - Sens du top de synchronisation.

Si le top de synchronisation est positif, il doit être appliqué sur la grille du blocking.

Si le top de synchronisation est négatif, il doit être appliqué sur la plaque du blocking.

Si l'on dispose d'un transformateur-blocking à enroulement tertiaire de synchronisation, cet enroulement permet d'utiliser, soit un top positif, soit un top négatif : Il suffit d'inverser les connexions sur l'enroulement tertiaire.

Ce qui revient à dire que pour une polarité donnée des tops de synchronisation, il y a un sens de connexion de l'enroulement tertiaire à déterminer et à respecter.

Très souvent, l'enroulement tertiaire est shunté par un condensateur de l'ordre de 10 000 pF, ce qui rend la synchronisation verticale moins sensible aux parasites.

**

H - Notons enfin que, selon où est connecté le condensateur d'effacement sur la base de temps verticale (voir n° 11 du § 6) et si ce condensa-

teur présente des fuites internes, il peut modifier considérablement la fréquence d'oscillation du relaxateur « image » qui devient alors difficile à stabiliser ; c'est le cas, par exemple, lorsque l'impulsion d'effacement est prise directement sur le relaxeur-blocking et transmise à l'anode A₁ du tube cathodique.

On constate généralement, en même temps, un défaut très net dans la linéarité verticale (image tassée et rétrécie dans le bas) et un assombrissement anormal du haut de l'écran.

*
**

4. — Instabilité horizontale.

Dans ce cas, le téléviseur se synchronise bien en « image », mais pas (ou mal) en « lignes ».

Synchronisation :

La stabilité verticale étant bonne, il est possible d'éliminer l'étage séparateur ; il ne reste donc que peu d'éléments à vérifier (voir fig. III-85). Vérifier notamment le condensateur C₁ et la résistance R₈ du circuit différentiateur des tops « lignes » (constante de temps du circuit).

Le plus souvent, ces tops sont alors appliqués directement au relaxateur « lignes » pour sa synchronisation.

Sur d'autres récepteurs (de grande classe ou pour très grande distance), on rencontre encore un étage amplificateur et recoupeur de tops « lignes » avant qu'ils soient appliqués au relaxateur ; ou alors, il y a un circuit comparateur de phase ; ou encore, les deux, c'est-à-dire amplificateur-recoupeur suivi du comparateur de phase.

S'il y a un étage intermédiaire recoupeur, nous vérifierons naturellement le tube qui l'équipe (généralement, un élément triode), ainsi que les tensions de plaque et de cathode (se référer au schéma de l'appareil). Attention aux résistances qui se coupent ou changent de valeur, et aux condensateurs de liaison qui se coupent également. Nous reviendrons dans un instant sur les circuits à comparateur de phase.

Si l'image se déchire par bandes, ou décroche par « paquets » de lignes, le phénomène n'est probablement que passager et dû à des parasites violents. Eventuellement, retoucher le réglage « fréquence-lignes ».

Si le haut de l'image, seulement, fléchit, s'incurve ou se couche (effet de drapeau), voir le numéro 18 du paragraphe 13. Ajuster également soigneusement le réglage « fréquence-lignes ».

Vérifier également la tension de l'écran de la pentode séparatrice, ou la variation possible de cette tension en cours de fonctionnement (la résistance déterminant cette tension pouvant s'échauffer et changer de valeur).

A ce propos, on constate parfois une tendance à la désynchronisation horizontale au bout d'un certain temps de fonctionnement du téléviseur (une heure ou deux, par exemple) :

Essayer de changer le tube séparateur et surtout le tube oscillateur multivibrateur de la base de temps horizontale. Mais le plus souvent, il s'agit d'une ou de plusieurs résistances de l'étage multivibrateur qui s'échauffent parce que de puissance insuffisante, et qui changent de valeur. Remplacer ces résistances par des organes de même valeur (se référer au schéma de l'appareil) mais de puissance plus importante. Attention aussi aux condensateurs type céramique du multivibrateur ; mais le cas est bien moins fréquent.

*
**

Fréquence incorrecte :

Mais l'absence de stabilité horizontale peut provenir aussi du fonctionnement sur une fréquence incorrecte du relaxateur « lignes » :

Sur l'écran, on constate deux images apparemment correctes et séparées par une bande verticale sombre. Ceci montre simplement que la base de temps ligne fonctionne sur une fréquence deux fois trop faible. Ramener la fréquence de la base de temps à la valeur correcte par la manœuvre du potentiomètre correspondant.

Bien souvent, lorsque la base de temps « lignes » fonctionne sur une fréquence anormalement basse cela entraîne un autre phénomène, à savoir : HT récupérée faible, THT faible également, et même impossibilité d'obtenir de la lumière sur l'écran ; voir § 6, numéro 5 notamment.

La moitié droite de l'image se superpose à la moitié gauche. Comme précédemment, fonctionnement incorrect de la base de temps ligne, mais cette fois sur une fréquence deux fois trop grande. Régler la fréquence ligne par le potentiomètre adéquat.

En cas d'impossibilité, vérifier le transformateur-blocking (s'il s'agit d'un relaxateur-blocking) et tous les condensateurs et les résistances de cet étage (qu'il s'agisse d'un blocking ou d'un multivibrateur). Vérifier également le condensateur électrochimique de découplage de la dérivation + HT alimentant la base de temps dont la capacité s'est peut-être affaiblie.

*
**

Dans le cas d'un téléviseur bistandard (ou multistandard), la base de temps « lignes » peut fonctionner correctement sur une définition, et non sur l'autre (819/625 lignes, par exemple). Le défaut est alors bien localisé. Il est inutile de chercher partout dans la base de temps « lignes », mais uniquement dans les organes ou circuits commutés se rapportant à la définition dont la fréquence glisse, ou est instable, ou est incorrecte.

Cette remarque s'applique évidemment à ce qui précède, mais aussi aux bases de temps à comparateur de phase qui font suite.

*
**

Synchronisation horizontale avec comparateur de phase ● Réglage ●

Sur la figure III-38, nous avons donné le schéma d'une base de temps horizontale avec comparateur de phase à diodes (double diode 6AL5 ; ou dans d'autres cas, avec deux diodes à cristal).

Nous demandons au lecteur de bien vouloir examiner cette figure, car c'est incontestablement le montage avec comparateur le plus répandu.

Moins utilisé est le comparateur à triode que nous représentons cependant sur la figure III-87, montage dit aussi sélecteur de coïncidence.

Dans ces deux montages, nous avons un multivibrateur à couplage cathodique dont la fréquence d'oscillation est stabilisée par une bobine-pilote ou bobine anti-jitter AJ intercalée dans le circuit de cathode, accordée par un condensateur fixe et amortie par une résistance en parallèle. Le réglage de la bobine AJ (fig. III-38 ou 87) s'effectue par son noyau.

Dans certains montages multivibrateurs, la bobine-pilote est intercalée dans le circuit d'anode de la triode de gauche dudit multivibrateur. Le montage est moins « souple » que lorsque la bobine-pilote est placée dans les cathodes, mais le procédé de réglage de cette bobine reste le même *dans tous les cas*.

Voici comment on doit régler la bobine pilote anti-jitter AJ.

Court-circuiter provisoirement la bobine-pilote avec un petit bout de fil muni de deux pinces crocodiles aux extrémités.

Ajuster la « fréquence-lignes » par le potentiomètre prévu à cet effet de façon à obtenir une image aussi stable que possible. Supprimer le court-circuit de la bobine AJ, et, *sans toucher* au potentiomètre « fréquence-lignes », ramener l'image parfaitement stable sur l'écran en réglant uniquement le noyau de la bobine-pilote AJ.

Dans le cas d'un appareil bistandard 819/625 lignes, faire attention de ne pas se tromper de circuit. Bien régler la bobine-pilote correspondant à la définition déterminée par la position du commutateur, et bien entendu, régler ainsi chaque bobine-pilote l'une après l'autre.

Un comparateur de phase bien réglé et bien conçu, apporte une stabilité horizontale remarquable, même avec des parasites violents, et supprime toutes dentelles ou frisettes sur les contours de l'image (même pour un champ faible).

*
**

Défauts en provenance du comparateur de phase.

1° Le haut de l'image fléchit, s'incurve et se couche : La constante de temps du circuit d'application de la tension de commande sur le multivibrateur est trop grande ; il faut diminuer la capacité du condensateur C (fig. III-38). Voir le numéro 18 du paragraphe 13.

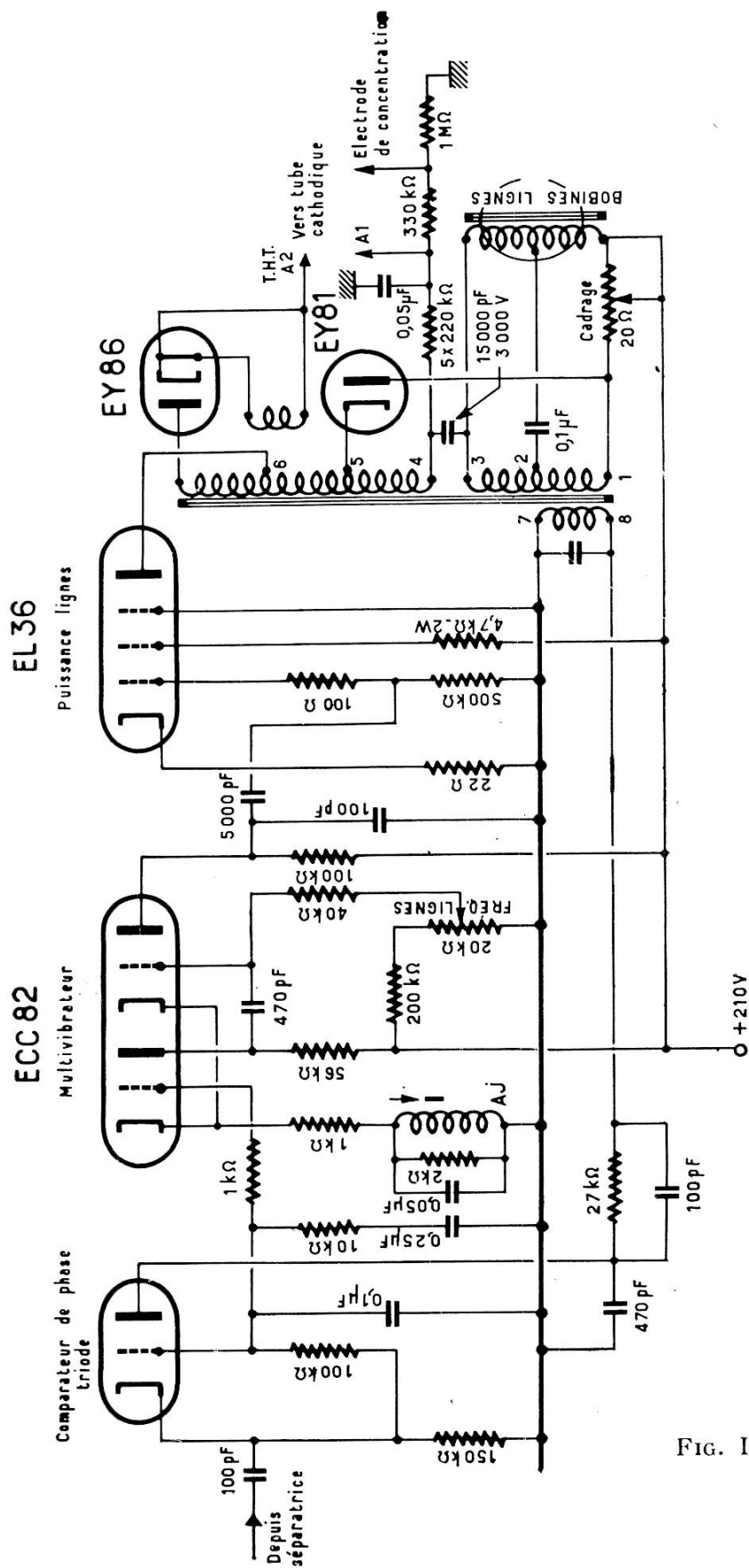


FIG. III-87-1

2° L'image est déformée, tassée dans sa partie médiane, selon l'axe vertical : Il s'agit d'un déséquilibre du système déphaseur (tube EF80 de la figure III-38). Voir le numéro 5 du paragraphe 13.

3° L'image « flotte » de droite à gauche et inversement. L'image n'est donc pas stable dans le sens horizontal. Il convient de vérifier tout ce qui a été dit précédemment, au début du présent numéro 4. Mais, en outre, il faut vérifier la triode comparatrice (cas du montage de la figure III-87) ou la double-diode de comparaison — diodes à vide ou diodes à cristal — (cas du montage de la figure III-38). Vérifier également toutes les résistances et tous les condensateurs équipant les divers circuits du comparateur de phase, et principalement ceux du circuit amenant les impulsions prélevées sur le transformateur de sortie « lignes ».

Vérifier le réglage de la bobine-pilote comme nous l'avons expliqué précédemment.

*
**

Une base de temps horizontale avec comparateur de phase ne décroche pas facilement ! En agissant sur le réglage « Fréquences lignes » on peut faire déplacer l'image en bloc, à droite ou à gauche, avant qu'elle décroche. Cela se traduit comme un cadrage horizontal ; mais il ne faut surtout pas utiliser ce réglage comme cadrage (ce n'est pas son rôle). En fait, il n'y a qu'un réglage correct — et un seul — du bouton « Fréquence lignes ». En dehors de ce réglage et bien que l'image « tienne » tout de même, on risque les instabilités si les signaux faiblissent ; il peut y avoir aussi un repli (ou voile) à droite ou à gauche de l'image, selon le sens du dérèglement.

*
**

A titre documentaire, nous représentons deux autres types de base de temps « lignes » à comparateur de fréquence et de phase sur les figures III-87-2 et III-87-3.

Le montage de la figure III-87-2 est une variante de celui de la figure III-38, sans la disposition symétrique des circuits. Dans ces deux montage, la comparaison est faite sur une double-diode 6AL5 ; d'une part, on applique les signaux de synchronisation horizontale, et d'autre part, prélevées sur le transformateur de lignes et convenablement intégrées, on injecte des impulsions à la fréquence « lignes ». Le réglage du potentiomètre « fréquence lignes » du multivibrateur permet de trouver une position d'équilibre du fonctionnement correspondant non seulement à la synchronisation en fréquence, mais aussi à la synchronisation en phase. Dans ce cas, la tension de pilotage issue de la double-diode et appliquée à l'une des grilles du multivibrateur est nulle ; le système est verrouillé par asservissement du relaxateur. En effet, si ce dernier tente d'osciller sur une fréquence plus grande, la tension de pilotage devient négative et ramène l'oscillateur sur sa fréquence

initiale. Phénomène inverse : la tension de pilotage devient positive si le relaxateur essaie d'osciller sur une fréquence plus faible, et il est ramené sur sa fréquence initiale. Le pilotage du multivibrateur est indépendant dans une large mesure de l'amplitude et de la *largeur*

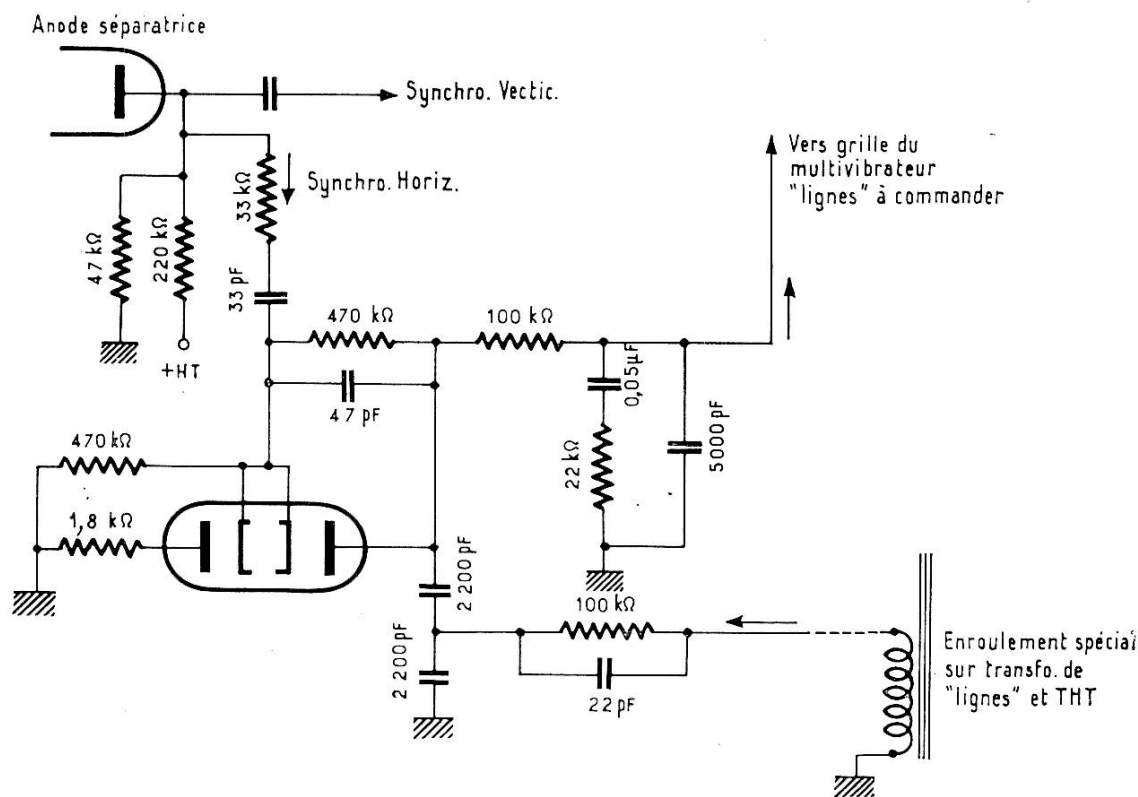


FIG. III-87-2

des signaux de synchronisation transmis par l'émetteur (cas particulièrement intéressant pour des téléviseurs bistandards ou multistandards). Enfin, on comprend aisément que si les signaux de synchronisation « lignes » transmis par l'émetteur changent légèrement de fréquence, le multivibrateur suivra parfaitement la variation.

Dans les montages des figures III-87 et III-87-3, la comparaison est faite sur une triode. On applique sur l'anode, des impulsions *positives* provenant d'un enroulement du transformateur de sortie « lignes » prévu à cet effet. D'autre part, on envoie sur la cathode les tops négatifs de synchronisation horizontale prélevés à la sortie de la séparatrice. Cette triode ne peut fonctionner que pendant la durée des impulsions positives d'anode, et à condition qu'elles coïncident avec les tops négatifs de cathode débloquent le tube (forte résistance de cathode) ; d'où, l'autre nom de *sélecteur de coïncidence* donné à ces montages. Lorsque la triode fonctionne, un courant de grille se développe et provoque sur cette électrode l'apparition d'une tension négative variable selon la phase relative des impulsions d'anode et des

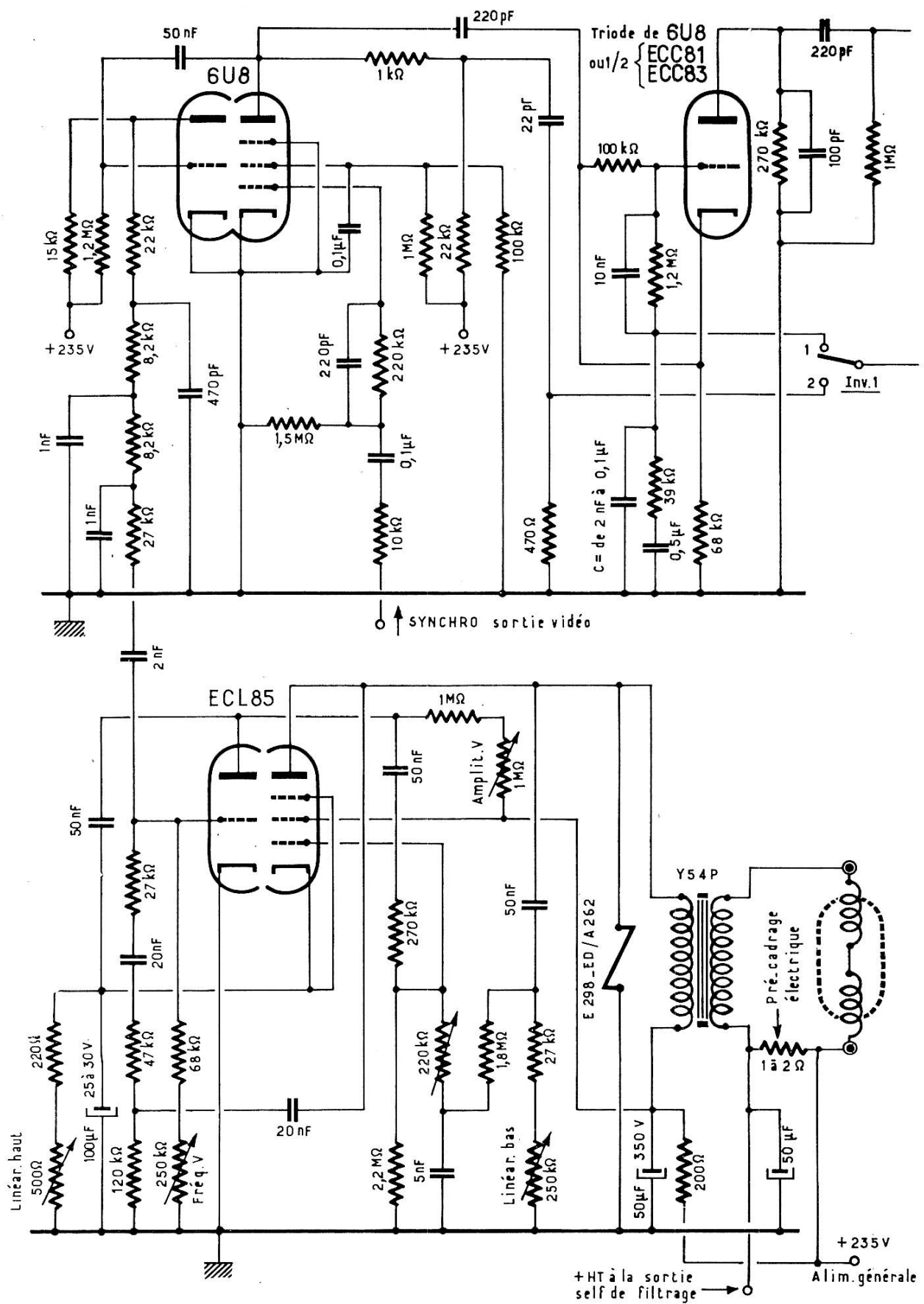


FIG. III-87-3

tops de cathode. C'est cette tension que l'on applique à l'une des grilles du multivibrateur à commander par l'intermédiaire des découplages à résistances et condensateurs habituels de constante de temps convenable.

Concernant la figure III-87-3, nous remarquerons, en passant, les points particuliers suivants :

a) - Il est prévu un inverseur *Inv. 1* permettant la synchronisation horizontale par comparaison de phase (position 1) et par « ligne à ligne » (position 2).

b) - Il s'agit d'un montage de base de temps « lignes » pour téléviseur bistandard français (VHF 819 lignes et UHF 625 lignes). On notera les commutations réalisées sur la base de temps « lignes » pour le passage d'un standard à l'autre *Inv. 2* (819/625 lignes). Nous reparlerons de cela au paragraphe 3 du chapitre V.

c) - Nous examinerons au passage, la base de temps verticale (ou « image ») avec tube ECL 85 et relaxateur du type multivibrateur. Nous remarquerons qu'à la sortie de la pentode séparatrice la synchronisation du relaxateur « image » est faite par intégration. Ce système donne des résultats très satisfaisants, tant sur le standard UHF 625 lignes que sur le standard VHF 819 lignes.

*
**

§ 16. — FONCTIONNEMENT ACCOMPAGNE DE BRUITS ANORMAUX

Depuis le début de ce chapitre, nous avons déjà rencontré, à plusieurs reprises, des cas où le fonctionnement du téléviseur était accompagné de bruits anormaux. En effet, presque toujours, les bruits anormaux ne sont pas seuls à se manifester ; ils sont généralement accompagnés d'autres symptômes qui « aiguillent » de façon plus précise le service-man sur la cause du défaut.

A ce propos, voir, par exemple : § 4 — Craquements et ronflements dans le son ; § 6, numéro 8 — et § 14, numéro 11.

D'une façon plus générale, nous pourrions procéder aux vérifications ci-après :

Ronflements dans le son = mauvais filtrage, induction due à la base de temps « image », signaux « image » passant dans le son, etc... (voir le paragraphe 4).

Suintement (comme un pneu qui se dégonfle lentement) = effet corona sur des organes soumis à la THT ou dans les circuits de sortie de la base de temps « lignes » (étincelles, aigrettes) ; amorçages intermittents entre cosses ou organes de ces mêmes circuits, jusqu'au déflecteur ; vérifier le réglage de la « fréquence-lignes » ; en général, revoir le paragraphe 6.

Si l'on constate des violents crachements dans le son, l'image présentant une ou deux bandes verticales blanches, frisées, déchirées, au rythme des crachements, le phénomène étant d'autant plus violent, en général, que l'on augmente la luminosité du tube cathodique, il peut s'agir d'un mauvais contact de l'arrivée de la THT sur le tube par le fil muni d'une ventouse de caoutchouc. La THT passe, mais à travers un amorçage. Ouvrir un peu le clip de contact, afin qu'il force davantage, ou bien le remplacer ; changer aussi éventuellement la ventouse.

Vérifier, le cas échéant, le serrage des tôles du transformateur d'alimentation, de la bobine de filtrage, et des transformateurs de blocking-image, de sortie « image » et de blocking-lignes (si ce montage est utilisé). Resserrer aussi le circuit magnétique en ferroxcube du transformateur de sortie « lignes ».

Bien entendu, nous passons sous silence le cas des parasites ; il ne s'agit pas d'une panne, s'ils sont d'origine extérieure (débrancher l'antenne pour le savoir). Le cas échéant, utiliser alors une antenne meilleure, un antiparasite-son... et un antiparasite-image également (voir chapitre V, § 2, numéros 3 et 4).

*
**

§ 17. — OSCILLOGRAMMES POUVANT ETRE RELEVES SUR UN TELEVISEUR FONCTIONNANT CORRECTEMENT

Au cours du présent chapitre III, nous avons profité de l'examen de certains circuits pour montrer la forme des tensions périodiques susceptibles d'y être observées à l'aide d'un oscilloscope.

C'est ainsi que nous avons déjà représenté les tensions suivantes :

Figure III-38 = tension d'attaque sur la grille du tube de puissance « lignes » ;

Figure III-45 = tension de sortie de l'oscillateur blocking « image » et tension aux bornes du primaire du transformateur de sortie « image » ;

Figure III-47 = tension aux bornes des bobines de déviation « lignes » et forme du signal d'attaque de grille du tube de puissance « lignes ». Les tensions de crête indiquées ne sont que des ordres de grandeur.

Nous complétons maintenant, en publiant les oscillogrammes représentés sur la figure III-88. Nous avons :

A : Signal vidéo-fréquence appliqué à la cathode du tube cathodique ; signaux de brillance négatifs. (Standard français ; voir *Note* au cours du numéro 1, § 15.)

En haut, signaux de synchronisation. Selon la fréquence du balayage horizontal de l'oscilloscope, on peut faire apparaître, soit les signaux de synchronisation verticale (« image »), soit les signaux de synchronisation horizontale (« lignes »).

B : Signal de synchronisation « image » après différentiation.

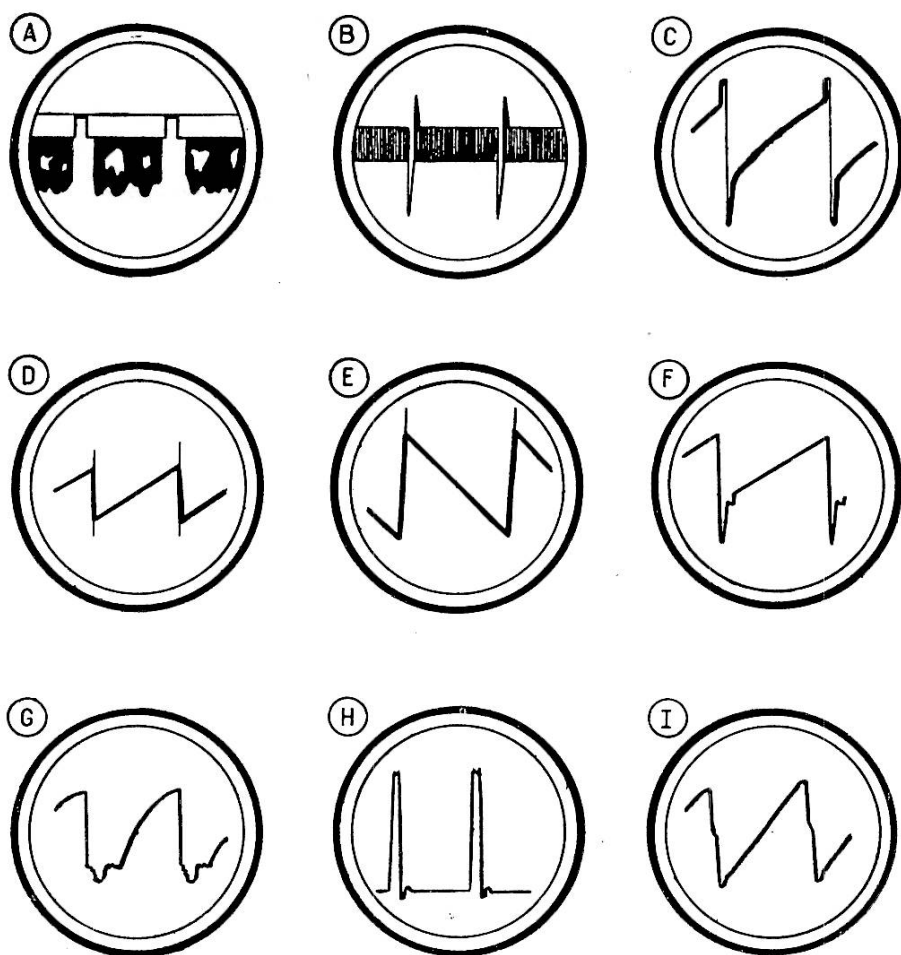


FIG. III-88

C : Variation de la tension de grille du relaxateur-blocking « image ».

D : Signal appliqué à la grille de l'amplificateur de déviation verticale (ou tension de sortie du relaxateur-blocking).

E : Signal disponible à la sortie (circuit de plaque) de l'amplificateur de déviation verticale.

F : Signal appliqué à la grille de l'amplificateur de déviation horizontale (ou tension de sortie du multivibrateur « lignes »).

G : Forme du courant de cathode du tube de puissance « lignes ».

H : Tension aux bornes des bobines de déviation horizontale « lignes ».

I : Forme du courant traversant les bobines de déviation horizontale « lignes ».

*
**

Pour toutes ces observations, le signal à examiner est appliqué au système de déviation verticale de l'oscilloscope, après atténuation ou amplification convenable (selon le cas). La fréquence du balayage horizontal de l'oscilloscope doit être réglée à une valeur deux fois plus

petite que la fréquence du signal à observer, afin de faire apparaître deux périodes de ce signal sur l'écran oscillographique.

D'autres oscillogrammes peuvent être encore observés. Nous pensons notamment à ceux montrant la courbe de réponse d'un amplificateur MF « image » et ceux montrant la forme de la bande passante globale « image ». Nous en reparlerons au cours du paragraphe 2 du chapitre IV. L'emploi de l'oscilloscope est *fortement recommandé* pour le dépannage et la mise au point sérieuse d'un téléviseur ; néanmoins, bien que recommandé, conseillé, il n'est pas indispensable. Par contre, il en est tout autrement pour l'alignement et la mise en forme correcte de la bande passante « image ». Il n'est absolument pas question de mener à bien ces travaux, ou même d'apporter une simple retouche à un circuit MF « image », sans le concours d'un oscilloscope entre autres appareils de mesure. L'oscilloscope devient alors indispensable et obligatoire ; il importe, en effet, absolument de *voir* ce que l'on fait et les modifications de la courbe de la bande passante qui en découlent.

Ce qui revient à dire que, *tôt ou tard*, le dépanneur devra se rendre possesseur d'un excellent oscilloscope de service.

*
**

§ 18. — MODULATION DE FREQUENCE. INTERCARRIER

Nous savons qu'il existe un grand nombre de *standards* de télévision (nombre de lignes, sens de la modulation « vision », largeur de la bande pour la transmission de l'image, procédé de modulation pour le son). La multiplicité des standards ne favorise guère la tâche des techniciens. Fort heureusement, les grands principes techniques restent les mêmes quel que soit le standard exploité, et tout ce qui a été exposé jusqu'ici dans cet ouvrage demeure valable.

Nous avons cependant mentionné certaines particularités lorsque nous avons abordé les pannes susceptibles d'être rencontrées dans les appareils avec « son » pour *la modulation de fréquence* (§ 4) et dans les systèmes de séparation pour le standard européen (n° 1 du § 15).

Il ne nous appartient pas ici de faire le procès d'un standard ou d'un autre. L'on s'en doute bien : chacun présente des avantages et des inconvénients ! Disons simplement que les sections « son » pour modulation de fréquence sont passibles des mêmes pannes que les sections « son » pour modulation d'amplitude ; nous n'y reviendrons pas (voir les paragraphes 1 à 5 inclus du présent chapitre). La particularité primordiale réside dans la « détection » BF où l'on utilise un discriminateur ; à son sujet, voir le paragraphe 4.

Pour faciliter la compréhension de ce qui va suivre, il nous faut faire rapidement une comparaison simple entre les deux sens de la modulation de la porteuse « vision » à l'*émission*.

Reportons-nous pour cela à la figure III-89. En A, nous avons les signaux de brillance en modulation *positive* ; en B, nous avons les signaux de brillance en modulation *négative*.

En modulation positive, les « blancs » correspondent à l'amplitude maximum de la porteuse ; d'autre part, les signaux de synchronisation provoquent l'annulation de la porteuse (cas du standard français).

En modulation négative, en B (cas du standard européen C.C.I.R.), ce sont les sommets des signaux de synchronisation qui correspondent à l'amplitude maximum de la porteuse. Les « blancs » des signaux de brillance correspondent à une *diminution* de l'amplitude de la porteuse ; mais il convient de bien remarquer que ces « blancs » ne provoquent jamais une *annulation* de la porteuse. La porteuse n'étant jamais bloquée,

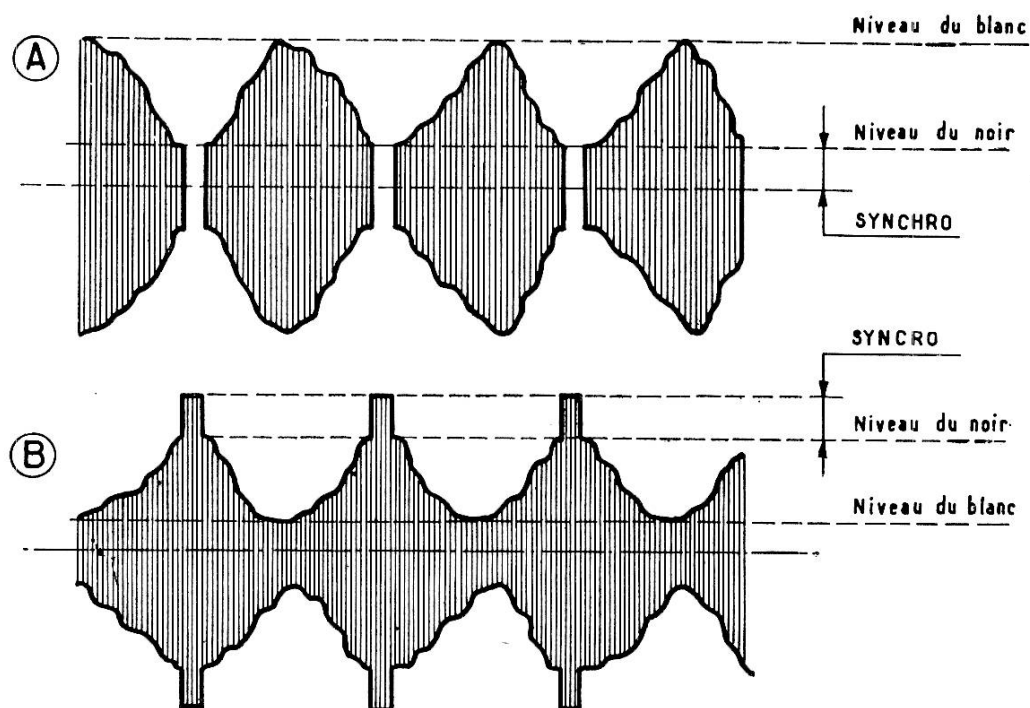


FIG. III-89

cette particularité permet, lorsque le son est transmis en modulation de fréquence, l'extraction de la modulation « son » par la méthode dite « intercarrier ».

Pour comprendre les défauts pouvant être rencontrés sur les téléviseurs utilisant le système intercarrier, il est prudent de rappeler brièvement le principe de la méthode.

En règle générale, nous savons que l'on utilise à l'étage changeur de fréquence, un oscillateur commun pour les voies « son » et « image ». On règle alors l'oscillateur pour l'obtention de la puissance maximum du son, et l'on admet que ce réglage correspond *aussi et en même temps* au maximum de réjection son/vision et à la meilleure qualité de l'image. En fait, ces conditions sont remplies lorsque tous les circuits accordés de l'appareil sont convenablement réglés, lorsque la courbe de la bande passante globale présente une forme correcte, et lorsque le point de porteuse « vision » est bien situé sur le flanc de la courbe avec — 6 dB

d'atténuation (voir § 2, chapitre IV). Nous avons vu aussi, précédemment, qu'il fallait surveiller de très près la *dérive* en fréquence de l'oscillateur, dérive qui, si elle est importante, peut perturber considérablement les qualités du son et de l'image. Il faut donc tenir compte de ces difficultés et les vaincre.

Lorsque le son est transmis en modulation de fréquence et si la porteuse « vision » n'est jamais annulée (cas du standard européen), on peut résoudre ces difficultés en procédant différemment et en utilisant la méthode intercarrier.

Prenons donc l'exemple du standard européen C.C.I.R. dans lequel le son est transmis en modulation de fréquence et où la porteuse « vision » n'est jamais annulée (voir B de la figure III-89).

L'écart entre les porteuses « vision » et « son » est de 5,5 Mc/s. On sait que les porteuses d'un émetteur sont particulièrement *stables* ; il en sera donc de même pour cette différence de 5,5 Mc/s. Par battement avec l'oscillateur du changement de fréquence, ces deux fréquences-porteuses sont converties en deux fréquences MF distantes l'une de l'autre de 5,5 Mc/s. Faisons donc en sorte que tout le spectre MF correspondant passe dans le canal moyenne fréquence « image ».

Du fait de la caractéristique non-linéaire de la diode de détection (placée à la sortie du canal MF « image »), nous allons obtenir, outre le signal vidéo-fréquence normal, un signal ayant une fréquence égale à la différence des porteuses (soit 5,5 Mc/s) et qui n'est autre que le signal modulé en fréquence de la voie « son » de l'émetteur, ayant subi le changement de fréquence.

Il est alors évident que la fréquence moyenne de ce signal « son » est très stable et que son amplitude, au point où on le recueille, est relativement grande.

Si nous intercalons un circuit accordé sur 5,5 Mc/s à la sortie de l'étage détecteur « image » (ou, parfois dans l'étage vidéo-fréquence), ce signal « son » dit « intercarrier » sera mis en évidence. Il suffit alors de l'appliquer à un étage amplificateur-limiteur simple, suivi du discriminateur-détecteur « son » et de l'amplificateur BF habituel.

Ceci est illustré par le schéma fonctionnel de la figure III-90.

D'ores et déjà, nous devons avoir bien compris que ce que nous appelons « signal intercarrier » est le signal issu du battement entre le signal MF « vision » et le signal MF « son », ceci grâce à la courbure de l'étage de détection.

Jusqu'ici, nous n'avons vu que les avantages du système. Mais passons maintenant aux inconvénients et défauts que nous risquons de rencontrer.

Aux bornes du circuit de détection « vision », nous obtenons :

a) Le signal vidéo-fréquence proprement dit (spectre allant de 0 à 5 Mc/s, par exemple) ;

b) Un signal BF dû à la discrimination par la courbure du détecteur du signal MF « son » modulé en fréquence (spectre de 0 à 15 000 c/s) ;

c) Un signal d'intercarriér modulé en fréquence ayant une fréquence centrale (ou fréquence moyenne) de 5,5 Mc/s, résultant du battement entre le signal MF « vision » et le signal MF « son » ;

d) Les harmoniques de ces signaux.

Pour la création de l'image, le signal vidéo-fréquence est le seul signal utile. En vérité, tout va se passer désormais de la même façon que dans la technique habituelle.

Le spectre basse fréquence n'est pas gênant si le rapport des amplitudes entre signaux MF « image » et signaux MF « son » est au moins égal à 26 dB.

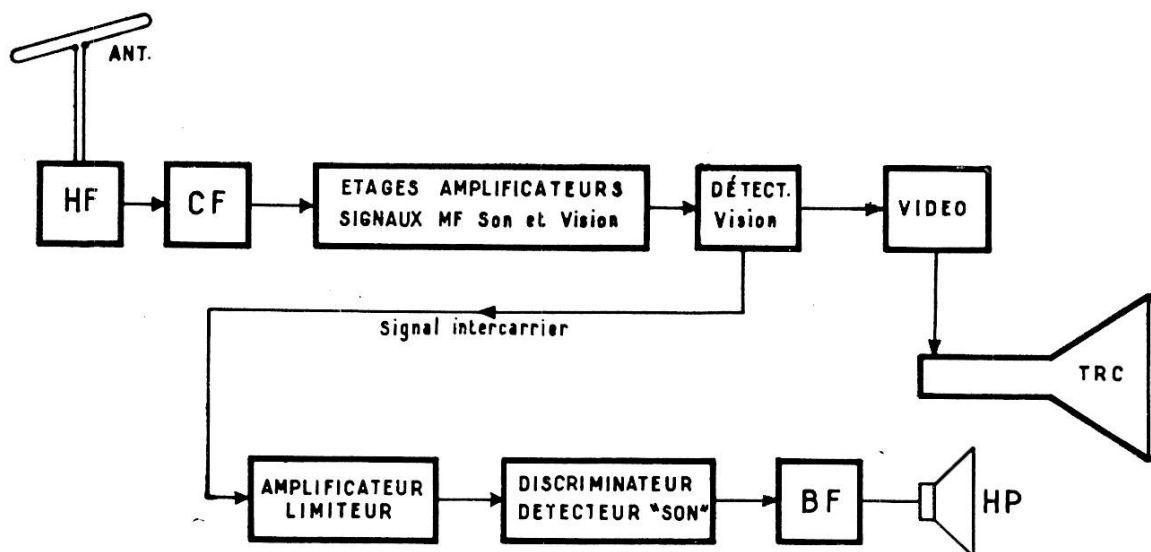


FIG. III-90

D'autre part, il suffit de concevoir un amplificateur vidéo-fréquence présentant une chute brusque à partir de 5 Mc/s, pour ne pas être gêné par le signal intercarriér et les divers harmoniques.

Il est donc relativement facile d'obtenir des signaux vidéo-fréquence corrects et non perturbés. Mais, voyons maintenant le son.

Si des sévères précautions ne sont pas prises, le son sera gêné par un bruit désagréable, riche en harmoniques, dont la fréquence fondamentale sera celle de la fréquence de déviation verticale (signaux de synchronisation « image »). Il s'agit d'une modulation en amplitude et en fréquence du signal d'intercarriér par le signal vidéo-fréquence.

Une perturbation similaire pourrait d'ailleurs être obtenue avec une porteuse « son » modulée en amplitude, si l'on choisissait une MF « son » qui soit un multiple du battement interférentiel « son/vision ».

**

Nous avons dit que le signal intercarriér provenait du battement du signal MF « vision » et du signal MF « son » dans l'étage détecteur, ceci grâce à la courbure de ladite détection. Malheureusement, c'est cette

courbure mise à profit ici, qui est également la cause de la *surmodulation d'amplitude* du signal intercarrier par la vidéo-fréquence.

Dans un remarquable ouvrage (*Theory and Design of Television Receivers*), Deutsch démontre que le rendement optimum du système intercarrier correspond à un rapport voisin de 2 entre les tensions des deux signaux MF « image » et « son » appliqués à l'étage détecteur. On peut alors déterminer la forme de la courbe de la bande passante globale des amplificateurs HF et MF « image », en admettant que les champs « son » et « vision » captés par l'aérien sont du même ordre de grandeur. Les « blancs » à transmettre ne coupent pas la porteuse, nous le savons (fig. III-89, en B) ; dans tous les cas, il reste toujours au moins 10 % de l'amplitude de l'onde porteuse, cette « réserve » étant nécessaire précisément à la production du signal intercarrier.

En conséquence, avec le rapport de 2 dont nous venons de parler, l'atténuation à apporter au signal MF « son » sera donc de 26 dB par rapport au maximum de la courbe, atténuation que nous avons déjà indiquée.

Voir la forme de cette bande passante globale représentée sur la figure III-91. On pourra comparer avec la bande passante optimum recommandée pour le standard français (voir § 2, chapitre IV).

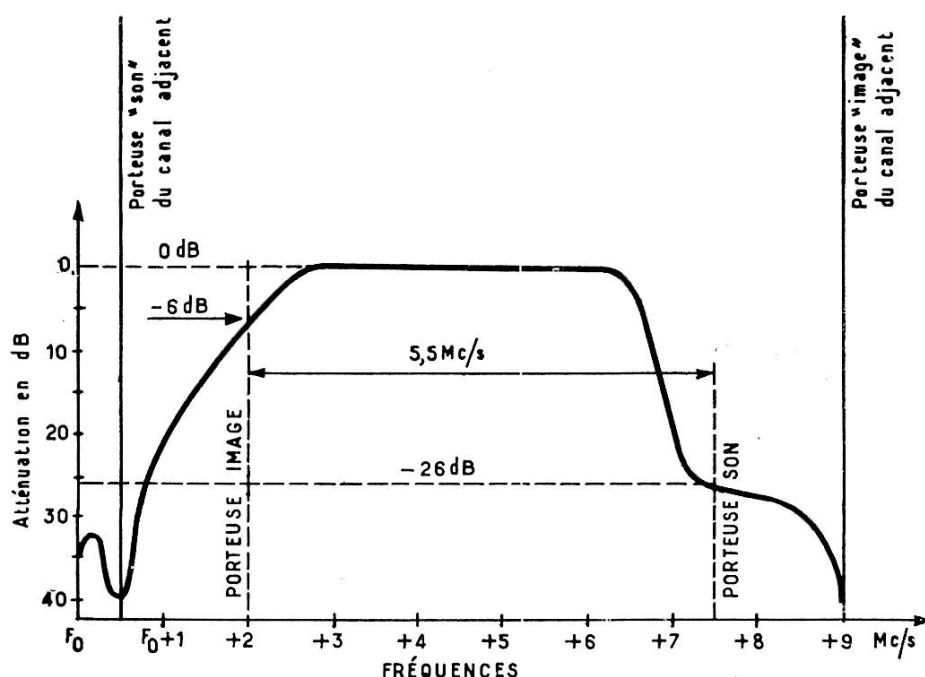


FIG. III-91

Dans le but d'augmenter la tension du signal intercarrier disponible, sur certains récepteurs, on amplifie ledit signal par l'étage vidéo-fréquence, et on l'extraît à l'aide d'un réjecteur-captur placé à la sortie de l'étage.

Ce procédé n'est pas très fréquent. Néanmoins, nous tenions à le mentionner, car il importe alors que l'amplificateur vidéo fonctionne bien sur une partie rectiligne de sa caractéristique ; dans le cas contraire, une surmodulation d'amplitude est à redouter.

*
**

Généralement, les surmodulations d'amplitude du signal intercarrier par le signal vidéo-fréquence peuvent toujours subsister plus ou moins ; il est difficile d'atteindre l'idéal théorique. Mais, on peut les éliminer par l'étage amplificateur-limiteur, à condition évidemment que le fonctionnement en limiteur soit correct. Attention à la polarisation et à la tension d'écran de la pentode équipant cet étage.

Par contre, il est plus difficile de se défaire des résidus de modulation de fréquence affectant la chaîne « vision », ceux-ci pouvant provenir d'un défaut du récepteur, mais aussi de l'émetteur.

Dans les récepteurs actuels à *bande latérale unique*, la pente de la courbe amplitude/fréquence au voisinage de la porteuse « image » (voir fig. III-91) introduit des résidus de modulation de fréquence qui peuvent créer des perturbations dans le canal intercarrier, donc dans le « son ».

Dans l'ouvrage précédemment cité, Deutsch conseille de faire cette pente aussi douce que possible, au voisinage du point de porteuse « image » (point à — 6 dB). Une pente de 6 dB par mégacycle/seconde, et ceci à ± 1 Mc/s de part et d'autre du point de porteuse, semble une excellente solution. Néanmoins, si l'on s'impose (ou si l'on est imposé par) une forte atténuation sur la fréquence « son » du canal adjacent, la solution préconisée reste difficile à mettre en œuvre pratiquement, avec des « talons » de 1,25 Mc/s.

*
**

En fin d'examen, nous devons donc noter les particularités suivantes :

1° Sur un téléviseur avec intercarrier, la chaîne « son » est assez réduite, et le « son » est extrait *après* la détection « image » (ou parfois, mais plus rarement, sur l'étage vidéo-fréquence).

2° La stabilité de la fréquence centrale (5,5 Mc/s) du signal intercarrier est très grande, puisque dépendant de la stabilité des porteuses « son » et « image » de l'émetteur. En outre, si la partie de la courbe, de part et d'autre de la fréquence « son », est plate (voir fig. III-91), le système n'est pas sensible aux dérives normales de l'oscillateur du changeur de fréquence.

3° Si la porteuse « image » est supprimée, il est impossible de recevoir le son. Exemple : Si l'émetteur « image » tombe en panne, il est impossible d'être renseigné par le « son » sur la durée de la panne ou la reprise éventuelle du programme.

4° Si l'émetteur « image » surmodule accidentellement, cela se traduit par des coupures de son.

5° Selon les conditions de réception, si le rapport du champ « vision » au champ « son » varie, il est possible de constater des brouillages du son par la vidéo-fréquence lorsque le récepteur ne comporte pas un étage limiteur efficace, ou si ce limiteur fonctionne mal (ou est mal réglé).

6° Dans un téléviseur à intercarrier, du fait du principe même du système, la chaîne « son » est rarement en défaut ; dans le même temps, il n'y a généralement pas d'image non plus ; revoir la figure III-90. Ceci, en mettant bien entendu à part, les défauts et les pannes classiques du discriminateur et des étages BF dont nous avons déjà parlé.

*
**

§ 19. — **Standard français 625 lignes sur UHF.**

Rappelons ici, les caractéristiques essentielles du standard français 625 lignes sur UHF, que nous donnons en comparaison avec le standard VHF 819 lignes.

Fréquences de réception

VHF 819 lignes : Bande I de 41 à 68 MHz et Bande III de 162 à 216 MHz.

UHF 625 lignes : Bande de 470 à 862 MHz (canaux 21 à 69), la fréquence porteuse « son » étant toujours plus élevée que la fréquence porteuse « vision ».

Possibilité éventuelle ultérieure d'utilisation de la bande de 862 à 960 MHz.

Ecart entre porteuse son et porteuse image

819 lignes : 11,15 MHz.

625 lignes : 6,5 MHz.

Largeurs de bande vidéo-fréquence

819 lignes : 10,5 MHz.

625 lignes : 6 MHz.

Fréquences de balayage « lignes »

819 lignes : 20 475 Hz.

625 lignes : 15 625 Hz.

Signaux de fin de trame (ou de synchronisation verticale)

819 lignes : un top de 20 microsecondes.

625 lignes : 5 tops successifs de 27 microsecondes (environ) espacés de 5 microsecondes (environ).

Pour le reste, nous pouvons considérer qu'il n'existe pas de différences essentielles entre les deux standards. Nous avons toujours 50 trames par seconde avec entrelacement d'ordre 2, donc 25 images par seconde ; mêmes sens pour les balayages ; modulation en amplitude de la porteuse « image », les blancs correspondant à la crête ; modulation en amplitude pour le son.

Notons que la durée des tops de synchronisation « lignes » est légèrement différente d'un système à l'autre. Mais ceci est sans importance dans le fonctionnement des circuits de synchronisation de la base de temps horizontale.

Pour tous les réglages se rapportant au standard français UHF à 625 lignes, le lecteur voudra bien se reporter au chapitre V, § 3.

CHAPITRE IV

Mise au point et alignement des Téléviseurs

Généralités

Nous pouvons considérer deux sortes de mises au point. Il y a celle qui se passe chez le client et qui comprend l'installation de l'antenne et le réglage des boutons auxiliaires de l'appareil (appelés aussi parfois réglages « semi-fixes » et dont le client, en principe, n'a pas à s'occuper). Ce sera l'objet du paragraphe 1 du présent chapitre.

Il y a aussi la mise au point du téléviseur qui vient d'être construit. Dans ce dernier cas, nous devons penser aux erreurs de câblage, aux organes défectueux (bien que neufs !), au schéma mal conçu, et à toutes les pannes possibles dues à ce que nous venons de dire ; en fait, ici, il s'agit de pannes « fabriquées » si l'on peut dire, car ce ne sont plus des pannes survenues naturellement. Il n'en reste pas moins vrai que les défauts qui en découlent (défauts du son ou de l'image) se manifestent tout comme s'il s'agissait d'une panne « naturelle », et que l'on remédie à ces défauts comme nous l'avons expliqué tout au long du chapitre III.

Nous n'y reviendrons donc pas, puisque dans ce chapitre III nous avons également, à plusieurs reprises, envisagé les cas des récepteurs neufs construits par l'amateur. Selon la manifestation du défaut, le lecteur voudra se reporter à la table des matières, chapitre III, consulter la liste des pannes, et appliquer le remède que nous préconisons.

Mais dans la mise au point d'un appareil venant d'être construit, il y a une autre chose beaucoup plus importante : c'est l'alignement et le réglage des circuits accordés, « son » d'une part, et « image » d'autre part, avec mise en forme correcte de la bande passante.

Ces réglages sont capitaux pour l'obtention d'une bonne image. Ils sont délicats, mais parfaitement possibles à condition de posséder les appareils de mesure indispensables.

La mise au point des circuits accordés (HF et MF), c'est-à-dire leur alignement, fait l'objet du paragraphe 2 du présent chapitre.

Il n'y a pas que le poste neuf, venant d'être construit, qui exige l'alignement de ses circuits accordés. Il y a aussi le récepteur qui fonc-

tionne depuis plusieurs années : l'image est faible, peu contrastée, manquant de finesse, et c'est bien souvent un dérèglement de la bande passante, uniquement. Il en faut si peu sur les fréquences élevées mises en œuvre sur un téléviseur ! L'humidité, la chaleur, le simple remplacement d'une lampe HF ou MF, suffisent pour détériorer totalement la forme de la courbe de la bande passante globale « image ». Bien souvent, devant une image de mauvaise qualité, il ne faut pas aller chercher plus loin. *Selon les conditions d'emploi*, nous estimons qu'un téléviseur devrait être ré-aligné *au maximum* tous les deux ans, ou chaque fois après y avoir changé une lampe HF, CF, ou MF « image ».

*
**

§ 1. — INSTALLATION CHEZ LE CLIENT

L'antenne

Le « gros morceau » de l'installation chez le client, c'est l'antenne. Rares sont les endroits où l'on pourra se contenter (et avoir satisfaction) d'une antenne intérieure.

L'installation d'une antenne extérieure est surtout une affaire d'expérience. Tout doit être conçu de façon extrêmement robuste pour ne pas avoir à y revenir ultérieurement :

La fixation doit être solide, et si le mât est assez haut, ne pas hésiter à réaliser un haubannage sérieux ; l'antenne doit pouvoir résister *largement* aux plus fortes intempéries.

Les liaisons « antenne-câble de descente » doivent être soudées. En outre, il est recommandé de prévoir une boîte étanche de raccordement de manière à préserver de la corrosion les extrémités du câble de descente et à éviter que l'humidité ne s'infilte dans le câble.

Les éléments de l'antenne doivent également être traités pour résister aux corrosions atmosphériques.

Le câble coaxial de descente doit être d'un seul morceau : Pas question d'épissure ! Ce câble doit être solidement fixé et amarré par des colliers ou des brides métalliques (et non de chatterton, qui tôt ou tard se défait) ; le câble ne doit pas se balancer au vent, il ne tarderait pas à se couper. Ce câble doit être aussi court que possible : Il coûte cher et apporte des pertes d'autant plus conséquentes que sa longueur est grande.

L'antenne elle-même est déterminée par les conditions locales de réception (champ dépendant de la puissance de l'émetteur, de son éloignement et du relief du terrain entre émetteur et récepteur). Il est inutile de monter une antenne à 6 éléments si un modèle à 3 éléments peut suffire ; par contre, dans d'autres cas, une antenne de 12 ou 13 éléments (voire davantage) est nécessaire (champ faible).

Bien entendu, l'impédance centrale de l'antenne, l'impédance du câble de descente et l'impédance d'entrée du téléviseur doivent être iden-

tiques. En France, il s'agit de l'impédance 75Ω qui a été adoptée comme « standard ».

Dans les cas difficiles, il faut rechercher l'emplacement optimum de l'antenne ; les conditions peuvent varier d'un point à un autre sur un même toit. Il faut être au moins deux opérateurs, l'un sur le toit, l'autre devant le récepteur durant une émission pour voir et apprécier les résultats, les deux opérateurs étant reliés par un petit téléphone provisoire, ou communiquant par une tierce personne faisant le relais... des messages. Parfois, ce n'est pas seulement l'emplacement qu'il faut déterminer, mais aussi la hauteur ; et ce n'est pas toujours la hauteur maximum qui donne le meilleur résultat.

Dans le cas fréquent d'une rue à circulation intense voisine, il faut éloigner le plus possible l'antenne de cette rue (source de parasites), et parfois même placer l'antenne de façon à ce qu'elle soit « masquée » de la rue par un toit ou un immeuble quelconque.

Si des images-fantômes apparaissent, rechercher soigneusement la direction de l'antenne qui défavorisera le plus possible l'onde réfléchie générant l'image fantôme. De plus, comme précédemment, on pourra rechercher un autre emplacement ou une autre hauteur plus favorable ; ou encore, essayer de « masquer » l'antenne par rapport à la direction d'où provient l'onde réfléchie. Voir chapitre III, § 14, numéros 4 et 13.

Bien entendu, même s'il n'existe pas d'image-fantôme ou aucun autre problème ennuyeux, il faut toujours déterminer avec soin l'*orientation* de l'antenne pour l'obtention du signal maximum provenant de l'émetteur ; ensuite, fixer solidement l'aérien dans la direction déterminée, les plus grands vents ne devant apporter aucune modification de cette direction.

*
**

Le téléviseur

Quant au récepteur lui-même, tout comme pour l'antenne, les conditions locales de réception guident son choix. Il est inutile d'installer un appareil dit « longue distance », si un téléviseur du modèle « moyenne distance » ou « régional » suffit (si le champ est suffisant). Non seulement, c'est inutile, mais il ne le faut pas : l'appareil serait saturé..

Ensuite, prendre les précautions usuelles : vérifier la tension du secteur et placer le cavalier sélecteur de tension du téléviseur sur la position correspondante.

A l'usage, voir si cette tension est bien stable ; dans le cas contraire, préconiser l'emploi d'un régulateur *automatique* de tension.

Quant à la dimension de l'écran, c'est évidemment le client qui décide. Néanmoins, il faut bien avertir ce client qu'il faut un recul d'au moins 7 fois la diagonale de l'écran pour voir une bonne image, c'est-à-dire pour avoir l'impression d'une définition correcte de l'image, et non pas une image « tramée » ; cela, en 819 lignes. Pour le « 625 lignes », il

faut même un recul plus important. Autrement dit, la distance doit être telle qu'on ne doit pas pouvoir distinguer les lignes (bien qu'elles existent et soient parfaitement concentrées). Cela nous fait donc une distance de 3 mètres pour l'écran de 43 cm (ou 47 cm), et une distance de 3,80 m pour l'écran de 54 cm (ou 59 cm), *distances minimales*. Les dimensions de l'écran dépendent donc *avant tout* de la grandeur de la pièce où se trouve installé l'appareil.

Ne pas plaquer l'appareil contre un mur ; il faut toujours laisser un espace suffisant pour favoriser le refroidissement.

Laisser du « mou » pour le câble d'antenne et le fil du secteur, afin de permettre un déplacement aisé de l'appareil pour le nettoyage ou une vérification ultérieure sur place.

*
**

Il ne faut pas placer un téléviseur *adossé* à une fenêtre ou à une baie, ni *sur le côté* d'une fenêtre ou d'une baie. La journée, cela produirait un contre-jour avec une fatigue visuelle intense.

Il ne faut pas placer, non plus, un téléviseur *en face* d'une fenêtre ou d'une baie, la lumière du jour tombant brutalement sur l'écran ; l'image serait peu contrastée et ressortirait mal.

Le récepteur doit être disposé de façon que la lumière du jour (fenêtre ou baie) arrive sur le côté de l'appareil. Autrement dit, la lumière doit être « rasante » et atténuée sur l'écran.

Il faut, en outre, éviter les reflets, et adopter une disposition qui autorise un maximum de spectateurs pas trop déportés de l'axe de l'écran (une position écartée provoque toujours des déformations géométriques désagréables). Nous voyons qu'une foule de conditions sont à réunir, et ce n'est pas toujours facile !

De préférence, il faut installer l'appareil dans une pièce où l'on peut réduire aisément la lumière ambiante (rideaux opaques ou persiennes). Ceci, dans la journée, évidemment. Pour le soir, ou la nuit, il suffit que l'éclairage de la pièce ne soit pas trop intense ; car, il faut un éclairage ! Il n'est absolument pas recommandé de suivre le programme dans une obscurité totale. Il faut, au contraire, un éclairage doux, léger, tamisé : les images sont meilleures, et surtout, la fatigue visuelle est moindre.

On recommande en outre, avec juste raison d'ailleurs, l'emploi d'un écran auxiliaire teinté ou écran neutre, fixé sous la glace de protection de l'écran. Avec ce filtre teinté (teinte uniforme (1)), et à condition qu'il soit de qualité, on obtient :

- une amélioration apparente du contraste ;
- l'arrêt de rayons lumineux indésirables ;
- une fatigue visuelle moindre.

(1) Il ne s'agit pas des « transparents » multicolores permettant, soit disant, l'obtention des images en couleurs !!!

Il convient de noter que les tubes cathodiques modernes 110° sont fabriqués en verre teinté (neutral) et livrés « blindés » ; ceci permet de supprimer tout filtre teinté auxiliaire, ainsi que la glace-avant dite de « protection » du téléviseur : types 19CTP4, 23DEP4, 23DFP4, par exemple, et types « auto-protecteurs » A47-11W et A59-11W, etc.

*
**

Les interférences

Lorsque les images obtenues sont anormalement et épisodiquement brouillées, il faut aussitôt penser à des perturbations locales. Ces perturbations ne sont pas une règle générale, fort heureusement ; mais si elles existent, elles peuvent être d'origines les plus diverses et il sera intéressant d'en rechercher la cause dans chaque cas particulier pour tenter d'y apporter le remède convenable.

Pour cela, nous prions le lecteur de bien vouloir se reporter au sous-titre « Moirage » (numéro 13 du § 14, chapitre III).

Mais l'inverse peut également se produire, à savoir que le téléviseur n'est plus la victime, mais le perturbateur, perturbateur s'attaquant aux récepteurs de radio du voisinage !

Les téléviseurs gênants sont ordinairement des appareils bon marché sur lesquels toutes les précautions essentielles et *obligatoires* de protection n'ont pas été prises.

Que se passe-t-il ?

La base de temps horizontale d'un téléviseur comporte un étage de puissance fournissant une tension en dents de scie de très grande amplitude à la fréquence du balayage « lignes ». Cette tension comporte une forte proportion d'harmoniques de rang élevé dont les fréquences s'étalent très loin dans le domaine réservé aux fréquences de la radio-diffusion (GO, notamment).

Le brouillage se traduit par des sifflements accompagnant la réception des stations de radiodiffusion.

Le remède consiste à s'en prendre au téléviseur lui-même.

Blinder entièrement la base de temps « lignes » par un coffret métallique ajouré, fixé au châssis, et enveloppant notamment le tube de puissance « lignes », la diode de récupération, la valve THT et le transformateur de sortie « lignes ».

Intercaler une résistance au carbone de 47 Ω en série au ras de la connexion de grille de commande du tube amplificateur « lignes » et une autre résistance identique au ras de la connexion d'anode (têton au sommet du tube).

Prévoir un filtre en π (bobine de 15 à 20 tours de fil 16/10 de mm sous coton, sur air, diamètre intérieur de 12 mm, encadrée par deux

condensateurs de 10 000 pF à la masse), et ce, sur chaque fil du secteur (éléments placés à l'intérieur du châssis du téléviseur).

Blinder tout le téléviseur en revêtant entièrement l'intérieur de l'ébénisterie de « papier métallique » relié électriquement au châssis.

Intercaler une résistance au carbone de l'ordre de 220 k Ω en série dans le fil allant du transformateur THT à l'anode de post-accélération du tube cathodique (fil avec ventouse de caoutchouc connecté sur le flanc du cône du cathoscope) ; faire des soudures parfaites, et en *forme de boule*, afin de ne pas provoquer d'effluves par effet « Corona ».

Prévoir une prise de terre sur le châssis du téléviseur. Si l'un des pôles du secteur d'alimentation est relié au châssis, ne pas oublier d'intercaler un condensateur de 0,1 μ F en série dans le fil de terre.

*
**

Les boutons de réglages du téléviseur

Il y a les boutons pour les réglages normaux, boutons qui sont placés à l'intention de l'usager.

Et il y a les autres boutons ou réglages « semi-fixes » qui sont placés à l'arrière de l'appareil, ou sur le châssis, ou à l'intérieur d'une trappe protégée par un volet.

En principe, le client n'a pas à s'occuper des réglages dits semi-fixes, ou en tout cas, ils ne seront retouchés qu'en de rares occasions.

Voyons tout d'abord les boutons placés à la disposition du client. Ce sont :

1° L'interrupteur d'allumage généralement combiné avec un potentiomètre permettant un autre réglage ;

2° Le réglage de la puissance sonore ;

3° Le bouton du rotacteur qui permet de se placer sur le canal correspondant à l'émetteur que l'on désire recevoir. Concentriquement à ce bouton, généralement nous en trouvons un autre ; c'est le réglage « fin » de l'oscillateur que l'on doit ajuster pour l'obtention du volume maximum du son ;

4° Le bouton de lumière qui permet d'obtenir des images plus ou moins lumineuses, plus ou moins claires (teinte générale de l'image compte tenu de la clarté régnant dans la pièce) ;

5° Le bouton de contraste qui permet de doser le rapport entre les « blancs » et les « noirs » de l'image.

Comme le précédent, ce dernier réglage doit également être modifié selon la lumière ambiante (à moins que l'on dispose d'un téléviseur muni d'une cellule photorésistante effectuant automatiquement cette correction ; voir chapitre V, § 2. numéro 5).

En outre, sur les téléviseurs bistandards français, nous avons :

6° La commutation VHF 819 lignes — UHF 625 lignes (un ou deux boutons rotatifs ou touches de clavier) ; voir chapitre V, § 3 ;

7° Le réglage du tuner UHF (bouton rotatif à manœuvrer lentement jusqu'à l'obtention du maximum de « son » sur le canal désiré).

Avec patience, il faut expliquer au client les rôles très importants, et pourtant très différents, des réglages 4 et 5. En effet, nous avons remarqué que le point le plus mal compris réside dans l'interdépendance des commandes de lumière et de contraste. Pour celui qui a l'habitude de la photographie, cela semble évident ; néanmoins, il importe de l'expliquer avec détails au client.

Voyons maintenant les réglages semi-fixes, moins accessibles puisqu'ils n'ont à être manœuvrés que très rarement.

Nous citerons tout d'abord :

1° Le réglage de l'amplitude verticale ou hauteur d'image permettant d'augmenter ou de diminuer la dimension de l'image dans le sens vertical ;

2° Le réglage de stabilité verticale ou « fréquence image » permettant d'arrêter l'image lorsque celle-ci semble « défiler » de haut en bas ou inversement ; on doit manœuvrer ce bouton de façon à faire défiler l'image de bas en haut et à en obtenir ensuite un bon verrouillage, bien stable ;

3° Le réglage de linéarité verticale ; il en existe parfois deux, l'un agissant dans le haut de l'image, l'autre agissant dans le bas de l'image. Procéder à ce réglage durant la transmission de la mire électronique (quadrillage) par l'émetteur : les *hauteurs* de *TOUS* les carreaux doivent être *identiques* ;

4° Le réglage de stabilité horizontale ou « fréquence lignes » permettant de stabiliser l'image lorsque celle-ci semble se « déchirer » latéralement ou transversalement.

Il existe encore d'autres réglages semi-fixes ; ils peuvent être commandés parfois également au moyen de boutons, mais ils peuvent être d'autres fois beaucoup moins accessibles s'ils sont placés à l'intérieur de l'appareil. Cela dépend du procédé technique mis en œuvre. Ce sont :

5° Le réglage de la largeur d'image (potentiomètre agissant sur la tension d'écran du tube de puissance « lignes » ou réglage du noyau d'une bobine située vers le transformateur de sortie « lignes » ;

6° Le réglage de la linéarité horizontale (généralement, réglage du noyau d'une autre bobine située sur le transformateur de sortie « lignes ») ; procéder à ce réglage durant la transmission de la mire électronique (quadrillage) par l'émetteur : les *largeurs* de *TOUS* les carreaux doivent être identiques ;

7° Le cadrage vertical qui permet de déplacer l'image en bloc de bas en haut, ou inversement (bouton s'il s'agit d'un cadrage électrique ou dispositif mécanique fixé sur le col du tube cathodique) ;

8° Le cadrage horizontal qui permet de déplacer l'image en bloc de gauche à droite, ou inversement (bouton s'il s'agit d'un cadrage électrique ou dispositif mécanique fixé sur le col du tube cathodique) ;

9° Le réglage de la concentration permettant d'obtenir des lignes très fines et très nettes sur toute la surface de l'écran (dispositif dépendant du procédé de concentration utilisé).

Avant de poursuivre, nous rappellerons deux points essentiels :

a) Il existe une réaction, une interdépendance, entre les réglages 1, 2, 3 et 7 que nous venons de voir ; il importe donc de reprendre successivement, plusieurs fois, ces réglages pour aboutir aux résultats souhaités ;

b) Les réglages de linéarité verticale et de linéarité horizontale (réglages 3 et 6) ne doivent être faits que sur la mire électronique (**quad**drillage) ; voir figure IV-1-2. Sous aucun prétexte, ils ne doivent être retouchés sur une image ou une vue fixe quelconque, les caméras ou monoscopes n'étant pas toujours eux-mêmes linéaires !

Facultativement, sur certains téléviseurs perfectionnés, nous pouvons encore rencontrer les réglages suivants :

10° La commande de timbre agissant sur la courbe de réponse BF (son) ;

11° Le contrôle-vidéo agissant sur la courbe de réponse « images » et permettant l'amélioration de la qualité de l'image dans certains cas ;

12° Le réglage de l'antiparasite-image qui s'ajuste, pour un contraste donné, juste avant que les « blancs » ne se dégradent ;

13° Le réglage de la sensibilité HF qui s'ajuste, une fois pour toutes, selon les conditions locales de réception (valeur du champ).

*
**

Lorsque le téléviseur est totalement installé et parfaitement réglé, il faut expliquer au client l'usage des divers boutons mis à sa disposition ; ensuite, il est prudent de les lui faire manipuler devant vous pour être

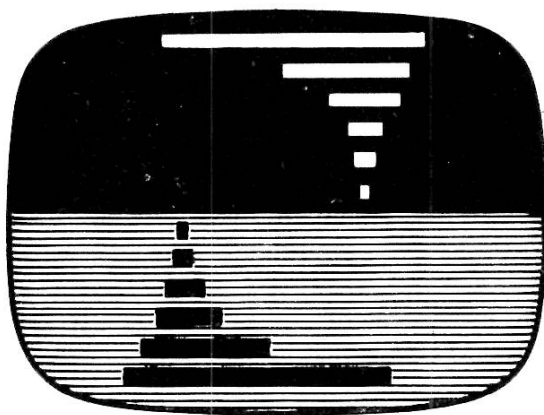


FIG. IV-1-1

certain qu'il a bien compris. L'installateur procédera à quelques dérèglages volontaires de l'image qu'il demandera à son client de bien vouloir rectifier.

Il faut insister sur la nécessité absolue de ne rien toucher à l'intérieur de l'appareil, tout en signalant d'ailleurs l'importance des tensions « dangereuses » qui s'y trouvent !

Il faut également interdire au client la manœuvre... au hasard, des réglages dits semi-fixes ; lorsque le client s'attaque à ces boutons, il doit être sûr de lui, sûr de savoir ce qu'il veut obtenir et sûr de l'effet du réglage qu'il va manœuvrer ; dans le cas contraire, l'amélioration espérée pourrait tourner à la catastrophe.

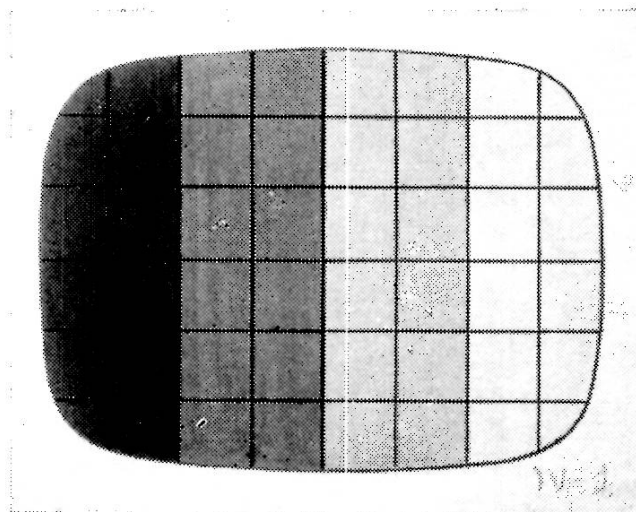


FIG. IV-1-2

Enfin, ce n'est seulement après quelques semaines d'expérience, lorsque le client se sera familiarisé avec son appareil, lorsqu'il manipulera les boutons sans erreur, lorsqu'il sera sûr de lui, que l'installateur pourra lui expliquer l'usage des mires de réglage transmises avant les émissions.

Toutes ces explications sont extrêmement importantes et doivent être parfaitement comprises par le client. Elles sont importantes :

a) Pour le client, s'il veut toujours avoir un téléviseur bien réglé et une bonne image ;

b) Pour l'installateur, s'il ne veut pas être dérangé sans cesse durant les premières semaines... pour un simple coup de pouce à un bouton !

*
**

Utilisation des mires transmises par l'émetteur.

Avant la transmission des mires, c'est-à-dire durant les premières minutes de la demi-heure précédant le début du programme normal, nous avons tout d'abord l'émission par la voie « son » de fréquences étalonnées (BF) indiquées sur l'écran aux fréquences suivantes : 40, 80, 125, 250, 500, 1 000, 2 000, 4 000, 8 000 et 15 000 Hz. Puis, viennent les mires proprement dites.

Les mires transmises par les émetteurs RTF permettent d'observer aisément les défauts éventuels de fonctionnement d'un téléviseur. Avant le début de chaque programme, les mires transmises sont au nombre de trois. Ce sont :

1° La mire de traînage (fig. IV-1-1) accompagnée d'une porteuse « son » modulée à 1 000 Hz. Sur l'écran, on pourra observer un traînage *long*, se traduisant par une bande grise prolongeant les extrémités de chaque bande. Ce traînage est dû à une intégration des fronts du signal généralement imputable à une courbe de réponse incorrecte (forme de la bande passante HF - MF), à des capacités parasites trop importantes dans les étages de détection ou de vidéo-fréquence ; voir chapitre III, § 14, numéro 3.

Un traînage *court* se traduit par des bandes noires ou blanches d'environ un à deux millimètres de largeur aux extrémités de chaque barre de la mire. Il s'agit en quelque sorte d'une « distorsion » inverse de la précédente ; voir chapitre III, § 14, numéro 4.

2° La mire électronique (fig. IV-1-2) transmise ensuite, toujours accompagnée d'un son à 1 000 Hz ou parfois de musique enregistrée. Cette mire permet de régler le format de l'image dans le rapport 3/4, sans débordement excessif du cache placé devant l'écran. Elle permet également de vérifier les linéarités horizontale et verticale, et d'ajuster les réglages de contraste et de lumière pour une bonne reproduction des demi-teintes. Les cadrages horizontal et vertical peuvent également être effectués sur cette mire. En cas de difficulté pour ces réglages, voir chapitre III, § 13, tous les numéros se rapportant aux déformations et aux défauts géométriques de l'image, ainsi que le § 14, numéros 1 et 2.

3° La mire de définition, de résolution, de contrôle général (figure IV-16) transmise par monoscope, accompagnée de musique enregistrée et apparaissant en dernier. Cette mire permet une vérification générale et finale des cadrages, des linéarités (en différents points de l'écran), de la reproduction des demi-teintes (sept teintes allant du noir au blanc sur les deux échelles verticales), de la finesse de l'image reproduite, etc...

Cette mire est surchargée des indications « O.R.T.F 1.^{re} chaîne » ou « O.R.T.F. 2^e chaîne », selon le cas.

Notons qu'une image de bonne qualité donnant satisfaction à l'œil, correspond à la lecture aisée des groupes marqués 600, c'est-à-dire lorsque les traits verticaux de ces groupes apparaissent nettement détachés (voir § 2 ci-après).

Signalons aussi la transmission épisodique par les Services de l'O.R.T.F. de la mire européenne normalisée, dite « Mire U.E.R. ».

*
**

§ 2. — ALIGNEMENT DES CIRCUITS D'UN TELEVISEUR BANDE PASSANTE GLOBALE

L'alignement d'un récepteur de télévision s'effectue généralement dans l'ordre suivant :

- 1° Vérification de la bande passante du ou des étages vidéo-fréquence ;
- 2° Alignement des étages MF « son » ;
- 3° Réglage de l'oscillateur du changement de fréquence ;
- 4° Alignement des étages MF « image » et HF ; mise en forme de la courbe de la bande passante globale.

1. — Vérification du ou des étages vidéo-fréquence.

Avec les pentodes à grande pente dont on dispose actuellement, nous pouvons parler de plus en plus de l'étage vidéo-fréquence *unique* ; les montages à deux étages disparaissent insensiblement.

En outre, avec un seul étage vidéo, on peut envisager la *liaison directe* détection/tube vidéo d'une part, et tube vidéo/tube cathodique d'autre part. La transmission de la composante continue (ou de teinte moyenne) se trouve ainsi automatiquement assurée, et il n'est nul besoin de prévoir un circuit auxiliaire pour la *restituer*.

Nous savons que ce qui importe pour l'obtention d'une image de qualité, c'est la forme de la courbe globale du téléviseur, depuis l'antenne jusqu'à l'électrode modulée du tube cathodique (généralement, sa cathode). Or, il serait inutile de prendre une foule de précautions dans les réglages des circuits HF, CF et MF « image », si nous devions perdre tous les avantages qui en résultent dans l'étage vidéo-fréquence.

C'est la raison pour laquelle il importe d'avoir un étage vidéo-fréquence de qualité permettant de tirer tout le parti des étages précédents. Et c'est aussi pourquoi il convient de vérifier, avant tout, la bande passante de l'étage (ou des étages) vidéo-fréquence.

Avant de procéder à ces mesures, nous allons donner le schéma d'un étage vidéo-fréquence (un seul étage à lampe EL83) susceptible de donner toutes satisfactions ; voir figure IV-2. Avec un tube EL183, la résistance située entre cathode et masse doit être de 150 Ω .

Ce montage comporte une charge anodique relativement élevée assurant une grande sensibilité, un grand gain, de l'étage. Cette sensibilité est intéressante, non seulement pour améliorer le gain d'ensemble du récepteur, mais aussi pour éviter la surcharge de la lampe amplificatrice MF « image » précédant la détection, surcharge qui se manifeste souvent par l'écrasement des « blancs » et un mauvais « gamma » (mauvaise reproduction des demi-teintes).

En dehors des bobines de correction (SC) que l'on trouve sur la plupart des schémas, il a été prévu, sur ce montage, deux corrections cathodiques : une correction de phase sur les fréquences élevées obtenue par un condensateur de faible capacité en parallèle sur la résistance de polarisation, et une seconde correction agissant sur les fréquences basses obtenue par un condensateur électrochimique en série avec une résistance de l'ordre de 220 Ω .

En choisissant judicieusement les valeurs des condensateurs et compte tenu d'une bande passante globale (de la HF à la détection « image ») de largeur et de forme convenable, il est possible de lire la mire 850 (sur la mire de résolution) et d'obtenir une image sans traînées, sans « lavage », et sans « rebondissements » (contours soulignés, effet de plastique et sur-oscillations).

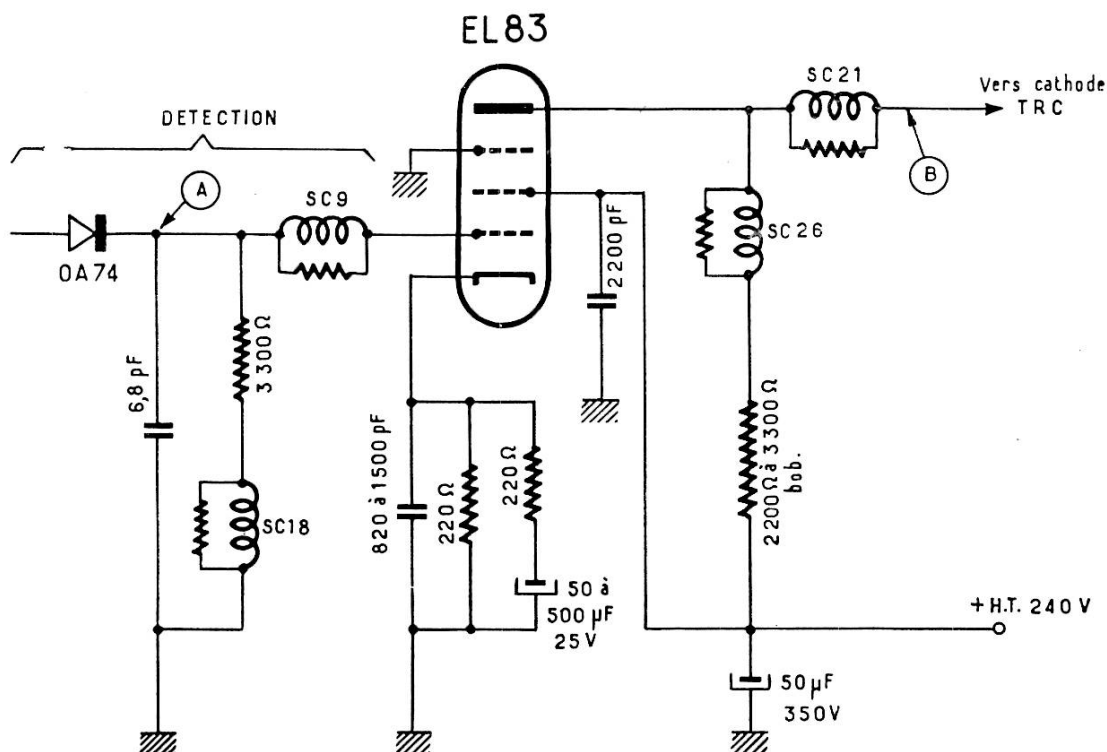


FIG. IV-2

Cela dit, passons à l'examen de la courbe de réponse de la section vidéo-fréquence du téléviseur que l'on désire vérifier. Il nous suffit de relever graphiquement la réponse amplitude/fréquence du ou des étages vidéo.

Pour cela, il nous faut un voltmètre à lampe (lecture indépendante de la fréquence et dont la capacité d'entrée sera inférieure à 10 pF). La sortie de l'étage vidéo final est déconnectée de l'électrode de modulation du tube cathodique, et le voltmètre à lampe est branché entre masse et cette sortie (point B de la figure IV-2, par exemple).

Ensuite, il nous faut un générateur BF pour contrôler la courbe de réponse aux fréquences basses et un générateur HF pour la contrôler aux fréquences élevées.

Le générateur qui sera utilisé, sera connecté à l'entrée de l'amplificateur vidéo- fréquence, ou plus exactement à la détection (point A de la figure IV-2, par exemple) en intercalant une résistance en série de l'ordre de 3 à 5 k Ω vers l'attaque, ceci pour se placer à peu près dans les conditions réelles de fonctionnement.

Commençons avec le générateur HF, par exemple. Accordons-le sur 0,1 Mc/s (100 kc/s), HF non modulée ; tension de sortie du générateur = 1 V. Nous notons la tension de sortie, lue au point B, sur un papier quadrillé (voir figure IV-3), tension de sortie correspondant à la fréquence injectée.

Augmentons la fréquence, bond par bond, de 0,5 Mc/s en 0,5 Mc/s chaque fois environ ; par exemple : 0,5 Mc/s, 1 Mc/s, 1,5 Mc/s, 2 Mc/s, etc., jusqu'à 12 Mc/s (pour le standard français VHF 819 lignes). Chaque fois, nous maintiendrons la tension injectée constante (1 volt), et chaque fois, nous noterons la tension de sortie correspondante à la fréquence.

Pour les fréquences basses, il suffira d'injecter par le même procédé, au point A, à l'aide du générateur BF, un signal aux fréquences suivantes : 50 c/s, 200 c/s, 400 c/s, 800 c/s, 2 000 c/s et 5 000 c/s, par exemple. Bien entendu, la tension du signal injecté devra être *la même* que précédemment, c'est-à-dire 1 volt. Nous noterons également les tensions de sortie correspondantes.

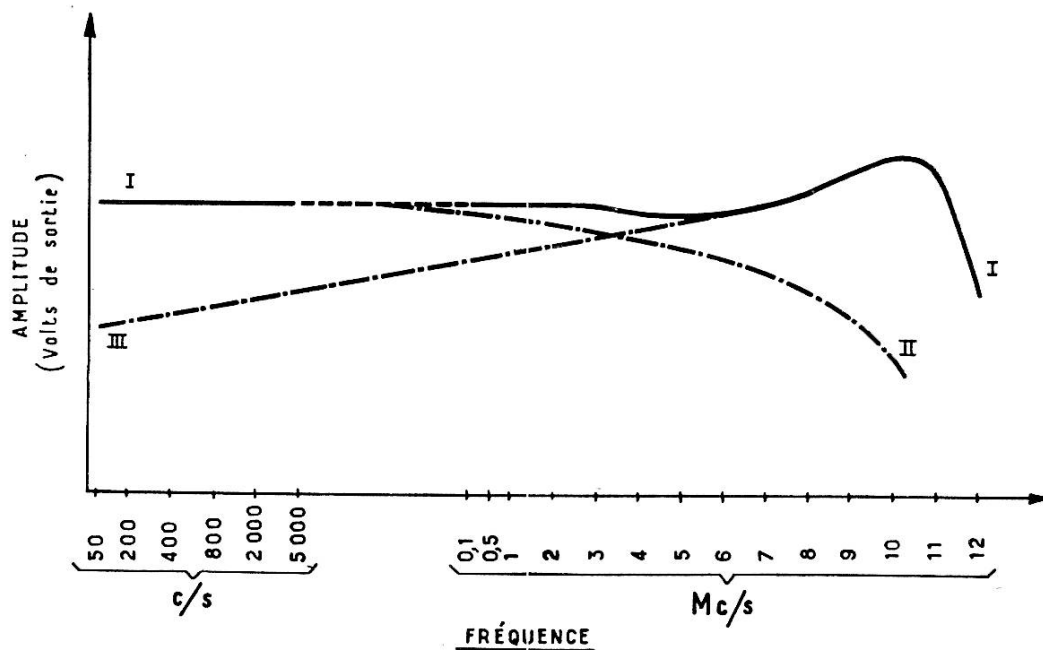


FIG. IV-3

Lorsque les deux opérations (aux fréquences élevées et aux fréquences basses) donnent des résultats convenables, il n'est pas néces-

saire de procéder à la vérification des fréquences intermédiaires (comprises entre 5 000 c/s et 100 kc/s) ; leur amplification est forcément correcte.

Que l'amplificateur vidéo-fréquence comporte un ou deux étages, le procédé reste absolument le même.

La courbe de réponse amplitude/fréquence obtenue pourra avoir l'allure de celle représentée sur la figure IV-3, courbe I.

Bien entendu, dans le cas des téléviseurs utilisés sur des standards où la gamme de fréquences transmises est moindre — cas du standard européen C.C.I.R. avec 5,5 Mc/s de bande passante — il est inutile que la réponse de l'étage-vidéo monte à 12 Mc/s.

Interprétation de la courbe de réponse.

Les amplitudes peuvent être notées en volts (tensions de sortie indiquées par le voltmètre à lampe), mais aussi en gain relatif coté en décibels.

Théoriquement, la courbe de réponse pour le standard français devrait être une droite depuis 50 c/s jusqu'à 11 Mc/s, avec une atténuation aussi rapide que possible au-delà.

De toutes manières, les écarts extrêmes de l'amplitude ne doivent pas excéder 3 dB au maximum.

Cependant, très souvent, on aime relever l'extrémité supérieure de la bande (voir courbe I de la figure IV-3), ceci pour améliorer la finesse de l'image. Il ne faut cependant pas exagérer cette « bosse » sous peine d'avoir des sur-oscillations (contours soulignés, effet de plastique).

En examinant la courbe de réponse d'une section vidéo-fréquence, deux défauts essentiels peuvent être rencontrés :

a) La courbe de réponse plonge au fur et à mesure que la fréquence augmente ; c'est le cas de la courbe II de la figure IV-3. L'image ne sera pas fine, pas nette ; la réponse aux transitoires n'est pas bonne ; les contours de l'image ne sont pas francs, ils « traînent ».

Vérifier les bobines de correction, la valeur peut-être exagérée de la résistance de charge anodique de l'étage vidéo, les capacités parasites de câblage dans les connexions de grille et de plaque.

Diminuer la capacité des condensateurs de cathode (fig. IV-2).

Attention au dispositif antiparasite-image (si le récepteur en compte un) ; il est peut-être défectueux (courant inverse élevé d'une diode à cristal, par exemple).

Attention également au condensateur électrochimique de découplage du + HT d'alimentation des étages vidéo ; il est peut-être coupé ou sec, ce qui a pour effet d'augmenter la résistance de charge apparente pour les fréquences basses (donc, au détriment des fréquences élevées).

b) La courbe de réponse s'affaiblit vers les fréquences basses ; c'est le cas de la courbe III de la figure IV-3. L'image semble manquer de

contraste et présente parfois une *impression* de relief ; en outre, la synchronisation est douteuse (la synchronisation verticale, notamment).

Si la section vidéo comporte deux étages, vérifier les condensateurs de liaison (coupés ou capacités insuffisantes) et les résistances de fuite de grille (coupées ou de trop faibles valeurs).

Dans tous les cas (un ou deux étages), vérifier le condensateur électrochimique de cathode (coupé ou capacité insuffisante).

*
**

2. — Alignement des étages MF « son ».

Les constructeurs fournissent dans les notices techniques de réglage les conditions dans lesquelles tel ou tel téléviseur doit être aligné, et notamment les *fréquences d'accord* des différents circuits. Il serait, en effet, vain de vouloir tenter l'alignement d'un téléviseur si l'on ne connaît pas avec précision ces indications, et plus particulièrement les valeurs des fréquences MF « son » et « image ». Connaissant au moins ces deux valeurs MF, nous pourrions alors commencer le travail.

Présentement, les valeurs MF normalisées sont les suivantes :

Standard français VHF 819 lignes

Image = 28,050 MHz ;

Son = 39,200 MHz.

Standard français UHF 625 lignes

Image = 32,700 MHz ;

Son = 39,200 MHz.

Mais il n'en a pas toujours été ainsi ; diverses valeurs MF furent utilisées et il est donc prudent de se reporter à la notice technique du téléviseur pour être absolument certain des fréquences de réglage.

Pour aligner la chaîne MF « son », on procède très exactement comme pour un récepteur de radio ordinaire ; seule la fréquence de réglage change : elle est de plusieurs mégacycles/seconde, au lieu des 455 kc/s habituels en radio.

A titre d'exemple, la figure IV-4 nous montre le schéma d'un amplificateur MF « son » suivi de sa détection. Dans le cas présent, la valeur MF est de 38,65 Mc/s ; mais ce n'est qu'un exemple, répétons-le, et le service-man devra se renseigner sur la valeur MF « son » exacte du téléviseur qu'il a à aligner.

Il nous faut donc disposer d'un générateur HF (hétérodyne) modulé ou non (en amplitude, à 400 c/s par exemple). La sortie de ce générateur réglé sur la valeur MF « son » (ici : 38,65 Mc/s) est reliée à la grille du tube changeur de fréquence (non représenté sur la figure IV-4).

Tout comme pour un récepteur de radio, l'indicateur d'accord sera soit un outputmètre connecté sur le primaire du transformateur de sortie du haut-parleur (signal MF modulé), soit un indicateur cathodique d'accord genre 6AF7, EM85, etc.) dont la grille sera provisoirement reliée à la ligne de C.A.V. (signal MF modulé ou non).

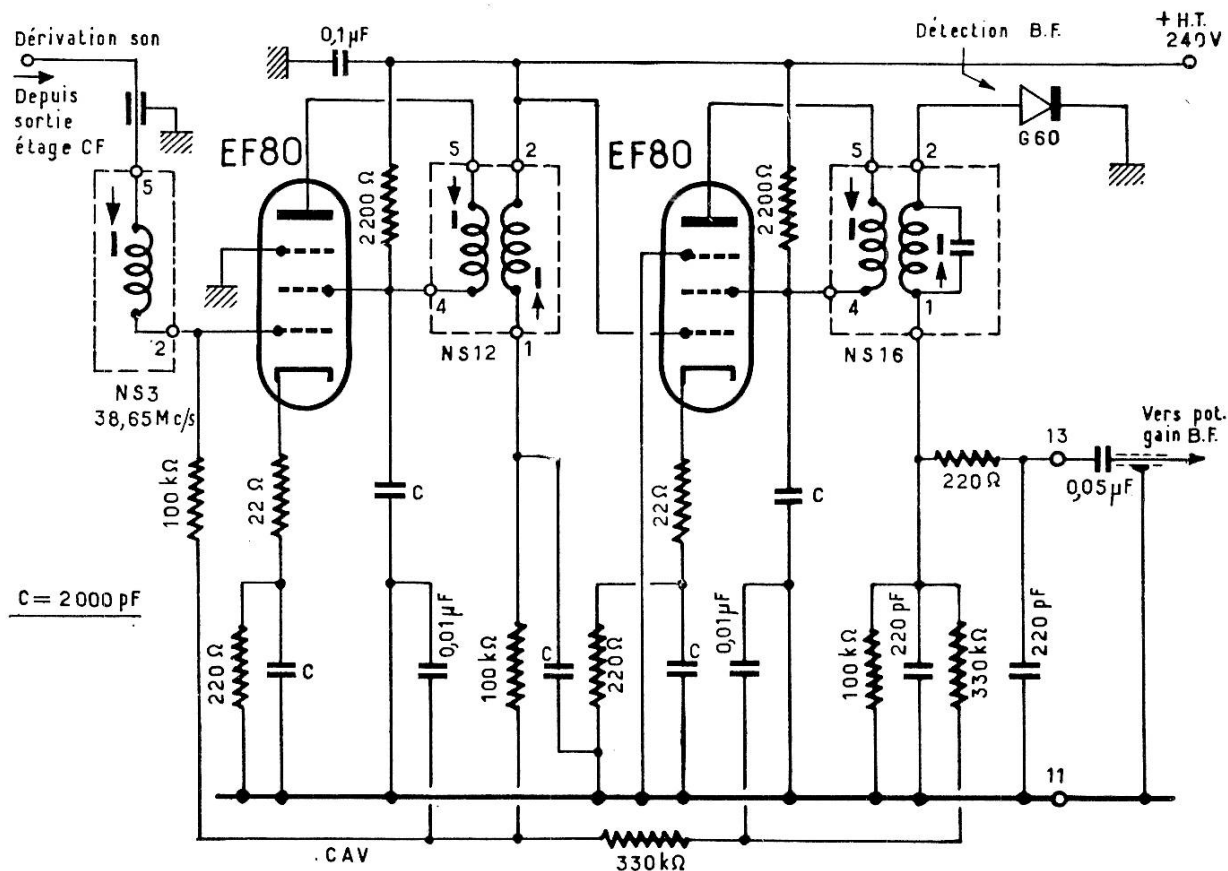


FIG. IV-4

On accorde alors successivement le secondaire puis le primaire, du dernier transformateur MF ; ensuite le secondaire, puis le primaire du premier transformateur MF ; et enfin, le circuit capteur de son ; et ce, pour l'obtention de la déviation maximum de l'indicateur d'accord (outputmètre BF ou indicateur cathodique).

3. — Réglage de l'oscillateur.

Le réglage de l'oscillateur du changement de fréquence peut se faire en injectant à l'entrée « antenne » du téléviseur, un signal HF modulé dont la fréquence est égale à la fréquence porteuse « son » du canal de télévision à recevoir.

Supposons que le canal à recevoir soit le canal 12 (fréquence « image » = 212,85 Mc/s ; fréquence « son » = 201,7 Mc/s). Le rotac-

teur est évidemment placé sur la position qui correspond au canal 12, et le signal HF modulé que nous devons injecter à l'entrée du téléviseur doit être réglé sur la fréquence 201,7 Mc/s (dans l'exemple choisi).

On ajuste alors le circuit de l'oscillateur, grâce au noyau réglable de la bobine (le bouton « réglage fin oscillateur » étant en position médiane) pour l'obtention de la déviation *maximum* de l'indicateur d'accord connecté comme précédemment (outputmètre de sortie BF ou indicateur cathodique commandé par la ligne de C.A.V.).

Néanmoins, comme ce réglage de l'oscillateur doit être *extrêmement précis*, il est recommandé de comparer la fréquence du signal du générateur à la fréquence de la porteuse « son » du canal considéré. Mieux même, pour faire l'accord de l'oscillateur avec précision, on pourra utiliser le signal « son » transmis par l'émetteur lui-même durant une mire ; aucune erreur n'est alors possible.

*
**

4. — Alignement des étages MF « image » et HF.

L'alignement des étages MF « image » et des circuits HF, ainsi que la mise en forme de la courbe de la bande passante globale (de l'entrée à la détection) représentent évidemment le plus gros travail, le plus long et le plus délicat. De la réalisation correcte de cet alignement, dépend, dans une très grande proportion, la qualité de l'image reproduite.

Si nous reprenons notre exemple précédent où la valeur MF « son » était de 38,65 Mc/s, la valeur MF « image » sera de 27,5 Mc/s (pour le standard français où la largeur de bande est de 11,15 Mc/s). Cette valeur MF « image » correspond à la fréquence « porteuse image » rayonnée par l'émetteur, après changement de fréquence. Mais nous savons que la transmission de l'image nécessite et occupe toute la bande de fréquences de 11,15 Mc/s de large, comprise entre 27,5 et 38,65 Mc/s (toujours dans notre exemple) ; il s'agit, rappelons-le, d'une transmission et d'une réception en bande latérale *unique*.

En conséquence, sur l'étage HF et l'étage CF, nous allons avoir des circuits dont les fréquences de réglage seront réparties entre la fréquence « porteuse son » et la fréquence « porteuse image » transmis par l'émetteur.

En outre, dans l'amplificateur MF « image », nous allons rencontrer des circuits dont les fréquences de réglage seront réparties entre la valeur MF « image » et la valeur MF « son ».

Si la notice technique se rapportant au téléviseur, indique *avec précision* toutes les diverses fréquences de réglage de ces circuits, il est possible d'envisager l'alignement de la voie « image » de la façon simple suivante :

Comme indicateur, on connecte un voltmètre à lampe à la sortie de la détection « image ».

Le générateur HF est connecté entre la grille du tube changeur de fréquence et la masse.

On procède à l'alignement en commençant par le dernier circuit MF. On règle le générateur sur la fréquence d'accord de ce circuit (indiqué par le constructeur) et l'on augmente la tension d'injection fournie par le générateur jusqu'à ce que la tension de sortie soit bien lisible sur le voltmètre à lampe.

On ajuste alors le réglage du circuit considéré pour l'obtention de la déviation maximum de l'aiguille du voltmètre.

Puis, on passe au circuit précédent. Le générateur est alors réglé sur la nouvelle fréquence d'accord de ce nouveau circuit, et l'on procède comme précédemment.

Et ainsi de suite, en « remontant » circuit par circuit, et en respectant bien chaque fois la fréquence d'accord du circuit considéré.

Notons que les maxima indiqués par le voltmètre à lampe sont toujours assez flous (peu pointus), car les circuits à aligner sont toujours très amortis.

Quant aux réglages des circuits HF et CF (autres que l'oscillateur déjà réglé), on procède encore de la même façon ; bien entendu, le générateur HF est alors connecté à l'entrée « antenne » de l'appareil et il est réglé sur les fréquences élevées correspondant à chacun des circuits (fréquences indiquées par le constructeur pour un canal TV donné).

Il ne reste plus qu'à vérifier si la courbe de réponse « amplitude-fréquence » globale HF, CF, MF et détection est correcte. Pour cette vérification, il importe que le générateur HF présente une impédance de sortie égale à l'impédance d'entrée du téléviseur. Ensuite, nous injectons des fréquences HF modulées de diverses valeurs comprises entre la porteuse « son » et la porteuse « image » du canal TV considéré, et nous notons chaque fois la tension de sortie correspondante. On doit obtenir une courbe de réponse pratiquement plate pour toutes les fréquences de la bande passante « image », avec des atténuations rapides de part et d'autre.

*
**

Ce procédé d'alignement, s'il peut être employé dans certains cas, est cependant loin d'être parfait. De plus, on risque de se heurter à de grosses difficultés. En effet, bien souvent, (trop souvent, hélas !) on ne connaît pas les fréquences de réglages de tous les circuits MF et HF ; les constructeurs fournissant ces renseignements sont rares ! On connaît tout juste les valeurs MF « son » et « image » ; le procédé ci-dessus n'est donc pas applicable.

Par ailleurs, on ne *voit* pas la forme de la courbe de la bande passante ; il faut l'établir chaque fois sur un papier quadrillé, ce qui est un travail long et fastidieux. A chaque retouche sur un circuit, exécutée pour amener la bande passante à la forme convenable, il faut recommencer à tracer une nouvelle courbe ; *on ne voit pas* immédiatement ce qu'apporte cette retouche, si elle est nuisible ou favorable.

Pour obtenir une image de qualité, la pente de la courbe de la bande passante doit être très abrupte du côté de la fréquence « son », et au contraire, relativement plus douce du côté de la fréquence « porteuse image ». Pour obtenir un tel résultat, une telle forme, on utilise sur la plupart des montages, un certain nombre de pièges ou réjecteurs montés sur l'amplificateur MF « image ». Or, le problème des réjecteurs est beaucoup plus complexe qu'on ne le pense au premier abord.

Citons les quatre types de réjecteurs les plus connus. De gauche à droite sur la figure IV-5, nous avons les pièges L_p C_p :

- a) Cathodique provoquant une contre-réaction importante, donc une diminution de gain, sur la fréquence à rejeter ;
- b) A absorption parallèle ;
- c) A absorption série ;
- d) A circuit bouchon en liaison.

Ces pièges-réjecteurs sont ordinairement réglables par le noyau de la bobine.

Or, nous voulons insister ici, sur le fait suivant :

Non seulement un piège élimine ou affaiblit la fréquence qu'on lui demande de rejeter, mais il déforme également la courbe de transmission du circuit sur lequel on le fait agir ; ceci est très important et il ne faut pas l'oublier.

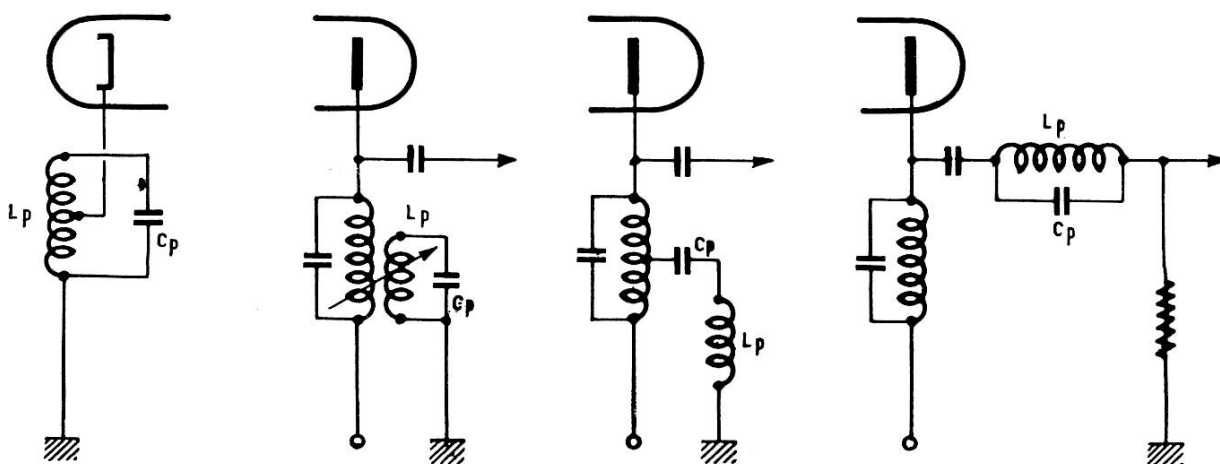


FIG. IV-5

En effet, s'il y a absorption d'un côté, il y a toujours rebondissement de l'autre ! C'est ce que montrent les courbes de la figure IV-6 :

— en A, la fréquence de rebondissement est plus élevée que la fréquence du piège ;

— en B, la fréquence de rebondissement est plus basse.

La courbe primitive est représentée en pointillés.

Lorsqu'il s'agit d'affaiblir le son à 11,15 Mc/s de la porteuse « vision » et si l'on se limite à une bande passante de 7 Mc/s par exemple, le problème est simple. Par contre, si l'on veut obtenir une image de qualité, d'où la nécessité d'une bande passante de 10 Mc/s environ, le problème est beaucoup plus ardu et les réglages bien plus complexes.

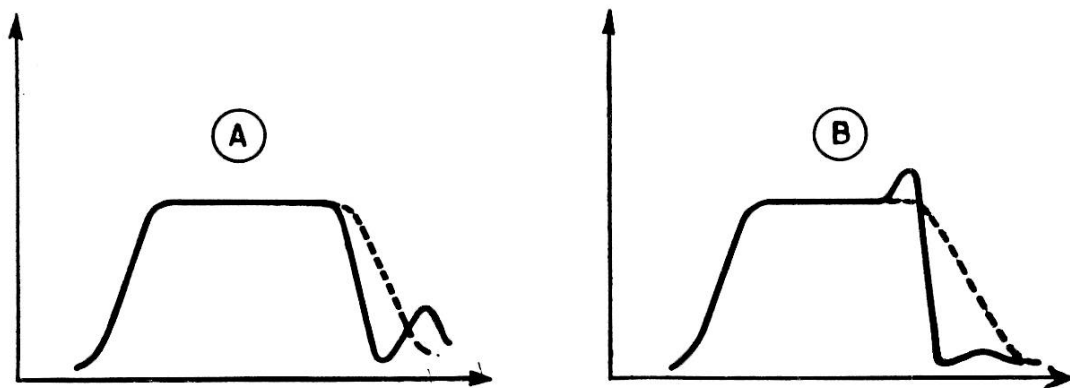


FIG. IV-6

D'une manière générale, le procédé d'alignement exposé précédemment, ne permet *pratiquement* pas un réglage correct des circuits-réjecteurs ; on ne peut faire que du travail approximatif.

Si l'on veut un réglage parfait, il faut absolument *voir* ce que l'on fait, *voir* l'effet du réglage des divers circuits, *voir* la forme de la courbe de la bande passante globale.

Nous encourageons vivement nos lecteurs à procéder à des réglages corrects et parfaits, car l'œil est un organe difficile (beaucoup plus que l'oreille) et qui n'admet pas la médiocrité.

Pour des réglages bien faits, il nous faut un wobbulateur, un oscilloscope et un marqueur.

*
**

Réglages au wobbulateur

Il nous faut un wobbulateur couvrant les valeurs des fréquences MF généralement utilisées et les valeurs des fréquences-porteuses « son » et « vision » des canaux HF ; le swing de la wobulation de fréquence doit être de 20 Mc/s pour le standard français.

Il nous faut un oscilloscope sur l'écran duquel s'inscrivent les courbes des étages ou la courbe de la bande passante globale. Parfois, le wobbulateur et l'oscilloscope sont réunis dans un même appareil, appelé alors wobbuloscope ; cela revient exactement au même.

Il nous faut enfin un marqueur qui n'est pas autre chose qu'un générateur HF/VHF dont la trace ou « pip » sur l'écran de l'oscilloscope indique le point de la courbe correspondant à la fréquence émise par ledit générateur.

La figure IV-7 montre l'installation et le branchement des appareils.

Réunir la sortie du wobulateur à l'entrée du téléviseur à régler à l'aide d'un câble coaxial de $75\ \Omega$ d'impédance.

Réunir l'entrée de l'amplificateur vertical de l'oscilloscope à la sortie de la détection « image » (par exemple, point A de la figure IV-2) à l'aide d'un fil très court, ou d'un bout de câble coaxial très court et à faible capacité.

Réunir l'entrée de l'amplificateur horizontal de l'oscilloscope aux bornes délivrant la tension de balayage issue du wobulateur.

Régler l'amplificateur horizontal pour que la trace du balayage couvre toute la largeur du tube.

Placer l'inverseur du wobulateur sur « contrôle phase ».

Régler le cadran principal du wobulateur sur la fréquence moyenne désirée et le swing de wobulation (ou largeur de balayage) sur 20 Mc/s (pour le standard français).

La sensibilité du téléviseur étant en position moyenne, disons pour un contraste normal, faire apparaître sur l'écran de l'oscilloscope, la courbe de réponse en jouant simultanément sur le niveau de sortie du wobulateur (atténuateur) et sur le gain d'amplification verticale de l'oscilloscope.

Ces réglages permettent dans la quasi totalité des cas de disposer d'une courbe convenable sur le tube cathodique sans faire apparaître ni souffle, ni trace de saturation ; néanmoins, dans le cas où la division par 10 entre chaque saut de l'atténuateur serait trop grande, il est possible d'interpoler avec un atténuateur coaxial ordinaire de 10 dB (division à peu près égale à 3).

Superposer alors les deux traces obtenues sur l'oscillographe en manœuvrant le bouton « réglage phase » du wobulateur.

Parfaire le centrage de la courbe sur l'écran à l'aide du cadran principal « Fréquence moyenne ».

Retoucher, si nécessaire, l'amplification verticale de l'oscilloscope et le réglage de phase.

Commuter ensuite l'inverseur sur « utilisation » pour effectuer les mesures et les réglages des circuits du canal « image » du téléviseur.

Marquage dans la bande passante.

Les gravures du cadran principal correspondent à la « fréquence moyenne », c'est-à-dire au point milieu de la trace lorsque le réglage de la phase est correct (traces superposées).

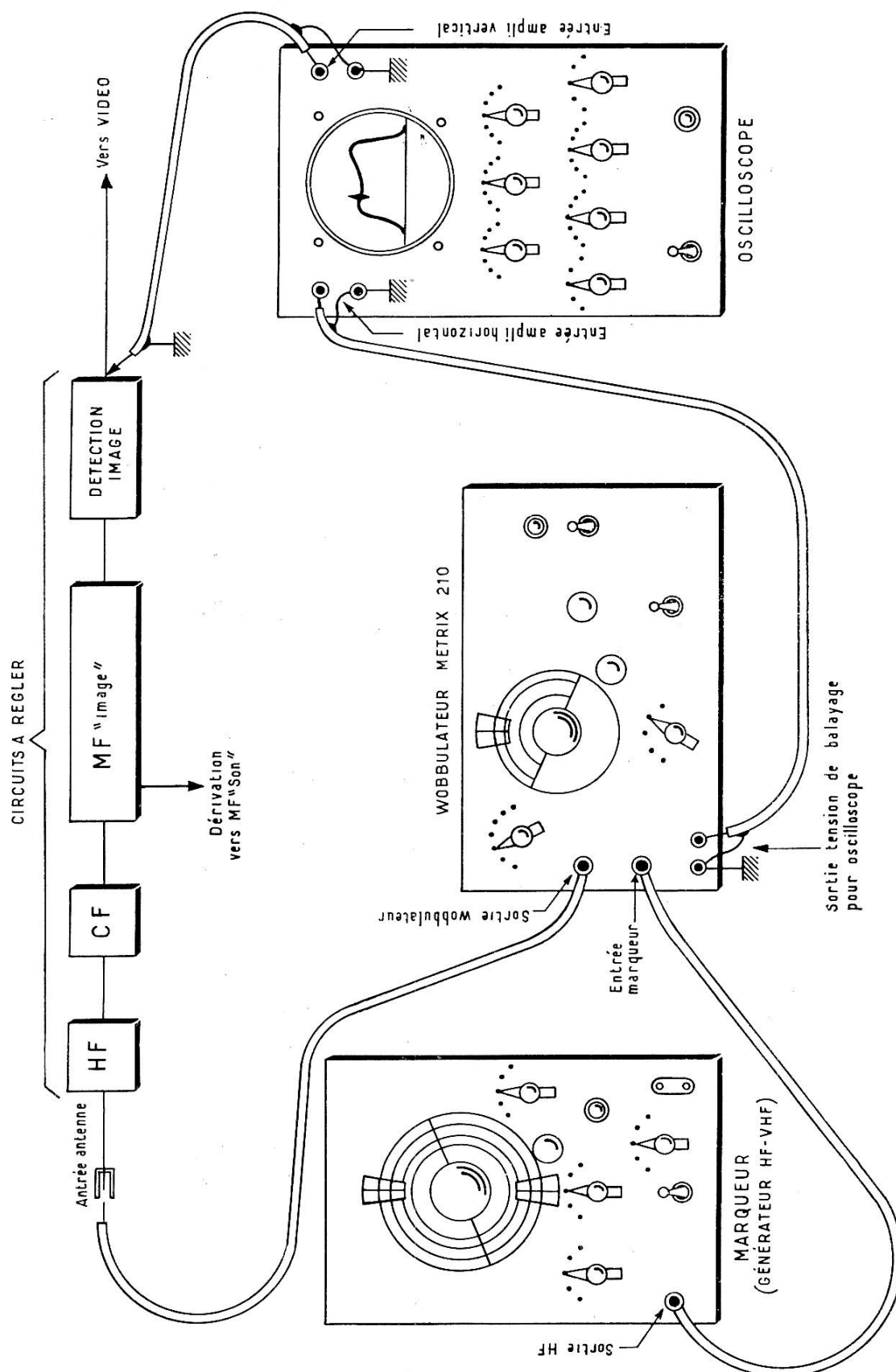


FIG. IV-7

En règle générale, l'évaluation de la fréquence par ce procédé ne permet pas d'atteindre la précision voulue et l'emploi d'un « marqueur » s'impose. La tension du générateur HF/VHF de marquage doit être injectée sur la sortie du wobbleur, avant l'atténuateur à décade, par la douille coaxiale prévue à cet effet. Le « pip » apparaît sur la courbe de la bande passante ; il se déplace le long de cette courbe lorsqu'on manœuvre le réglage du générateur-marqueur ; ce « pip » permet de repérer avec exactitude, tel ou tel point de la courbe.

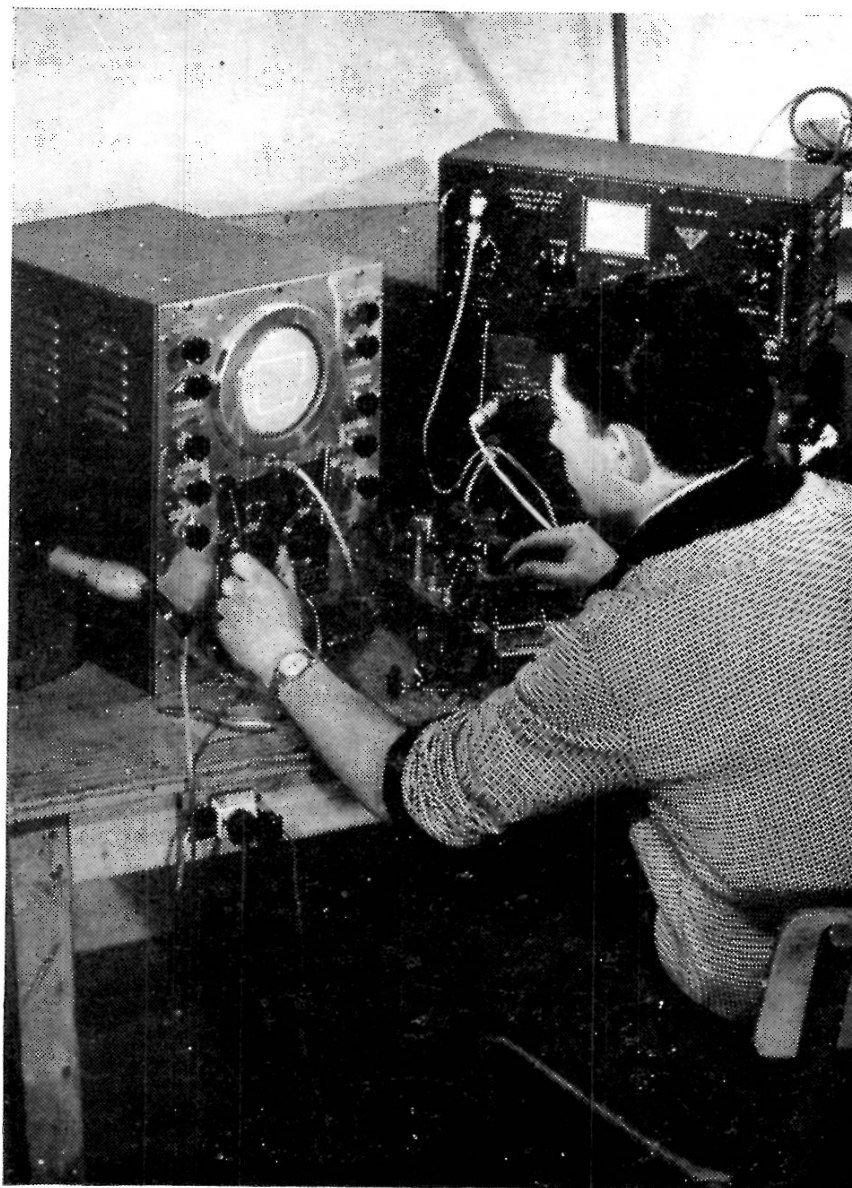


FIG. IV-8

Pour éviter toute déformation de la courbe, il faut injecter une tension de marquage aussi faible que possible, compatible cependant avec une bonne visibilité du « pip » sur l'écran de l'oscillographe (voir fig. IV-7).

Lors de certains travaux pendant lesquels le téléviseur a sa sensibilité voisine du maximum, il se peut que les observations soient rendues délicates par la présence d'un rayonnement indésirable du signal wobbulé, rayonnement causé par le câble réunissant le wobbulateur au marqueur, et par le marqueur lui-même.

Pour éviter ce phénomène, il suffit de ne pas relier le marqueur au wobbulateur, et d'amener par un bout de fil quelconque connecté à la sortie du marqueur, le signal de marquage au voisinage des circuits d'entrée du téléviseur ; le couplage nécessaire s'établira par capacité ou rayonnement.

Tout ceci est également illustré par la figure IV-8.

Notons que le sens de la courbe obtenue sur l'écran de l'oscilloscope est sans importance ; elle peut être « tournée » vers le haut ou vers le bas, cela dépendant de l'oscilloscope notamment.

Réglage circuit par circuit.

Tant dans les récepteurs conçus avec des circuits décalés qu'avec des circuits surcouplés, il est *parfois* nécessaire de procéder au réglage circuit par circuit, l'observation globale ne permettant pas, en cas de *déréglement important*, de définir d'une façon évidente le ou les circuits sur lesquels il doit être apporté une correction d'accord. Mais ces circuits sont toujours accordés par des capacités très faibles, parfois même uniquement constituées par les capacités d'entrée et de sortie des lampes. On ne peut donc, sans perturber gravement le montage, faire un quelconque branchement aux bornes du circuit. Il faut obligatoirement utiliser une sonde d'injection du signal wobbulé et une sonde de détection pour la mesure ; voir figure IV-9. Ces deux sondes doivent être conçues

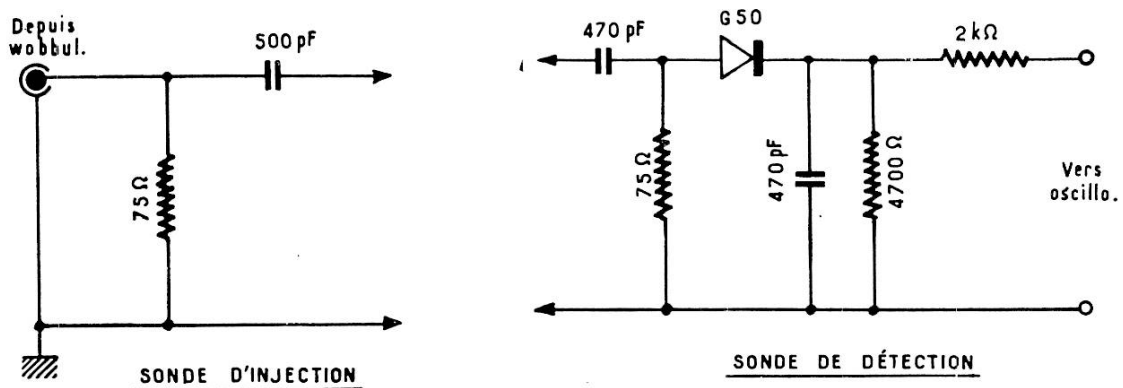


FIG. IV-9

de façon à pouvoir supporter une tension continue relativement élevée d'une part, et d'autre part, à amortir les circuits sur lesquels elles sont connectées afin de ne pas les faire intervenir dans le relevé de la courbe de réponse.

On applique le signal wobbulé à l'aide de la sonde d'injection entre grille et masse du tube précédant immédiatement le circuit à contrôler ; on prélève et détecte le signal de sortie du circuit en examen, avec la sonde de détection connectée sur la plaque de la lampe suivant immédiatement le circuit. Voir schéma sur la figure IV-10.

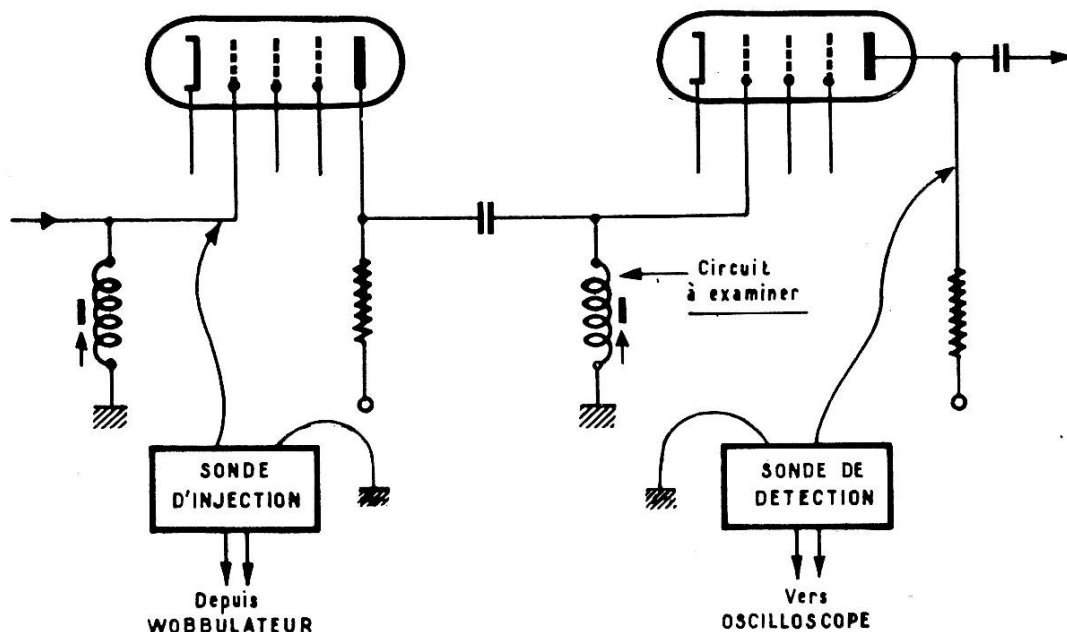


FIG. IV-10

Opérations normales de réglage

Le téléviseur est attaqué par son entrée « antenne ». Par conséquent, il s'agit de la *courbe de réponse globale*, bien que le marquage puisse se faire aux fréquences de la bande passante MF « image ».

L'atténuateur du wobbulateur est placé sur 1 mV ; cela suffit généralement toujours. Avec des récepteurs très sensibles, intercaler un atténuateur coaxial de 10 dB, ou utiliser la position 100 μ V.

La sensibilité du téléviseur est réglée pour une valeur moyenne du contraste.

La tension de sortie canalisée vers l'oscilloscope, est prélevée après la bobine de correction placée à la sortie de la détection « image ».

Est-il besoin de dire qu'il suffit alors d'agir sur les noyaux de tous les circuits accordés, en commençant vers la détection et en remontant vers l'étage HF, de façon à obtenir :

- a) Une courbe aussi haute que possible (sensibilité et contraste) ;
- b) Une courbe aussi large et rectangulaire que possible : 9 à 10 Mc/s pour le standard français (finesse de l'image) ;
- c) Une courbe présentant une atténuation aux extrémités aussi rapide que possible, notamment du côté de la porteuse « son » ;

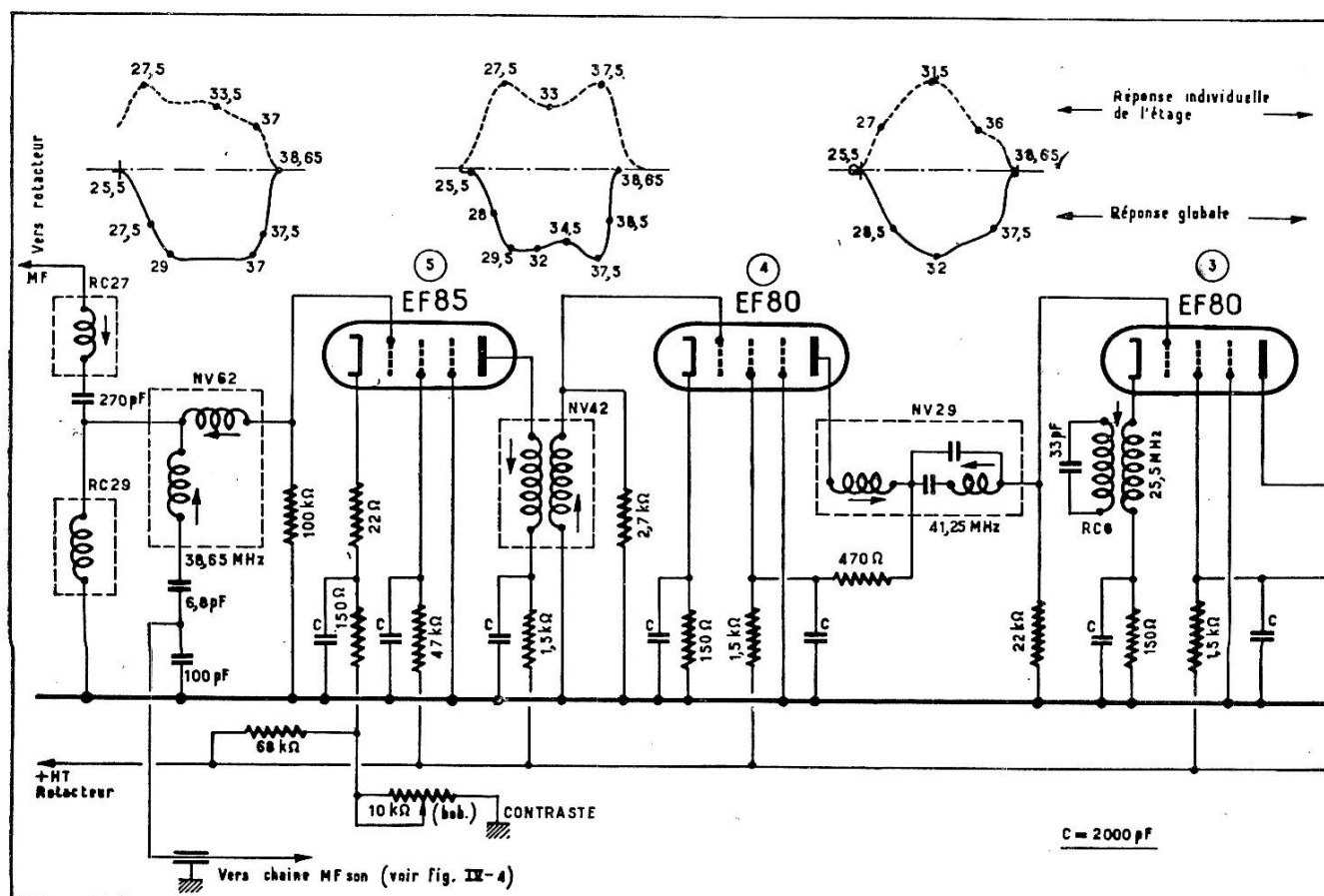
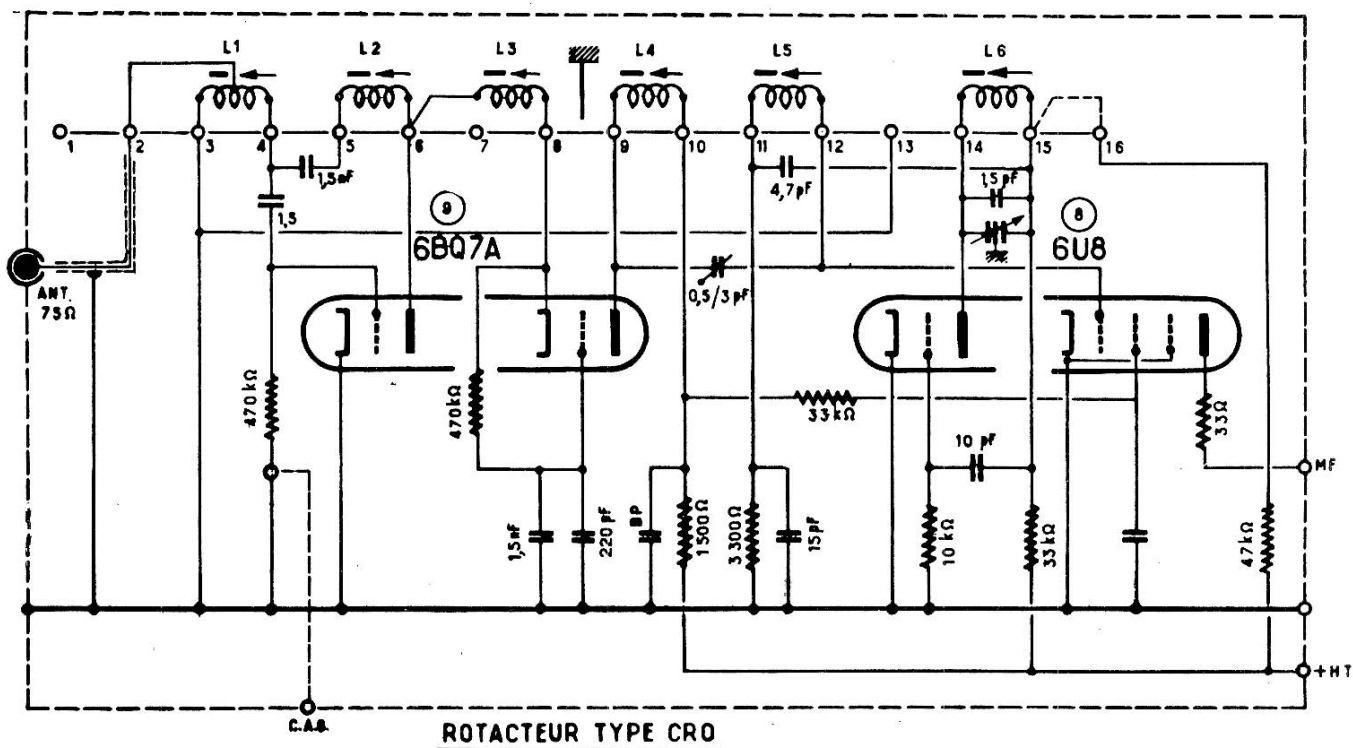


FIG. IV-11

d) Une courbe dont la partie plate soit aussi « plate » que possible (pas de bosses trop accusées) ;

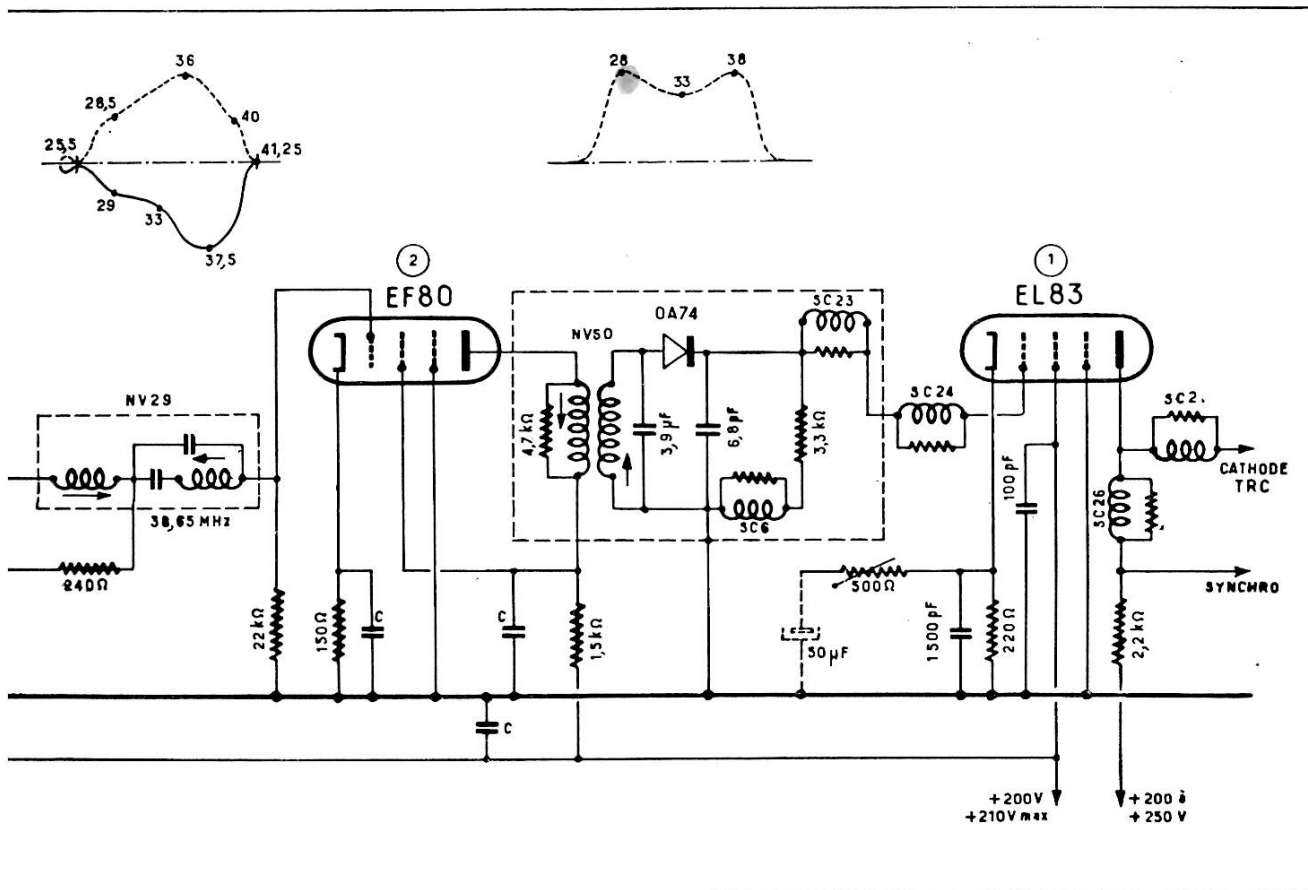
e) Une courbe centrée ou placée de telle sorte que le point de porteuse « image » soit correctement placé sur le flanc (le moins abrupt) avec une atténuation de 6 dB (condition indispensable du fait de la transmission et de la réception en bande latérale unique).

Pour le réglage des réjecteurs de son, il est recommandé d'injecter à l'entrée du canal MF « image » (sur la grille du tube changeur de fréquence) un *fort* signal modulé réglé sur la valeur MF « son ». On règle ensuite tous les réjecteurs de son placés dans la chaîne MF « image » pour l'obtention du signal *minimum* de sortie mesuré à l'aide d'un outputmètre ou d'un voltmètre électronique alternatif, par exemple, branché provisoirement à la sortie de la section vidéo-fréquence.

S'il existe des réjecteurs « bouts de bande » ou autres réjecteurs de canaux adjacents, on procède exactement de la même façon, le signal injecté étant alors réglé sur les fréquences convenables pour ces réjecteurs.

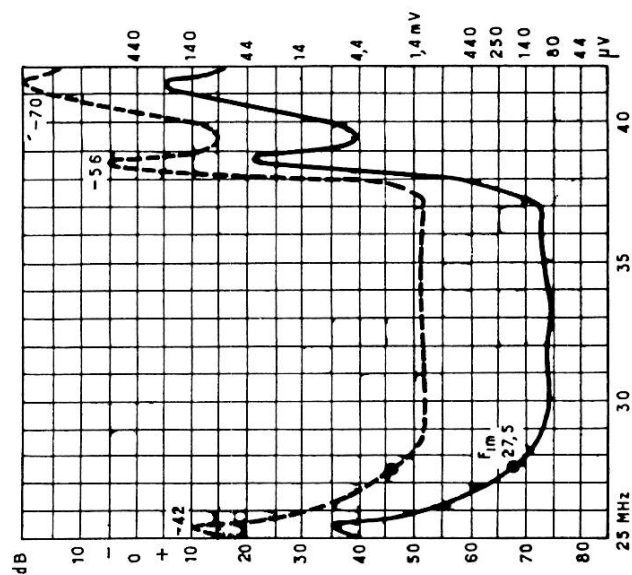
Ensuite, on reprendra, encore une fois, tous les réglages des circuits MF (et éventuellement HF) de la chaîne « image ».

A titre documentaire, nous donnons sur la figure IV-11, l'exemple de réglage d'une section MF « image » d'une platine commerciale cou-



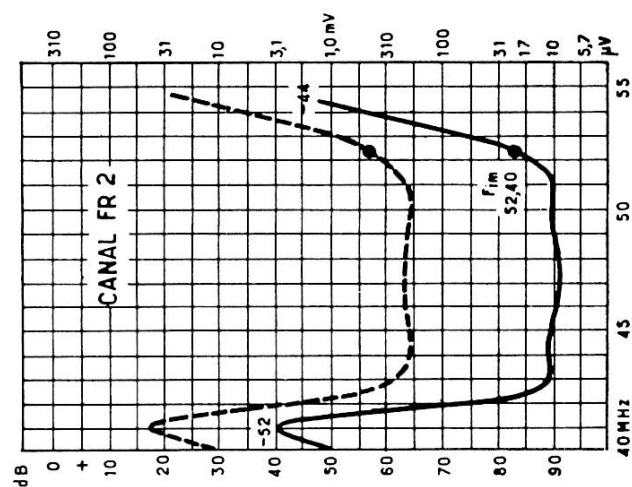
RÉPONSE EN AMPLITUDE MF SEULE

TRAIT	SENS.	GAIN	B. PAS.	TALON
----		MOY	10,3	2,9
----	80 μ V	MAX.	10	2,9



RÉPONSE EN AMPLITUDE HF_MF

TRAIT	SENS	GAIN	B PAS	TALON
----		MOY.	10	2,8
=====	10 μ V	MAX	10	2,8



RÉPONSE EN AMPLITUDE HF-MF

TRAIT	SENS.	GAIN	B. PAS	TALON
----		MOY.	10,2	2,8
=====	4 μ	MAX.	10,2	2,8

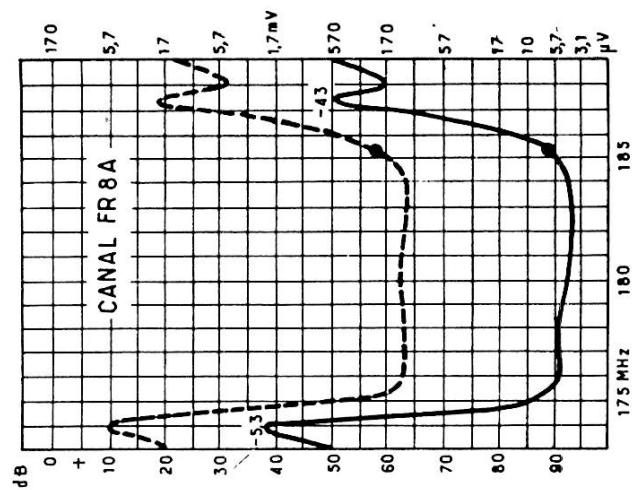


FIG. IV-12

rante (type SVN78 Vidéon) : MF « son » = 38,65 Mc/s ; point de porteuse MF « image » = 27,5 Mc/s.

Au-dessus de chaque circuit MF « image », sont représentées la courbe de réponse individuelle de l'étage et la courbe de réponse globale (c'est-à-dire réponse de l'étage considéré et des étages faisant suite). On remarquera les pips de marquage, tout au long des courbes, indiquant les fréquences correspondantes.

On notera tout particulièrement, sur la courbe de réponse globale MF « image » (premier circuit MF) l'affaiblissement brutal vers la MF « son » à 38,65 Mc/s et le point de calage de la porteuse MF « image » à 27,5 Mc/s à — 6 dB sur le flanc à pente plus douce de la courbe (ce point de calage étant extrêmement important, rappelons-le encore).

Complémentairement, la figure IV-12 donne la courbe de réponse MF « image » seule relevée sur l'ensemble de la figure IV-11 pour deux positions du potentiomètre de contraste : gain moyen (en pointillés) ; gain maximum (trait plein). La figure IV-12 donne également les courbes de réponse globale HF+MF relevées pour le canal 2 et pour le canal 8A (canaux français), toujours pour deux positions de sensibilité (ou contraste).

En ce qui concerne le standard français à 625 lignes sur UHF, nous rappelons que ses caractéristiques essentielles ont été données au paragraphe 19 du chapitre III. Quant aux opérations de réglage se rapportant à ce standard, nous prions le lecteur de bien vouloir se reporter au chapitre V, § 3 ; voir notamment la figure V-37.

*
**

A titre documentaire, nous avons également relevé la courbe de réponse d'une autre platine, réalisée par l'auteur, et conçue de la façon suivante :

HF cascode = ECC88 ; CF et oscillateur = ECC81 ; étages MF « image » à circuits surcouplés = 4 tubes EF80 ; détection « image » cristal = OA60 ; point de porteuse MF « image » = 34,15 Mc/s ;

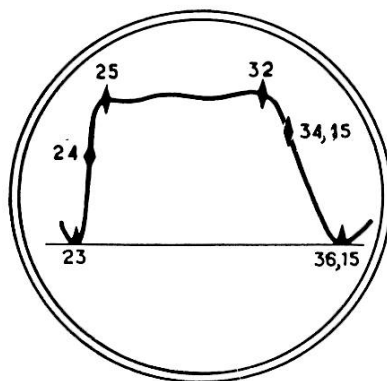


FIG. IV-13

MF « son » = 23 Mc/s ; 6 circuits réjecteurs dans le canal MF « image », 5 sur 23 Mc/s et 1 sur 36,15 Mc/s ; amplificateur MF « son » avec détection BF et CAV = EF80 et EBF80.

Cette courbe relevée avec circuits HF et CF pour le canal 12, est représentée sur la figure IV-13. Nous rappelons encore qu'il s'agit de la courbe de réponse globale HF + MF, bien que les points de marquage soient faits aux fréquences de la bande passante MF. Cette courbe a été relevée avec le réglage de contraste du téléviseur comme pour son utilisation normale et avec une tension de sortie de 1 mV au wobbulateur avec l'intercalation d'un atténuateur coaxial de 10 dB ; la tension appliquée à l'oscilloscope est prélevée après la bobine de correction, à la sortie de la détection « image ».

*
**

Rappelons encore ici, les valeurs MF normalisées désormais employées sur les appareils récents :

Standard français VHF 819 lignes : Image = 28,05 MHz ; Son = 39,20 MHz.

Standard français UHF 625 lignes : Image = 32,70 MHz ; Son = 39,20 MHz.

*
**

5. — Défauts de la bande passante.

Jusqu'à présent, nous avons étudié le réglage des circuits « image » d'un téléviseur, la mise en forme correcte de la courbe de la bande passante. Que va-t-il se passer si cette courbe est incorrecte, si sa forme s'éloigne trop de la courbe idéale ?

Plusieurs cas peuvent se présenter et plusieurs phénomènes peuvent se manifester.

Reportons-nous à la figure IV-14 représentant la courbe de réponse globale HF + MF « image » d'un téléviseur. La largeur de la bande passante *du récepteur* peut être considérée comme étant la bande des fréquences comprise entre le point de calage de la fréquence porteuse « image » et le point qui lui est opposé sur l'autre flanc de la courbe.

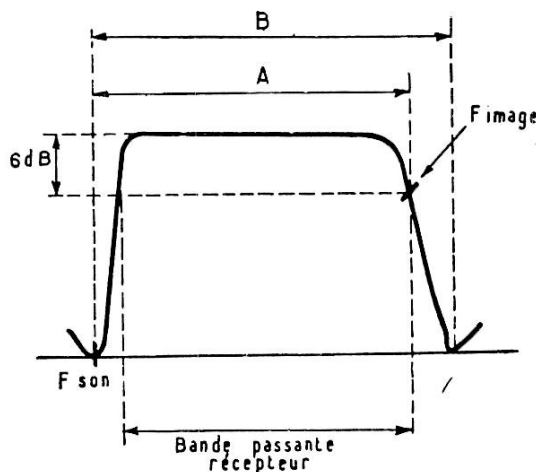


FIG. IV-14

La largeur A est la bande de fréquences séparant la fréquence porteuse « vision » de la fréquence porteuse « son » à l'émission

(11,15 Mc/s dans le standard français VHF 819 lignes). La bande de fréquences B représente la largeur totale du canal (13,15 Mc/s dans le standard français d'émission 819 lignes).

Pour le moment, nous supposons que le point de fréquence porteuse « image » est correctement calé avec un affaiblissement de — 6 dB sur le flanc de la courbe, par rapport au sommet.

Lorsque la bande passante est insuffisamment large, les détails de l'image sont flous ou même totalement absents, car l'amplification des fréquences élevées est réduite... ou même ces fréquences élevées ne « passent » pas du tout. C'est le cas d'une courbe telle que celle représentée sur la figure IV-15.

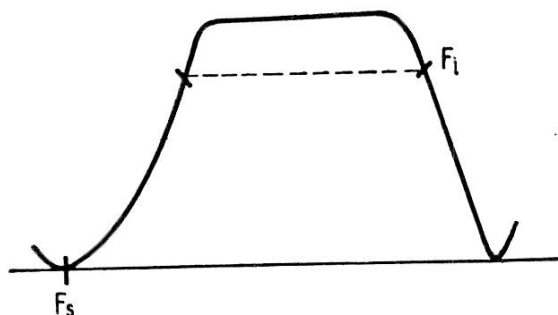


FIG. IV-15

Par contre, si la bande passante était trop large, le « son » passerait dans l'image (barres sombres ou noires horizontales variables au rythme de la modulation traversant l'écran). D'ailleurs, plus on voudra faire une bande passante large, plus les réjecteurs de son devront être nombreux et efficaces pour l'obtention d'un flanc très abrupt de la courbe du côté de la porteuse « son ». Le tableau ci-dessous donne la résolution, c'est-à-dire le nombre de points à la ligne que l'on est en droit d'espérer

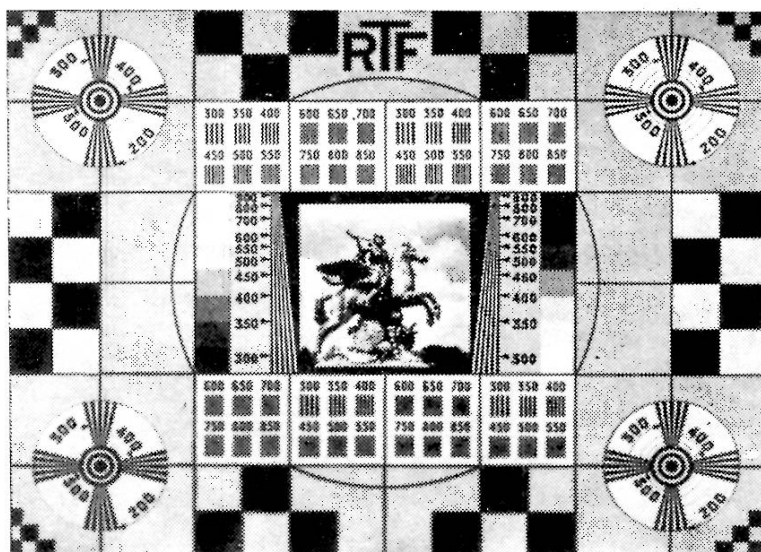


FIG. IV-16

pour une bande passante donnée (nombre de points lu sur la mire de résolution — figure IV-16 — transmise par l'émetteur). Ce tableau est valable à condition :

1° Que l'émetteur lui-même transmette bien les résolutions maxima de la mire ;

2° Que la section vidéo-fréquence du téléviseur soit correcte, c'est-à-dire qu'elle n'arrête pas ce que la bande passante HF + MF laisse passer.

Bande passante en Mc/s	Mire
2,25	200
3,37	300
3,92	350
4,5	400
5,07	450
5,62	500
6,2	550
6,75	600
7,3	650
7,9	700
8,43	750
9	800
9,55	850

Si la fréquence porteuse « image » est calée au-dessus du point — 6 dB, l'atténuation est insuffisante ; les fréquences basses sont suramplifiées (fig. IV-17). L'image n'est pas nette, les contours sont flous ; les « blancs » bavent sur les « noirs », et inversement. Il y a du trainage.

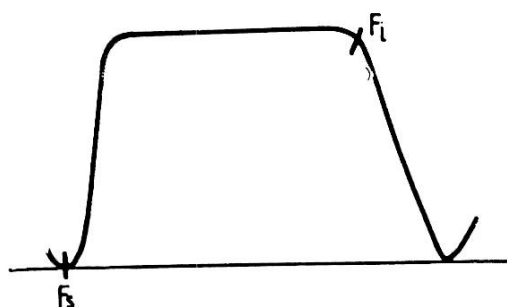


FIG. IV-17

Si la fréquence porteuse « image » est calée au-dessous du point — 6 dB (défaut inverse du précédent), l'atténuation est exagérée ; les fréquences basses sont trop affaiblies (fig. IV-18). La teinte des grandes surfaces se dégrade. En outre, si les détails sont bien reproduits, l'image présente un effet de plastique désastreux.

Comme nous le voyons, il importe donc également que le point de porteuse « image » soit judicieusement affaibli, et c'est l'atténuation à

— 6 dB qui donne les meilleurs résultats, compte tenu, par ailleurs, d'une bande passante suffisamment large, cela va de soi.

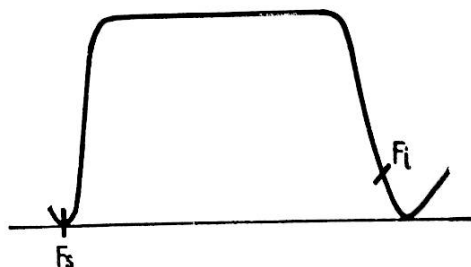


FIG. IV-18

*
**

6. — Autres standards.

S'il s'agit d'aligner des téléviseurs fonctionnant sur d'autres standards (autres que le standard français 819 lignes que nous avons pris comme exemple), il est bien évident que les procédés de réglage demeurent absolument les mêmes. On procédera donc rigoureusement de la même façon, *en tenant compte, cela va sans dire, de la largeur de bande généralement moindre* ; se conformer, à ce point de vue, aux caractéristiques du standard considéré.

Nos lecteurs pourront se reporter, à titre d'exemple et de comparaison, à la figure III-91. Nous rappelons qu'il s'agissait de la forme recommandée de la courbe de la bande passante globale HF + MF dans le cas du standard européen C.C.I.R. 625 lignes, avec « son » en modulation de fréquence, et notamment avec extraction du son *par le système intercarrier* (voir chapitre III § 18) : Ecart entre la porteuse « vision » et la porteuse « son » = 5,5 Mc/s ; largeur totale du canal à l'émission : 7 Mc/s ; signaux de brillance négatifs.

Pour les standards belges (625 et 819 lignes) et le standard luxembourgeois (819 lignes), le son est transmis en modulation d'amplitude, les signaux de brillance sont positifs, mais nous avons également : écart entre la porteuse « vision » et la porteuse « son » = 5,5 Mc/s ; largeur totale du canal à l'émission = 7 Mc/s (voir figure IV-19).

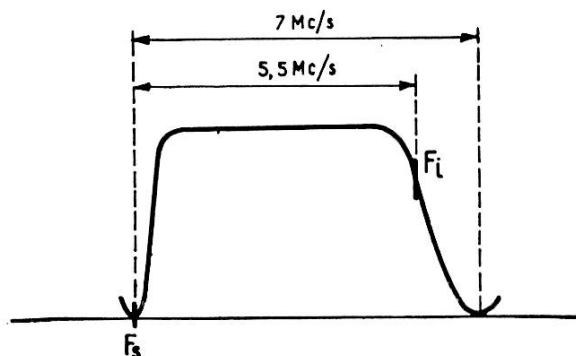


FIG. IV-19

Dans tous les cas, il importe de bien veiller au point de calage de la fréquence porteuse « vision » avec une atténuation de — 6 dB sur le flanc de la courbe (condition importante avec l'émission et la réception en bande latérale unique des signaux « image »).

*
**

En ce qui concerne le standard français à 625 lignes sur UHF, nous rappelons que ses caractéristiques essentielles ont été données au paragraphe 19 du chapitre III. Quant aux opérations de réglage se rapportant à ce standard, nous prions le lecteur de bien vouloir se reporter au chapitre V, § 3 ; voir notamment la figure V-37.

CHAPITRE V

Cas des réceptions très difficiles. Amélioration des téléviseurs

Comme le titre l'indique, ce chapitre est divisé en deux grandes parties. Avec le paragraphe 1, nous étudierons ce que l'on peut faire dans le cas des réceptions très difficiles, c'est-à-dire partout où le champ est très faible, afin d'obtenir cependant une image *acceptable*. Le paragraphe 2 est consacré aux améliorations qu'il est possible d'apporter à certains téléviseurs non munis de tous les perfectionnements souhaitables. Il va de soi que les améliorations proposées au cours de ce second paragraphe pourront fort bien être appliquées aussi sur des téléviseurs utilisés dans un champ très faible (cas du § 1). Nous en reparlerons le moment venu.

*
**

Enfin, le paragraphe 3 est consacré aux possibilités de transformation ou d'adaptation des téléviseurs pour la réception des canaux UHF.

*
**

§ 1. — CAS DES RECEPTIONS DIFFICILES CHAMP TRES FAIBLE

Avant tout, précisons bien qu'il serait perdre son temps que de vouloir obtenir des images dans un champ de $10\ \mu\text{V}$ en partant d'un montage sensible à $150\ \mu\text{V}$; aucune modification simple ne permettrait d'atteindre la sensibilité requise... il faudrait envisager la refonte complète du montage.

Partout où le champ est extrêmement faible, il est certain qu'une installation classique, faite sans tenir compte du lieu de réception et comportant un récepteur commercial de série quelconque, ne donnera que des résultats nuls ou décevants. Rien ne doit être laissé au hasard, tant antenne que récepteur. La question « antenne » a une importance très grande ; nous en parlerons aussi au cours de cette étude. Mais les efforts pour la réception des champs faibles doivent, à notre sens, être principalement axés sur le récepteur.

D'autre part, partout où le champ est très faible — soit par longue distance, soit du fait de masques dus au relief du sol — les phénomènes de propagation jouent un rôle capital. C'est ainsi, par exemple, qu'au cours de divers essais, il nous a été possible de remarquer chaque jour un brusque fléchissement de la propagation au moment du crépuscule.

Par temps de pluie avec plafond très bas, ainsi que par grand beau temps avec ciel parfaitement clair, nous n'avons jamais constaté une propagation extraordinaire.

Les bonnes conditions de propagation semblent être dues à un temps orageux, ou à un ciel ouvert *avec plafond assez haut* (1 000 à 1 500 m). Le brouillard semble aussi favoriser nettement la propagation.

Mais revenons à la technique pure, et rappelons encore que tous les perfectionnements détaillés au cours de ce paragraphe pourront être facilement adaptés sur des récepteurs déjà sensibles (disons 30 μV pour 1 volt de crête après détection).

Obtenir une grande sensibilité, c'est très bien, mais cela n'est pas suffisant. N'oublions pas, en effet, qu'un téléviseur pour signaux faibles ne se juge pas seulement sur sa sensibilité, mais également sur les qualités de ses bases de temps horizontale et verticale. Il ne suffit pas d'avoir du blanc et du noir (du contraste) et un bon nombre de points à la ligne (une bonne résolution) ; il faut aussi que l'image reconstituée « tienne » sur l'écran. Il ne faut pas que le moindre parasite fasse sautiller l'image (instabilité verticale) ou provoque des déchirements latéraux (instabilité horizontale).

*
**

1. — Rétrécissement de la bande passante.

A titre d'exemple, relatons un essai conduit dans un lieu où le champ TV, du fait du relief du terrain et de la distance de l'émetteur, était de l'ordre de 7 à 10 μV .

Mais, tout d'abord, un peu de théorie... et de bon sens !

On sait que gain et largeur de bande sont des qualités contradictoires qu'il est difficile de concilier. Plus le gain est important, plus il est difficile de maintenir une largeur de bande également importante. Si, par contre, nous réduisons la largeur de bande, il nous sera plus commode d'obtenir une grande amplification. Mieux même, le fait même de réduire la bande passante augmente automatiquement l'amplification... et de plus, le rapport signal/souffle croît considérablement. Et ceci est très important ; car, c'est le souffle qui remplit les images de « brouillard » dans les champs faibles, et altère la synchronisation (lignes, notamment).

Mais que se passe-t-il si nous réduisons la bande passante MF image ? Eh bien, les fréquences élevées du signal image ne seront pas transmises. Nous allons perdre en détails, en finesse d'image ; techniquement, nous allons perdre en *résolution* : nombre de points à la ligne. Aussi est-il sage de savoir se limiter !

Mais réfléchissons. Dans notre cas particulier, à quoi servirait d'avoir un récepteur « passant » 800 points à la ligne (non loin de l'émetteur), si le bruit de fond, les parasites, le souffle, etc..., à l'endroit où il est utilisé, se traduisent par un brouillard sur l'écran noyant la mire 400 ! ?

C'est cette idée seule qui a conduit nos travaux.

Aussi bien, nous nous sommes volontairement limités à une résolution de 400 points à la ligne, ce qui correspond à une bande passante globale de 4,5 Mc/s environ.

En réduisant la bande passante à cette valeur, nous avons automatiquement augmenté le gain de l'amplificateur MF image et réduit son souffle propre. Nos prévisions se sont révélées exactes par la suite, par l'observation de la mire de finesse de la R.T.F. sur laquelle les mires 450 et au-dessus étaient « noyées » dans les bruits de fond et « brouillards » de toutes provenances ; il aurait donc été inutile que le récepteur présente une bande passante plus large qui se serait traduite par moins de sensibilité et un rapport signal/souffle plus faible (signal diminué, souffle augmenté).

La réduction de largeur de bande passante du canal MF image est obtenue par un moyen simple : Il suffit d'*augmenter* la valeur des résistances d'amortissement des circuits accordés MF et d'*augmenter* la valeur de la résistance de charge de la détection « image ».

Si, à l'origine, nous avons une résistance de charge de détection de 3 300 Ω (valeur courante), nous pourrions monter, en lieu et place, une résistance de 4 700 Ω par exemple.

Quant aux résistances d'amortissement des circuits accordés MF « image », nous pourrions en doubler les valeurs. Supposons un circuit amorti par 1 200 Ω ; nous ôtons cette résistance et nous soudons, à la place, une autre résistance de 2 200 ou 2 400 Ω environ.

Notons que l'amortissement d'un circuit n'est pas forcément réalisé par une résistance réellement montée en parallèle sur ledit circuit ; la résistance d'amortissement peut fort bien être celle placée dans le circuit de grille ou le circuit de plaque voisin. Il y a néanmoins amortissement (l'impédance du condensateur de liaison pouvant être considérée comme nulle) et c'est cette résistance que nous remplacerons par une autre de plus grande valeur.

Quant à l'étage HF, il a aussi une importance capitale : Non pas tellement sur la largeur de bande, mais surtout sur l'amplification, la sensibilité... et notamment sur le rapport signal/souffle. Il va sans dire que nous devons utiliser un téléviseur avec étage HF cascode ; cependant, il est intéressant d'examiner le type de tube monté dans cet étage. Le cas échéant, nous conseillons le montage d'une double triode ECC88 ou ECC189 à grande pente et à très faible souffle : La sensibilité de l'appareil sera accrue, ainsi que le rapport signal/souffle (souffle moindre) ; voir le numéro 2 du paragraphe 2. L'utilisation d'un étage amplificateur VHF d'entrée du type neutrode avec tube EC900 est aussi très recommandé.

2. — Réglages des chaînes « son » et « image ».

Pratiquement, ces réglages interviennent à *la fin* de toutes les transformations ; toutefois, pendant que ces questions de bande passante sont encore « chaudes », nous allons exposer tout de suite ces opérations de réglage.

Puisque nous sommes partis d'un téléviseur neuf et supposé correctement réglé, il n'y a pratiquement pas à retoucher les réglages du canal MF « image » dont le rétrécissement est *automatique* du fait de l'installation des résistances d'amortissement de valeurs plus élevées.

Durant une émission, il suffit de régler l'oscillateur du changement de fréquence de façon à obtenir une image aussi correcte et contrastée que possible, et ce, *sans s'occuper du son*.

On notera, au passage, qu'il s'agit d'un procédé inverse de celui employé normalement dans le réglage des téléviseurs utilisés dans un champ convenable, c'est-à-dire pour lesquels on accorde l'oscillateur pour le maximum de son (voir chapitre IV, § 2). Mais dans le cas présent, le procédé est justifié par le rétrécissement de la largeur de bande.

Lorsque l'oscillateur est réglé pour l'image de qualité maximum, généralement nous n'avons aucun son. Ce dernier sera retrouvé et obtenu en décalant en conséquence la valeur moyenne fréquence du canal MF « son » (retouches aux réglages des transformateurs MF « son » et au circuit capteur de son, que l'on peut faire soit directement sur l'émission durant le passage d'une mire, soit en s'aidant d'une hétérodyne modulée et d'un outputmètre).

Ces réglages effectués, on doit obtenir le son de l'émission normale. Si on ne l'avait pas, il conviendrait de retoucher légèrement le noyau de l'oscillateur pour l'obtenir. Si la retouche nécessaire à l'oscillateur est trop importante et que la qualité d'image s'en trouve affectée, nous avons toujours la ressource de décaler encore, dans un sens ou dans l'autre, le réglage du canal MF « son » en entier (sans oublier le capteur de son).

Nous conseillons également de vérifier le point de captage de la MF « son ». Dans certains montages, le son est pris *après* le premier étage MF « image ». Dans ce cas particulier, il ne faudrait pas faire agir la commande de contraste sur cet étage, mais seulement sur l'étage suivant ; d'autre part, il ne faudrait pas non plus désamortir cet étage (laisser la résistance d'amortissement prévue à l'origine).

Lorsque l'on a le son et l'image dans les meilleures conditions possibles, il suffit de rechercher la meilleure finesse permise de l'image en agissant sur le noyau du circuit d'entrée de l'appareil (circuit antenne).

Comme nous l'avons dit, il n'y a pas à retoucher les réglages du canal MF « image », le rétrécissement de la largeur de bande passante étant automatiquement provoqué par le moindre amortissement des circuits (résistances de valeurs plus grandes). En fait, la figure V-1

montre ce qui se passe et ce que l'on obtient. La courbe 1, en pointillés, représente la bande passante d'origine ; la courbe 2, trait plein, représente la bande rétrécie, mais avec un grand gain. On comprend pourquoi il est nécessaire de retoucher au réglage de l'oscillateur pour avoir l'image optimum (le point de porteuse « image » étant déplacé) et pourquoi il faut ré-aligner le canal « son » (la fréquence « son » étant elle-même déplacée d'autant).

Ce procédé est valable si un seul émetteur doit être reçu ; *mais il ne l'est plus si plusieurs émetteurs doivent être reçus*. En effet, dans ce dernier cas, il ne saurait être question de modifier exagérément la valeur de la MF « son ». Il faudrait alors avoir recours au wobbu-

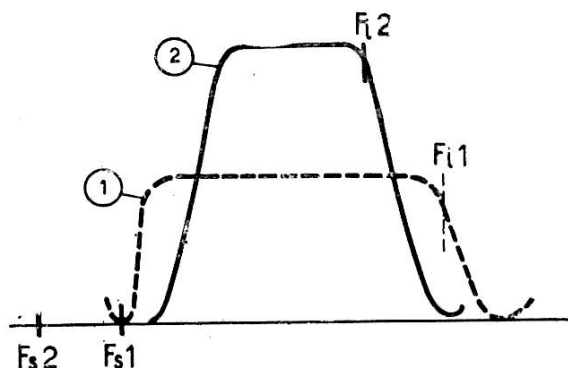


FIG. V-1

loscope et procéder soigneusement à un nouveau réglage du canal « image », à une remise en forme et en fréquence correcte de la bande passante « image », tout en conservant l'amplification maximum, et cela en veillant bien à ce que les points F_s (fréquence « son ») et F_i (fréquence « image ») n'aient pas leur fréquence modifiée. C'est ce que l'on voit sur la figure V-2-1 représentant en 1, la courbe d'origine, et en 2, la nouvelle courbe MF rétrécie. Voir chapitre IV, § 2, numéro 4.

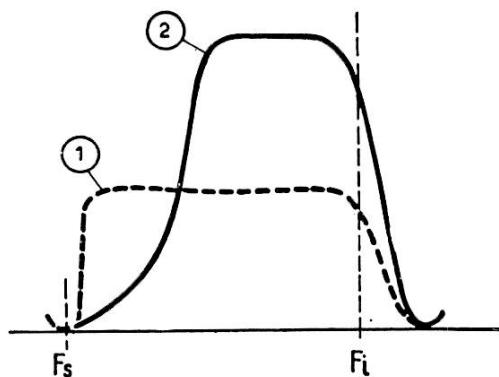


FIG. V-2-1

Nous venons de parler d'une largeur de bande de 5 à 6 Mc/s (soit 450 à 550 points environ sur la mire de résolution) ; ce n'est qu'un exemple. Dans les cas très difficiles, on pourra rétrécir jusqu'à 4,5 Mc/s (résolution possible : 400 points environ).

Si l'on est « un peu juste » en gain, soit pour l'image, soit pour le son, et que l'appareil soit équipé avec des tubes amplificateurs MF du type EF80, il est toujours possible et recommandé de remplacer ces derniers par des tubes EF183 (pour les étages dont l'amplification est commandée, soit manuellement, soit automatiquement : C.A.G. ou C.A.V.) ou par des tubes EF184 (pour les étages à amplification fixe).

Les brochages des tubes EF80, EF183 et EF184 sont identiques. Ces transformations sont donc simples, si ce n'est éventuellement quelques résistances à remplacer.

La figure V-2-2 donne un exemple d'utilisation de ces tubes en amplification MF. S'il s'agit d'un canal MF « son », la résistance de cathode du tube EF183 est évidemment fixe et le retour de son circuit de

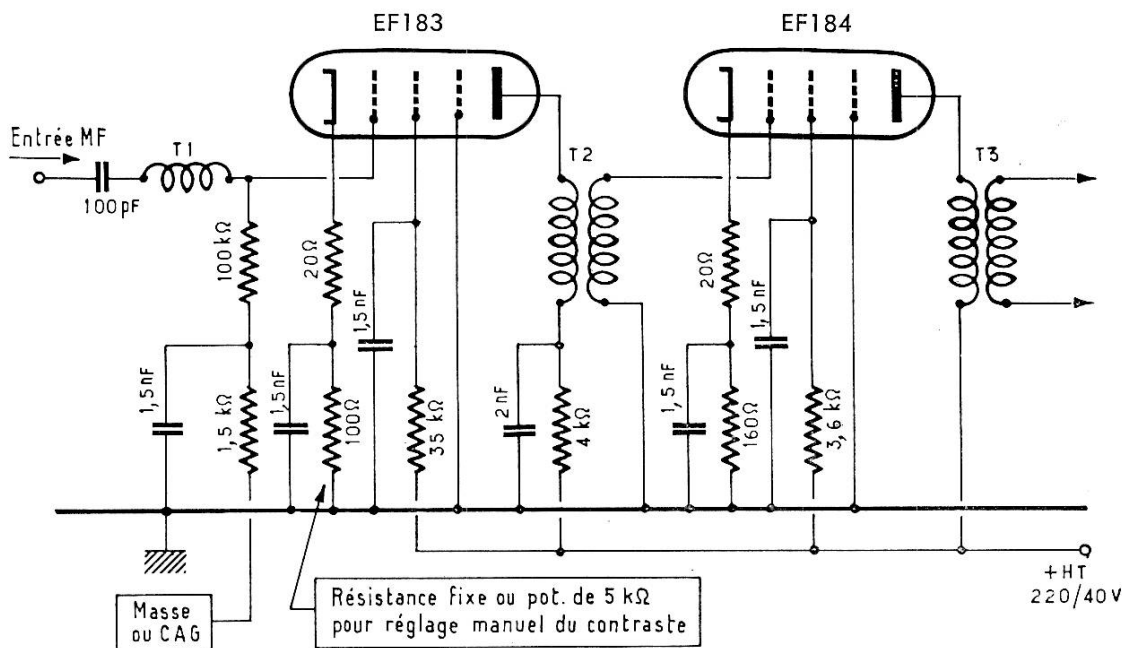


FIG. V-2-2

grille est connecté à la ligne de C.A.V. issue de la détection. Le secondaire du transformateur T₃ aboutit à la détection « son ».

S'il s'agit d'un canal MF « image », on fait agir la commande de contraste, soit sur la cathode par polarisation variable du tube EF183 à l'aide d'un potentiomètre de 5 000 Ω (le retour de grille étant connecté à la masse), soit par la ligne de C.A.G. aboutissant sur le retour du circuit de grille (la polarisation de cathode étant déterminée par une résistance fixe de 100 Ω). D'autre part, dans le cas d'un canal MF « image », il est bien évident que les enroulements des transformateurs T₂ et T₃ sont convenablement amortis par des résistances de valeurs adéquates.

La figure V-2-2 n'est qu'un exemple d'utilisation des tubes EF183 et EF184. Il est bien évident qu'on pourra employer ces tubes sur tout

montage de téléviseur à améliorer, en conservant les autres organes primitivement prévus (autres types de transformateurs MF image, par exemple) et simplement en rectifiant les valeurs des résistances des circuits de cathode et d'écran.

*
**

3. — Etage vidéo-fréquence.

Peu de choses à faire dans cette section. Ici encore, nous supposons que l'appareil comporte une section vidéo équipée d'une pentode à grande pente, genre EL83. Dans notre cas particulier de réception difficile, il est intéressant d'augmenter la résistance de charge anodique de ce tube, ce qui aura pour effet d'augmenter le gain de cet étage. Normalement, cette résistance anodique a une valeur comprise entre $1\,800\ \Omega$ et $3\,300\ \Omega$ (selon les corrections apportées dans le circuit de cathode d'une part, et par les bobines de correction, d'autre part). Nous pouvons monter une résistance bobinée de $4\,400\ \Omega$, valeur pouvant paraître anormalement grande ; mais là aussi, nous recherchons l'amplification maximum en sacrifiant un peu la finesse de l'image. Disons cependant qu'une charge anodique de $4\,400\ \Omega$ permet encore une résolution de 600 points à la ligne, soit davantage que ce que nous nous étions fixés lors de l'établissement de la largeur de bande HF + MF. Tout est donc très bien ainsi.

Le cas échéant, on pourra envisager aussi d'équiper cet étage vidéo-fréquence avec une pentode à très grande pente type EL183.

La figure V-2-3 représente un montage vidéo-fréquence utilisant ce tube. Les bobines de correction (SC) sont de fabrication Vidéon. En

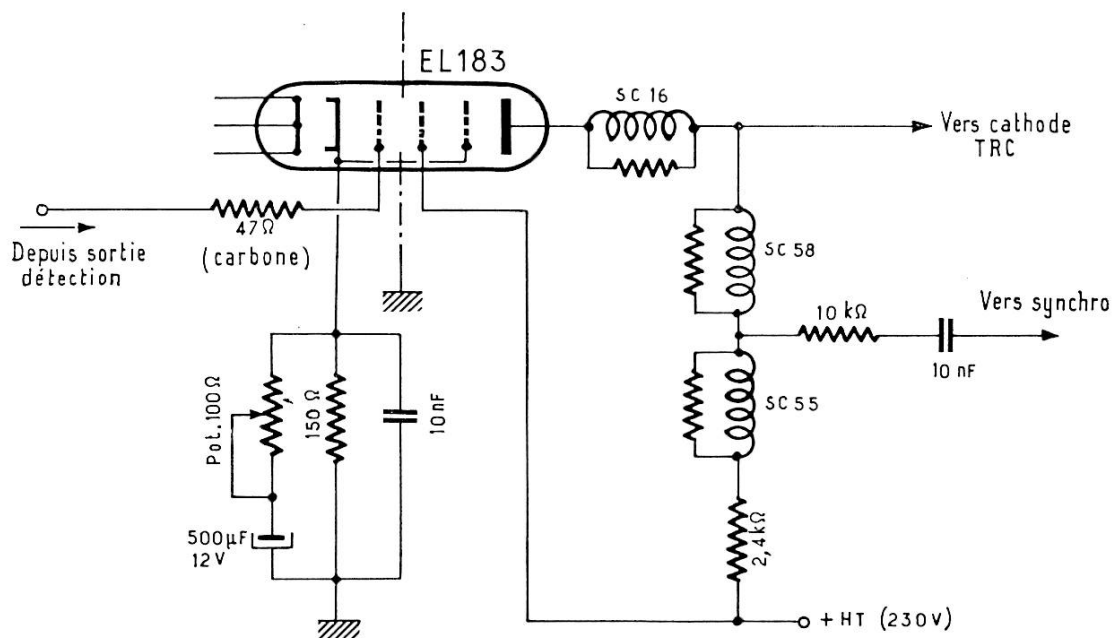


FIG. V-2-3

raison de sa grande pente (25 mA/V), le tube EL183 risque d'accrocher facilement ; dans le but d'éviter cet ennui, on doit veiller à ce que les connexions de grille et de plaque s'éloignent rapidement l'une de l'autre ; en outre, on peut prévoir une séparation électrostatique à l'aide d'une petite plaque métallique formant écran-blindage, soudée au canon central du support de lampe et reliée à la masse (en traits mixtes sur la figure).

Le montage de la figure V-2-3 constitue l'utilisation classique et normale du tube EL183 ; il apporte déjà un gain nettement plus important qu'un étage avec tube EL83. Néanmoins, dans le cas qui nous intéresse présentement et où l'on recherche l'amplification maximum, on pourra monter une résistance de charge anodique de l'ordre de 3 000 à 3 500 Ω (au lieu de 2 400). Par ailleurs, on pourra supprimer la correction cathodique pour les fréquences très élevées ; il suffit alors d'enlever le potentiomètre de 100 Ω et de connecter l'armature positive du condensateur de 500 μ F directement à la cathode.

Dans un champ très faible, on sait que les parasites sur l'image sont extrêmement gênants. Il faudra donc prévoir un système antiparasite-image particulièrement efficace, soit sur l'étage vidéo, soit à la sortie de celui-ci. Nous renvoyons le lecteur au numéro 3 du paragraphe 2 suivant.

*
**

4. — Section BF.

Dans un champ très faible, le son, tout comme l'image, risque de poser un problème... mais qui, en général, est assez facile à résoudre.

En ce qui concerne le « son », nous avons déjà dit que s'il était capté sur le premier étage MF « image », il ne fallait pas faire agir la commande de contraste sur cet étage. Cette commande agira sur le ou les étages MF « image » faisant suite, et ainsi, dès le départ, nous aurons l'amplification maximum pour le son. Par ailleurs, il faut généralement deux étages amplificateurs MF « son », et c'est ce qui est prévu sur les appareils sensibles.

Mais arrivons à la section BF proprement dite. Si l'audition est pénible, si le volume sonore est insuffisant, il est toujours possible de monter un étage amplificateur BF de tension supplémentaire équipé d'une triode ou d'une pentode. Cet étage est intercalé entre la détection BF et l'entrée de la section BF prévue à l'origine. Le gain basse fréquence se trouve alors considérablement accru.

Nous conseillons également le montage sur toute la section BF, d'un circuit de contre-réaction *sélective* dans le but d'atténuer le plus possible le souffle gênant l'audition dans les champs très faibles.. sans trop altérer la reproduction musicale.

Les parasites dans le son (craquements) peuvent être aussi ennuyeux que les parasites sur l'image. Il faudra donc prévoir également un système antiparasite-son particulièrement efficace ; nous renvoyons le lecteur au numéro 4 du paragraphe 2 suivant.

5. — Séparation et synchronisation verticale.

Les signaux comportant les tops de synchronisation sont prélevés à la sortie de l'étage vidéo-fréquence. Nous avons généralement une résistance de $10\text{ k}\Omega$ suivie d'un condensateur de liaison pour l'attaque de la grille de la pentode séparatrice (voir, par exemple, la figure III-38).

Dans certains montages, le condensateur de liaison dont nous venons de parler, présente une capacité de $0,1\text{ }\mu\text{F}$; c'est excessif. En réduisant cette capacité à $10\,000\text{ pF}$, et même $5\,000\text{ pF}$, on peut supprimer certains décrochages verticaux de l'image dus à des variations brusques du secteur d'alimentation, entraînant des variations de tension sur l'anode du tube vidéo fréquence (ceci, parce qu'on réduit la constante de temps du système de liaison).

A ce propos, nous savons que l'emploi d'un régulateur *automatique* de tension est toujours recommandé pour l'alimentation-secteur d'un téléviseur. Mais lorsqu'il s'agit de réception difficile, nous pouvons dire qu'un régulateur automatique est *indispensable*.

D'autre part, toujours dans la liaison à la grille de commande de la séparatrice, nous conseillons d'intercaler un groupement « résistance-condensateur » en shunt, comme il est représenté sur la figure III-85 (après le condensateur de liaison C_4). Le condensateur de 470 pF sur cette figure sera même réduit à 47 pF ; ceci ne gêne en rien la synchronisation verticale du fait de la résistance de $220\text{ k}\Omega$ en shunt. On obtient ainsi, sur les champs faibles, une amélioration notable de la synchronisation horizontale devenant plus précise et moins sensible aux parasites (compte tenu des qualités de la base de temps « lignes » que nous verrons plus loin).

Quant à l'étage séparateur proprement dit, il convient d'ajuster soigneusement la tension d'écran (tension relativement basse), et éventuellement la tension de plaque, pour l'obtention du maximum de stabilité.

Même remarque en ce qui concerne la tension de cathode de la section triode faisant suite (triode recoupeuse et trieuse des tops de synchronisation verticale).

Arrêtons-nous un instant en ce qui concerne la liaison à la grille de cette triode recoupeuse. La synchronisation « image » par différenciation du front arrière généralement employée (organes de liaison C_2 et R_2 de la figure III-85, par exemple) est intéressante en ce sens qu'elle donne une synchronisation et un entrelacement *précis*. Toutefois, dans un champ très faible et violemment parasité, elle n'est pas sans inconvénient ; en fait, elle est très sensible aux parasites et ceux-ci font sautiller l'image.

Nous avons alors essayé la synchronisation par intégration. Résultats : bien moins sensible aux parasites, mais déclenchements assez imprécis, d'où mauvais entrelacement.

Finalement, nous avons adopté la synchronisation mixte : un intégrateur sur lequel on superpose un différentiateur. On obtient ainsi un dispositif peu sensible aux parasites, d'où parfaite stabilité verticale, et

un dispositif au déclenchement précis, d'où bon entrelacement. Cette modification est schématisée sur la figure V-3.

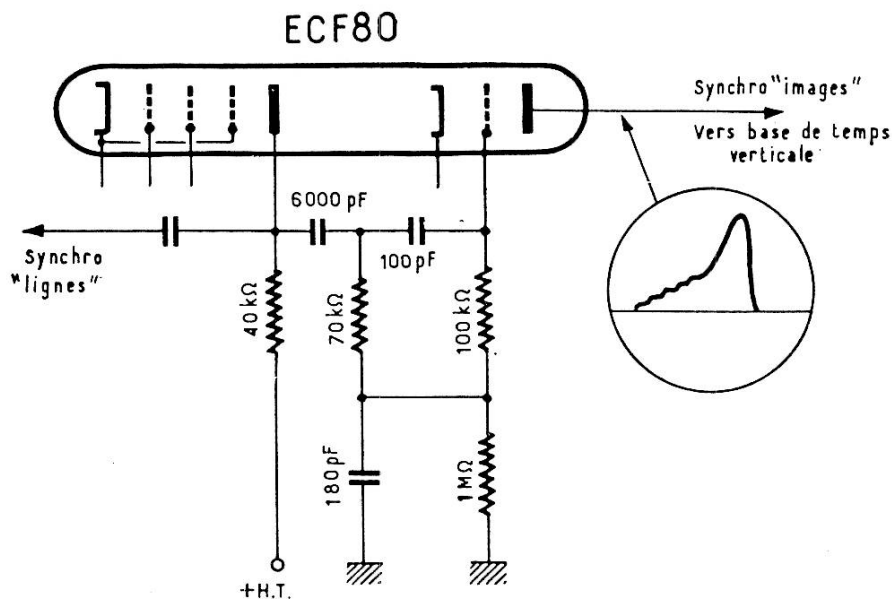


FIG. V-3

Les signaux de synchronisation « image » sont appliqués comme à l'accoutumée sur la base de temps verticale. Notons cependant que si cette application est faite à l'aide d'un enroulement tertiaire sur le transformateur-blocking, il convient de supprimer le condensateur shuntant généralement ledit enroulement.

Une autre amélioration de la stabilité verticale peut être obtenue de la façon suivante : Nous pouvons réduire l'amplitude de l'oscillateur-blocking de la base de temps « image » en diminuant la tension d'alimentation de la plaque triode du blocking, par exemple en intercalant dans le + HT une résistance de 50 kΩ à 100 kΩ en série découplée par un condensateur de 16 μF - 350 V. Il importe évidemment que cette oscillation soit d'amplitude suffisante pour couvrir la hauteur complète de l'écran après amplification par l'amplificateur pentode de puissance faisant suite. L'oscillation du relaxateur-blocking étant alors plus faible, il est plus facile de la synchroniser.

*
**

6. — Synchronisation horizontale.

Nous avons déjà obtenu une amélioration de la stabilité horizontale par l'adjonction d'une faible capacité shuntée par une résistance dans la liaison sur la grille de commande de la pentode séparatrice (voir numéro précédent).

Cela n'est évidemment pas suffisant.

La conception et les qualités de la base de temps horizontale entrent aussi en compte dans la stabilité.

L'emploi d'une base de temps « ligne » à comparateur de phase est absolument indispensable. Nous en avons déjà donné plusieurs schémas (figures III-38, III-87) auxquels on pourra se reporter utilement.

On surveillera particulièrement le réglage optimum du circuit-pilote ou bobine anti-jitter. Rappelons rapidement ce réglage, en nous reportant à la figure III-38 : Durant une réception d'image, on la court-circuite ; puis, on stabilise l'image horizontalement en réglant le potentiomètre fréquence « lignes ». Ensuite, on supprime le court-circuit et on doit ramener l'image parfaitement stable sur l'écran uniquement par la manœuvre du noyau de la bobine AJ, sans retoucher au potentiomètre (réglage assez pointu). Le noyau de la bobine AJ sera ensuite collé et ne devra, sous aucun prétexte, être retouché.

Le procédé est le même si la bobine pilote est intercalée dans le circuit de plaque de l'une des triodes du multivibrateur « lignes ».

Si l'on constatait des « frisettes » gênantes sur les contours de droite de l'image, il est possible d'augmenter jusqu'à 30 000 pF, voire 50 000 pF, la capacité de découplage du circuit d'application de la commande automatique de fréquence (condensateur C de 20 000 pF sur la grille du premier élément triode du multivibrateur — fig. III-38). La constante de temps de l'application de la commande automatique de fréquence sera un peu plus grande certes, mais les contours seront améliorés. On pourra donc rechercher un compromis favorable.

Si l'appareil que l'on doit utiliser sur champ faible ne comporte pas de comparateur de phase, il faudra donc lui en adjoindre un. C'est chose facile, pourvu que le relaxateur « lignes » soit un multivibrateur. Pour cette adjonction, on voudra bien se reporter au numéro 1 du paragraphe 2 suivant, qui expose le montage d'un comparateur de phase sur une base de temps horizontale à multivibrateur.

Cette transformation simple mise à part, rien n'empêche évidemment d'envisager la refonte complète de la base de temps horizontale en s'inspirant par exemple du montage de la figure III-38.

A toutes fins utiles, et dans le cas de réception *vraiment difficile*, nous indiquons encore un autre montage sur la figure V-4. Il s'agit d'un perfectionnement du montage classique de la figure III-38.

A leur sortie de la pentode séparatrice, les signaux de synchronisation horizontale sont d'abord amplifiés et recoupés par une triode (élément de ECC81). C'est seulement après que l'on procède au déphasage par l'autre élément triode de ECC81. Un tube ECC82 convient aussi très bien.

On notera aussi la modification des éléments montés dans la ligne appliquant la tension de commande automatique de fréquence à la grille de la première section du multivibrateur. Le reste du montage de la figure V-4 est absolument conforme à la base de temps de la figure III-38.

Si l'on veut modifier une base de temps conforme à la figure III-38, le travail est simple ; il n'y a même pas un trou à percer dans le châssis.

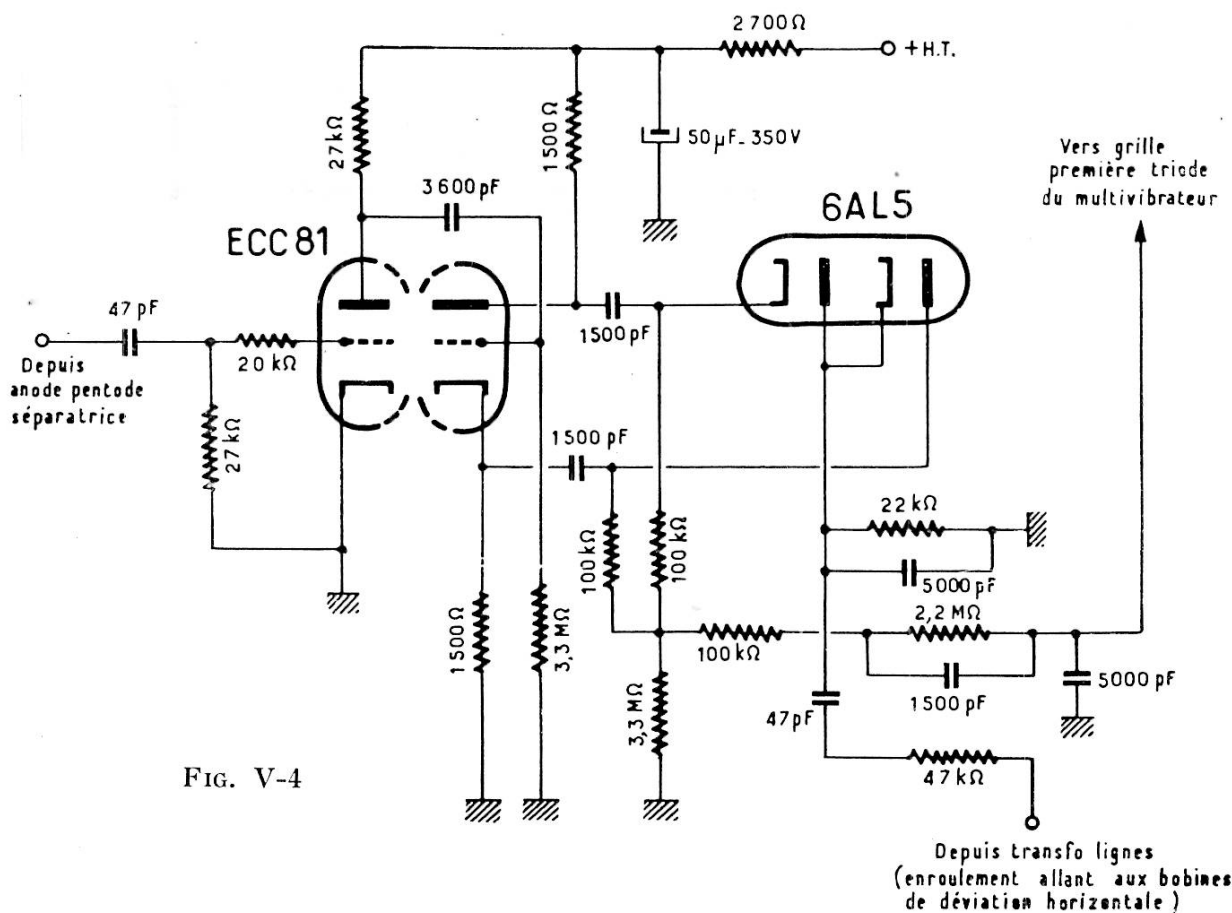


FIG. V-4

puisque le tube ECC81 se monte en lieu et place du tube EF80 déphaseur prévu à l'origine. Ainsi, le même tube (ECC81) fournit d'abord l'amplification et le recoupage des signaux de synchronisation « lignes », et ensuite, leur déphasage. Du fait de l'intercalation de l'étage amplificateur supplémentaire, on veillera cependant, par ailleurs, à inverser les connexions venant du déphaseur et allant sur la diode. Avec la transformation proposée sur la figure V-4, les signaux provenant de l'anode du déphaseur sont appliqués sur la *cathode* d'une diode du tube 6AL5 (et non sur l'anode) ; comparez les figures III-38 et V-4.

Après transformation, bien vérifier le réglage du circuit de pilotage (noyau de la bobine antijitter) comme nous l'avons précédemment expliqué.

Il va de soi que l'amélioration indiquée sur la figure V-4, est toujours recommandée, pour toutes les bases de temps « lignes » à comparateur de phase, même fonctionnant sur champ moyen, lorsqu'on veut une synchronisation horizontale stable et précise.

7. — Antennes.

Dans un champ très faible, rien ne doit souffrir la médiocrité. Avoir un récepteur excellent, disons même « hors classe », est fort bien ; mais

cela ne suffit pas. Il faut aussi une antenne non moins excellente et à très grand gain.

Dans un champ très faible, l'antenne doit être orientée, le téléviseur en fonctionnement (et non à la boussole).

Il est sage aussi de contrôler le champ reçu, la qualité de la réception, à différentes hauteurs ; la hauteur maximum — lorsqu'un bon dégagement est obtenu — ne correspond pas toujours avec le maximum de champ.

Il ne faut pas hésiter à prévoir un grand gain d'antenne : outre l'amélioration du rapport signal-souffle, la diminution des parasites latéraux et arrière est sensible.

Bien entendu, il ne faut pas sacrifier le gain de l'antenne en employant un câble de descente de qualité quelconque. Il faut nécessairement utiliser du câble coaxial $75\ \Omega$ à *très faibles pertes* et aussi court que possible (descente aussi droite et directe que la disposition des lieux le permet).

Nous conseillons :

a) Soit l'antenne Leclerc type G32, en 4 nappes de 8 éléments superposées (voir figure V-5) ; gain réel = 16,5 dB.

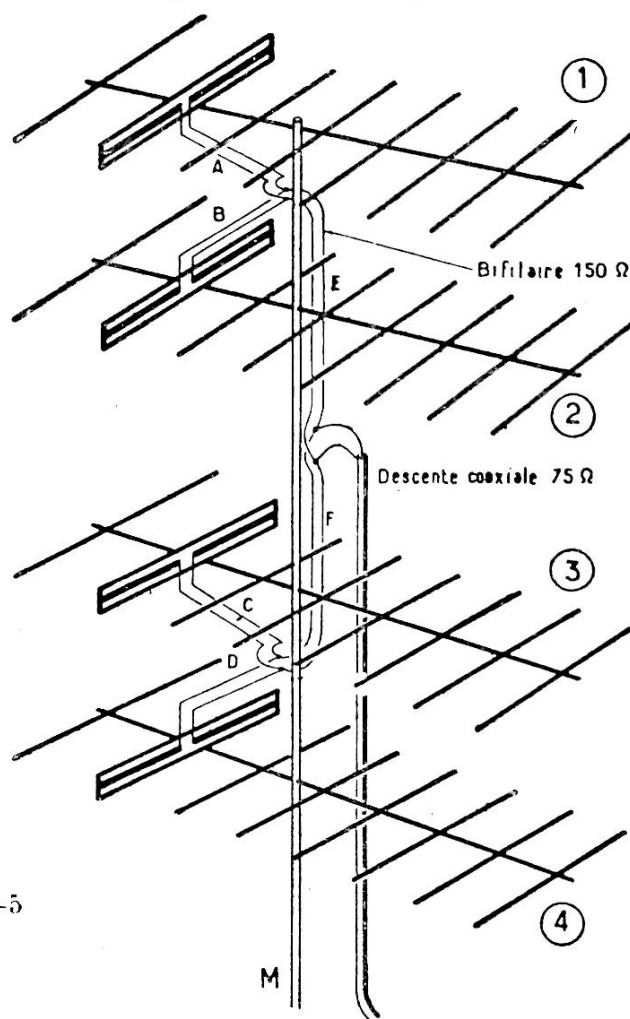


FIG. V-5

b) Soit une antenne à une seule nappe LB 13 ou LB 22 (13 ou 22 éléments) du même fabricant (voir figure V-6) ; gains réels = 17 dB pour LB 13 et 20 dB pour LB 22.

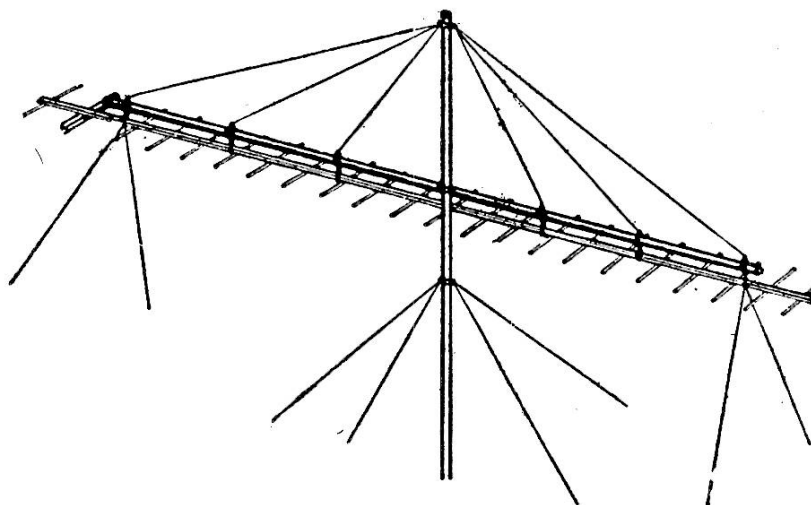


FIG. V-6

N.B. — De telles installations aériennes ne sauraient se passer d'un parfait haubannage. Haubanner à plusieurs niveaux, si le mât est haut. Il faut penser au vent, aux orages, etc...

**

8. — Préamplificateurs d'antenne.

Nous tenons à préciser que dans nos essais de réception de champ très faible, nous n'avons jamais employé de préamplificateur d'antenne. Il n'aurait eu sa raison d'être que pour transformer un récepteur peu sensible (type « local », par exemple) en un récepteur à sensibilité plus grande. Mais ceci ne change encore rien aux bases de temps, et comme nous l'avons dit, la qualité d'un téléviseur ne se juge pas uniquement à sa sensibilité, mais aussi à la stabilité de l'image (stabilité dépendant de l'étage séparateur et de la conception des bases de temps verticale et horizontale).

D'autre part, on n'augmente pas à l'infini la sensibilité d'un récepteur en ajoutant des amplificateurs ou des préamplificateurs ; il y a une limite. Si, en poussant à fond le bouton de contraste d'un téléviseur, on parvient à créer du « brouillard » sur l'écran (souffle), le préamplificateur d'antenne est parfaitement superflu : il ne changera rien au point de vue image, si ce n'est apporter encore davantage de souffle. Par contre, si le réglage maximum du bouton de contraste n'amène pas le « brouillard » sur l'écran, la sensibilité globale de l'appareil peut être accrue et un préamplificateur d'antenne sera fort bien accepté.

Enfin, il y a deux façons d'utiliser un préamplificateur d'antenne : la bonne et la mauvaise ! La mauvaise consiste à placer le préamplificateur

à l'entrée du récepteur (entre le téléviseur et le câble coaxial) ; la bonne méthode est l'installation du préamplificateur (nécessairement étanche), le plus près possible de l'antenne.

Tout ceci pour dire que l'on n'installe pas un préamplificateur d'antenne n'importe comment, dans n'importe quelles circonstances, les yeux fermés, sans réfléchir. Au contraire, un tel appareil ne donnera satisfaction, pour un téléviseur de sensibilité donnée et connue, que dans des cas bien déterminés, bien précis.

En règle générale, le préamplificateur d'antenne n'est admis sur un téléviseur très sensible que si le câble d'antenne de descente est très long, *et à condition* que ledit préamplificateur soit placé immédiatement au-dessous de la nappe d'antenne, contre le mât supportant l'aérien. Ce qui nécessite l'emploi d'un préamplificateur étanche et ce qui oblige à « monter » le secteur vers l'antenne pour l'alimentation, s'il s'agit d'un modèle à lampes.

Les modèles récents de préamplificateurs, tant pour VHF que pour UHF, sont désormais tous à transistors et l'alimentation s'en trouve très simplifiée : généralement, le boîtier d'alimentation se situe dans l'appartement et il fournit une tension de 12 volts continus ; c'est cette tension que l'on canalise vers le préamplificateur situé vers l'antenne. Pour cela, on utilise le câble coaxial lui-même comme conducteurs. C'est donc une solution simple, économique aussi, et donnant toutes satisfactions.

*
**

Le technicien doit savoir choisir un bon préamplificateur d'antenne. Ce dernier doit avoir une bande suffisamment large pour ne sacrifier ni au son, ni à l'image, et amplifier correctement et également toute la *bande de fréquences* faisant l'objet du canal TV considéré. D'autre part, un bon préamplificateur d'antenne doit présenter un rapport « signal/souffle » aussi élevé que possible. Un simple essai est évidemment convaincant ; mais il est possible de se faire déjà une opinion par le simple examen du schéma. C'est ainsi que les montages amplificateurs cascades ou des montages amplificateurs à grille à la masse donneront généralement satisfaction aux conditions indiquées ; alors qu'il convient de rejeter systématiquement tout montage de préamplificateur comportant une pentode utilisée normalement.

La construction d'un préamplificateur d'antenne n'est pas un travail compliqué, et le technicien disposant du temps matériel nécessaire peut fort bien entreprendre cette besogne, tout au moins pour les canaux VHF. C'est dans ce but que nous commencerons tout d'abord par l'examen des schémas de deux simples et excellents montages à lampes pour VHF.

Le premier est un préamplificateur du type cascode simple, à alimentation anodique série : la tension continue d'anode de la première triode est prise sur la cathode de la seconde triode. La figure V-7-1 donne le schéma de ce préamplificateur, équipé du tube spécial pour cascode, tube double triode ECC88 ou ECC189.

Les bobinages présentent les caractéristiques suivantes :

$L_2 = 5$ spires de fil de cuivre émaillé de 6/10 de mm de diamètre, enroulées sur une longueur de 8 mm et sur un mandrin à noyau de 6 mm de diamètre.

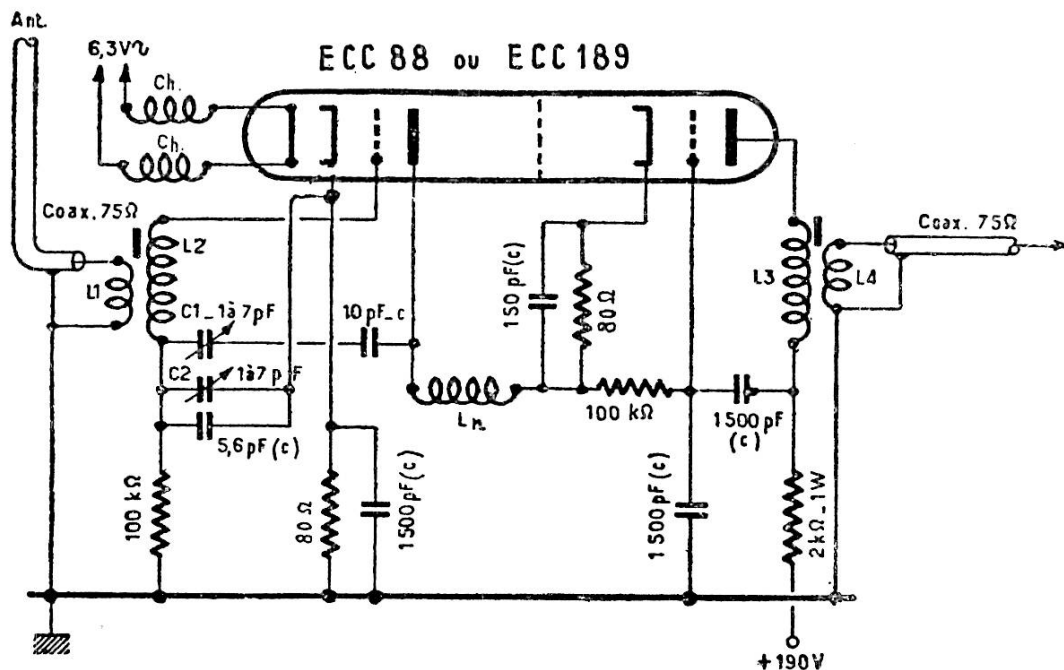


FIG. V-7-1

$L_1 = 1 \frac{1}{2}$ tour, même fil, enroulé entre les spires de L_2 , du côté opposé à la grille.

$L_3 =$ identique à L_2 .

$L_4 =$ identique à L_1 ; bobinage entre les spires de L_3 , du côté opposé à la plaque.

Par le réglage des deux noyaux de L_2 et de L_3 d'une part, et d'autre part en utilisant soit des noyaux de fer pulvérisé, soit des noyaux de cuivre (ou d'aluminium), il est possible d'effectuer le réglage de ce pré-amplificateur sur n'importe quel canal TV français.

La bobine L_n est l'enroulement de neutrodynage comportant 5 spires de fil émaillé de 8/10 de mm de diamètre ; bobinage sur air, diamètre intérieur 6 mm, longueur de l'enroulement 6 mm. Le neutrodynage s'opère par le réglage du condensateur ajustable C_1 , sur les fréquences les plus élevées du canal TV reçu.

Le condensateur ajustable C_2 permet de modifier l'auto-induction du conducteur de cathode ; par son réglage, il est possible de réduire le souffle, au détriment du gain d'antenne, ou, au contraire, d'accroître le gain s'il est possible d'accepter un peu plus de souffle.

Les bobines d'arrêt du circuit de chauffage comportent chacune vingt spires de fil de cuivre de 4/10 de mm de diamètre, isolé sous coton ; enroulement sur un tube de bakélite de 4 à 5 mm de diamètre.

Notre second montage de préamplificateur d'antenne est représenté sur la figure V-7-2. Il s'agit d'un montage push-pull à deux étages successifs, montage dit amplificateur à grilles à la masse, c'est-à-dire attaqué par les cathodes. Ce préamplificateur comporte deux double-triode, type ECC81 ; il est d'une mise au point extrêmement facile.

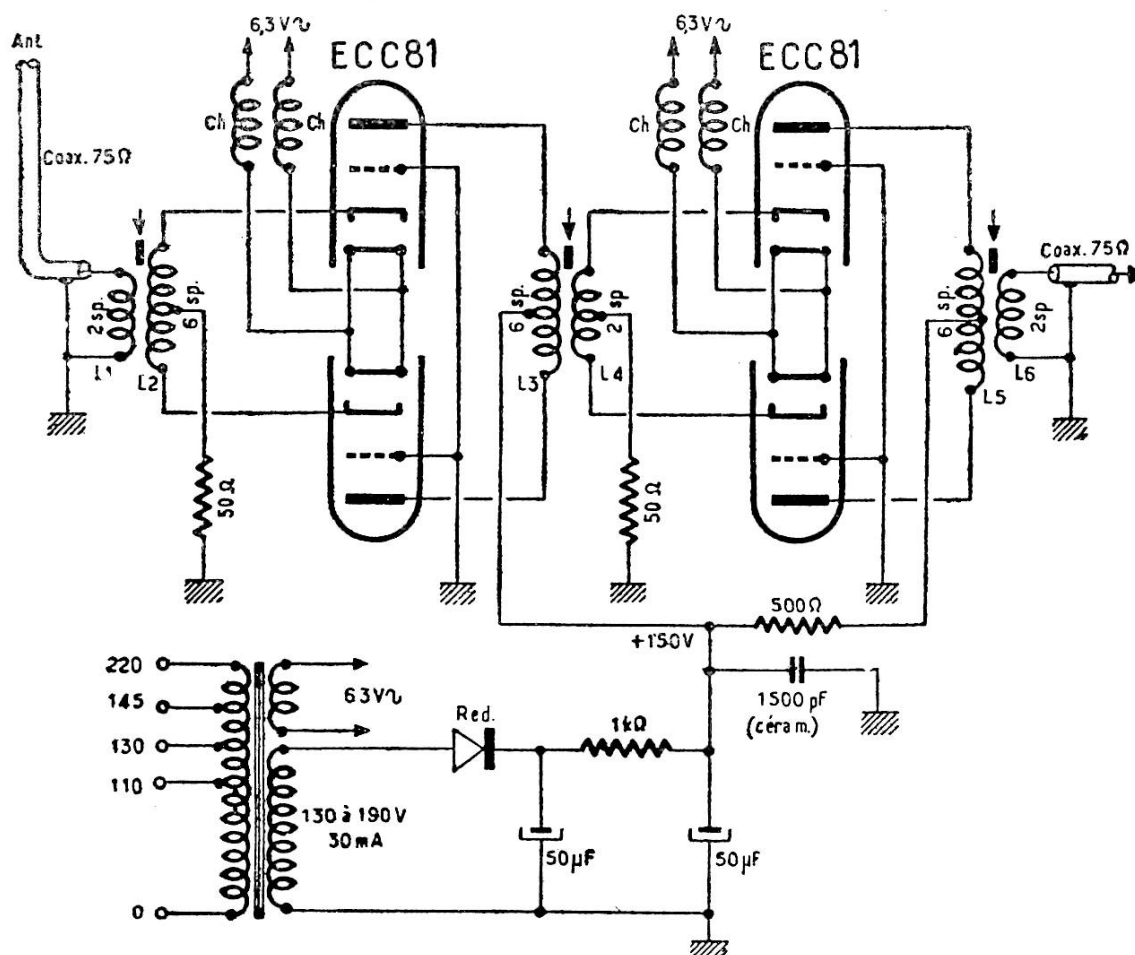


FIG. V-7-2

Les bobinages présentent les caractéristiques suivantes :

- L_2 = 6 spires de fil de cuivre de 6/10 de mm de diamètre, enroulées sur une longueur de 12 mm environ et sur un mandrin à noyau de 6 mm de diamètre ; prise médiane.
- L_1 = 2 spires, même fil, enroulées entre les spires de L_2 de part et d'autre de la prise médiane.
- L_3 = identique à L_2 .
- L_4 = identique à L_1 , mais avec prise médiane ; enroulement entre les spires de L_3 de part et d'autre du point milieu.
- L_5 = identique à L_2 .
- L_6 = identique à L_1 ; enroulement de part et d'autre du point milieu de L_5 .

Comme précédemment, par le réglage des trois noyaux, ou en utilisant soit des noyaux de fer pulvérisé, soit des noyaux de cuivre, il est

possible d'accorder ce préamplificateur sur n'importe quel canal TV français bande VHF.

Une autre solution, nullement défendue, en ce qui concerne les canaux de fréquences élevées, consiste à *diminuer* les nombres de spires et à utiliser néanmoins des noyaux de *fer*.

Les quatre bobines d'arrêt intercalées dans le circuit de chauffage présentent les mêmes caractéristiques que celles du précédent montage.

Sur la figure V-7-2, nous avons représenté l'alimentation autonome de l'amplificateur d'antenne ; mais cette même alimentation convient aussi pour le montage de la figure V-7-1. Le secondaire HT du transformateur est dimensionné selon la haute tension désirée après filtrage (150 ou 190 V), sachant que l'on peut également agir sur la valeur de la résistance de filtrage pour modifier cette tension.

Red est un petit redresseur Siemens au selenofer (type miniature) ou une diode au silicium OA210.

Ces deux montages de préamplificateurs d'antenne ont un souffle relativement faible, autrement dit, un rapport « signal/souffle » extrêmement favorable.

**

Nous passerons maintenant aux préamplificateurs d'antenne à *transistors* pour les canaux VHF. Un préamplificateur de ce type offre l'avantage, par rapport à un modèle à lampes, d'être beaucoup plus léger, plus petit, et d'exiger une puissance d'alimentation nettement plus faible avec une plus grande commodité d'application de cette alimentation.

Un premier montage simple à un seul transistor du type AFZ12 est représenté sur la figure V-8-1. Le transistor est monté en amplificateur à base commune, et ses conditions de fonctionnement déterminées par le

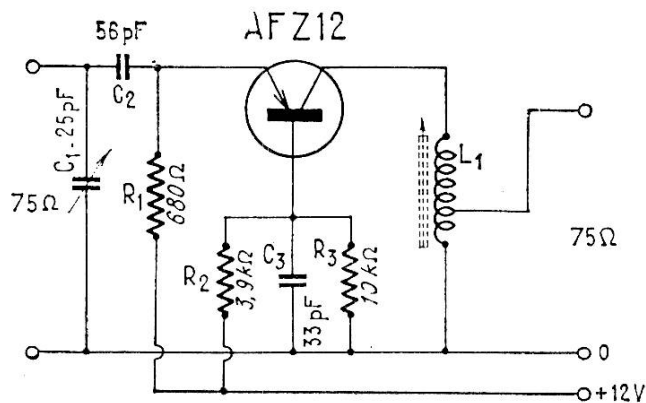


FIG. V-8-1

diviseur de base sont : $V_{CB} = -9\text{ V}$ et $I_C = 4\text{ mA}$. En outre, le diviseur de base stabilise le circuit contre toutes variations de température. L'entrée et la sortie sont asymétriques et adaptées pour la connexion de câbles $75\ \Omega$. L'adaptation parfaite du circuit d'entrée s'obtient en modi-

fiant l'impédance du transistor par le réglage du condensateur ajustable C_4 ; l'impédance de sortie est déterminée par le choix de l'emplacement de la prise sur L_1 . Pour la bande III, les caractéristiques de la bobine L_1 sont : 11,5 tours de fil de cuivre émaillé 5/10 de mm sur un mandrin de 7 mm de diamètre avec noyau de cuivre ; prise à la 4^e spire à partir du côté froid.

Pour obtenir une largeur de bande de l'ordre d'une vingtaine de mégahertz, il faut maintenir la capacité d'accord du circuit de sortie aussi faible que possible ; en conséquence, cette capacité n'est constituée que par la capacité de sortie du transistor et les capacités parasites du circuit.

Un autre montage de préamplificateur, mais comportant deux étages AFZ12, est représenté sur la figure V-8-2. Les observations faites pour le montage précédent sont tout naturellement applicables pour celui-ci. L'adaptation convenable de l'impédance entre les deux étages s'effectue par déplacement de la prise sur L_1 jusqu'à l'obtention du maximum de gain ; la capacité d'entrée négative du second étage est compensée au moyen du trimmer C_4 .

Toujours pour la bande III, nous avons :

$L_1 = 11$ tours de fil de cuivre émaillé de 5/10 de mm sur un mandrin de 7 mm de diamètre avec noyau de cuivre ; prise à 4,5 tours du côté froid.

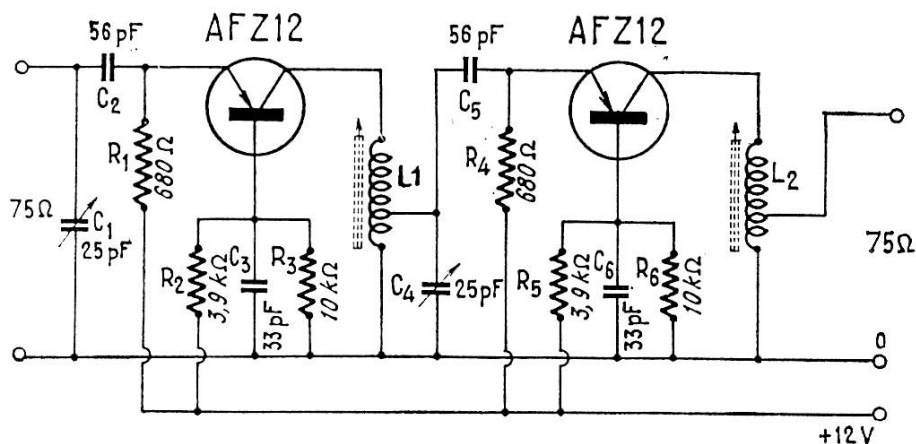


FIG. V-8-2

$L_2 = 11,5$ tours même fil et même type de mandrin que ci-dessus ; prise à 4 tours.

Ce préamplificateur permet une amplification de 32 dB avec une largeur de bande de 22 MHz.

La figure V-8-3 montre le schéma d'un préamplificateur simple à un transistor du type AFY19.

Les conditions de fonctionnement du transistor ont été déterminées pour une intensité de collecteur de 40 mA avec $V_{CB} = -10$ V. La dissipation du collecteur s'élevant à 400 mW, il est nécessaire de disposer

entre le transistor et le châssis sur lequel il est monté, un radiateur de chaleur dont la surface est d'environ 20 cm².

Le transistor fonctionnant avec un courant de collecteur élevé, on peut disposer d'une tension de sortie supérieure à celle obtenue avec le montage AFZ12 de la figure V-8-1, et ce, avec une distorsion de modulation moindre.

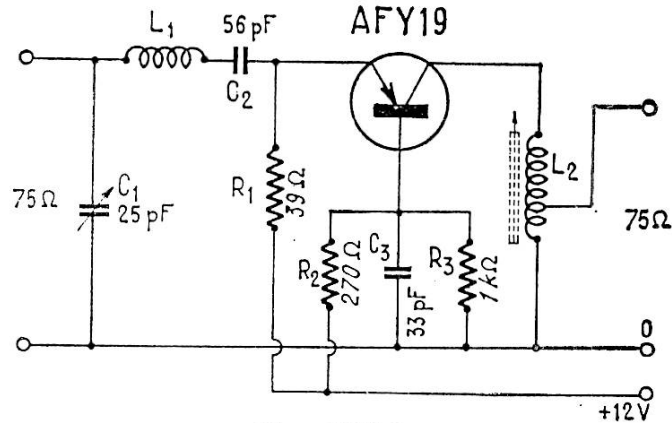


FIG. V-8-3

L'étage fonctionne en base commune. Le circuit d'entrée comporte une bobine L_1 en série pour l'adaptation d'impédance, conjointement avec C_1 .

La capacité de sortie de ce type de transistor est assez élevée (environ 20 pF) ; en conséquence, l'inductance de la bobine L_2 doit être assez faible.

Pour la bande III, nous avons :

$L_1 = 1$ tour en fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm sur air ; diamètre intérieur 10 mm.

$L_2 = 2$ tours en fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm sur un mandrin de 8 mm avec noyau de cuivre ; prise à 1,2 tour du côté froid.

Vers 200 MHz et avec une largeur de bande de 30 MHz, on obtient un gain de 6 dB.

La figure V-8-4 représente le schéma d'un préamplificateur à grand gain comportant trois étages (deux AFZ12 et un AFY19). Dans le but de réduire le coefficient de bruit de l'amplificateur, le courant de collecteur du premier transistor AFZ12 a été ramené à 2 mA ; dans ces conditions, la qualité obtenue est comparable à celle d'un préamplificateur similaire à lampes (de même gain et de même bande passante).

On a pu ainsi obtenir un gain de 37 dB sur la fréquence centrale avec une largeur de bande de 28 MHz à -3 dB.

Pour la bande III, nous avons :

$L_1 = 1$ tour en fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm sur air ; diamètre intérieur 8 mm.

$L_2 = 11$ tours de fil de cuivre émaillé de 5/10 de mm sur un mandrin de 7 mm de diamètre avec noyau de cuivre ; prise à la 5^e spire.

L_3 = mêmes caractéristiques que L_2 , mais prise à la 4^e spire.

L_4 = 2 tours en fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm sur un mandrin de 8 mm de diamètre avec noyau de cuivre ; prise à 1,2 tour du côté froid.

Consommation totale de ce préamplificateur : 0,7 watt.

On a sans doute remarqué que dans tous les montages des figures V-8-1, 2, 3, et 4, les bobinages à accorder comportent des noyaux *de cuivre* ; en fait, les caractéristiques sont données pour les fréquences les

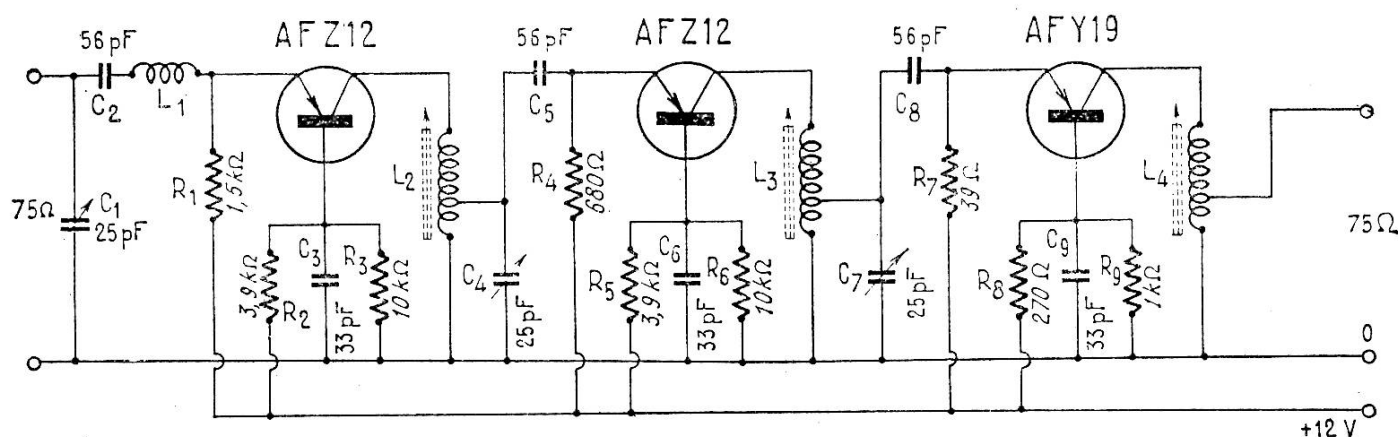


FIG. V-8-4

plus élevées de la bande III, c'est-à-dire pour une fréquence centrale de l'ordre de 200 MHz. Pour les canaux des fréquences inférieures (vers 170 MHz), il convient d'utiliser des noyaux *de ferrite*, réglés comme il se doit évidemment.

L'alimentation de tels préamplificateurs à transistors, nous l'avons dit, est facile à réaliser en utilisant le câble coaxial lui-même (gaine et fil central) comme conducteurs de transport du courant continu de 12 volts. Bien entendu, il faut prendre l'élémentaire précaution d'intercaler des bobines d'arrêt VHF, lesquelles se laissent traverser par le courant continu, mais bloquent les signaux VHF de télévision. Un exemple issu d'une réalisation commerciale, sera d'ailleurs représenté plus loin et l'on pourra s'en inspirer pour les montages précédents.

Nous allons maintenant poursuivre par l'examen de quelques préamplificateurs d'antenne pour UHF (bandes IV et V), et nous débuterons par un modèle à lampes — ou, plus précisément, à nuvistors — dont le schéma est représenté sur la figure V-8-5. Il s'agit d'un montage d'origine USA que l'on peut accorder sur le canal TV désiré entre 470 et 860 MHz. Il comporte deux étages successifs équipés de nuvistors 6CW4 montés en amplificateur à grille à la masse.

Les « bobines » d'accord L_1 et L_2 sont constituées par des boucles en U aux dimensions indiquées sur la figure et exécutées en fil de cuivre nu argenté de 2,5 mm de diamètre. Elles sont accordées sur le canal convenable à l'aide des condensateurs ajustables à air, type piston, de 1 à 12 pF.

Au point de vue réalisation pratique, ce préamplificateur doit être monté en coffret métallique compartimenté, comme il est indiqué en traits mixtes sur la figure.

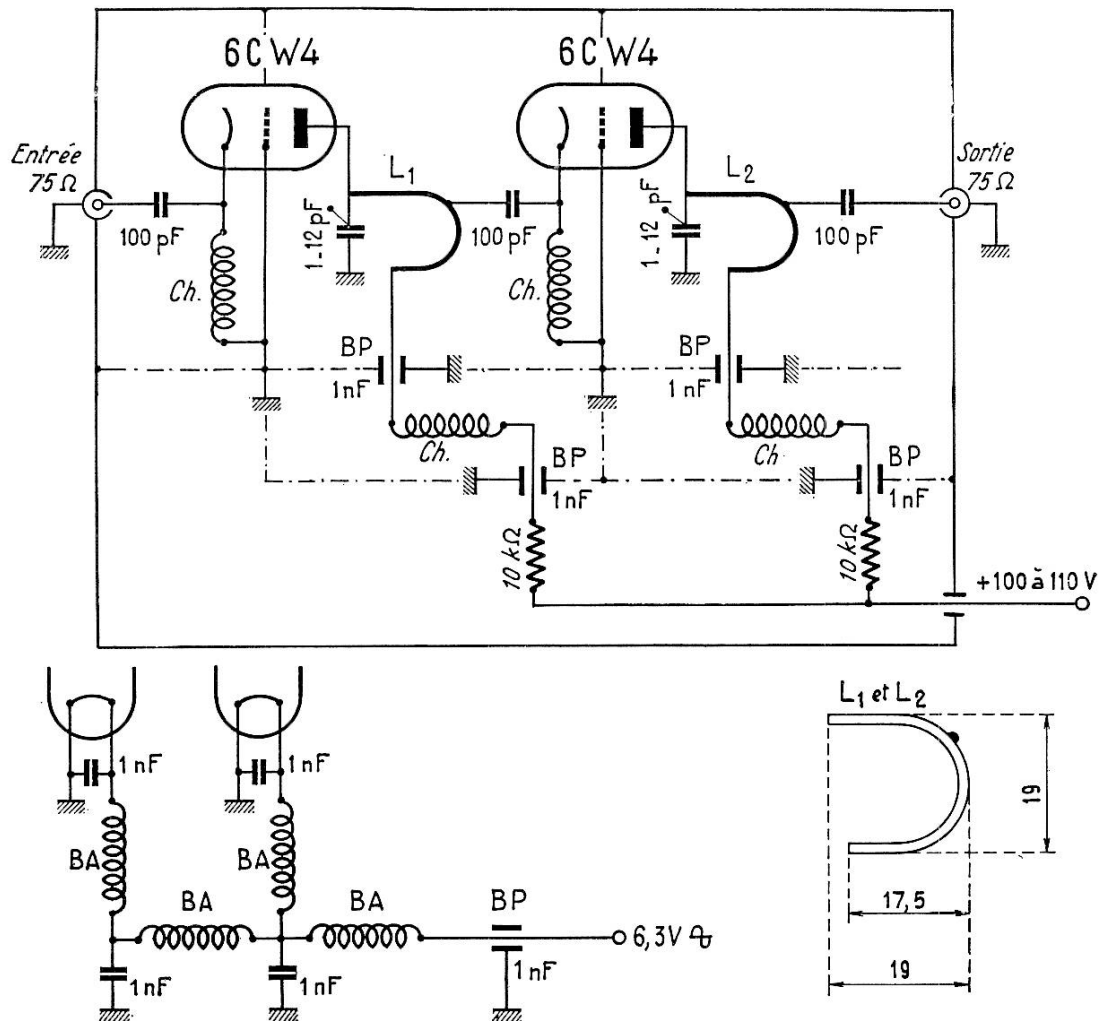


FIG. V-8-5

Les condensateurs by-pass de découplage marqués *BP* sont des modèles coaxiaux de traversée de 1 nF.

Toutes les bobines d'arrêt *Ch* comportent 20 tours de fil de cuivre sous soie de 2/10 de mm enroulés sur le corps d'une résistance de 100 kΩ servant de mandrin.

Le circuit de chauffage des nuvistors est représenté séparément ; les bobines d'arrêt *BA* sont réalisées par une dizaine de tours « sur air » directement avec le fil de câblage.

C'est maintenant un préamplificateur à transistor Mésa type AF139 ou AF186 que nous représentons sur la figure V-8-6.

La ligne d'accord L_1 se règle à l'aide d'un condensateur ajustable à air de 1-12 pF type piston. L_2 est la ligne de couplage. Les détails de fabrication de ces deux lignes sont représentés sur la figure

Comme précédemment, la réalisation en boîtier compartimenté est obligatoire. En outre, la bobine d'arrêt Ch et les condensateurs de découplage BP présentent les mêmes caractéristiques que dans le montage précédent.

Avant de poursuivre, nous devons ici ouvrir une parenthèse. Il est très difficile pour un petit amateur généralement insuffisamment outillé en appareils de mesure, d'envisager la construction d'un préamplificateur

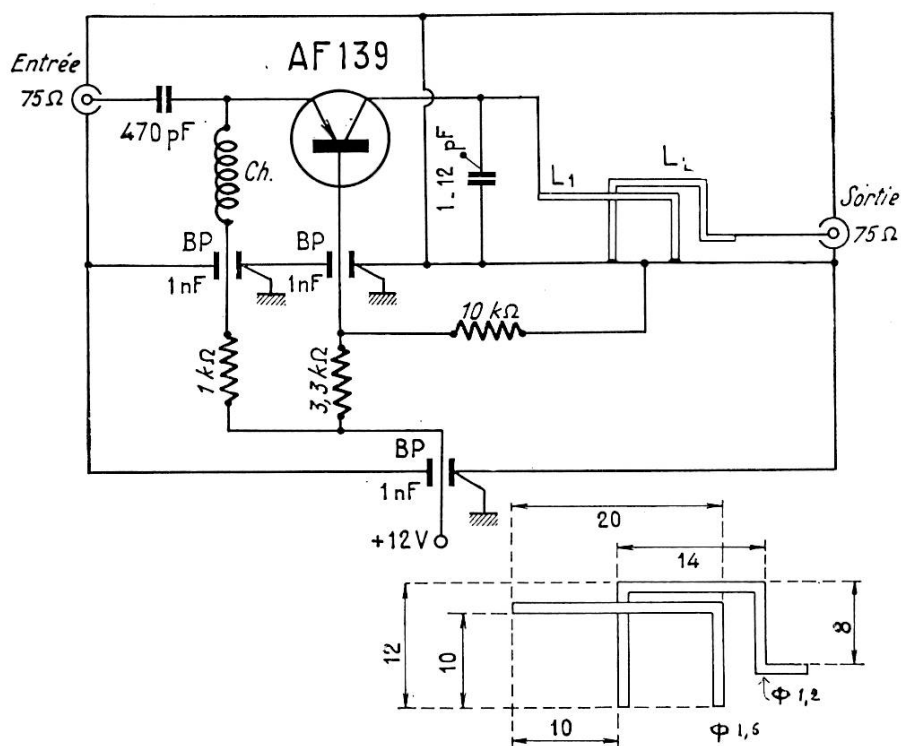


FIG. V-8-6

pour UHF. En effet, si le schéma par lui-même ne présente rien de très particulier, il n'en reste pas moins que la réalisation pratique des circuits d'accord est très spéciale. Il ne s'agit plus des classiques bobines, mais de circuits à *lignes* dont la construction pratique est difficile et la mise au point délicate. Certes, pour les deux montages précédents, nous avons bien donné des dimensions aussi précises que possible ; mais cela a été fait uniquement à *titre documentaire*. Il ne faut pas oublier que sur ces fréquences très élevées, la plus petite variante de disposition entraîne un complet désaccord. Si l'on ne dispose pas de tous les appareils de mesure et de mise au point nécessaires pour un réglage sur les fréquences convenables, le plus sage est évidemment d'avoir recours à un préamplificateur UHF pré-réglé du commerce.

C'est par l'examen d'un préamplificateur UHF du commerce (Wisi) que nous allons achever ce petit tour d'horizon. Son schéma est montré sur la figure V-8-7.

Les signaux recueillis par l'antenne sont appliqués à l'entrée où nous avons le circuit à ligne L_1 accordé par C_2 . Deux étages successifs d'amplification sont prévus ; ils comportent chacun un transistor AFY16 en base commune. Nous avons un circuit accordé intermédiaire L_2 C_3 et le circuit accordé de sortie L_3 C_4 , liaison à la douille de sortie par C_5 .

L'amplification est de 27 dB en bande IV et de 20 dB en bande V pour une bande passante de 8 MHz.

L'alimentation est de 12 volts 5 mA. Dans le cas d'une alimentation séparée, la tension + 12 V est à appliquer à la borne portant cette indication. Mais l'appareil est aussi prévu pour son alimentation par le câble coaxial de descente ; dans ce cas, le courant continu arrive aux

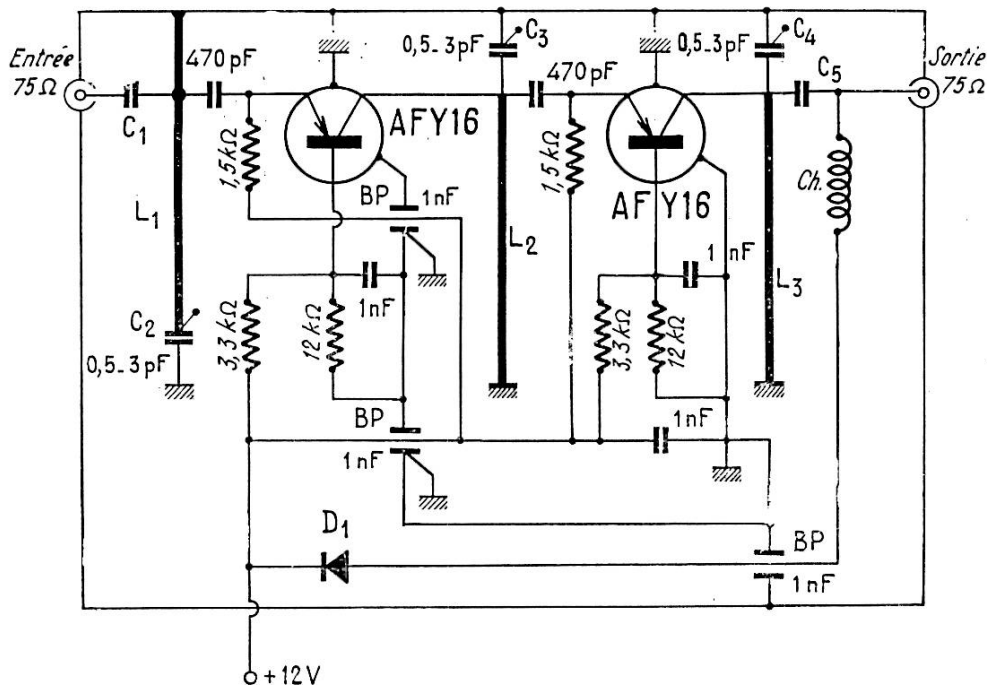


FIG. V-8-7

transistors par l'intermédiaire de la bobine d'arrêt Ch et de la diode D_1 . Cette dernière empêche la tension d'alimentation d'arriver sur le câble coaxial lorsqu'on applique ladite alimentation sur la borne + 12 V.

Pour conclure, nous représentons sur la figure V-8-8, le schéma d'une alimentation 12 volts convenant aux divers préamplificateurs à transistors que nous avons examinés. Un petit transformateur abaisse la tension du réseau à une vingtaine de volts environ ; le redressement est effectué par une diode OA81. Puis, nous avons une cellule en π de filtrage ; la résistance R est à déterminer de façon à obtenir exactement 12 volts en sortie lorsque l'alimentation est chargée, c'est-à-dire reliée au préamplificateur.

Dans le cas d'une alimentation séparée, la tension $+ 12 \text{ V}$ est directement prélevée en S.

Dans le cas d'une alimentation par le câble coaxial, la tension $+ 12 \text{ V}$ est prélevée au point C, c'est-à-dire après la bobine d'arrêt *Ch* (environ 20 à 30 tours jointifs de fil de cuivre sous soie de 2/10 de mm enroulés sur le corps d'une résistance de $100 \text{ k}\Omega$ servant de support). Le point C est donc connecté au conducteur central du câble coaxial, vers le téléviseur.

La connexion marquée « masse » se relie, soit à la masse du préamplificateur dans le cas de l'alimentation séparée, soit à la gaine du coaxial dans le cas de l'alimentation par l'intermédiaire du câble.

Quant aux montages des figures V-8-1, 2, 3, 4 et 6, si l'on désire les alimenter par le câble, il suffit simplement de relier la connexion « $+ 12 \text{ V}$ » à la connexion « sortie » par l'intermédiaire d'une petite bobine d'arrêt *Ch* habituelle, à l'intérieur du boîtier,

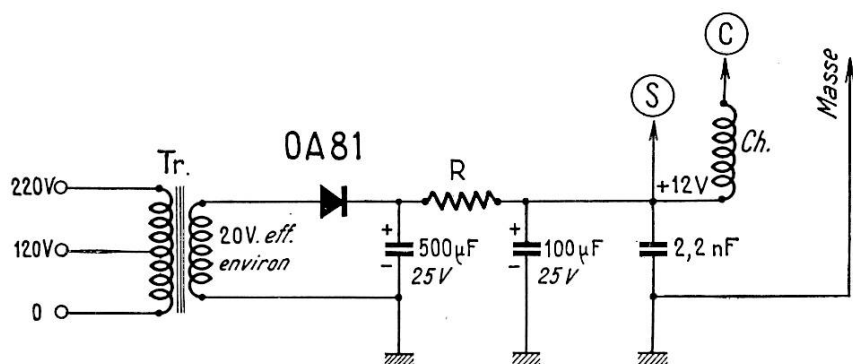


FIG. V-8-8

Dans le cas de l'alimentation des montages des figures V-8-3 et 4, pour le redressement, il convient de prévoir deux diodes 0A81 en parallèle.

9. — Relais ré-émetteurs.

Un des problèmes les plus importants se rapportant à la réception de la télévision et que doivent résoudre les techniciens, consiste à obtenir un champ suffisant dans certaines localités qui, tout en étant dans le rayon de portée d'un émetteur, se trouvent dans des conditions peu favorables de réception (dans une « zone d'ombre »), par suite de conditions topographiques particulières.

Dans une région vallonnée ou montagneuse, des villages ou des villes entières peuvent se trouver ainsi dans une situation désavantagée. Alors que non loin, au sommet d'une colline, le champ a une valeur plus que confortable. Une situation de ce genre est illustrée sur la figure V-9.

Plusieurs systèmes ont été proposés et expérimentés pour supprimer les zones d'ombre. Mais la solution la plus couramment adoptée consiste en l'installation au point haut, d'un relais actif ou relais ré-émetteur renvoyant le signal TV avec un niveau confortable à toute la cité désavantagée (1).

Avant d'entrer dans la partie technique du sujet, précisons bien que l'installation d'un relais ré-émetteur ne peut se faire qu'*après autorisation* préalablement demandée à la RTF (Direction Régionale dont dépend le lieu où l'installation est prévue). En outre, du point de vue technique, un relais ré-émetteur ne souffre pas la médiocrité ; il ne doit pas être un quelconque bricolage d'amateur ; il doit répondre à des normes sévères. Pour plus amples renseignements, consulter le numéro 1 012 de la revue « Le Haut-Parleur ».

On s'assurera également de la possibilité d'avoir le courant électrique où est projetée l'installation, pour l'alimentation du relais.

Le relais ré-émetteur pour bandes VHF que nous proposons dans les lignes suivantes est un montage simple pour essai ; mais il donnera toutes satisfactions, s'il est convenablement réalisé, dans la majorité des cas. La figure V-10 montre l'étage de sortie (ou étage de puissance) de ce relais, ainsi que son alimentation. Cet étage est précédé d'un ou de plusieurs étages amplificateurs de tension du type cascode ECC88 ou ECC189, schéma donné sur la figure V-7.

*
**

Le nombre des étages amplificateurs de tension précédant l'amplificateur de puissance, dépend de la valeur du champ à l'endroit où est installé le relais. Si un seul étage amplificateur de tension ECC88 est suffisant, l'alimentation pourra être prélevée sur l'étage de puissance. Si plusieurs étages amplificateurs de tension sont nécessaires, il sera plus prudent de prévoir une petite alimentation autonome pour chaque étage.

L'entrée du premier étage amplificateur de tension est reliée à une antenne de réception type LB13 par exemple ; la sortie de l'amplificateur de puissance est connectée à l'antenne de ré-émission dirigée sur la localité à « arroser » (antenne de même type que l'antenne de réception).

La polarisation de l'antenne de ré-émission sera *verticale* si celle de l'antenne de réception est *horizontale*, ou *inversement*. L'angle entre les axes des deux antennes doit être au minimum de 30°. Un angle plus petit produit généralement un accrochage.

Les caractéristiques des éléments sont donnés sur la figure V-10. La bobine d'arrêt Ch comporte 25 tours de fil de 10/10 de mm émaillé sur un diamètre de 5 mm.

Quant aux bobinages, ils dépendent du canal à ré-émettre. L_0 et L_1 sont constituées par deux spires enroulées autour et au milieu de L_1 et de L_2 respectivement.

(1) L'utilisation des relais passifs qui eurent leur heure de succès a été abandonnée, ces derniers ne donnant qu'un gain illusoire et des résultats trop souvent décevants.

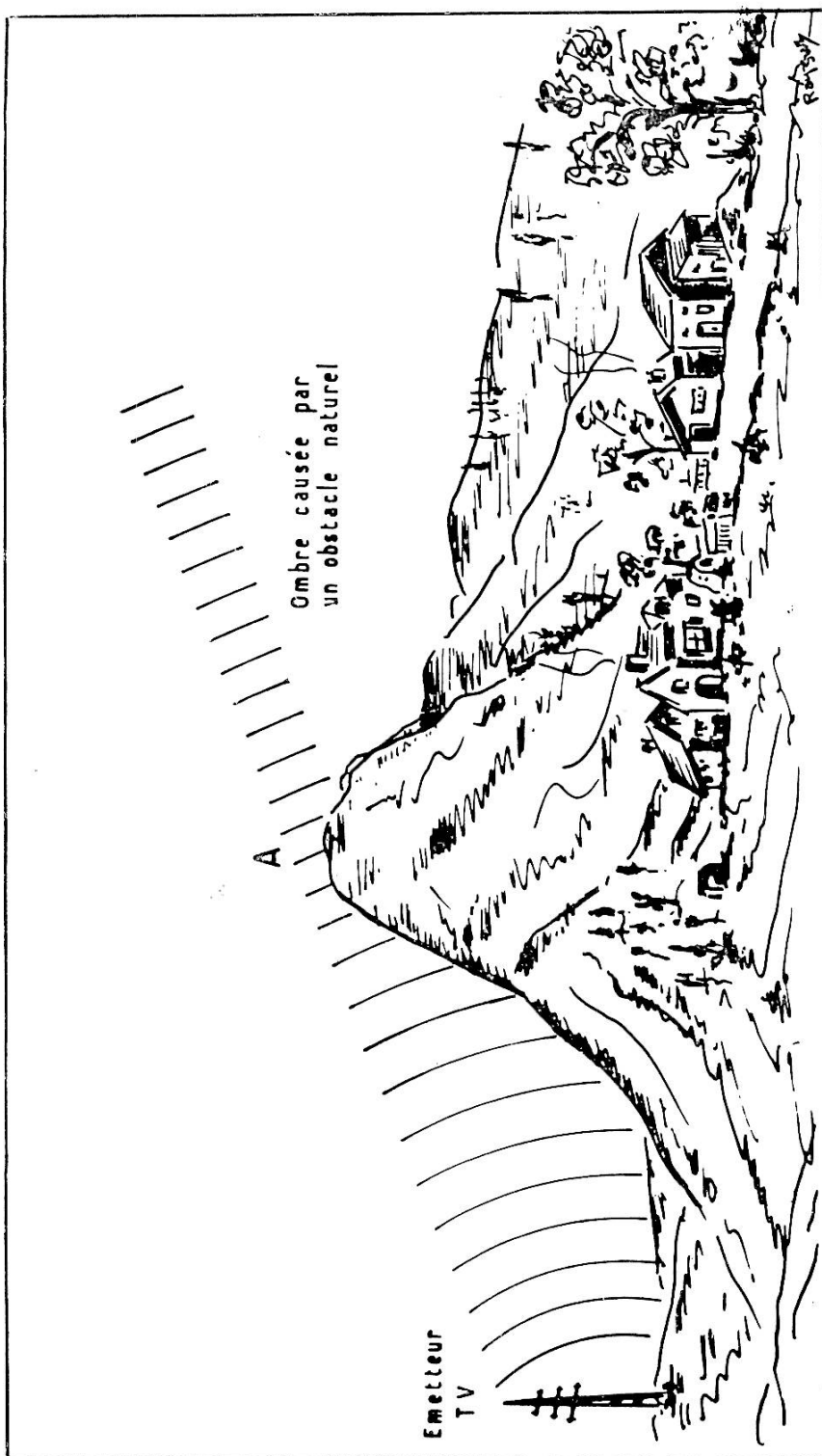
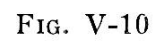


FIG. V-9

Amplificateur de puissance



Pour 164/175 Mc/s, L_1 a 4 spires de fil de 15/10 de mm, cuivre émaillé ; enroulement sur mandrin de 8 mm de diamètre avec noyau réglable ; écartement entre spires égal au diamètre du fil ; prise médiane. L_2 a 7 spires, même fil, même diamètre intérieur, même écartement entre spires, prise médiane également, mais enroulement sur air ; bobine soudeée aux bornes du condensateur ajustable papillon de 2×2 pF.

Ceci est déjà une indication. Pour des canaux de fréquences plus élevées ou de fréquences plus basses, il suffira de mettre respectivement moins, ou davantage, de spires. On voit facilement dans quel sens il faut agir, lors de la mise au point de l'ensemble du relais ré-émetteur.

Convenablement réglé et correctement attaqué par l'amplificateur de tension (à 1 ou plusieurs étages) cet amplificateur de puissance fournit 15 milliwatts sans distorsion, ni transmodulation.

La mise au point s'effectue à l'aide d'un wobulateur, d'un oscilloscope et d'un marqueur, tout comme pour l'alignement des circuits accordés d'un récepteur de télévision.

En fait, il s'agit également d'aligner des circuits tout en donnant à la courbe de réponse de la bande passante, une largeur et une forme convenables.

Le montage à réaliser est donc celui de la figure IV-7. Naturellement, les circuits à aligner seront ceux de l'ensemble du relais ; par ailleurs, à la sortie du relais, il faut prévoir un système de détection avant l'attaque de la déviation verticale de l'oscilloscope. C'est ce que nous montrons sur la figure V-11.

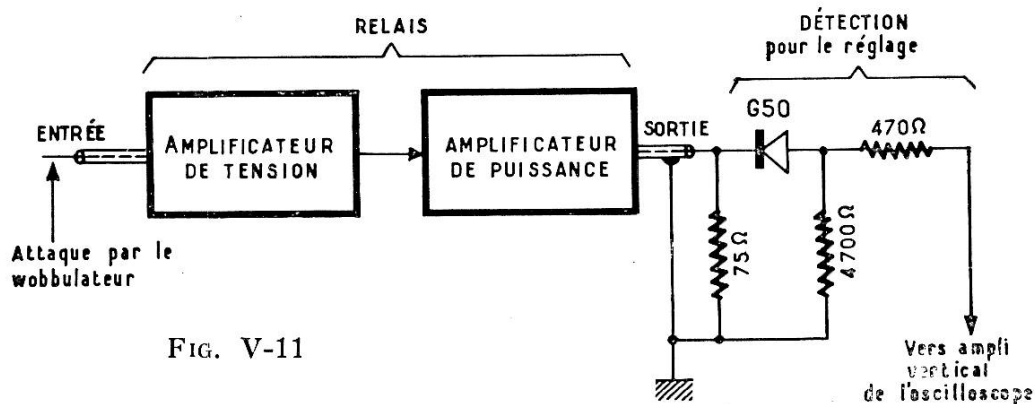


FIG. V-11

La courbe qu'il faut nécessairement obtenir est celle de la figure V-12. Elle doit non seulement couvrir toute la largeur du canal de 11,15 Mc/s compris entre la porteuse « son » et la porteuse « image », mais aussi le « talon » de 2 Mc/s situé de l'autre côté de la porteuse « image » (standard français sur VHF). Le creux dans le milieu de la courbe ne doit pas correspondre à un affaiblissement supérieur à -1 dB ; il en est de même pour l'affaiblissement à l'extrémité du « talon ». La fréquence porteuse « son » ne doit pas être affaiblie de plus de -3 dB. C'est à cette condition seulement qu'il n'y aura ni transmodulation, ni perte de résolution.

Pour l'obtention d'une telle courbe, on peut régler les circuits des amplificateurs du relais, alternativement vers la fréquence « son » et vers la fréquence « image », agissant sur les noyaux des bobinages, sur l'écartement entre spires, ou éventuellement, sur les condensateurs ajustables d'appoint.

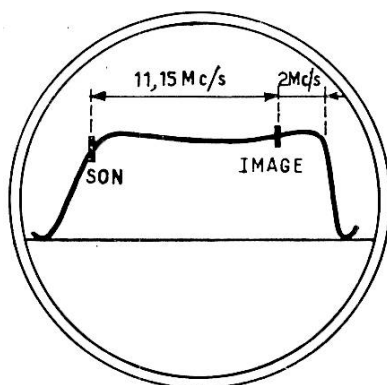


FIG. V-12

Si la forme de la courbe est incorrecte, la diaphonie ou *trans-modulation*, notamment, peut devenir gênante : On entendra l'image dans le son, ou, le plus souvent, on verra le son dans l'image. Lorsque le relais ré-émetteur est parfaitement réglé, on s'assurera de l'absence de ce défaut, durant une émission, à l'aide d'un téléviseur témoin dont on est certain du réglage correct, installé non loin du relais.

*
**

Comme nous l'avons dit, nous avons voulu limiter cette description à un relais ré-émetteur simple pouvant, néanmoins, donner satisfaction dans la majorité des cas.

Pour éviter certains échos ou interférences indésirables, nous inversons la polarisation de l'antenne de ré-émission par rapport à celle de l'antenne de réception.

Dans certains cas cependant, un tel relais simple ne convient pas : ou bien, il ne présente pas un gain suffisant ; ou bien, sa puissance de sortie est trop faible ; ou encore, pour éviter les interférences, il est nécessaire d'opérer un changement de fréquence (la bande de fréquences du canal de ré-émission ne doit pas être la même que celle du canal de réception). Pour ces cas particuliers, il est alors plus sage de faire appel directement à du matériel professionnel.

*
**

§ 2. — AMELIORATIONS DES TELEVISEURS

Nous allons parler maintenant des améliorations susceptibles d'être apportées à certains téléviseurs non munis de tous les perfectionnements souhaitables. Nous précisons bien qu'il s'agit présentement d'appareils

fonctionnant dans un champ normal pour lequel ils ont été conçus, et non pas des conditions extraordinaires imposées par un champ très faible (comme nous l'avons vu au paragraphe précédent).

Il est certain, d'autre part, que des améliorations notables peuvent être apportées à un téléviseur en soignant tout particulièrement certains réglages ou mises au point.

C'est le cas, par exemple, de la mise au point de l'étage séparateur (voir chapitre III, § 15), de l'amélioration de la réponse de la section vidéo-fréquence (voir chapitre IV, § 2, numéro 1), de l'alignement des circuits HF et MF « image » et de la mise en forme correcte de la courbe de la bande passante de ces circuits (voir chapitre IV, § 2, numéros 2, 3, 4 et 5), etc. Mais, toutes ces améliorations ont déjà été vues. Nous étudierons, dans ce paragraphe, des circuits annexes pouvant être montés sur tout téléviseur en y apportant des perfectionnements et des améliorations appréciables.

1. — Adjonction d'un comparateur de phase.

Il est bien évident qu'il est toujours possible de démonter une base de temps « lignes » et de la reconstruire suivant un autre schéma ; généralement, ce n'est pas un travail très long à faire ; car tout n'est pas à modifier, mais seulement le relaxateur et le procédé d'application des signaux de synchronisation « lignes ».

C'est ainsi, par exemple, que l'on peut fort bien concevoir le montage de la base de temps horizontale à comparateur de phase de la figure III-38 (étages déphaseur, comparateur et multivibrateur) ou de sa variante plus perfectionnée de la figure V-4, sur n'importe quel téléviseur.

Néanmoins, l'objet des lignes présentes est l'adjonction d'un dispositif comparateur de phase sur un téléviseur, *sans modifier le montage d'origine*, pourvu que le relaxateur « lignes » soit du type multivibrateur.

Le relaxateur-multivibrateur de cette base de temps est représenté sur la figure V-13. Les signaux de synchronisation « lignes » sont prélevés sur l'anode de la pentode séparatrice, puis, après différentiation par C et R, appliqués à une grille du multivibrateur. Les éléments C et R sont supprimés et il suffit alors de connecter le petit montage représenté sur la figure V-14. Ce montage constituant le comparateur proprement dit, peut être exécuté sur une plaquette de bakélite sur laquelle on aura fixé quelques cosses pour la soudure des éléments constitutifs.

Le point P_1 du comparateur doit être relié à la grille du multivibrateur (P_1 également sur la figure V-13).

Le point P_2 du comparateur doit être connecté sur l'enroulement du transformateur de sortie « lignes » alimentant les bobines de déviation horizontale, sur l'extrémité de l'enroulement opposée au + HT (voir figure III-61, par exemple).

Le point P_3 se relie à la masse.

Enfin, le point P_4 est à connecter sur la plaque de la pentode séparatrice.

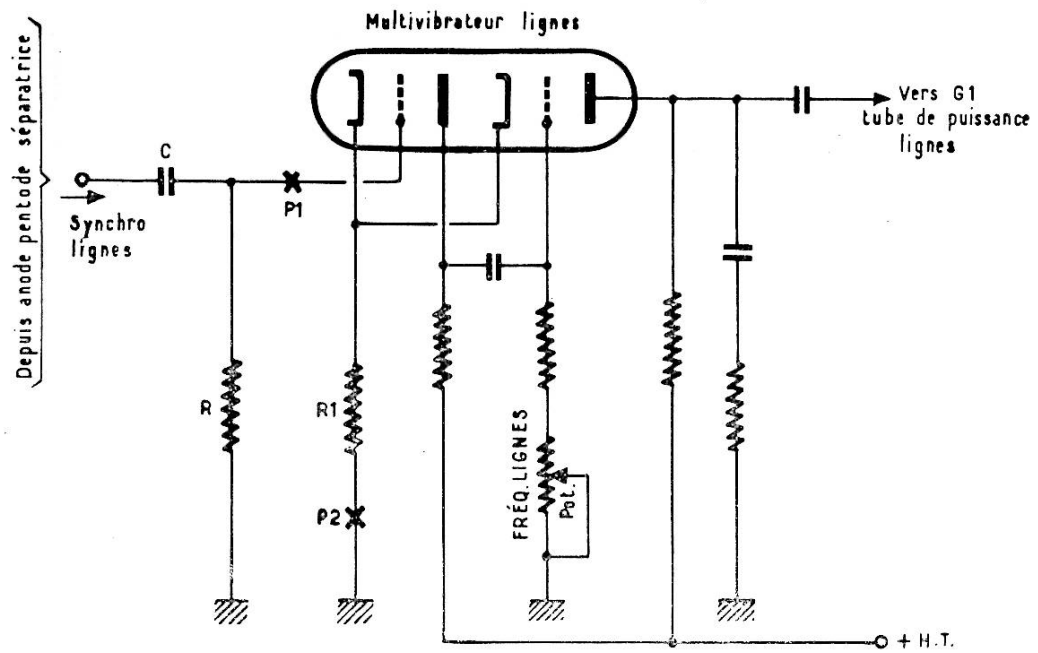


FIG. V-13

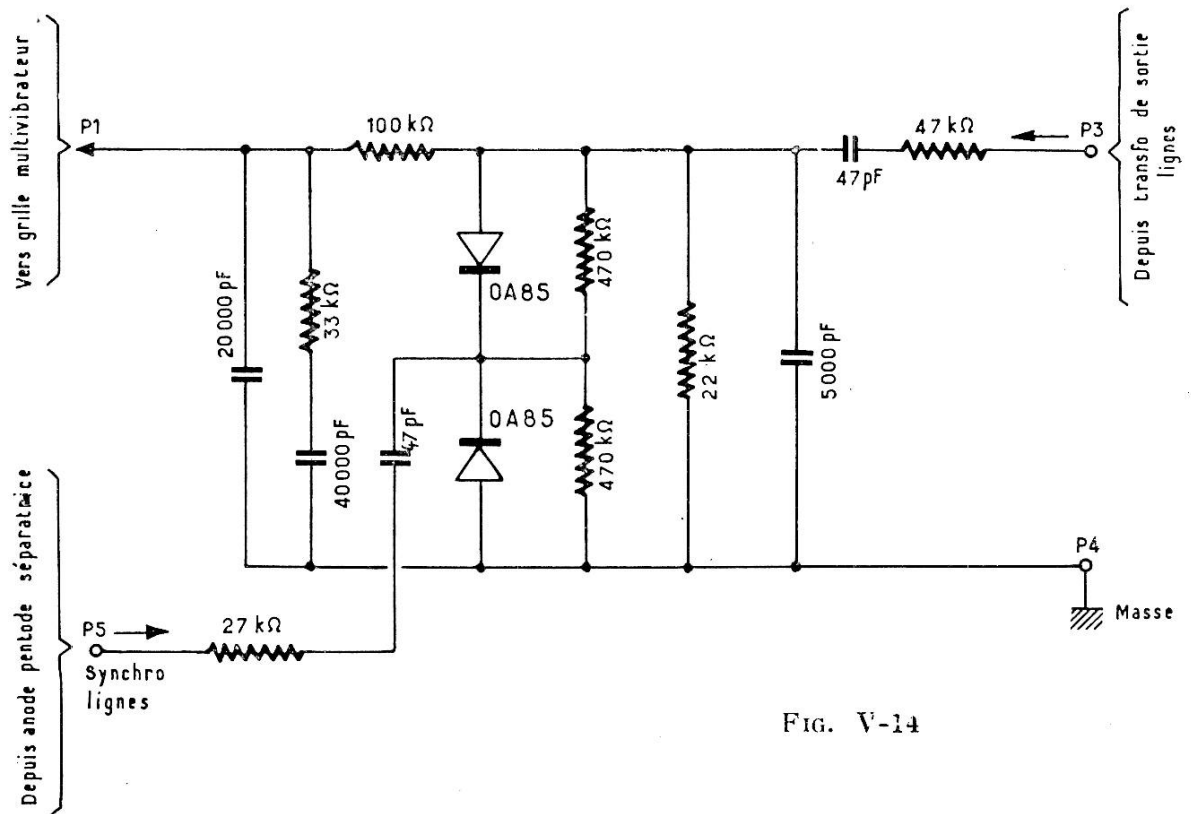


FIG. V-14

On ne peut guère concevoir un montage plus simple ! Sans autre complication, ce comparateur apporte déjà une augmentation notable de la stabilité horizontale et une suppression parfaite des « frisettes » sur

les contours verticaux de l'image. Cependant, on peut encore parfaire son efficacité, en intercalant au point P_2 du multivibrateur (retour des cathodes, fig. V-13) une bobine anti-jitter ou circuit-pilote, dont on bénéficiera de l'effet de « volant ». Ceci est représenté sur la figure V-15. Le noyau de la bobine se règle comme nous l'avons déjà expliqué précédemment (voir, par exemple, au numéro 6 du paragraphe 1 précédent).

**

2. — Amélioration du gain et réduction du souffle sur l'image.

On appelle « souffle » sur l'image, l'effet de brouillard qui recouvre l'écran et qui altère la finesse de l'image lorsqu'on est obligé de pousser le contraste, c'est-à-dire d'augmenter notablement la sensibilité de l'appareil.

Le niveau du souffle d'un téléviseur, ou plus exactement son rapport « signal/souffle », dépend en majeure partie des qualités de l'étage amplificateur HF d'entrée, celui-ci devant être obligatoirement du type « cascode ».

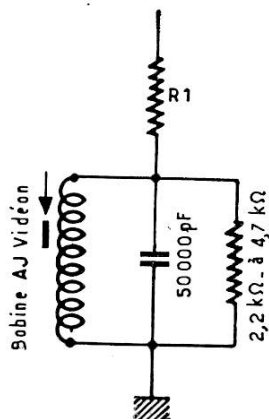


FIG. V-15

Des améliorations considérables sont obtenues en remplaçant les tubes ECC81 ou ECC84 susceptibles d'être rencontrés dans les amplificateurs HF, par le tube ECC88.

C'est donc du montage et de l'utilisation de ce tube double triode ECC88 dont nous allons entretenir nos lecteurs.

Nous allons parler « ECC88 » ; mais tout ce qui va être dit peut s'appliquer in-extenso au tube ECC189 (mêmes caractéristiques, même brochage, même utilisation, et mêmes résultats).

La double triode ECC88 est un tube à très grande pente et à très faible bruit de souffle spécialement étudié pour l'amplificateur HF cascode des téléviseurs (et d'une manière générale, de tous les récepteurs fonctionnant sur VHF).

Voici tout d'abord les caractéristiques essentielles de ce tube :

Chauffage indirect, cathodes isolées du filament : 6,3 V 0,35 A. Signa-
lons aussi l'existence des tubes PCC88 et PCC189 à chauffage 7 V 0,3 A
(prévus pour l'utilisation avec tous les filaments en série, intensité
300 mA).

Conditions nominales d'emploi (par triode) : $V_a = 90 \text{ V}$; $V_g = 1,2 \text{ V}$; $I_a = 15 \text{ mA}$; $R_k = 80 \Omega$; $k = 33$; $\rho = 2\,640 \Omega$; $S = 12,5 \text{ mA/V}$;
résistance équivalente de souffle = 275Ω .

Les deux dernières caractéristiques sont à remarquer et à comparer
avec les valeurs correspondantes des « anciens » tubes ECC81 et ECC84
que l'on utilisait jusqu'à présent (ces deux derniers tubes donnant *prati-*
quement les mêmes résultats).

Dans un téléviseur équipé à l'étage HF par un tube ECC81 ou par
un tube ECC84, si nous montons un tube ECC88 (ou ECC189) en lieu et
place, la tension aux bornes de la détection est presque doublée (en réa-
lité, multipliée par 1,9), cela bien entendu pour un même signal appli-
qué à l'entrée et pour une même position du potentiomètre de contraste
(sensibilité). Quant au rapport « signal/souffle », il est également amé-
lioré dans des proportions considérables.

Voyons, maintenant, sous l'angle pratique, les modifications à appor-
ter aux étages HF équipés de ECC81 ou de ECC84 pour l'utilisation d'un
tube ECC88.

La figure V-16 montrant les brochages des tubes ECC81, ECC84 et
ECC88, permet aisément de faire la comparaison.

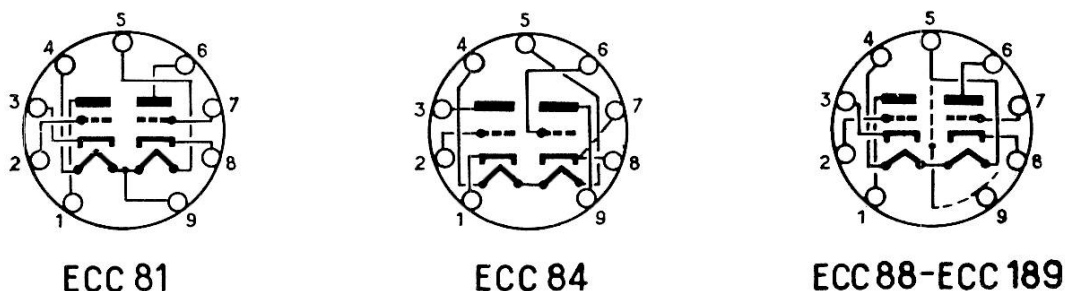


FIG. V-16

Examinons d'abord le cas du remplacement d'une ECC84 par une
ECC88. Un montage classique avec ECC84 est représenté sur la figure
V-17.

En comparant les brochages ECC84 et ECC88, nous voyons que, à part
les connexions du filament, toutes les autres connexions sont à changer
de broche. C'est un travail délicat et minutieux certes, surtout qu'il
nous faut conserver des connexions extrêmement courtes et directes,
mais c'est un travail parfaitement réalisable. D'ailleurs, dans certains cas,
cette besogne est grandement facilitée par le fait suivant : Avec le tube
ECC84, on sait que c'est la triode occupant les broches 6, 7, 8 et 9 qui
doit obligatoirement être utilisée en première position du cascode, et la
triode occupant les broches 1, 2 et 3 qui doit être montée en seconde

position. Or, avec le tube ECC88, et contrairement à ce qui a été dit dans certaines publications, n'importe quelle section triode peut être utilisée en première ou en seconde position du cascode. Nous avons

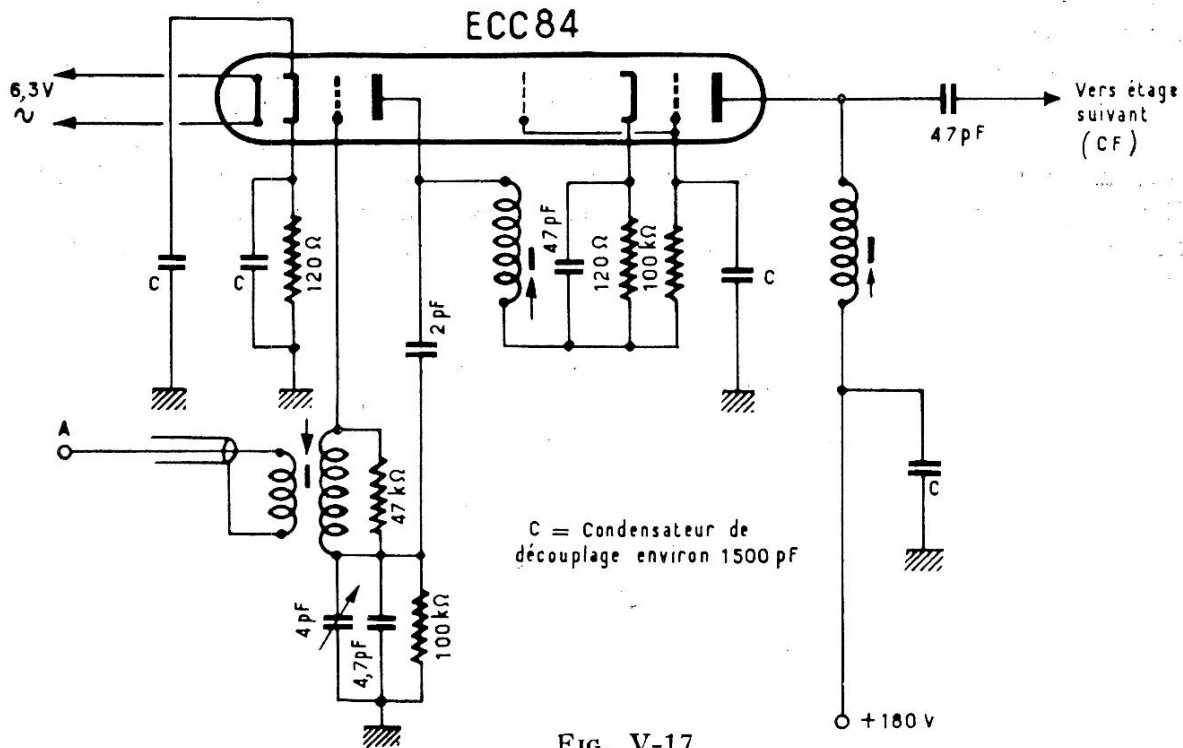


FIG. V-17

fait des essais systématiques et précis (avec des tubes ECC88 Valvo) et nous n'avons pas constaté la plus petite différence ; il n'y a d'ailleurs aucune raison pour qu'il y ait une différence avec le tube ECC88, les deux sections triodes étant strictement identiques. Cette circonstance fait que dans certaines réalisations pratiques, on obtient une facilité de la transformation du câblage et un raccourcissement des connexions simplement en changeant l'orientation du support de lampe.

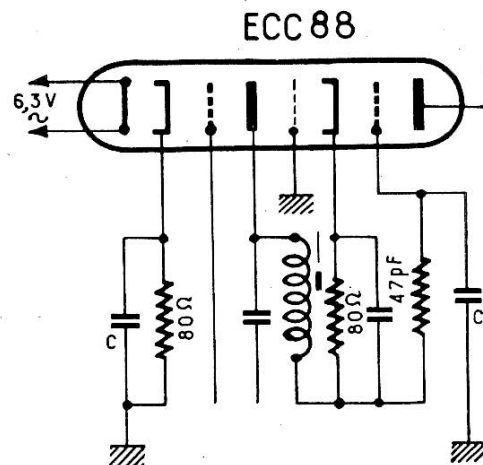


FIG. V-18

La figure V-18 montre les modifications du montage de la figure V-17 pour l'utilisation du tube ECC88. Les deux résistances de cathodes ont

Voyons maintenant le cas du remplacement d'un tube ECC81 par un tube ECC88. Un montage classique avec ECC81 est représenté sur la figure V-19 (Vidéon).

ECC 81



Par ailleurs, il faut obligatoirement intercaler en série dans l'alimentation haute tension, une résistance R de 3 à 4 watts et de valeur convenable, afin que la tension sur les anodes des triodes soit au maximum de 90 volts.

Nous conseillons donc très vivement le montage du tube P ou ECC88 sur tous les appareils récepteurs fonctionnant sur fréquences élevées : récepteurs FM, récepteurs de trafic VHF, téléviseurs (modèles pour grande distance, notamment), préamplificateurs d'antenne, etc.

Bien entendu, après l'installation du nouveau tube, il est absolument nécessaire de reprendre les réglages des circuits HF de l'appareil (soit au générateur VHF, soit au wobbuloscope, selon le cas). En effet, les

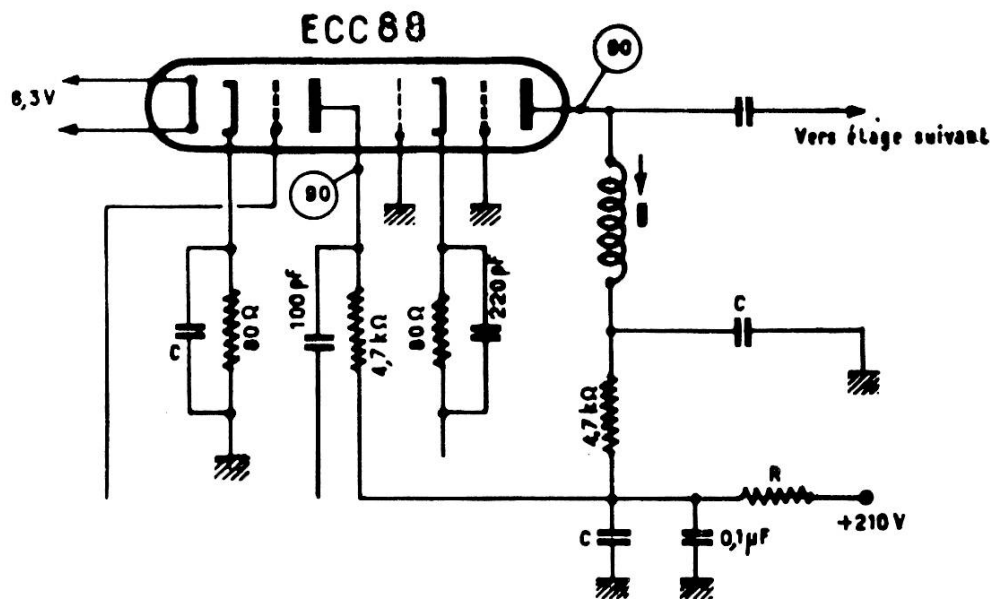


FIG. V-20

modifications du câblage font varier les capacités réparties ; le tube lui-même présente des capacités interélectrodes différentes. Autant de points qui modifient les réglages primitifs, réglages qu'il faut obligatoirement réajuster si l'on veut bénéficier de tous les avantages offerts par ce tube.

*
**

3. — Antiparasite « image ».

Dans les standards de télévision à modulation positive (standard français, par exemple), les parasites attaquant le récepteur et se trouvant malheureusement mélangés aux signaux de vidéo-fréquence, se traduisent sous la forme de points blancs sur l'écran.

Les parasites (1) sont le plus fréquemment, à la source, des impulsions de très courte durée (de 1 à 20 microsecondes max.). Si la largeur de bande du téléviseur était faible (grande sélectivité du canal MF, par exemple), ces impulsions parasites seraient moins « pointues » ; elles seraient d'amplitude moindre. Malheureusement, le récepteur d'image doit nécessairement présenter une bande passante très large ; en conséquence, les impulsions parasites restent pointues et de grande amplitude... à moins qu'elles ne soient, en partie, limitées par les tubes amplificateurs MF-image, par exemple. A ce propos, signalons en passant que le montage de la figure V-21 (liaison inter-étage du canal MF image) est supérieur au montage de la figure V-22. Dans les deux montages, R

(1) Allumage des moteurs à explosion ; décharges d'électricité statique atmosphérique sur l'antenne.

est la résistance d'amortissement. Mais, dans le montage de la figure V-22 où R est montée dans la grille, le tube V'' pourrait se bloquer lui-même au moment du déclenchement du courant de grille provoqué par la grande amplitude des parasites. Lorsque la constante de temps RC du circuit de grille est grande, *des lignes entières* peuvent manquer à l'image.

Par contre, si le tube n'est pas bloqué, ou seulement bloqué durant un temps extrêmement court, les impulsions parasites se traduisent par des petites taches blanches sur l'image. Mais lorsque les parasites sont

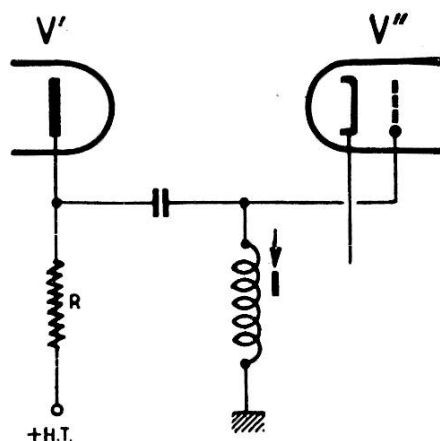


FIG. V-21

de grande amplitude par rapport au signal vidéo appliqué au tube cathodique, le courant de ce dernier augmente et le faisceau n'est plus concentré ; le spot devient très gros... et les petites taches blanches

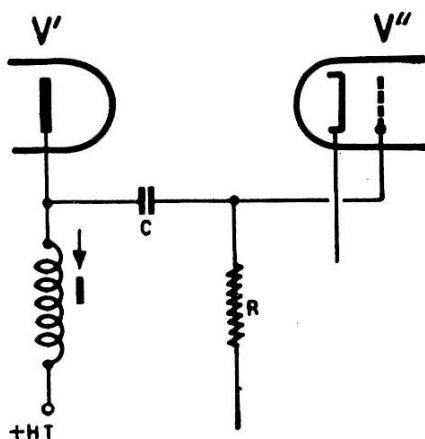


FIG. V-22

deviennent des grosses boules blanches très gênantes. Il convient donc maintenant d'atténuer, de limiter l'amplitude des crêtes perturbatrices pouvant atteindre le tube cathodique.

De très nombreux dispositifs antiparasites pour l'image ont déjà été proposés ; certains sont plus ou moins efficaces ; d'autres sont très effi-

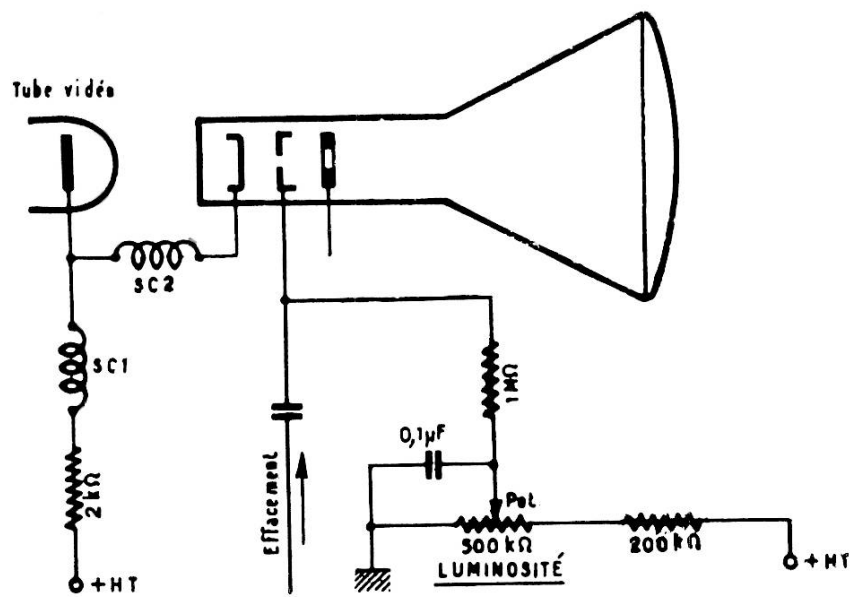


FIG. V-24

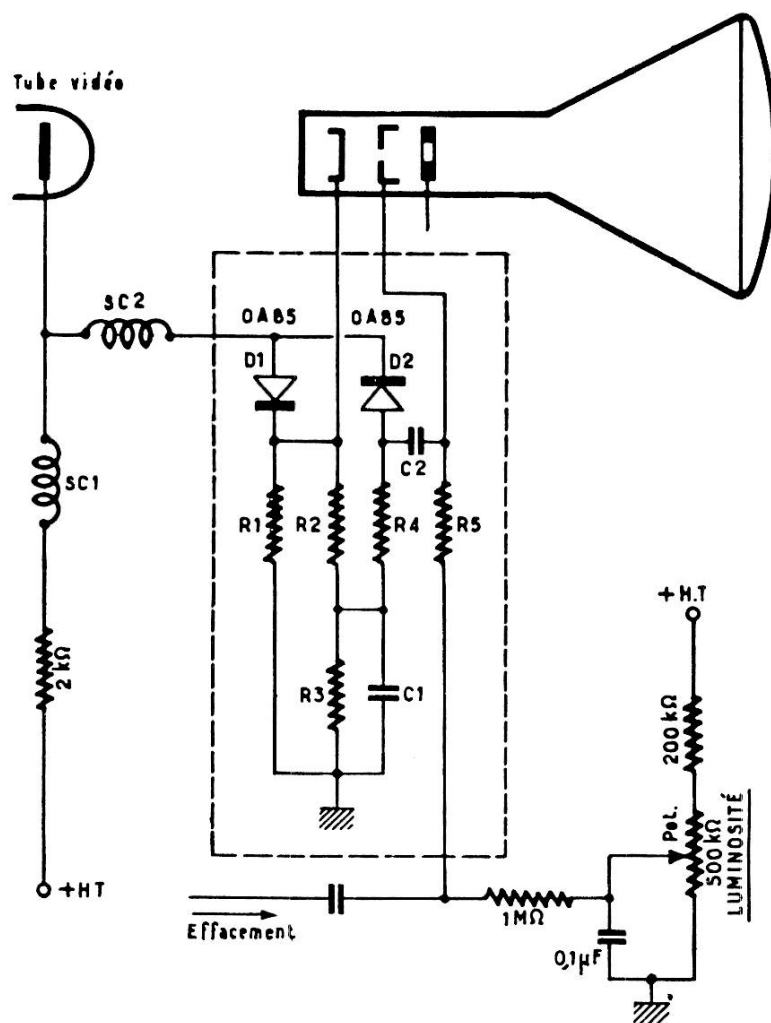


FIG. V-25

Il nous faut donc simplement deux diodes à cristal, deux condensateurs et cinq résistances.

Voici d'ailleurs les caractéristiques de ces éléments :

$C_1 = 0,1 \mu\text{F}$ 1 500 V papier ;

$C_2 = 5\,000 \text{ pF}$ 1 500 V papier (ou, de préférence, céramique) ;

$R_1 = 270 \text{ k}\Omega$ 0,5 W ; $R_2 = 150 \text{ k}\Omega$ 0,5 W ; $R_3 = 1 \text{ M}\Omega$ 0,5 W ;
 $R_4 = 100 \text{ k}\Omega$ 0,5 W ; $R_5 = 33 \text{ k}\Omega$ 0,5 W.

D_1 et D_2 = diodes à cristal type OA85.

Examinons maintenant le fonctionnement de ce dispositif. Il fonctionne d'abord en limiteur d'amplitude par la diode D_1 ; ensuite, les impulsions perturbatrices sont inversées et appliquées à la grille wehnelt du tube cathodique TRC. Les parasites se traduisent alors sur l'écran par de minuscules points noirs à peine visibles.

Considérons d'abord la première partie de ce dispositif constitué par la diode D_1 et la résistance R_1 .

Lorsqu'on reçoit un signal correspondant à un noir, la polarisation du tube cathodique est réglée au coude de sa caractéristique I_a/V_g ; son courant de cathode traversant R_1 est alors très faible. Dans le même instant, la tension d'anode du tube vidéo est maximum.

En conséquence, la diode D_1 est conductrice, car son anode est plus positive que sa cathode.

Mais, toute augmentation de lumière, c'est-à-dire la reproduction des gris et des blancs, se traduit par une diminution de la tension d'anode du tube vidéo, et par conséquent, par une diminution égale de la tension d'anode de la diode D_1 . Au même instant, il y a aussi augmentation du courant de cathode du tube cathodique dans la résistance R_1 , d'où augmentation de la tension positive de la cathode de la diode D_1 .

En conséquence, et en prenant l'exemple d'un parasite violent abaissant de 60 à 70 volts (voire davantage) la tension d'anode du tube vidéo, la tension entre anode et cathode de la diode D_1 devient nulle, la diode ne conduit plus, et une toute petite partie seulement du parasite aura pu être visible sur l'écran ; c'est donc bien déjà un *limiteur*.

Examinons maintenant le reste du dispositif. Aux bornes de la résistance R_1 , il existe une tension proportionnelle à la *teinte moyenne* d'une image. Un diviseur de tension constitué par les résistances R_2 et R_3 divise la tension disponible aux bornes de R_1 dans le rapport « teinte moyenne/blanc ». Cette nouvelle tension (tension divisée) est appliquée à l'anode de la diode D_2 par l'intermédiaire de R_4 ; on diffère ainsi la transmission des signaux entre l'anode du tube vidéo et la grille wehnelt du tube cathodique.

Les signaux « vidéo » sont ainsi décomposés et dirigés vers deux électrodes du tube cathodique (la cathode et le wehnelt), électrodes qui produisent sur l'écran des effets inverses.

La cathode reçoit l'ensemble des signaux « image » plus les parasites atténués ; la grille-wehnelt reçoit uniquement les parasites dont l'amplitude dépasse le blanc de l'image, parasites passant alors en noir sur l'écran.

La réponse d'un tel circuit antiparasite doit être très rapide ; en outre, il doit présenter une capacité globale faible par rapport à la masse si l'on ne veut pas trop atténuer les détails fins de l'image. Pour toutes ces raisons, le dispositif doit être monté sur une petite plaque isolante (comportant quelques cosses-relais) fixée le plus près possible du support-culot du tube cathodique. Les connexions à la cathode et à la grille-wehnelt doivent être aussi courtes que possible.

Signalons aussi qu'il existe une fabrication commerciale de ce dispositif antiparasite.

Le système se présente sous la forme d'un bouchon intercalaire que l'on place entre le support et le culot du tube cathodique. Une seule connexion est alors à effectuer : celle allant à la masse. Le dispositif est fabriqué par « La Radiotechnique-Radiola » et porte le numéro de référence FD-090-72.

*
**

D'autres dispositifs antiparasites limiteurs et inverseurs ont été proposés. Les systèmes inverseurs sont les plus efficaces, mais jusqu'à présent ils n'étaient pas sans inconvénient pour l'usager. En effet, pour obtenir une bonne efficacité du système, on était obligé d'ajuster un potentiomètre déterminant le seuil d'entrée en action de l'antiparasite, c'est-à-dire à partir de tout ce qui dépasse le niveau du blanc normal de l'image. Si l'on poussait davantage ce potentiomètre, l'image « virait » au négatif brusquement : tout ce qui devait être blanc devenait noir, et inversement ! Or, le même phénomène se produisait, hélas, lorsque le contraste augmentait... soit par la manœuvre de cette commande sur le téléviseur, soit par variation de l'émission (variation de propagation, changement de caméra, etc.). Il fallait donc sans cesse, au cours d'une soirée, retoucher ledit potentiomètre (si l'on voulait toujours obtenir l'antiparasitage maximum).

Avec le montage proposé présentement (fig. V-25), rien n'est à craindre à ce sujet : l'ajustage au seuil d'écrêtage est absolument automatique. Seules, les résistances R_1 , R_2 et R_3 sont à sélectionner soigneusement aux valeurs indiquées.

Le revers de la médaille ? Soyons franc ; il y en a un. Il y en a toujours un. *Tous les dispositifs antiparasites*, quels qu'ils soient, ont l'inconvénient de déformer plus ou moins le signal vidéo. Certes, dans le cas présent, et en prenant les précautions indiquées plus haut (connexions courtes), *l'altération est minime...* mais elle existe. C'est ainsi qu'un téléviseur passant 850 points à la ligne verra tomber la résolution vers 750 seulement, après l'installation correcte de l'antiparasite présentement décrit. Mais à quel moment avons-nous vraiment 850 points ? Les 750 points possibles à la résolution nous suffisent largement !

*
**

4. — Antiparasite « son ».

L'antiparasitage « image » d'un téléviseur ne suffit généralement pas. Certes, les parasites sur l'image sont d'un effet désastreux et extrême-

ment gênants ; mais les parasites dans le « son », dans l'audition, ne sont guère plaisants non plus ! C'est donc à ces derniers que nous allons nous attaquer maintenant.

Nous savons que les parasites gênants en télévision sont des impulsions de courte durée (0,5 à 20 μ S) produites par les étincelles de l'allumage des moteurs à explosion (automobiles, cyclo-moteurs, etc.) ou par des décharges d'électricité atmosphérique statique sur l'antenne.

Lorsque ces parasites traversent l'amplificateur moyenne fréquence « son », leur durée augmente si la largeur de bande passante de cet amplificateur est faible. Au contraire, si la bande passante est large (100 kc/s, par exemple), la durée des impulsions parasites reste courte et l'amplitude relativement grande : Ces impulsions peuvent donc être limitées, coupées, écrêtées, convenablement.

Fort heureusement, la bande passante de l'amplificateur MF « son » des récepteurs de télévision est relativement large.

Par ailleurs, les mêmes considérations exposées précédemment pour les parasites d'image (début du numéro 3 précédent) concernant le blocage des grilles de commande des tubes amplificateurs MF par les impulsions parasites, restent totalement valables dans le cas présent.

De multiples circuits antiparasites ont été proposés, tous plus efficaces les uns que les autres (sur le papier !). Nous les avons tous expérimentés et, mesures à l'appui, nous avons distingué le meilleur : celui présentant l'effet antiparasite le plus efficace, tout en n'apportant *aucune* *distorsion* dans la transmission des signaux utiles (son).

La figure V-26 nous montre le schéma condensé des étages détecteur

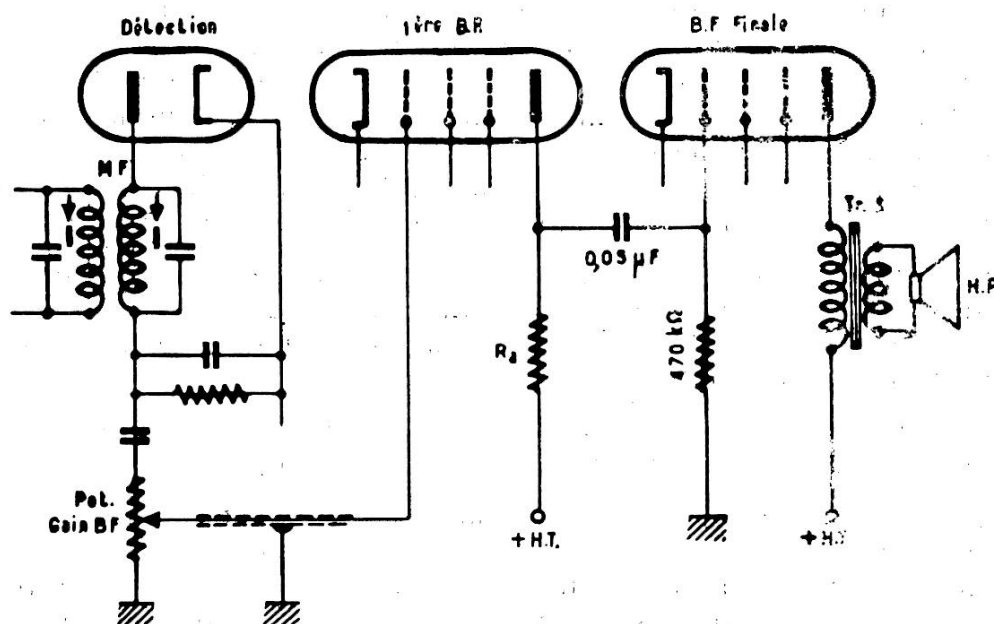


FIG. V-26

et amplificateurs BF d'un téléviseur. Le dispositif antiparasite s'intercale entre l'anode du premier tube BF et la grille de l'amplificateur BF

final. La figure V-27 donne le schéma de l'antiparasite intercalé comme nous venons de le dire.

R_a est la charge d'anode du premier tube BF (100 k Ω , par exemple, pour EBF80).

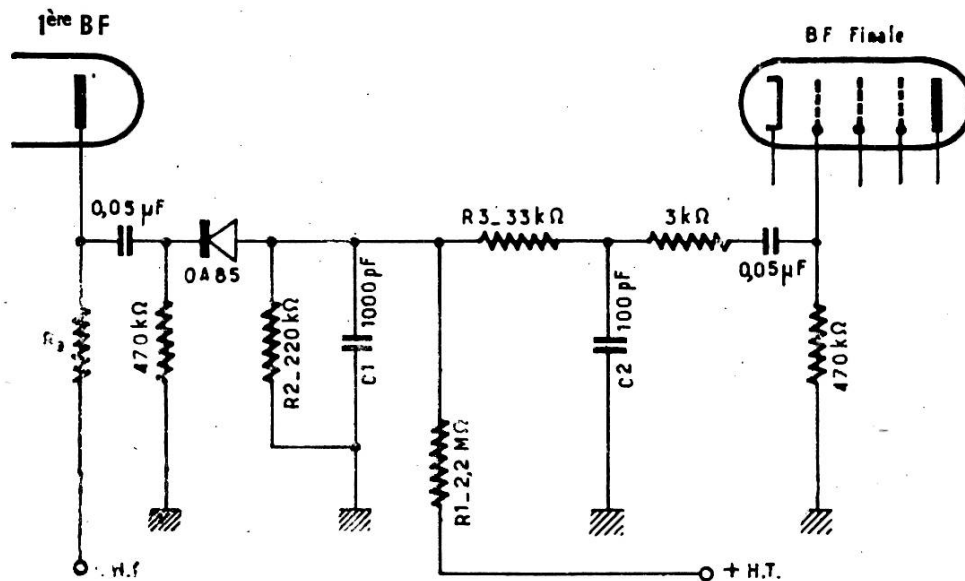


FIG. V-27

Les parasites apparaissent en *positif* sur l'anode de ce tube, donc sur la cathode de la diode écrêteuse OA85. L'anode de cette diode est portée à un certain potentiel positif au moyen d'un diviseur de tension constitué par les résistances R_1 et R_2 . Plus la résistance R_a est faible, plus l'effet de limitation est important ; il ne faut cependant pas exagérer, sous peine de distorsions dans la transmission des signaux BF. Les valeurs que nous donnons pour R_1 et R_2 (2,2 M Ω et 220 k Ω) permettent généralement d'obtenir un antiparasitage efficace *sans distorsion*.

L'efficacité antiparasite dépend aussi de la valeur du condensateur C_1 . Il faut une forte capacité... Toutefois, on est limité, car un condensateur de grande valeur affaiblit les aiguës. Une capacité de 1 000 pF donne généralement satisfaction.

Le circuit R_3 C_2 tend à éliminer les résidus parasites à front très raide qui auraient pu traverser directement la diode OA85 par capacité.

Cet antiparasite « son » utilisé conjointement à l'antiparasite « image » de la figure V-25, permet le fonctionnement correct d'un téléviseur, même dans le cas d'un champ extrêmement perturbé. De toutes façons, l'un et l'autre de ces antiparasites apportent le maximum d'améliorations qu'il soit possible d'obtenir et d'espérer.

*
**

5. — Commande automatique de gain

Il s'agit, bien entendu, de la commande automatique du gain pour les étages d'amplification « image ». En effet, le canal d'amplification MF « son » est toujours muni, depuis bien longtemps, de sa commande automatique de volume (C.A.V.), commande obtenue à partir de la tension négative (proportionnelle à l'amplitude des signaux) issue de la détection, tout comme dans un récepteur de radio.

Pour les étages d'amplification « image », la commande automatique de gain ne s'est généralisée que beaucoup plus tard, si bien qu'il existe encore de nombreux téléviseurs en service non munis de ce perfectionnement.

On sait que la commande automatique de gain (C.A.G.) agit sur l'amplification des étages « image » et, par conséquent, sur le contraste. C'est la raison pour laquelle ce dispositif est également parfois appelé commande automatique de contraste (C.A.C.)

La commande automatique de gain vise donc à maintenir à peu près constant le contraste de l'image sur l'écran malgré des circonstances extérieures telles que variation de propagation, changement de caméra, etc...

Dans un téléviseur, on trouve un point où apparaît une tension négative proportionnelle à l'amplitude des signaux « image » : C'est la grille de commande de la pentode séparatrice (fig. V-28).

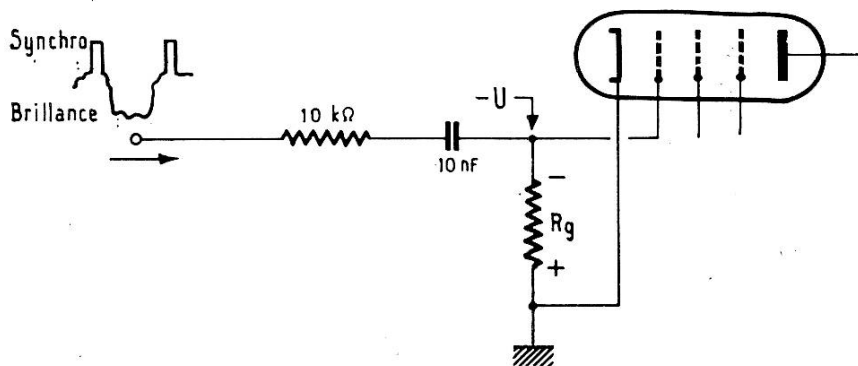


FIG. V-28

Sur la grille de la séparatrice, nous avons tous les signaux vidéo comportant, d'une part, les signaux de brillance (du noir au blanc) et d'autre part, les tops de synchronisation. L'espace grille-cathode de cette pentode fonctionne très exactement comme une diode, R_g étant la résistance de charge de cette dernière.

Du fait de cette « détection » (si l'on peut dire), aux bornes de la résistance R_g apparaît une tension négative par rapport à la masse

qui aligne le sommet des tops de synchronisation sur le potentiel zéro (fig. V-29).

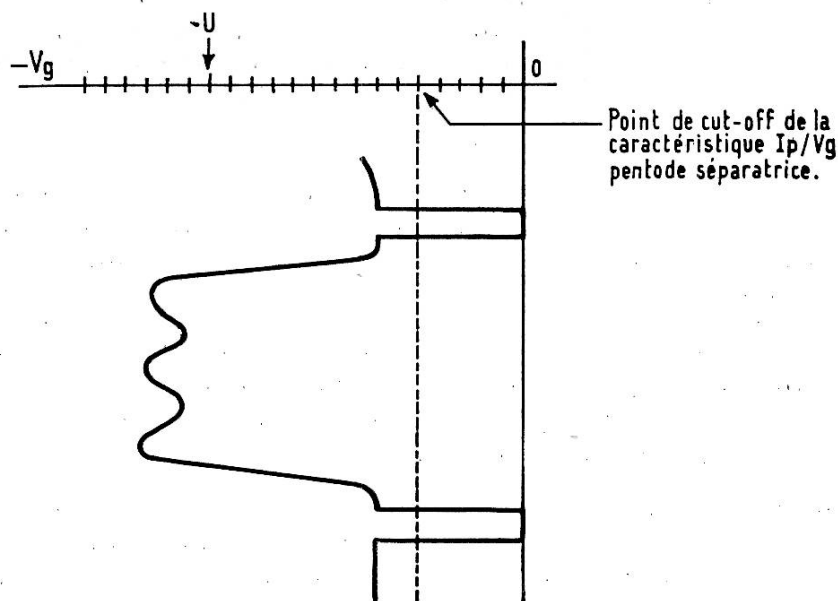


FIG. V-29

La tension négative développée sur la grille de la séparatrice est donc fonction du contenu de l'ensemble des signaux vidéo (synchro + brillance) et varie en conséquence.

L'effet de cette variation de tension utilisée en C.A.G., donnerait, par exemple, pour une image noire une tension négative diminuée, donc une augmentation de gain, et le résultat serait une image gris foncé sur l'écran.

Inversement, pour une image blanche, la tension négative serait augmentée, d'où diminution du gain, et le résultat serait une image gris clair.

En réalité, il est extrêmement rare d'avoir une image entièrement noire ou blanche, et un tel dispositif de C.A.G. simplifié est néanmoins parfois utilisé. Mais il faut bien admettre qu'il en résulte une uniformité dans la luminosité moyenne des images... ce qui n'est pas tellement heureux !

En fait, la tension de C.A.G. est beaucoup trop indépendante du contenu des *signaux de brillance* proprement dits.

Un perfectionnement de ce montage est donc obtenu en imposant un seuil de fonctionnement au dispositif de C.A.G. au moyen d'une diode auxiliaire, ce qui élimine en majeure partie l'inconvénient précédemment signalé.

Le montage d'un dispositif de C.A.G. répondant à ces conditions et donnant satisfaction, est représenté sur la figure V-30.

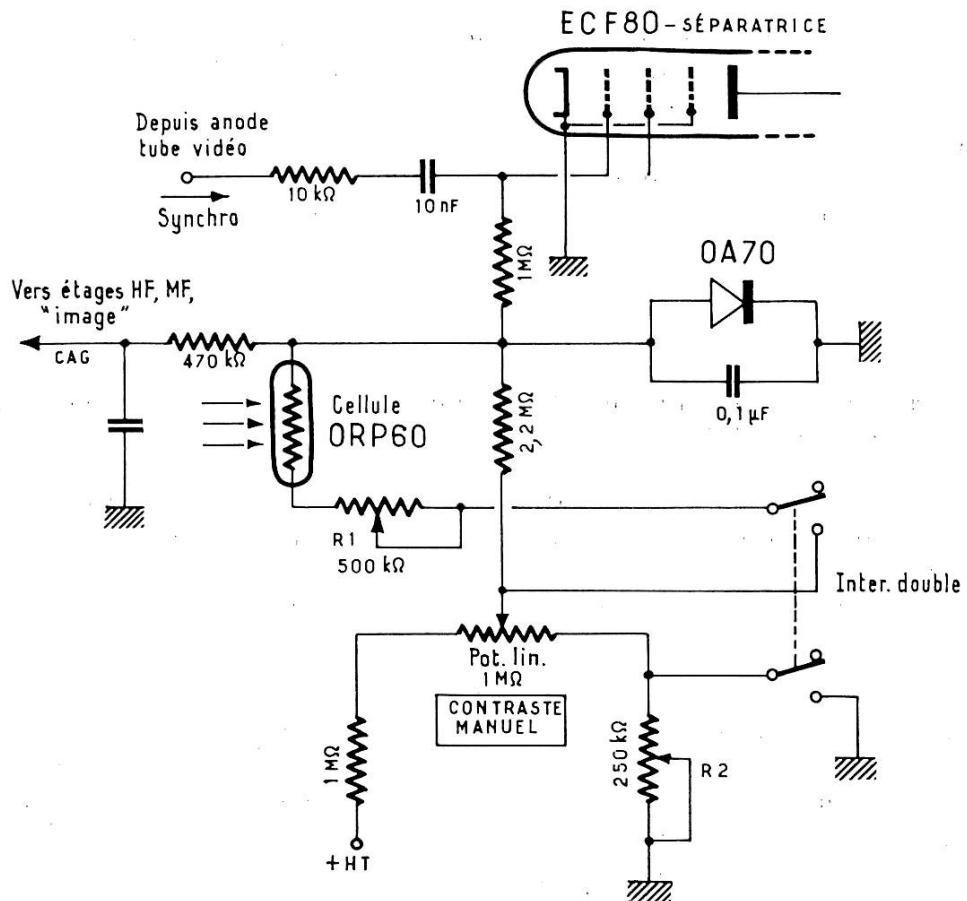


FIG. V-30

La connexion marquée C.A.G. aboutit aux retours des circuits de grilles de l'étage HF et d'un étage MF avec tube à pente variable (celui sur lequel était réalisé auparavant le réglage manuel du contraste par potentiomètre de cathode, ce dernier ayant été court-circuité ou supprimé).

On remarquera le dispositif de réglage automatique du contraste, *selon la lumière ambiante*, grâce à une cellule photorésistante ORP60, monté conjointement. Ce circuit auxiliaire peut être mis en service à l'aide d'un interrupteur double. Bien entendu, il s'agit là d'un perfectionnement supplémentaire facultatif ; le service-man pourra donc réaliser simultanément cette autre modernisation, ou au contraire ne pas la prévoir en éliminant les organes s'y rapportant.

Le potentiomètre de contraste de 1 MΩ permet de modifier l'importance des tensions négatives appliquées par la ligne C.A.G., donc d'agir sur l'amplification des étages « image », c'est-à-dire de régler *manuellement* le contraste.

Pratiquement, la résistance ajustable R_1 règle la sensibilité de la cellule photorésistante, et la résistance ajustable R_2 permet de fixer le « gamma » (bonne reproduction des demi-teintes de l'image).

Certes, il existe d'autres montages de C.A.G. plus complexes, plus perfectionnés ; mais il ne nous appartient pas de les analyser ou de les décrire ici. En effet, ce que le service-man demande lorsqu'il envisage la modernisation d'un téléviseur, ce sont des montages donnant satisfaction évidemment, mais aussi des montages *simples* (la longueur du travail déterminant essentiellement le montant de la facture !).

*
**

§ 3. — Possibilités d'adaptation et de transformation pour la réception des canaux UHF

Nous allons examiner les possibilités de transformation et d'adaptation à la deuxième chaîne UHF des téléviseurs que nous n'oserons pas appeler « anciens », mais qui, datant cependant de quelques années, ont vu le jour à une époque où l'on ne parlait pas — ou peu — de la 2^e chaîne.

Certes, il y a *toujours* possibilité de transformer un récepteur de télévision monostandard en bistandard et avec accord d'entrée sur UHF. Toujours, oui... mais parfois au prix d'une refonte totale, ou presque, du montage ! Dans ce cas, nous nous abstiendrons ; c'est préférable, pour tout le monde. Il est alors beaucoup plus sage de conseiller l'achat d'un nouvel appareil.

Ce que nous voulons détailler ici, ce sont les transformations et les adaptations représentant un travail normal, un travail rentable pour le technicien et donnant toute satisfaction. Nous allons donc examiner les problèmes posés et les possibilités (ou non) de les résoudre.

En passant, rappelons que le dépannage des tuners UHF, des rotateurs VHF, des circuits de liaison ou de commutation VHF/UHF, a été examiné au cours du chapitre III § 7.

*
**

Les problèmes posés sont très simplement mis en évidence en procédant à une comparaison entre les caractéristiques essentielles des systèmes français VHF 819 lignes et UHF 625 lignes. C'est ce que nous allons faire ci-dessous :

Fréquences de réception

VHF 819 lignes : Bande I de 41 à 68 MHz et bande III de 162 à 216 MHz.

UHF 625 lignes : Bande de 470 à 862 MHz (canaux 21 à 69), la fréquence porteuse « son » étant toujours plus élevée que la fréquence porteuse « image ». Possibilité éventuelle ultérieure d'utilisation de la bande 862-960 MHz.

Ecart entre porteuse son et porteuse image

819 lignes : 11,15 MHz.

625 lignes : 6,5 MHz.

Largeurs de bande vidéo-fréquence

819 lignes : 10,5 MHz.

625 lignes : 6 MHz.

Fréquences de balayage « lignes »

819 lignes : 20 475 Hz.

625 lignes : 15 625 Hz.

C'est tout ce qu'il convient de noter comme différences essentielles.

Signalons cependant que le signal de fin de trame (ou synchronisation verticale) est un top de 20 microsecondes en 819 lignes, alors qu'il est constitué par 5 tops successifs de 27 microsecondes espacés de 5 microsecondes (environ) en 625 lignes. Néanmoins, l'expérience a montré que les circuits utilisés auparavant pour la synchronisation de la base de temps verticale s'accommodent des tops utilisés dans le standard 625 lignes français. Sur ce dernier point, il n'y a pratiquement aucun problème, bien que certains techniciens préconisent un circuit intégrateur pour le tri des tops, de préférence au différentiateur employé couramment avec le standard 819 lignes (différentiation du front arrière de l'unique top de synchronisation verticale). De toutes façons, tant qu'il ne s'agira que de monter un intégrateur à la place d'un différentiateur pour la synchronisation verticale, afin de pouvoir juger et comparer de la stabilité, ce ne sera qu'une transformation minime et un jeu d'enfant.

Nous le verrons plus loin, un autre problème se pose ; c'est celui du balayage horizontal, les fréquences « lignes » étant différentes (20 475 et 15 625 Hz).

Néanmoins, nous devons faire ici une remarque : généralement, lorsqu'on parle canaux *UHF*, on pense aussitôt au programme dit « 2^e chaîne » transmis en 625 lignes ; ce qui est le plus souvent exact. N'oublions cependant pas que dans certaines régions, l'O.R.T.F. transmet le *premier programme* à l'aide de ré-émetteurs sur *UHF*, mais en 819 lignes.

Le plus gros problème, le plus délicat, est bien celui de la réception de la gamme UHF 470-862 MHz. Or, nous allons voir que sa solution n'est pas toujours évidente... parfois même impossible. C'est donc par ce point capital qu'il convient de faire débiter l'examen d'un récepteur à transformer. Pour le reste, nous en sortirons toujours !

**

Il s'agit donc de recevoir les fréquences d'un canal déterminé, situé dans la bande 470-862 MHz, ceci en convertissant ces UHF en fréquences moins élevées et amplifiables par le téléviseur.

Plusieurs solutions ont été envisagées et elles sont admirablement décrites, notamment dans le « Bulletin Technique » Vidéon n° 2. Citons, par exemple, le tuner UHF pour double conversion, c'est-à-dire sur un canal intermédiaire de la bande I ou III, ou tout autre canal imaginaire de fréquences intermédiaires ; ensuite la seconde conversion était effectuée par l'étage changeur de fréquence normal du téléviseur. C'était une solution chère et aux nombreux risques de moirage du fait des divers battements interférentiels possibles.

La Société Vidéon a ensuite créé une barrette UHF, établie pour un canal déterminé, et qui se monte sur le rotacteur de l'appareil tout comme une barrette VHF normale. La figure V-31 représente une barrette d'adaptation UHF de ce genre.

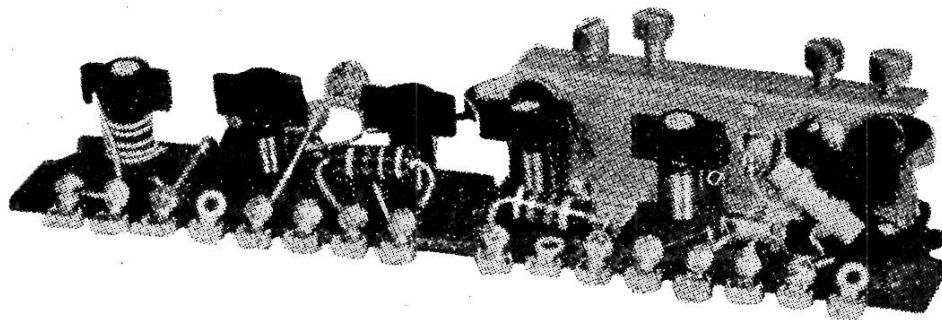


FIG. V-31

Cette barrette fonctionne selon la technique du double changement de fréquence. Mais pour cela, on n'emploie qu'un seul oscillateur — celui existant déjà sur le rotacteur — oscillateur utilisé sur sa fondamentale par le second changement de fréquence et sur une harmonique convenable pour le premier changement de fréquence. Ce processus de réception UHF par double changement de fréquence est représenté schématiquement sur la figure V-32. Il est bien évident que l'on ne peut pas choisir au hasard le canal VHF intermédiaire, dit « première MF ». Il faut le déterminer en fonction du canal UHF à recevoir, des valeurs de la fréquence intermédiaire du récepteur (deuxième MF), et du rang de l'harmonique choisie de l'oscillateur. Dans cette détermination, il faudra encore faire un choix des fréquences évitant le moi-

rage possible ; dans ce but, il est recommandé de prendre une harmonique de rang aussi bas que possible, donc de faire fonctionner l'oscillateur sur une fréquence fondamentale très élevée. Par voie de

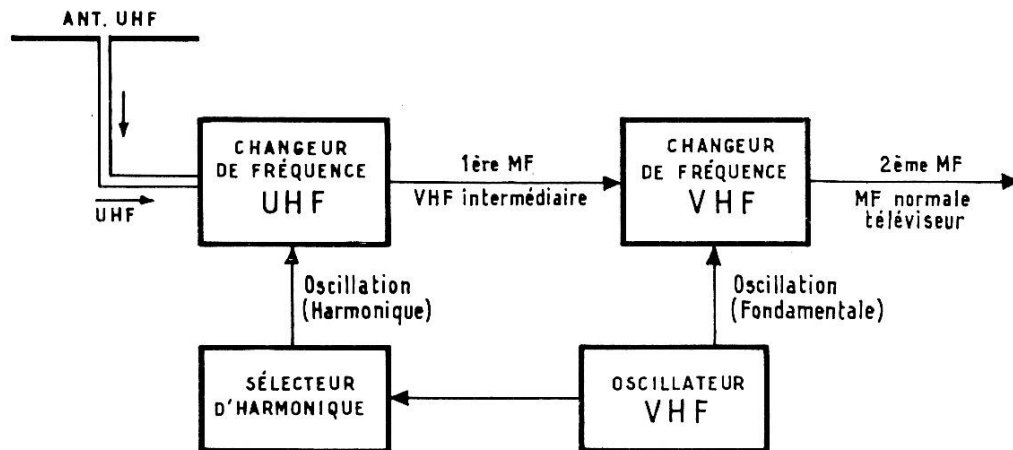


FIG. V-32

conséquence, la bobine oscillatrice (bobine L7 de la figure V-33) située sur la barrette UHF, doit être établie de façon adéquate.

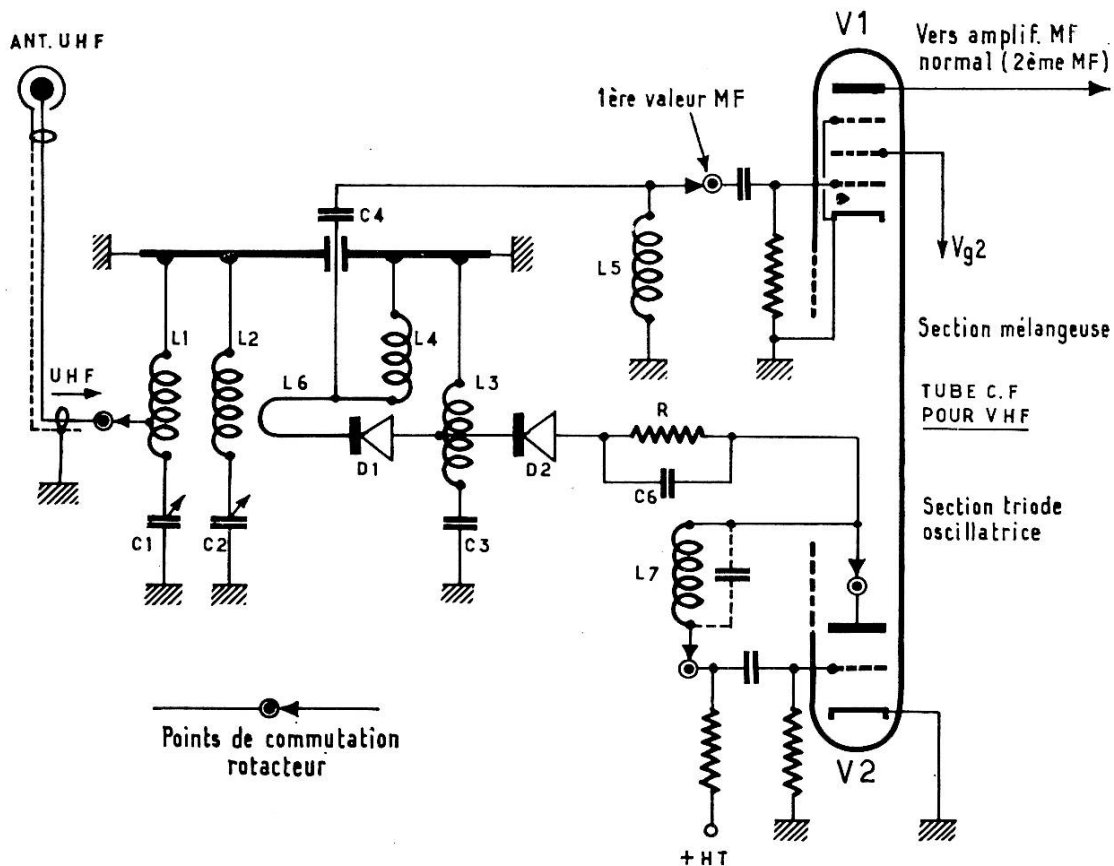


FIG. V-33

De toutes façons, nous ne dissimulerons pas que pour tenir compte de toutes les considérations exposées, le choix des fréquences de l'oscillateur et du canal VHF intermédiaire dit 1^{re} MF, est extrêmement délicat.

Le schéma théorique d'une telle barrette UHF, avec ses points de commutation, est représenté sur la figure V-33.

L'entrée est constitué par deux circuits $L_1 C_1$ et $L_2 C_2$ formant un filtre de bande. La tension de l'oscillateur V_2 est appliquée à une bobine L_6 couplée avec le filtre de bande d'entrée, par l'intermédiaire des éléments non linéaires R , C_6 , D_2 et du circuit $L_3 C_3$ accordé sur l'harmonique convenable.

La diode D_1 assure le changement de fréquence, et l'ensemble C_3 , L_4 , C_4 , L_5 , combiné avec la capacité d'entrée du tube V_1 , forme un filtre de bande accordé sur la fréquence intermédiaire.

Cette première solution semble particulièrement séduisante et pourrait être appliquée à de nombreux téléviseurs quelles que soient leurs valeurs MF « son » et « vision » ; il suffirait d'établir une barrette en conséquence, et pour le canal UHF désiré.

Malheureusement, si bien conçue que soit cette barrette spéciale, elle fonctionne avec les éléments « ordinaires » du rotacteur du téléviseur. Or, ces organes conviennent pour les bandes VHF jusqu'à 220 MHz, mais se révèlent assez déplorables sur UHF où les pertes deviennent considérables.

En conséquence, la solution de la barrette ne saurait être appliquée que dans des cas assez rares, c'est-à-dire uniquement dans les régions de réception UHF à champ particulièrement fort.

A la solution simplifiée que nous venons de décrire, il est évident qu'il y aura toujours intérêt à substituer une méthode meilleure avec un bloc d'accord auxiliaire (ou *tuner*) spécialement étudié.

*
**

Dans le tuner UHF, le classique système d'accord à bobines et à noyaux est remplacé par un système d'accord à « lignes » motivé par la valeur des fréquences très élevées mises en jeu. Il comporte un étage HF et un étage CF équipés de tubes convenant à ces fréquences très élevées. Il n'y a pas de commutation, tous les canaux de la bande UHF étant reçus par variation continue d'un condensateur variable à trois sections. Le tuner délivre en sortie la bande globale MF son et vision, tout comme le classique rotacteur, mais cependant avec une largeur moindre puisque conforme au standard UHF 625 lignes. Le signal MF étant obtenu, il suffit de l'appliquer (par une commutation quelconque, que nous verrons plus loin) à l'amplificateur MF du téléviseur.

Néanmoins, il va sans dire que l'amplificateur MF son et vision du téléviseur devra présenter des fréquences de réglage identique à

celles délivrées par le tuner. Or, ces fréquences intermédiaires ont été normalisées et fixées comme suit :

VHF 819 lignes : Vision = 28,05 MHz ; son = 39,20 MHz.

UHF 625 lignes : Vision = 32,70 MHz ; son = 39,20 MHz.

La plupart des tuners UHF que l'on fabrique présentement — et notamment ceux prévus pour les nouveaux équipements — satisfont à ce standard.

En conséquence, si le récepteur à transformer ne présente pas les valeurs MF standards indiquées pour VHF/819 lignes, il ne saurait être question de l'adapter pour les UHF en utilisant un tuner ordinaire *normal*. Cependant, si le téléviseur à transformer présente des valeurs MF son et vision 819 lignes *très légèrement* différentes des valeurs indiquées, il sera tout de même possible de « retomber sur nos pattes » en retouchant les réglages d'appoint de l'oscillateur du tuner ; mais ceci n'est valable, nous le répétons, que lorsqu'il s'agit que de très légères différences.

Avant de poursuivre, il convient de noter que les valeurs MF « son » sont identiques pour les deux standards ; il n'y a donc rien à modifier de ce côté (amplificateur MF « son », capteur et réjecteurs de son).

Dans les cas des valeurs MF « son » et « image » très différentes de celles indiquées précédemment, et à plus forte raison pour les récepteurs à moyennes fréquences *inversées* (son = 23 MHz environ, et image = 34 MHz environ), il faut utiliser des tuners spéciaux, établis pour des valeurs MF bien déterminées. Naturellement, il importe alors de bien choisir le modèle convenable.

*
**

Examinons maintenant un tuner UHF. A titre d'exemple, nous avons pris le tuner fabriqué par Vidéon dont l'aspect général et la vue intérieure sont représentés sur la figure V-34 (couvercle enlevé).

Le schéma de principe de ce tuner est montré sur la figure V-35. Le tube amplificateur d'entrée V_1 (type EC86 ou EC88) est attaqué par sa cathode par l'intermédiaire d'un circuit en π formé par L_1 accordé par C et par la capacité d'entrée de V_1 ; ceci dans le but, d'une part, d'assurer une certaine présélection à l'entrée et, d'autre part, afin de parfaire l'adaptation de l'impédance d'entrée (75 Ω).

Le circuit d'entrée de cet étage amplificateur à grille à la masse étant évidemment amorti, son réglage d'accord reste fixé une fois pour toutes.

La charge de V_1 est formé par un filtre de bande dont le primaire est constitué par la ligne demi-onde L_2 , et le secondaire par la ligne

quart d'onde L_3 . Ces deux circuits sont couplés par la fenêtre F pratiquée dans le blindage et sont accordés par deux sections du condensateur variable (CV_1 et CV_2).

Nous disposons donc, aux bornes de B_1 , d'une tension UHF amplifiée et nous pouvons procéder au changement de fréquence. Cette fonction est remplie par le tube V_2 (triode EC86 avec grille à la masse) : oscillateur et mélangeur. Il suffit d'injecter en série dans la boucle B_1 le signal UHF disponible à la sortie de V_1 , et l'on retrouve les signaux MF dans le circuit anodique de V_2 . La ligne demi-onde oscillatrice L_4 est évidemment accordée par la troisième section du condensateur variable (CV_3).

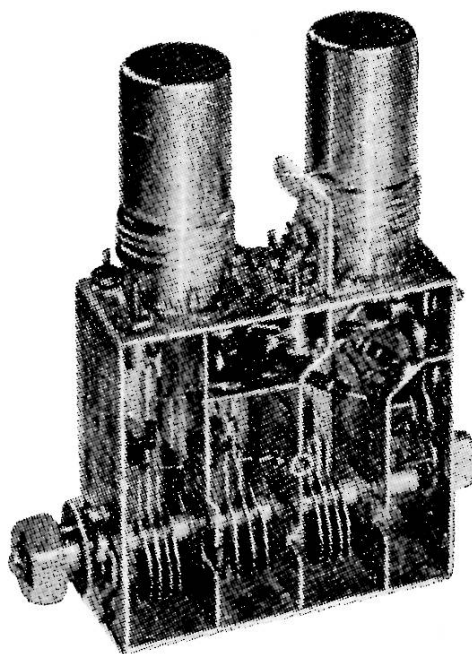


FIG. V-34.

Nous savons qu'un seul fil ne peut pas constituer une « ligne » ; il faut effectivement deux conducteurs. En réalité, dans les tuners, la barre L (L_1 , L_2 , L_3 ou L_4 sur la figure) est le conducteur intérieur d'une ligne dont le conducteur extérieur est l'ensemble des parois métalliques voisines du compartiment.

Remarquons aussi que chaque ligne d'accord UHF et d'oscillateur peut être réglée par des condensateurs ajustables d'appoint T .

Le reste du tuner comprend un filtre passe-bas suivi du bobinage du filtre de bande MF avec sortie en basse impédance.



— 277 —

standards, vont nous obliger à couper la bande passante MF vision et, bien entendu, à rapprocher la porteuse MF image de la porteuse MF son.

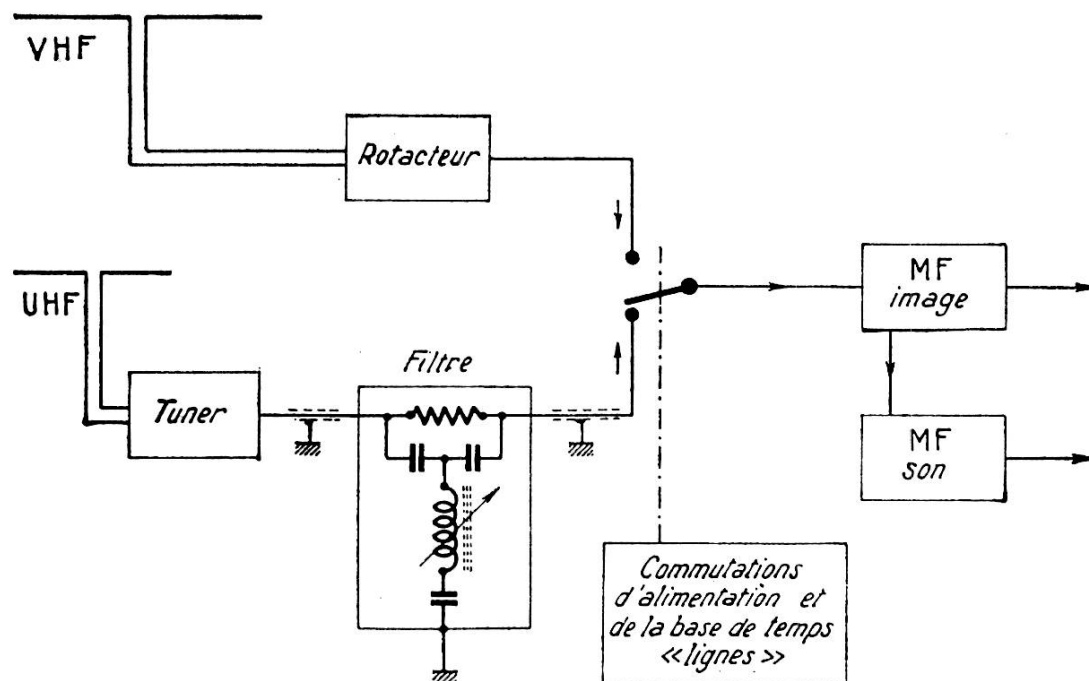


FIG. V-36

C'est la raison pour laquelle nous sommes obligés d'intercaler à la sortie du tuner UHF un filtre passe-bande associé à un réjecteur, montage du genre de celui que nous avons représenté succinctement sur la figure. Le filtre rétrécit la bande passante à la largeur souhaitée et le réjecteur reforme le flanc de la courbe à la forme requise, flanc sur lequel nous avons le point MF porteuse-image à -6 dB.

Ceci est illustré graphiquement sur la figure V-37 qui représente, en comparaison, la bande passante « image » à la sortie de l'amplificateur MF dans le cas des deux standards. C'est donc *après* une mise en forme correcte de la bande passante pour le standard VHF 819 lignes que l'on effectuera les réglages des filtres et réjecteur pour l'obtention de la bande passante convenable pour le standard UHF 625 lignes.

Un montage pratique reposant sur cette première solution est représenté sur la figure V-38. Ce montage est préconisé par Aréna pour l'utilisation du tuner UHF de sa fabrication. Pour la clarté de nos explications, nous avons représenté le circuit de sortie MF intérieur du tuner.

D'après ce schéma, on voit qu'on réalise un circuit surcouplé par capacité à la base, la capacité de couplage étant constituée par les capacités C_{20} , C_{21} et C_{30} du tuner.

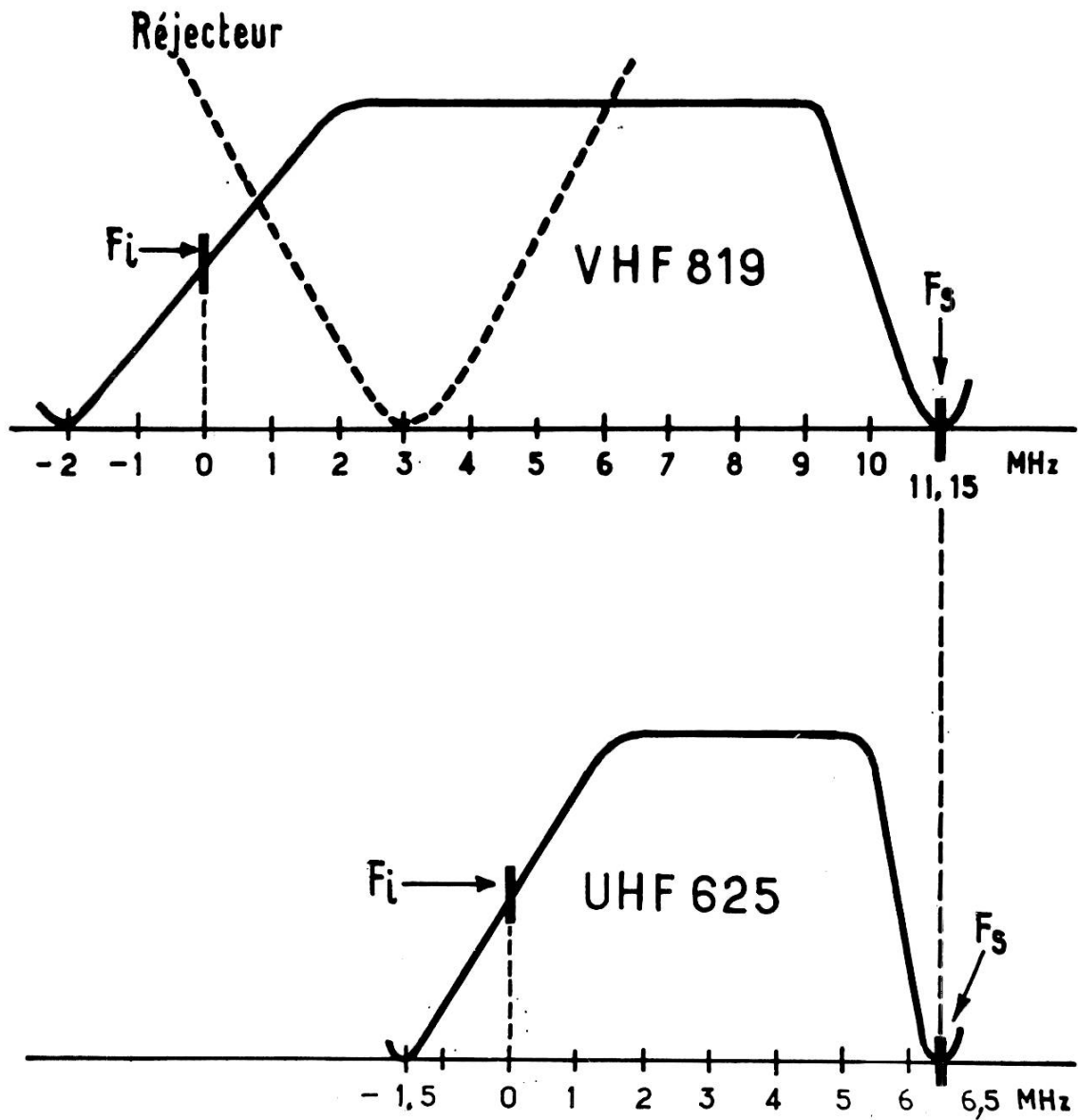


FIG. V-37

Le réglage de ce circuit s'effectue au moyen des noyaux d'accord du bobinage L_0 du tuner et L_1 du circuit d'entrée auxiliaire MF. Le bobinage L_2 est un réjecteur.

Les réglages de L_0 , L_1 et L_2 permettent de déterminer d'une façon précise la forme et la largeur de la bande passante. Le réglage du condensateur ajustable C_1 permet, lui aussi, d'agir sur la largeur de bande

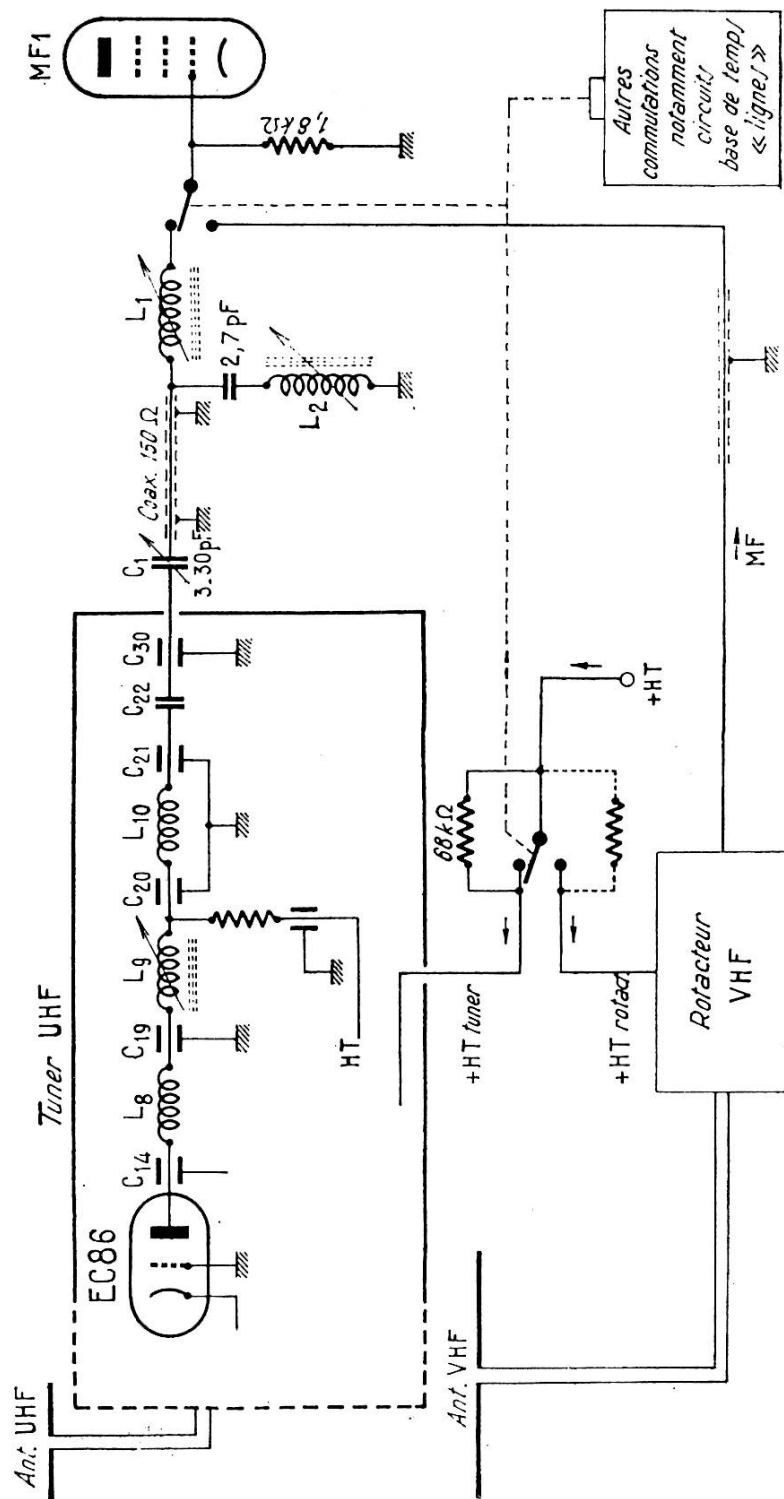


Fig. V-38

et par suite de placer à — 6 dB sur le flanc de la courbe le point MF porteuse-vision.

Nous avons :

$L_1 = 16,5$ spires de fil de cuivre émaillé de 35/100 de mm, sur mandrin Lipa type 4MB60.

$L_2 = 32,5$ spires de fil de cuivre émaillé de 12/100 de mm, sur mandrin même type.

La liaison entre la sortie du tuner et l'entrée MF est réalisée par du câble coaxial type 150 Ω (20 à 35 cm) dont la qualité essentielle pour cet usage est de présenter une très faible capacité (30 pF au mètre).

Les commutations HT tuner/rotacteur peuvent être assurées par des galettes montées en bout d'axe du rotacteur, si l'on utilise celui-ci comme intermédiaire, ou par commutateur-clavier à touches, ou par relais séparés.

La commutation HT du tuner notamment, devra être shuntée par une résistance de 40 à 100 k Ω environ, afin de maintenir une légère tension positive sur l'anode de la lampe oscillatrice. Cette précaution a pour but d'éviter des difficultés de démarrage de l'oscillateur qui se manifestent parfois lorsque la lampe a été chauffée d'une façon prolongée en l'absence de tension anodique. Il serait d'ailleurs bon de prendre la même précaution pour l'oscillateur VHF du rotacteur.

Bien entendu, nous le savons, outre les commutations représentées sur la figure V-38 et réalisées comme nous venons de le dire, il y a aussi les commutations de la base de temps « lignes » dont nous parlerons plus loin et qui doivent être exécutées simultanément.

Une autre solution consiste à attaquer l'entrée du rotacteur par la sortie du tuner. Le filtre-réjecteur, *toujours nécessaire*, est alors présenté sous forme de barrette fixée sur le rotacteur (tout comme s'il s'agissait d'une barrette pour un canal VHF quelconque). Bien entendu, le rotacteur ne fonctionne plus alors en changeur de fréquence ; l'oscillateur est coupé et les étages HF et mélangeur fonctionnent en amplificateur MF dès la sortie du tuner. Cette disposition est schématisée sur la figure V-39. Une entrée est donc prévue sur le rotacteur à laquelle la sortie du tuner est connectée en permanence ; on passe de la première chaîne à la seconde, c'est-à-dire de VHF sur UHF, simplement en tournant le rotacteur sur la position correspondante. Il est également possible de monter sur l'axe du rotacteur, une galette supplémentaire d'un modèle ordinaire qui permettra du même coup toutes les autres commutations, notamment celles se rapportant aux circuits de la base de temps « lignes ». En outre, il est bien évident que cette disposition permet de bénéficier de l'amplification supplémentaire apportée par les deux tubes du rotacteur.

Cette solution peut être appliquée pratiquement au tuner Aréna que nous avons vu précédemment dans le cas de l'attaque directe de l'am-

plificateur MF du téléviseur. Tous les éléments de liaison, de mise en forme de la courbe et de réjection sont alors montés sur une barrette destinée à être placée sur le rotacteur. Le fonctionnement est alors conforme au schéma de la figure V-39.

Un autre montage pratique, toujours conforme à la solution de la figure V-39, est représenté sur la figure V-40 (montage adopté par Vidéon). Au bas de la figure, nous avons le rotacteur type CRF équipé des tubes ECC189 (HF cascode) et ECF86 (oscillatrice-mélangeuse) ; le rotacteur est représenté muni d'une barrette de réception pour un canal quelconque en VHF.

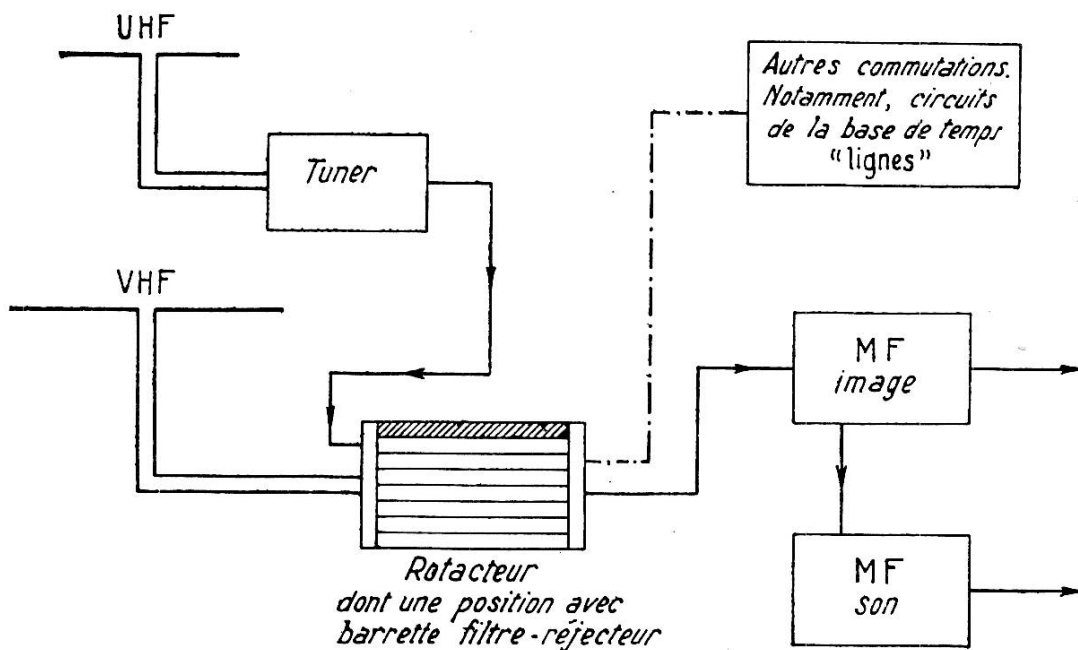


FIG. V-39

En position UHF, c'est la barrette type FI10, représentée en haut de la figure, qui se trouve mise en circuit par le rotacteur. Cette barrette joue le rôle d'un coupe-bande MF ; l'entrée du rotacteur est alors attaquée par la sortie du tuner UHF et les tubes double triode ECC189 et pentode ECF86 fonctionnent en amplificateur MF (l'oscillateur VHF, triode ECF86, n'étant plus alimenté).

En position UHF, d'autres commutations, non représentées sur la figure, sont à réaliser. Il s'agit de l'application de la haute tension sur le tuner et des commutations de la base de temps « lignes ». Elles seront effectuées par l'un des procédés précédemment exposés.

Pour être complet, signalons que dans tous les récents rotacteurs VHF, il a été prévu une entrée UHF attaquant généralement la grille du tube mélangeur VHF. La liaison s'effectue par un pont capacitif, ou autre système dérivé ; il n'y a donc plus de commutation à effectuer pour cette section, la sortie du tuner UHF restant connectée en perma-

nence. Il suffit de commuter l'alimentation HT uniquement (ainsi que les circuits de base de temps « lignes », bien entendu). Nous passons rapidement volontairement sur ces montages ; en effet, étant réellement conçus pour la réception de la deuxième chaîne, il n'y a aucun problème d'adaptation — objet de notre étude.

*
**

Nous en arrivons maintenant aux commutations « 819-625 lignes » à effectuer sur la base de temps horizontale.

La fréquence de balayage est de 20 475 Hz en 819 lignes et 15 625 Hz en 625 lignes. Il convient donc d'agir sur le multivibrateur « lignes ». Pour cela, au potentiomètre « Fréquence » existant déjà, on en ajoute un second ; ce dernier est court-circuité pour le 819 lignes (commutation 1 de la figure V-41). Pour la mise au point, on ajuste d'abord *Pot. 1* en 819 lignes, et ensuite seulement on règle *Pot. 2* sur 625 lignes.

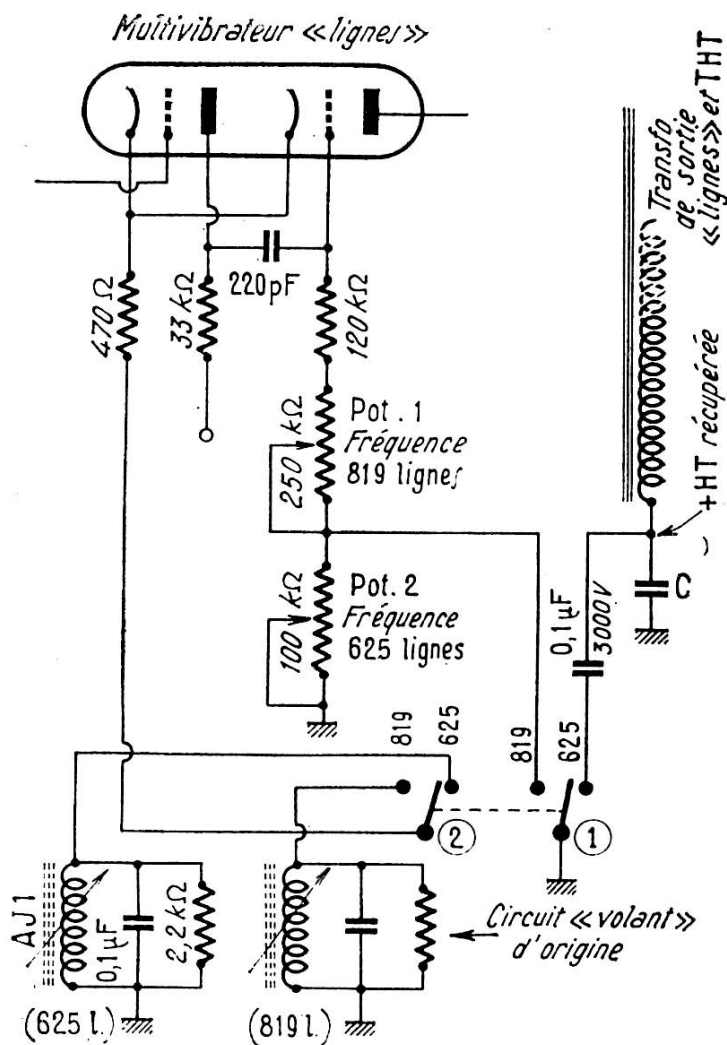


FIG. V-41

Remarquons aussi que cette même commutation 1 ajoute un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ en parallèle sur le condensateur C de récupération d'origine pour la position 625 lignes.

Si le multivibrateur « lignes » est du type à comparateur de phase avec circuit-volant, il faut également passer sur un second circuit-volant accordé sur 15 625 Hz (625 lignes) ; c'est le rôle de la commutation 2.

Pour avoir la même lumière sur l'écran dans les deux standards, on ajoute une résistance variable au pied du potentiomètre « Lumière », résistance que l'on ajuste pour le 625 lignes et qui est court-circuitée sur 819 lignes (commutation 3 ; figure V-42).

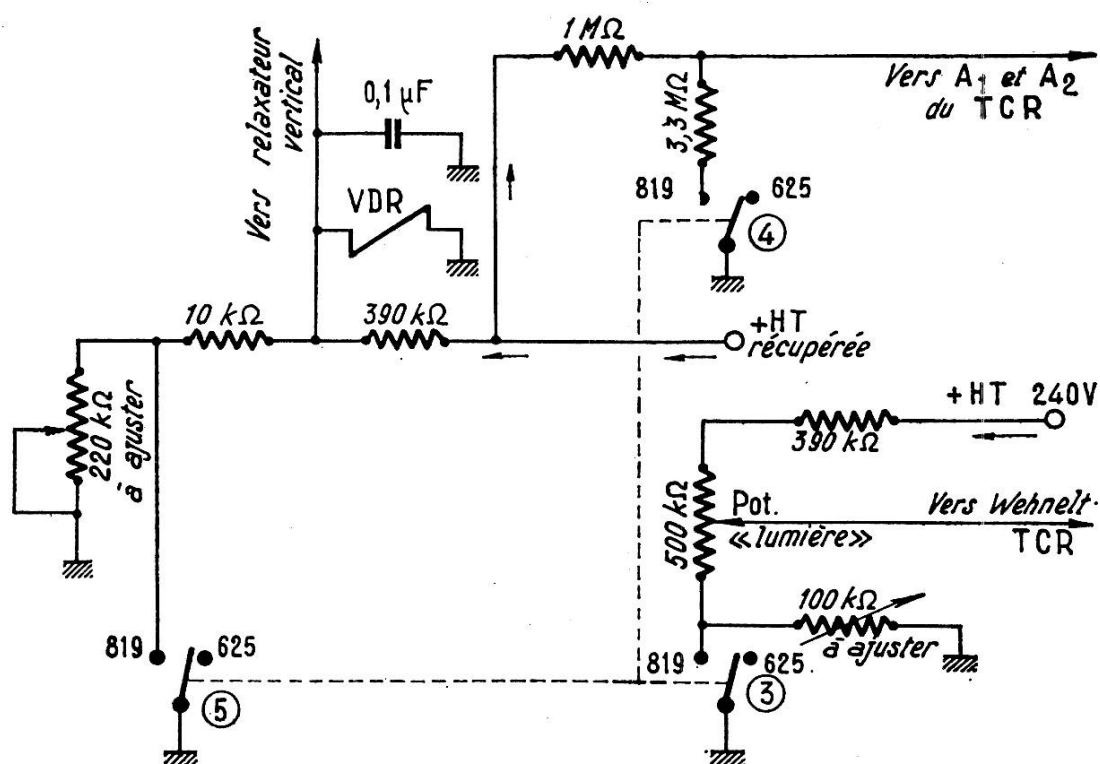


FIG. V-42

Pour la même raison et, de plus, pour maintenir une bonne concentration, il nous faut également agir sur la tension qui est appliquée aux anodes A_1 et A_2 du tube cathodique ; c'est le rôle de la commutation 4.

Enfin, sur certains téléviseurs, le relaxateur vertical est alimenté à partir de la haute tension récupérée (ou gonflée). Une correction est donc alors nécessaire également ; c'est le rôle de la commutation 5. Le potentiomètre ou la résistance variable de $220 \text{ k}\Omega$ s'ajuste en position 625 lignes.

Les valeurs données sur nos schémas pour les différents organes à adjoindre ne sont que des ordres de grandeur ; il est bien évident que ces valeurs doivent être déterminées soigneusement pour chaque cas

particulier. Nous ne pouvons évidemment pas examiner ici chaque cas, chaque téléviseur, chaque montage et leurs variantes possibles, etc... Nous nous bornons simplement à indiquer les points à surveiller, à modifier, et ce qu'il convient de faire.

Il est certain également que d'autres procédés de commutation 819/625 lignes sont possibles ; cela dépend essentiellement du schéma des circuits du téléviseur à transformer. Mais nous savons fort bien que le technicien saura parfaitement adapter nos indications pour chaque cas particulier.

Notons au passage que s'il s'agit de la réception du « Premier Programme » en 819 lignes à partir d'un ré-émetteur UHF, il n'y a évidemment pas à prévoir une commutation du balayage « lignes » et autres circuits. Ou alors, il faudra réaliser une commutation « 819/625 » *séparée* si l'on doit recevoir le « Premier Programme » et le « Second Programme », tous deux sur UHF.

Jusqu'ici, les ingénieurs ont toujours laissé volontairement de côté le problème qui se pose au sujet de la variation de la hauteur d'image et de la variation de cadrage qui pourraient provenir du fait que le « blanking » représente 10 % en 819 lignes, et 6 % seulement en 625 lignes. Néanmoins, il ne semble pas que l'on soit gêné par cette différence.

Mais il est aisé d'obtenir la correction (si nécessaire) par l'adjonction d'une simple résistance de valeur convenable : par exemple, résistance en série avec le potentiomètre d'amplitude verticale et qui sera commutée comme pour les autres circuits.

*
**

Nous avons vu qu'au total, les commutations pour passer d'un standard à l'autre sont relativement nombreuses. Parfois, il n'est pas possible de fixer le commutateur à côté des « points chauds » à inverser ; de plus, il est risqué de faire voisiner les circuits sensibles MF avec ceux relatifs à la base de temps « lignes ». Il est donc recommandé de placer les diverses galettes du commutateur aussi près que possible des circuits à commuter, d'une part, et aussi éloignées que possible les unes des autres, avec les blindages nécessaires, d'autre part.

On pourra également prévoir deux commutateurs totalement distincts, l'un marqué « UHF », l'autre marqué « 625 L ». Cette dernière disposition, par clavier à touches, est d'ailleurs assez répandue sur les récepteurs bistandards.

Partant de là, la *commande unique* peut être cependant facilement réalisée par le technicien avide de perfection ou d'automatisme. La commutation du tuner UHF sera toujours faite manuellement, soit par la manœuvre du rotacteur, soit par une touche de clavier, selon le montage UHF/VHF adopté. Quant à toutes les autres commutations se rapportant à la base de temps « lignes », elles seront faites par un

relais électromagnétique à plusieurs lames de contact, relais situé proche des circuits à commuter. Ce relais peut être excité électriquement, par une commutation supplémentaire à prévoir sur la précédente commutation UHF-VHF, à l'aide de fils pouvant avoir une longueur quelconque sans précaution spéciale.

Mais le raffinement de l'automatisme est d'asservir le relais à un circuit qui le fait enclencher ou déclencher suivant la fréquence des signaux de synchronisation « lignes ». Un tel dispositif entièrement automatique, extrait d'une documentation « Aréna », est représenté sur la figure V-43.

Le circuit LC est accordé sur 20 475 Hz (fréquence « lignes » du standard VHF 819 lignes) ; il peut être constitué par les éléments L et C d'un circuit-volant ou circuit-pilote utilisé dans les montages de base de temps horizontale à comparateur de phase. La tension négative obtenue en A bloque l'élément triode V_2 ; le relais n'est pas collé. Pour le standard 625 lignes, le tube V_2 consomme et le relais enclenche.

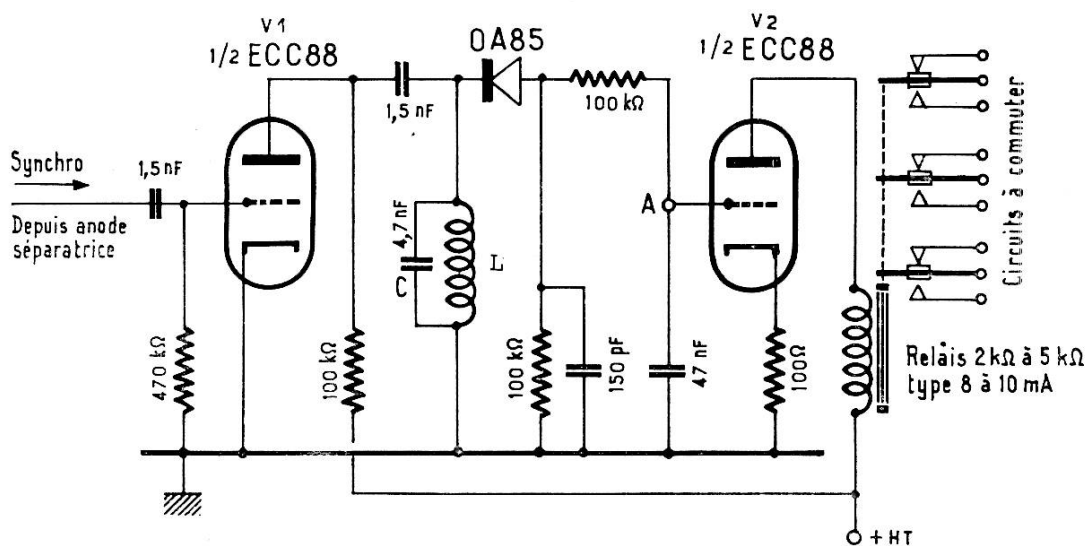


FIG. V-43

Il va sans dire que ce perfectionnement de *commande unique* par automatisme peut fort bien être monté sur tout appareil bistandard, même récent, qui ne le posséderait pas.

*
**

Un dernier mot concernant la synchronisation verticale. Nous l'avons dit précédemment, les signaux pour la synchronisation verticale sont très différents en 625 lignes et en 819 lignes. Toutefois, le circuit différentiateur utilisé, pour le 819 lignes, à la sortie anodique de la pentode séparatrice, fonctionne tout de même sur le standard 625 lignes.

Cependant, vu la forme du signal de synchronisation verticale du standard 625 lignes, la théorie veut que l'on utilise un circuit intégrateur lequel fonctionnera aussi très bien en 819 lignes (donc pas de commutation). Naturellement, de nombreux montages intégrateurs sont possibles, du simple au complexe avec pentode recoupeuse, etc... Nous nous limiterons à signaler le montage simple représenté sur la figure V-44. A titre de documentation, pour des montages plus complexes, le lecteur pourra toujours se reporter à différents schémas complets de téléviseurs du type bi-standard ou multi-standard. Voir également le montage de la figure III-87-3.

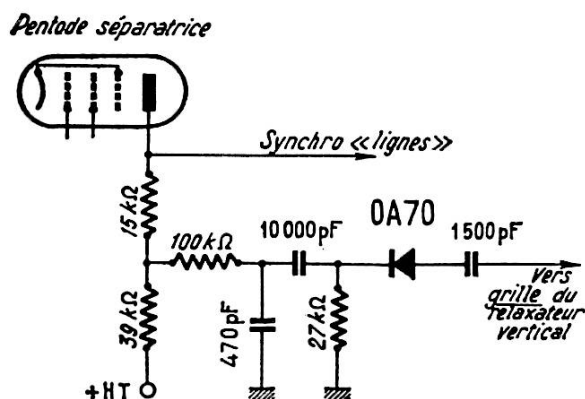


FIG. 12

FIG. V-44

A part tout cela, nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire de préciser qu'il faut aussi une antenne spéciale UHF.

Pour terminer, est-il besoin de rappeler que le réglage et la mise en forme de la courbe MF est indispensable après l'adjonction des circuits barrettes-filtres faisant suite au tuner UHF. La mise en forme de la courbe et le réglage du circuit coupe-bande doivent être exécutés avec le plus grand soin et la plus grande précision. Il va sans dire que l'utilisation du wobuloscope et du marqueur est indispensable.

En fin d'analyse, il apparaît que les téléviseurs « anciens » susceptibles d'être modifiés pour la réception des canaux UHF — tout au moins par des *moyens simples* — ne sont pas tellement nombreux. Car, nous l'avons dit, il ne faut pas que la sauce finisse par coûter plus cher que le poisson !

C'est en pensant aux téléviseurs « anciens » capables encore de loyaux services, c'est en cherchant aussi à simplifier le travail du technicien de service, que l'on a réalisé des « convertisseurs UHF » dits uni-

versels. Divers types sont proposés dans le commerce, soit à lampes, soit à transistors, et pour diverses valeurs MF de sortie (normales ou inversées). C'est sur ce dernier point que l'attention doit être portée lors d'un choix. Il faut évidemment se procurer un « tuner » dont les fréquences de sortie MF correspondent aux valeurs MF son et image de l'appareil à transformer. D'autre part, chaque modèle de ce genre est accompagné d'une notice détaillée indiquant le mode de connexions et les diverses commutations éventuelles à réaliser par ailleurs.

Au point de vue *commercial*, le radioélectricien pourra fort bien, s'il préfère conseiller à son client de *garder intact* son « ancien » téléviseur... et lui vendre un appareil moderne bistandard pour la réception des deux chaînes. En effet, songeons à ce problème difficile à résoudre, le jour où Madame voudra regarder le film transmis sur la deuxième chaîne et où Monsieur voudra suivre un match sportif transmis sur la première chaîne... au même moment ! Ce soir-là, le « vieux téléviseur 819 lignes » sera très apprécié, car chacun pourra alors suivre le programme de son choix.

CHAPITRE VI

Dépannage des téléviseurs à transistors.

§ 1. — GENERALITES

Le dépannage des téléviseurs à transistors est assez analogue à celui des appareils à lampes, leur principe général de fonctionnement étant évidemment le même. Logiquement, il suffira donc de se reporter aux chapitres II, III et IV, selon le défaut ou le symptôme constaté pour en déduire de la même façon le circuit ou l'étage en cause, la raison de la panne. Naturellement, l'emploi de transistors dans un téléviseur conduit à des cas d'espèce, à des défauts éventuels bien spécifiques ; ce sont de tels cas particuliers qui seront examinés au cours de ce chapitre, et notamment au cours du paragraphe 2.

Bien que plus robustes que les lampes, n'oublions pas que les transistors peuvent être facilement détériorés en appliquant des tensions incorrectes ou en les soumettant à une trop grande chaleur.

En conséquence, les transistors doivent être enlevés de leurs supports si l'on a une soudure à effectuer sur un organe voisin. Ne jamais enlever un transistor de son support, ou placer un transistor sur son support, lorsque le récepteur est sous tension. Si l'on désire mesurer la résistance de tel ou tel circuit, il est préférable d'ôter les transistors, d'abord parce qu'ils risqueraient d'être détériorés par le courant de l'ohmmètre, ensuite parce qu'avec leur propre résistance relativement faible, ils pourraient fausser la mesure effectuée.

Si un transistor semble défectueux, le plus simple est d'essayer de le remplacer par un autre du *même type* dont on est certain du fonctionnement. Un vérificateur spécial pour transistors est utile pour la mesure du gain et du courant de cut-off. Toutefois, des vérifications simples peuvent être effectuées à l'aide d'un simple ohmmètre, à condition que l'intensité parcourant le circuit établi pour la mesure n'excède pas 1 mA max. Les figures VI-1 et 2 illustrent la méthode de vérification d'un transistor à l'ohmmètre.

Pour un transistor type PNP (fig. VI-1), la touche positive de l'ohmmètre est reliée à la base, et l'autre touche, tour à tour, à l'émetteur et au collecteur. Dans les deux cas, on doit trouver une résistance élevée de l'ordre de 50 k Ω et plus. Ensuite, en inversant la polarité, c'est-à-dire

avec la touche négative à la base, on doit, dans les deux cas, trouver une résistance faible de l'ordre de $500\ \Omega$ ou moins (une centaine d'ohms pour certains types).

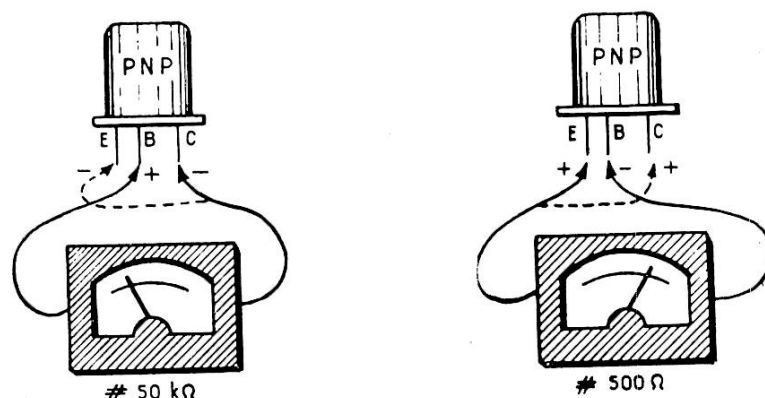


FIG. VI-1

Pour un transistor du type NPN, on procède de la même façon en inversant les polarités de l'ohmmètre (fig. VI-2).

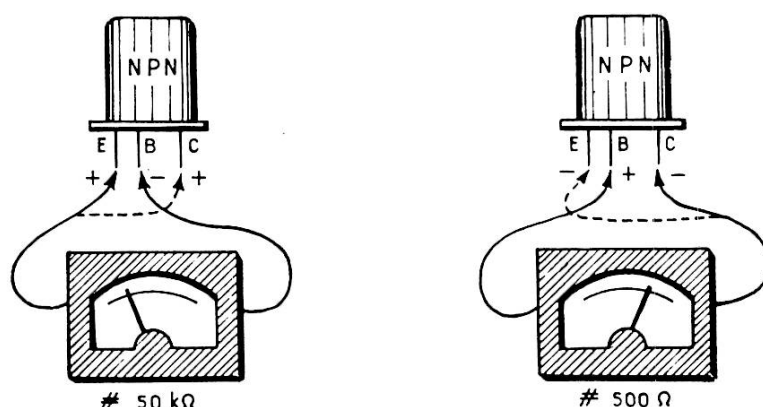


FIG. VI-2

Si l'on constate une résistance faible alors que l'on devrait trouver une résistance élevée (ou inversement), le transistor peut être considéré comme défectueux. Bien entendu, les valeurs $500\ \Omega$ et $50\ \text{k}\Omega$ sont données à titre purement indicatif ; d'une manière plus générale, on doit toujours trouver une très grande différence entre les deux résistances (sens de conductibilité et sens de non-conductibilité) : rapport de l'ordre de 100 à 500.

Lors de mesures ou d'essai sur un appareil en fonctionnement, il faut éviter les courts-circuits aux électrodes des transistors, notamment entre base et collecteur. Une fiche de test qui glisse, une pince crocodile qui se décroche, il n'en faut pas davantage pour provoquer de tels courts-circuits.

N'effectuer jamais des soudures sur des circuits sous tension. Ne pas employer un fer à souder de trop grande puissance ; 20 à 30 watts sont des maxima. Attention au rayonnement thermique sur les transistors voisins. Les transistors n'aiment pas la chaleur ; même s'ils ne sont pas détériorés, leurs caractéristiques risquent d'être modifiées. Il est donc plus prudent de les retirer de leur support si cela est possible.

Attention aux confusions possibles entre base, émetteur et collecteur lors du changement d'un transistor. Ceci est à vérifier soigneusement avant l'application du courant d'alimentation.

Si l'on doit travailler sur la partie « alimentation », on surveillera de très près la valeur de la tension délivrée, qui doit être ni inférieure, ni supérieure, à la tension requise. Attention aussi à la polarité ; une inversion accidentelle de polarité d'une fraction de seconde se traduit généralement par la destruction de tous les transistors !

Pour la mesure des tensions, utiliser un voltmètre ayant une résistance interne d'au moins 10 000 Ω/V . Une résistance de 20 000 Ω/V est préférable. Mais l'idéal reste le voltmètre électronique.

Lors du changement éventuel des condensateurs du type électrochimique, bien respecter la polarité de ces organes. Connectés à l'envers, ces éléments miniatures claquent aisément... d'où court-circuit, suivi de la destruction probable du transistor correspondant.

D'une façon générale, ne jamais travailler sur un circuit, le récepteur étant sous tension. Pas de coupure de circuit, pas de soudage ou de des-soudage, d'essai provisoire, de mise en parallèle d'autres condensateurs, etc., sans avoir coupé l'alimentation du récepteur. En effet, il risquerait alors de se produire des surtensions, des extra-courants, des modifications brutales d'intensité, etc., pouvant entraîner la mort instantanée d'un ou plusieurs transistors.

**

Dans la plupart des appareils commerciaux, les diverses « platines » sont à circuits imprimés (voir § 3). Les avantages sont certains au point de vue *fabrication industrielle* en série. Il n'en va pas de même, hélas, pour la vérification, le dépannage ou la mise au point ! Et bien souvent, il y a accumulation des difficultés parce que :

1° Il est difficile de « suivre » un câblage imprimé ; la « lecture » d'une platine imprimée est difficile et longue, du fait du câblage et des éléments généralement répartis sur les deux faces.

2° Pour la vérification complète d'une platine imprimée et de ses composants, il faut souvent la démonter, la sortir de l'appareil, et la déconnecter. La vérification en fonctionnement n'est alors plus possible. Certaines réalisations sont tellement compactes qu'une vérification sans démontage est pratiquement impossible à effectuer. On a l'impression que ces appareils ont été conçus comme s'ils ne devaient jamais être en panne. Disons, en passant, que cette remarque ne s'applique malheureusement pas qu'aux téléviseurs !

3° Le plus souvent les transistors sont montés sans support ; ils sont soudés directement sur le câblage imprimé. A ce propos, si l'on doit dessouder un transistor douteux, il faut serrer le fil de liaison dans une pince à becs plats, pince placée entre le transistor et le point de soudure, et qui évite la transmission de la chaleur. Le même procédé est à appliquer si l'on doit ressouder le transistor, ou en souder un autre (neuf). Maintenir la pince serrée encore quelques dizaines de secondes après l'exécution de la soudure.

Plus que jamais, pour le dépannage des téléviseurs à transistors, la documentation technique du constructeur se rapportant à l'appareil est d'une utilité incontestable ; elle n'est peut-être pas indispensable, mais elle apporte sûrement un gain de temps très important. De telles documentations, lorsqu'elles sont bien faites, donnent des renseignements intéressants voire indispensables, indiquent les points capitaux à surveiller, fournissent des indications précises sur les mesures à effectuer en ces points et sur la valeur des grandeurs mesurées : résistances, intensités et tensions.

Dans les étages tels que base de temps, synchronisation, vidéo-fréquence, etc..., comme pour les téléviseurs à lampes, de précieux renseignements peuvent être obtenus par l'examen de la forme des signaux à l'aide de l'oscilloscope (voir chapitre III § 17).

**

Si l'on doit effectuer une mesure d'intensité dans le circuit d'une électrode de transistor, cela exige une coupure provisoire pour l'intercalation du microampèremètre ou du milliampèremètre. Mais cette coupure doit être faite aux points *froids* des circuits. Reportons-nous à la figure IV-3 ; nous avons un transistor NPN, et les rectangles représentent les composants intercalés respectivement dans les circuits de

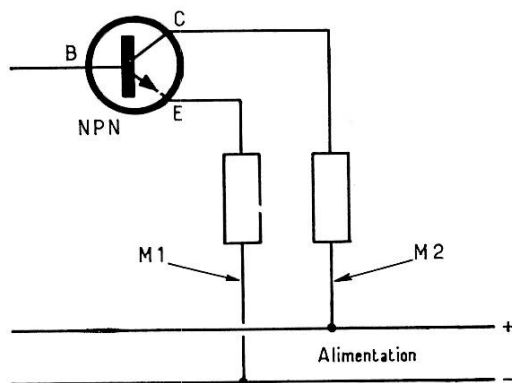


FIG. VI-3

l'émetteur et du collecteur. Le courant d'émetteur sera mesuré en intercalant un milliampèremètre au point M1, et le courant de collecteur en intercalant le milliampèremètre au point M2.

Un mot encore en ce qui concerne les diodes à cristal. Tout comme les transistors, elles n'aiment pas la chaleur. Or, elles se montent nécessairement sans support ; on les soude directement dans le circuit par leurs fils de connexion. Pour le soudage ou le dessoudage, il faut donc prendre les mêmes précautions qu'avec les transistors, c'est-à-dire serrer le fil de connexion de la diode dans une pince à becs plats, pince placée entre la diode et le point de soudure et qui évite la transmission de la chaleur ; maintenir la pince serrée encore quelques dizaines de secondes après l'exécution de la soudure.

Une diode à cristal peut également se vérifier à l'ohmmètre : faible résistance dans le sens de la conductibilité ; résistance excessivement élevée dans le sens de la non-conductibilité.

*
**

D'une façon générale, les règles suivantes sont observées lors du contrôle des tensions sur les transistors :

a) Vérifier si la polarité et les diverses tensions appliquées à la base, au collecteur et à l'émetteur sont correctes ;

b) Un potentiel de base anormal signifie généralement une défectuosité dans le circuit ou les composants de cette électrode ;

c) Un circuit d'émetteur « ouvert » provoque la suppression de la polarisation dans le sens direct entre émetteur et base ;

d) Un circuit de collecteur « ouvert » détermine la mesure d'une même tension sur l'émetteur et sur le collecteur ;

e) Un transistor (défectueux) présentant un courant de fuite collecteur-émetteur élevé provoque un courant collecteur anormalement important pouvant diminuer ou inverser la polarisation dans le sens direct entre émetteur et base.

*
**

§ 2. — LE DEPANNAGE

Comme nous l'avons dit précédemment, étant donné qu'un téléviseur à transistors repose sur un principe général de fonctionnement semblable à celui d'un appareil à lampes, il suffit de se reporter aux chapitres II, III et IV, selon le symptôme constaté, pour en déduire *de la même façon* le circuit ou l'étage en défaut (à la valeur ou caractéristique des éléments près, évidemment).

Dans ce paragraphe, nous nous bornerons simplement à examiner les cas caractéristiques, particuliers aux téléviseurs à transistors ou à l'utilisation des semi-conducteurs en général.

*
**

Rotacteur VHF

En ce qui concerne les rotacteurs VHF et les tuners UHF, voir ce que nous avons déjà dit au § 7 du chapitre III. Ajoutons les points particuliers suivants à surveiller :

Vérification du rotacteur proprement dit, et notamment des contacts de commutation ; les nettoyer à l'essence minérale.

Vérification de la polarisation de la base du transistor VHF d'entrée, polarisation déterminant le gain de l'étage ; rechercher le gain maximum correspondant cependant au souffle minimum.

En cas de remplacement d'un transistor (étages VHF, CF ou Osc.), vérifier le réglage de l'accord des circuits correspondants (sans omettre le neutrodynage pour l'étage VHF d'entrée, si nécessaire). Un réglage correct du circuit d'accord d'entrée attaqué par l'antenne, est également très important.

Vérifier la tension d'alimentation générale pour chaque étage, et éventuellement, le bon fonctionnement de la C.A.G. appliquée à l'étage VHF d'entrée.

Une panne courante est le non-fonctionnement de l'oscillateur du changement de fréquence. Avec une lampe oscillatrice, il suffit de mesurer le courant de grille pour s'assurer du fonctionnement. Hélas, avec un transistor oscillateur, il n'est guère possible de procéder d'une façon similaire ; en effet, les courants d'un transistor sont *presque* les mêmes, qu'il oscille ou non. Le moyen le plus sûr est d'utiliser un récepteur VHF voisin qui servira de témoin de l'oscillation du transistor, la fréquence de cette dernière étant facile à calculer selon le canal TV reçu. Un voltmètre électronique sensible branché aux bornes de la résistance d'émetteur de l'étage oscillateur peut cependant fournir un renseignement par variation (très légère) de son indication, lorsqu'on court-circuite, ou non, la bobine oscillatrice.

En cas de non-oscillation, essayer de réduire légèrement et progressivement la résistance du circuit d'émetteur ; vérifier aussi le potentiel appliqué à la base et la qualité de tous les condensateurs de cet étage, avant d'incriminer (et de remplacer) le transistor proprement dit.

**

C.A.F.

La commande automatique de fréquence (ou C.A.F.) de l'oscillateur du CF comporte un dispositif engendrant une tension continue variable de correction, appliquée à un système qui corrige la fréquence de l'oscillateur du changeur de fréquence (rotacteur VHF ou tuner UHF). C'est évidemment l'accord *inexact* (bien que très proche de l'accord exact) qui commande tout le dispositif de correction.

En principe, la C.A.F. fonctionne de la manière suivante : lorsque l'oscillateur du changement de fréquence (soit du rotacteur VHF, soit du tuner UHF) se dérègle ou dérive en fréquence, les signaux MF s'écartent

également de la fréquence MF exacte. Ces signaux sont alors appliqués à un discriminateur qui délivre une tension de correction qui est positive, nulle, ou négative par rapport à une tension de référence, selon que le réglage de l'oscillateur est décalé dans un sens, ou exact, ou décalé dans l'autre sens, cette tension de correction étant par ailleurs d'autant plus importante que le désaccord est lui-même important.

Comment est constitué cet amplificateur MF terminé par un discriminateur ? Dans le cas des téléviseurs pour la réception des standards avec « son » en modulation de fréquence, il n'y a aucun problème : C'est tout simplement l'amplificateur MF « son » lui-même, terminé par le discriminateur-démodulateur pour l'extraction des signaux BF. Ce dernier étage peut en effet, si l'on en choisit bien le schéma, fournir en même temps la tension de correction pour la C.A.F. (discriminateur Foster-Seeley, généralement).

Dans le cas des téléviseurs pour la réception des standards avec « son » en modulation d'amplitude où l'amplificateur MF « son » est terminé par une détection ordinaire, il faut évidemment prévoir une dérivation sur cet amplificateur MF (généralement avant le dernier étage précédant la détection) et adjoindre un étage auxiliaire discriminateur Foster-Seeley.

La tension de correction issue du discriminateur est ensuite appliquée à l'élément de correction situé près de l'oscillateur du changement de fréquence. Cet élément de correction est généralement une *diode varicap* ou diode à capacité variable dont la capacité propre varie avec la polarisation inverse (tension de correction) qui lui est appliquée. Naturellement, cette diode varicap agit directement sur le bobinage oscillateur (rotacteur VHF) ou sur la « ligne » oscillatrice (tuner UHF), soit par liaison capacitive, soit par couplage par boucle.

Pourquoi utiliser le canal MF « son » pour obtenir cette commande ? Simplement, parce qu'il a l'avantage d'exister ! Ensuite, parce que l'amplificateur MF « son » est relativement sélectif et sera donc suffisamment précis pour la production de la tension de correction ; enfin, parce que l'on sait que dans un téléviseur correctement aligné et mis au point, il suffit de bien régler l'oscillateur pour obtenir une réception du son correcte et bien « centrée » pour que, par ailleurs, le réglage sur l'image soit également correct.

A ce propos, disons tout de suite que lors du réglage des circuits d'un téléviseur (et celui de l'oscillateur, notamment !), l'action de la C.A.F. doit évidemment être supprimée.

Pour cela, une petite modification provisoire du câblage est généralement nécessaire. Reportons-nous à la figure VI-4 représentant un exemple de discriminateur commandant une diode varicap. Le potentiomètre *Pot.* détermine la tension de référence ; *D. var.* est la diode varicap ; enfin, *L'* est la boucle de couplage à l'intérieur de la ligne (ou « cavité ») oscillatrice (cas d'un tuner UHF, notamment ; mais, d'autres systèmes de couplage peuvent être rencontrés : avec condensateur, par exemple). Pour supprimer l'action de la C.A.F. durant les réglages,

il faut sectionner le câblage aux deux points de coupure indiqués ; puis, on ramène une connexion provisoire sur le curseur du potentiomètre *Pot.* (pointillés). Durant les opérations de réglage, il est en effet nécessaire que la diode varicap soit polarisée à la tension de référence, afin

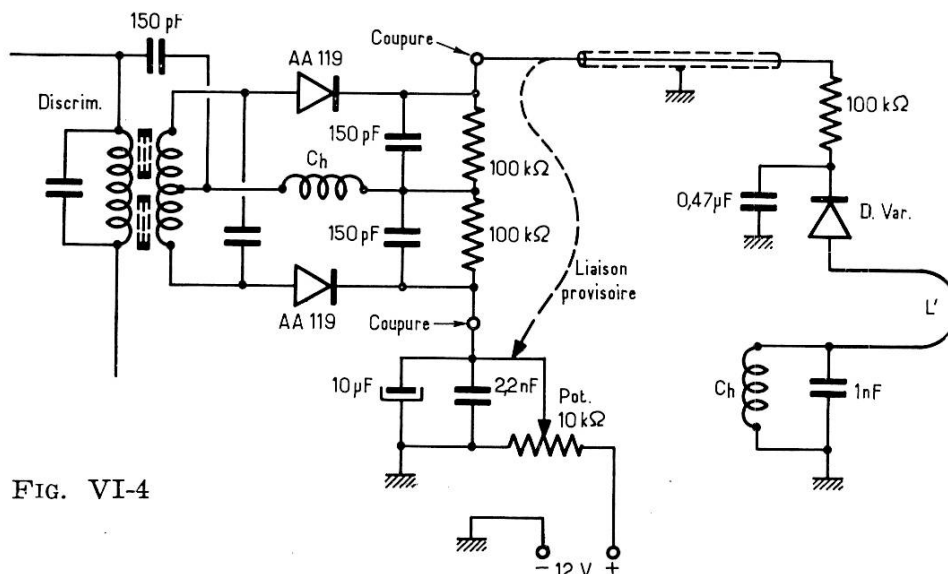


FIG. VI-4

que la capacité qui correspond à cette tension contribue normalement à l'accord de l'oscillateur. Naturellement, après réglage et alignement, on rétablit le câblage comme à l'origine.

On procèdera alors finalement à la vérification du bon fonctionnement de la C.A.F. Lors de la réception des mires, et notamment lors de la transmission du son à 1 000 Hz, on dérègle légèrement et lentement l'accord manuel de l'oscillateur (de ± 200 kHz environ) ; on ne devra pas constater de différence audible du son reproduit par le haut-parleur ; la qualité du son et celle de l'image doivent rester bonnes sur la plage de décalage ou de dérive prévue.

En cas de mauvais fonctionnement, voir notamment le réglage des circuits du discriminateur, le réglage de la tension de référence (Pot.) ; vérifier les éléments de liaison entre le discriminateur et la diode varicap ; contrôler l'état de la diode varicap. Si cette dernière doit être remplacée, il est généralement nécessaire de retoucher au réglage de la tension de référence (Pot.).

Amplificateur MF « son »

Concernant l'amplificateur MF « son », les contrôles sont simples :

Vérification des diverses tensions d'alimentation ; vérification des courants émetteur et collecteur des transistors (éventuellement, ajuster les valeurs des résistances du diviseur de tension de base, ou changer le transistor).

Vérification des divers composants ; vérification de la diode (ou des diodes) de détection BF et de C.A.V.

Réglage des circuits accordés MF + capteur de son (et éventuellement, des réjecteurs d'image et éliminateurs de son du canal adjacent). La méthode d'alignement et de réglage en général, est évidemment la même que pour un récepteur à lampes ; néanmoins, il est conseillé d'appliquer des tensions d'entrée MF (ou HF) assez faibles pour ne pas surcharger les transistors.

En cas d'accrochages MF, vérifier les condensateurs de neutrodynage éventuels et tous les condensateurs de découplage.

**

Amplificateur BF

Nous avons toujours les mêmes vérifications des courant et des tensions des transistors, avec réglage des potentiels des bases. Vérifier que l'amplitude du signal BF d'entrée, issu de la détection, est suffisante.

Attention aux condensateurs électrochimiques, soit de découplage, soit de liaison : fuites internes possibles, capacités affaiblies, court-circuit éventuel, etc... Si nécessaire, remplacer les transistors défectueux.

Lorsque l'étage final BF est du type push-pull classe B, les transistors équipant cet étage doivent être choisis par paire, avec même gain et même courant de cut-off. Il ne faut donc pas remplacer un seul de ces de ces transistors, mais bien les deux, par deux transistors identiques ; on évite ainsi de la perte de puissance et des distorsions.

En cas de distorsions BF, les transistors peuvent être en cause évidemment ; mais il faut vérifier aussi le potentiel des bases (déplacement du point de fonctionnement sous l'effet de la température, par exemple).

En cas de « motor-boating » et accrochages BF, vérifier les éléments de la boucle de contre-réaction et surtout la capacité du condensateur de découplage de l'alimentation générale de la section « amplificateur BF » ; vérifier aussi la capacité des divers condensateurs de découplage des différents étages.

S'assurer également d'un bon isolement des collecteurs des transistors de puissance (rondelles de mica), à moins que ces collecteurs soient reliés directement à la masse par la conception du schéma.

Toutes ces observations sont évidemment valables qu'il s'agisse d'une section BF avec étage final simple classe A, avec étage final push-pull classique ou avec étage final à deux transistors de puissance en série.

Bien entendu, des défauts tels que coupure du transformateur-driver, coupure du transformateur de sortie ou coupure de la bobine mobile du haut-parleur, peuvent également se produire, tout comme sur un appareil à lampes. De ce fait, nous ne reviendrons pas ici sur ces cas généraux.

**

Amplificateur MF « image »

Rien de particulier à signaler. On pourra se reporter à l'amplificateur MF « son » pour les points à vérifier : composants divers, tensions et courants d'alimentation, points de fonctionnement des transistors, état des transistors et de la diode de détection vidéo, etc.

Pour le réglage des circuits MF « image » et des réjecteurs de son, c'est évidemment le même procédé que celui employé pour les récepteurs à lampes : wobulateur, oscilloscope et marqueur.

*
**

Vidéo-fréquence

Etant donné qu'il faut généralement obtenir une amplification en tension de l'ordre de 100 des signaux vidéo (100 V crête à crête environ pour la commande du tube cathodique en partant de 1 V crête à crête environ à la détection), la section vidéo comporte toujours deux étages.

Le second transistor est fréquemment monté en émetteur commun ; quant au premier transistor, il est souvent monté en collecteur commun

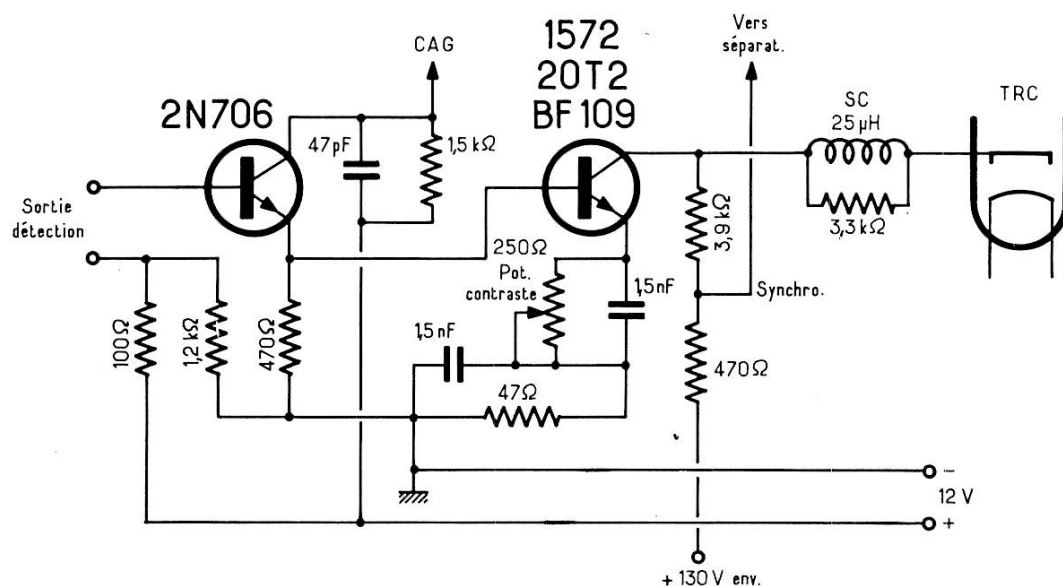


FIG. VI-5

et sert notamment d'adaptateur d'impédance, à l'entrée (base) pour la détectrice, à la sortie (émetteur) pour l'attaque de la base du transistor final : voir, à titre d'exemple, la figure VI-5 qui donne aussi un ordre de grandeur de la valeur des éléments.

Mais une telle disposition n'est pas générale ; d'autres montages sont également employés. Exemple : deux transistors montés l'un et l'autre

en émetteur commun, avec circuits correcteurs et de contre-réaction adéquats (voir figure VI-6 avec l'ordre de grandeur de la valeur des composants).

On se référera donc, dans tous les cas, au schéma du téléviseur (notice du constructeur).

Naturellement, la liaison est directe entre les divers étages (détection, premier et second étages vidéo, puis tube cathodique).

Très souvent aussi, la tension de la C.A.G. d'image est prélevée sur le premier transistor vidéo.

Généralement, ces deux transistors vidéo sont du type NPN, et si le premier fonctionne sous quelque 12 volts, le second est alimenté sous une tension de l'ordre de 100 à 150 volts. En effet, plus le tube catho-

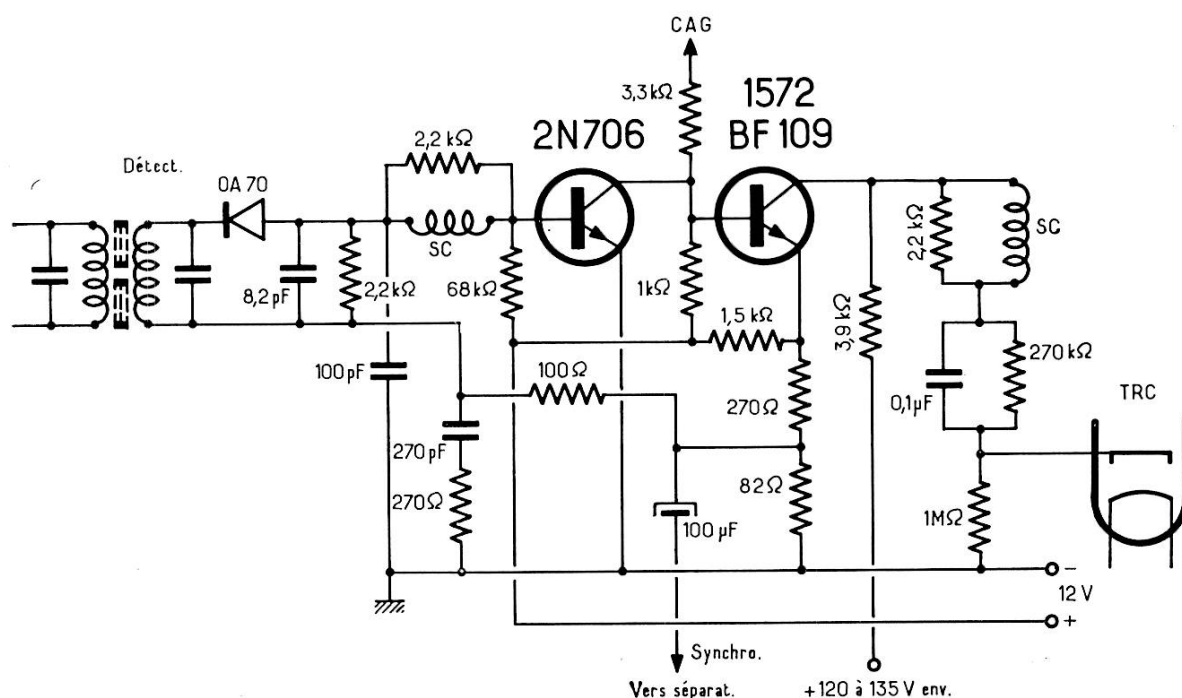


FIG. VI-6

dique est grand, plus l'amplitude des signaux vidéo délivrés par le second transistor doit, en général, être importante ; ce qui nécessite une tension d'alimentation plus élevée également.

Le circuit collecteur du second transistor vidéo est assez semblable au circuit anodique d'une lampe vidéo. On y retrouve la charge résistive et les bobines de correction... avec la panne caractéristique de ces dernières, à savoir coupure de fil.

La vérification des tensions d'alimentation de ces étages doit être faite avec soin : valeurs à $\pm 3\%$ près de celles prévues par le constructeur. Selon la « provenance » de la tension d'alimentation du second transistor (100 à 150 V, selon montage), vérifier le fonctionnement du

circuit générateur, redresseur et composants connexes. En effet, cette tension de l'ordre de 100 à 150 V peut être obtenue, soit à partir d'un enroulement auxiliaire sur le transformateur d'alimentation secteur, soit par un enroulement auxiliaire bobiné sur le transformateur de sortie « lignes » ; dans les deux cas, nous avons évidemment, en outre, le redressement par diode au silicium et le filtrage adéquat.

D'autre part, bien vérifier les points de fonctionnement des deux transistors vidéo. Du fait de leur liaison directe, il est bien évident que les conditions de fonctionnement de l'un réagissent directement et immédiatement sur celles de l'autre (le premier sur le second, notamment).

Enfin, vérifier les transistors eux-mêmes, et principalement le second qui, du fait de son alimentation à tension élevée et bien que d'un type spécial, est le plus fréquemment défectueux.

**

Autres étages

Tous les autres étages d'un téléviseur, ceux qui n'ont pas fait l'objet d'un titre spécial jusqu'ici, peuvent être considérés comme des circuits électriques simples, bien que de nombreuses variantes de montage soient encore possibles. De ce fait, la consultation de la notice technique du téléviseur, en aidant à la compréhension du montage, fera gagner un temps précieux.

Pour les défauts éventuels de ces divers étages, on se reportera à ce que nous avons dit pour les circuits correspondants à lampes. Naturellement on vérifiera plus particulièrement les tensions et courants d'alimentation, le point de fonctionnement des transistors, les composants divers : résistances coupées ou ayant changé de valeur, condensateurs en court-circuit ou de capacité affaiblie pour les types électrochimiques, etc. ; les transistors, enfin.

A ce propos, il est un transistor dont on peut aisément douter : c'est le transistor de puissance du balayage « lignes ». En fait, il doit satisfaire simultanément à deux sévères conditions : d'abord, c'est en *ampères* qu'est évalué le courant qui le traverse ; ensuite, du fait du balayage en dents de scie, on se trouve en présence d'une surtension courte, mais importante (plusieurs centaines de volts), surtension qui provoque parfois le claquage prématuré du transistor. L'état de ce transistor devra donc être surveillé tout particulièrement, bien qu'il s'agisse évidemment d'un modèle tout à fait spécial et étudié en conséquence (types MP 939, AU103, ou similaires, par exemple).

Il ne faut cependant pas comparer la valeur de la surtension citée ci-dessus avec celle présente dans un montage à lampes. Ici, nous travaillons en impédance relativement basse ; les constructeurs ont choisi un compromis entre le courant (plus élevé) et la surtension (plus faible) tout en gardant un coefficient de sécurité suffisant, pour une même *puissance nécessaire* au balayage d'un tube cathodique donné. Le revers

de la « basse impédance » est qu'elle conduit à l'emploi, en de nombreux points des circuits, à des condensateurs de forte capacité (donc plus coûteux), souvent du type électrochimique (donc sujets à dessèchement et à affaiblissement de capacité). Soit autant de points à surveiller, à vérifier.

La figure VI-7 représente le schéma d'une base de temps « lignes » préconisé par « Vidéon » (bulletin technique n° 9), schéma qui illustre ce que nous venons d'exposer et qui pourra servir de guide, le cas échéant. La sortie marquée « 120 V » sur le transformateur de lignes T 2003 peut être utilisée, après redressement par diode OA 202 et filtrage avec condensateur de 50 μ F/150 V, pour l'alimentation du transistor de puissance vidéo.

Ce que nous venons de dire s'applique aussi dans une certaine mesure à l'étage de puissance du balayage vertical, surtout en ce qui concerne les condensateurs, mais avec moins d'acuité pour le transistor final, lequel est tout de même soumis ici à un régime moins sévère au point de vue surtension (types AD 149, SFT 214, ASZ 15, ou similaires, par exemple).

Un mot enfin, en ce qui concerne l'alimentation. S'il s'agit d'un appareil fonctionnant sur batterie, il n'y a généralement aucune difficulté. Dans le cas d'un appareil sur secteur, nous avons un transformateur abaisseur de tension suivi d'un redresseur à double alternance (à diodes au silicium) nécessairement suivi, à son tour, d'un régulateur de tension à transistors et diode Zener. Les pannes sont tout de même assez peu fréquentes dans cette partie ; il convient de vérifier le bon fonctionnement du régulateur, la valeur de la tension de sortie, l'état des semi-conducteurs (diodes et transistors), des fusibles ou résistances de protection, et des condensateurs électrochimiques de filtrage et de découplage (fuites internes et valeur des capacités).

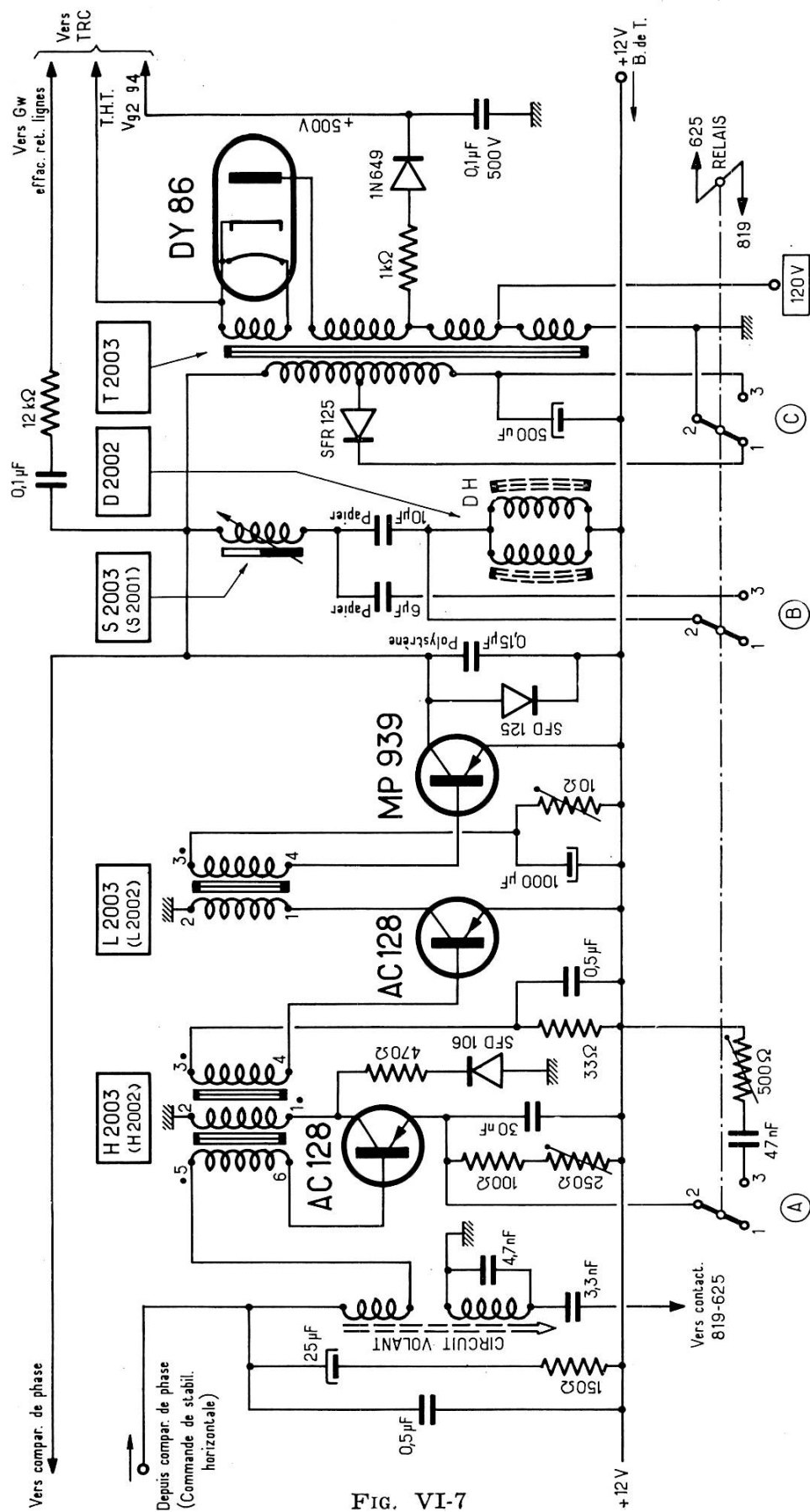
Dans le cas d'un appareil mixte, batterie-secteur, vérifier les bons contacts de la commutation.

Mais pour ceci, comme pour tous les autres étages d'un téléviseur moderne, il est toujours conseillé de se reporter à la notice technique du constructeur, tant est grand le nombre de variantes possibles dans la conception. D'ailleurs, les documentations se rapportant à chaque téléviseur à vérifier deviennent de plus en plus nécessaires avec l'évolution de la technique, pour mieux comprendre le montage et son fonctionnement, pour conduire à bien tel ou tel travail, et ce, sans perte de temps inutile.

*
**

§ 3. — LES CIRCUITS IMPRIMES

La difficulté des travaux de dépannage sur les appareils à transistors est encore accrue du fait de la miniaturisation de ces récepteurs et de l'utilisation des plaquettes imprimées avec lesquelles il est peu commode



de suivre un circuit, une connexion ; une erreur est vite faite. Il faut du temps, de la patience, et surtout de l'attention dans son travail. Une plaquette de circuits imprimés est rarement endommagée. On ne trouve que quelques mauvaises soudures, facilement décelables en donnant quelques petits chocs ou en opérant quelques *légères* pressions de-ci de-là sur la plaquette avec un crayon par exemple. S'il s'agit d'une coupure du circuit proprement dit, il est aisé d'en assurer la continuité en déposant une trace d'étain à l'aide d'un fer à souder. Quant aux organes tels que condensateurs ou résistances, ils peuvent être soudés, soit directement sur le circuit imprimé, soit sur des cosses rivées prévues à cet effet (selon le mode de fabrication). Lorsque le circuit imprimé proprement dit semble assez mince et fragile, il est préférable de souder le nouvel élément aux fils de l'organe défectueux préalablement sectionnés à la pince coupante, et non directement sur ledit circuit imprimé (voir figure VI-8). De toutes façons, ne pas employer un fer trop puissant (une trentaine de watts suffit) afin de ne pas endommager la plaquette isolante servant de support.

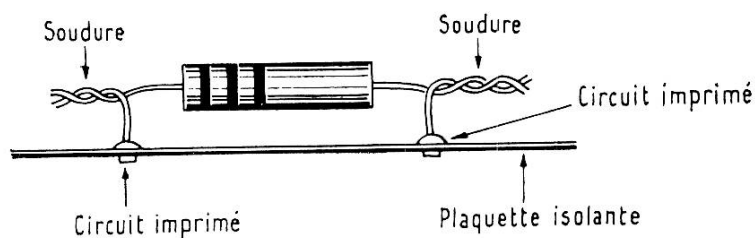


FIG. VI-8

Le bout de la panne de fer doit être conique ou pyramidal afin de ne chauffer que le point intéressé.

Ne jamais utiliser de pâte à souder ou autres décapants acides sous peine d'endommager irrémédiablement le câblage et la plaquette isolante-support.

Employer comme soudure, un alliage à point de fusion assez bas : 60 % d'étain et 40 % de plomb avec âme de résine.

Lors de la recherche d'une coupure sur une plaquette de circuits imprimés, on peut procéder soit par observation des variations de tension du circuit considéré, soit en utilisant l'ohmmètre, et ceci, nous l'avons dit, en soumettant la plaquette à de très légères flexions en tous sens. Nous disons bien : *très légères*. En effet, en opérant des torsions ou des pressions excessives sur la plaquette, on risque de provoquer de nouvelles ruptures.

Il en va de même lorsqu'on doit monter un nouvel organe, glisser un outil, déplacer un élément ; aucune flexion exagérée ne doit être opérée sur la plaquette sous peine de rupture du circuit imprimé.

En outre, fort souvent, ces coupures qui ressemblent plutôt à des fêlures, sont à peine visibles à l'œil nu ; une bonne loupe pourra éventuellement rendre de grands services.

Lorsqu'une plaquette imprimée est cassée, disons partiellement, le premier travail consiste à percer un trou de 2 mm à l'aide d'un foret à l'extrémité de la fêlure de façon à éviter qu'elle se propage plus loin : voir figure VI-9. Ensuite, on peut glisser de la colle Scotch en tube à l'intérieur de la fêlure et laisser sécher 24 heures (en A).

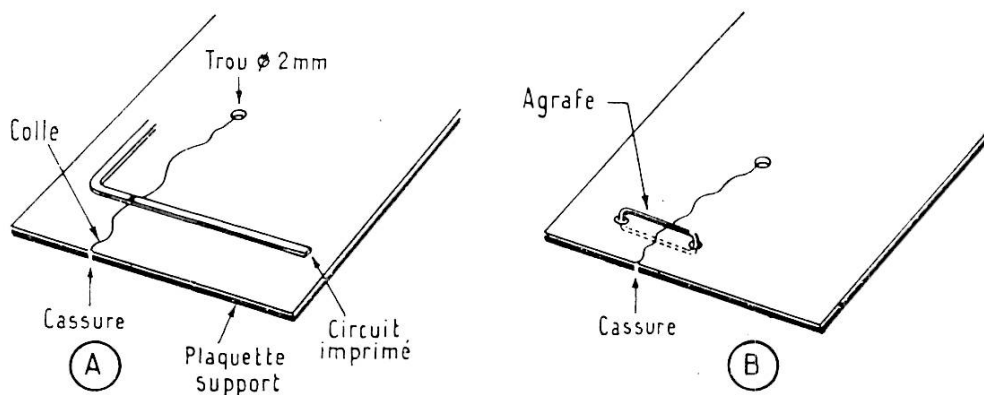


FIG. VI-9

Une autre solution consiste à percer deux petits trous de part et d'autre de la fêlure afin d'y passer un morceau de fil de laiton torsadé formant agrafe tout en resserrant la fêlure. Ce qui ne dispense pas d'y glisser également de la colle, préalablement (figure VI-9, en B).

Lorsque la fêlure a entraîné la coupure d'une connexion imprimée (ou pour toute autre coupure de connexion imprimée, sans que pour autant la plaquette soit fêlée), on peut réparer en réunissant les deux extrémités avec une « larme » de soudure coulée par dessus ; voir figure VI-10, en A. Mais il est souvent préférable de rétablir la liaison

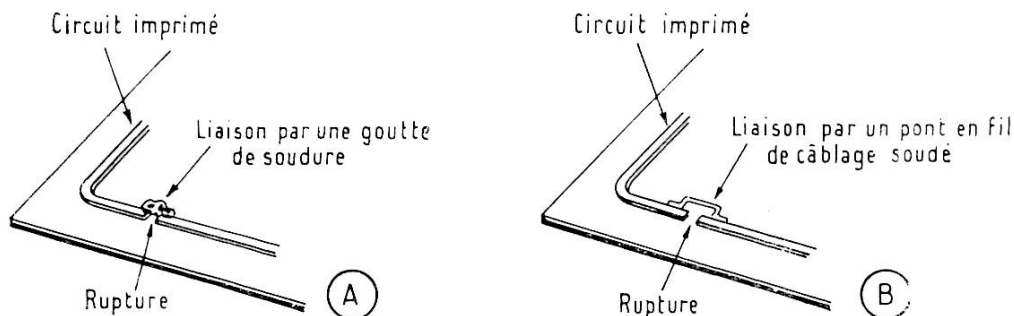


FIG. VI-10

en faisant un petit pont avec un morceau de fil de câblage ordinaire soudée à chaque extrémité. Lorsqu'il manque franchement une *partie* de circuit imprimé (section décollée, par exemple), c'est toujours ce dernier procédé qu'il convient d'employer (fig. VI-10, en B).



Un récepteur à transistors est plus robuste qu'un poste à lampes en ce qui concerne les manipulations « mécaniques », les chocs... Par contre, il est plus fragile aux manipulations « électriques » et, en conséquence, plus délicat à dépanner. Il faut donc beaucoup plus de soin, de minutie et d'attention. Ne pas se laisser distraire, une fausse manœuvre est si vite faite ; un manque de précaution de quelques secondes peut avoir des suites fâcheuses.

Nous l'avons dit au début de nos recommandations, et nous le répétons : n'enlevez pas ou n'introduisez pas un transistor dans son support, lorsque l'appareil est en fonctionnement. Il se produit alors souvent des variations courtes, mais brusques, d'intensité susceptibles de détériorer le transistor. Nous tenions à le répéter, car il nous a été donné d'observer maintes fois de telles manœuvres.

CONCLUSION

Nous arrivons à la fin de ce traité. Cependant, avant de poser le stylo, nous allons nous permettre encore quelques sages conseils à l'adresse des « service-men » TV.

Lorsque la réparation est terminée, ne pas oublier de noter, sur une fiche personnelle et propre au poste (ou au client), tout le travail effectué avec tous les détails, tous les défauts divers ou particularités constatés, le prix demandé au client, la date, le numéro de châssis du téléviseur. Ces mêmes observations peuvent d'ailleurs tout aussi bien être notées sur le *double* de la facture conservé par le dépanneur.

N'oubliez pas que le seul travail possible chez le client consiste à changer les lampes des sections suspectées.

En voulant réparer chez le client : Si vous ne trouvez pas la panne tout de suite, vous passez pour un incompetent ou un imbécile ; si vous trouvez le défaut immédiatement, vous ne pouvez pas prendre un prix normal. De plus, chez le client, on est toujours mal à l'aise pour réfléchir et pour travailler.

Avant de commencer le travail proprement dit, étudiez le schéma de l'appareil à dépanner. Examinez le « malade », étudiez ses circuits, sa conception. Les réflexions seront alors plus précises, plus profitables, et le travail *pratique* en sera beaucoup facilité.

Nettoyez l'ébénisterie, dépoussiérez le châssis, et surtout nettoyez et lavez l'écran et la glace de protection à l'aide d'un produit à nettoyer les vitres.

Reportez l'appareil chez le client durant une émission. Vérifiez tous les réglages auxiliaires sur place, et avant de partir, faites-lui constater que tout va bien.

Eventuellement, vous pouvez expliquer au client, succinctement, en des termes simples, le motif de la panne. Mais, par ailleurs, n'ayez pas peur de lui faire remarquer ce que vous avez fait à l'ébénisterie, à l'écran, etc.

Si, pour des raisons pécuniaires, le client limite volontairement les frais, indiquez cependant sur la facture, les organes affaiblis ou douteux qu'il serait intéressant de changer (tube cathodique affaibli, par exemple). Notez les mêmes renseignements sur le *double* de la facture que vous conservez ou sur la fiche technique se rapportant au téléviseur... ou au client (selon l'organisation de votre fichier).

Et du point de vue financier, celui qui ne veut pas avoir d'ennuis ne consentira *aucun crédit pour le règlement des réparations*.

L'un de nos amis, dépanneur professionnel, a fait imprimer au verso de ses factures le texte suivant. Nous le publions en *modèle*, car il est fort bien.

« Tous nos travaux sont garantis six mois. La garantie couvre uniquement le travail et les pièces facturées au recto, sauf les tubes qui ne bénéficient que de la garantie de leur fabricant.

« Le client ne pourra profiter de notre garantie que sur présentation de cette facture numérotée dont nous conservons le double.

« Le travail étant fait consciencieusement, avec la compétence et l'outillage nécessaire — ce que chaque client peut contrôler par lui-même dans nos ateliers — nous n'admettons pas de réclamations quant aux pannes qui pourraient survenir après notre intervention, en dehors de ce qui est mentionné sur la fiche de travail.

« Dans les cas spéciaux d'appareils très anciens ou déjà transformés, qui ne semblent pas devoir fonctionner, ni convenablement, ni assez longtemps, aucun travail ne sera effectué si le client ne s'engage pas à renoncer à toute garantie.

« Tout travail non terminé, pour des raisons d'économie, sur la demande du client, ne peut engager notre responsabilité. Les pièces défectueuses et les défauts de fonctionnement qui pourraient rester alors sont d'ailleurs signalés de façon apparente sur la facture. »

*
**

Une excellente habitude de travail consiste à noter sur un cahier toutes les pannes rares ou particulières que l'on rencontre, leurs symptômes, leurs causes et leurs réparations (avec indications des valeurs des organes éventuellement remplacés). Le dépanneur qui aura pris cette habitude, sera certainement content, un jour ou l'autre, de pouvoir se relire. Quel gain de temps alors !

Comme nos lecteurs ont pu le remarquer, nous nous sommes efforcés de faire un traité clair et volontairement simple. D'ailleurs, l'ingénieur qui s'installe service-man n'a généralement pas besoin de nos conseils. Cependant, il ne faut pas oublier et il faut bien se pénétrer de cette maxime :

« C'est en dépannant que l'on devient dépanneur. » En télévision, comme en radio ! Et il ne saurait en être autrement. Cet ouvrage espère pouvoir *vous aider* à atteindre ce but.

Roger A. RAFFIN.

BIBLIOGRAPHIE

Documentations : « La Radiotechnique » S.A.
Vidéon (Bulletins Techniques).
Transco.
Aréna.
Métrix (appareils de mesure),
Leclerc (antennes).
Wisi (antennes).

Clichés : Vidéon.
« La Radiotechnique » S.A.

Les schémas publiés dans le présent ouvrage sont donnés sans garantie en ce qui concerne leur éventuelle protection par des brevets.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
--------------------	---

CHAPITRE I

Généralités et Equipement de l'Atelier	9
Travaux chez le client	9
Installation de l'atelier	10

CHAPITRE II

Autopsie succincte du récepteur de télévision	17
---	----

CHAPITRE III

Pratique du Dépannage	23
-----------------------------	----

Liste récapitulative des pannes d'un téléviseur



SON

§ 1. — Pas de son ; image correcte	23
§ 2. — Pas de son ; image incorrecte	25
Le son est audible ; mais l'image est brouillée	25
Dérive de l'oscillateur	26
§ 3. — Son faible	26
§ 4. — Son déformé (distorsions, craquements, sifflements, ron- flements)	27
§ 5. — Pas de son ; pas d'image	30
Défauts de l'antenne	30

IMAGE

§ 6. — Pas d'image ; pas de balayage ; écran sombre ; le son est normal	34
--	----

1 - Réglage du piège à ions	35
2 - Amplificateur « lignes » et générateur de THT	40
3 - La HT gonflée ou récupérée	45
4 - Notes importantes concernant la mesure des tensions ..	47
5 - Dernière phase de nos recherches	48
Quelques cas typiques ou particuliers :	
6 - L'écran du tube amplificateur « lignes » rougit	49
L'anode de la diode de récupération rougit	50
7 - L'anode du tube amplificateur « lignes » rougit	50
8 - Quelques vagues traînées blanches sur l'écran	51
9 - Faiblesse de la HT générale	51
10 - Circuit anodique du tube vidéo coupé	54
11 - Défauts du circuit d'effacement	55
12 - Défaut de l'antiparasitage-image	57
13 - Point blanc brillant au centre de l'écran à l'arrêt du téléviseur	57
§ 7. — Pas d'image ; pas de son ; mais on voit le balayage	57
§ 8. — Pas d'image ; pas de son ; pas de balayage	62
§ 9. — Pas d'image uniquement ; il y a le son et le balayage ..	63
Bandes noires et blanches mobile sur tout l'écran. Défauts de l'étage séparateur	70
Restitution de la teinte moyenne	71
§ 10. — Pas de balayage vertical (une seule ligne horizontale très brillante traversant l'écran)	71
§ 11. — Pas de balayage horizontal (une seule ligne verticale très brillante partageant l'écran)	74
§ 12. — Impossibilité de réduire la lumière sur l'écran	75
Vérification générale d'un tube cathodique	77
Remplacement d'un tube cathodique	80
§ 13. — Défauts géométriques et déformations de l'image	82
1 - L'image a la forme d'un parallélogramme ou elle est in- clinée	82
2 - L'image a la forme d'un trapèze	83
3 - Les bords de l'image sont irréguliers, mais sans asymétrie.	84
4 - L'image est déformée ; les sujets sont cintrés dans le sens vertical	85
5 - Image tassée dans la partie médiane dans l'axe vertical.	86
6 - Lignes du balayage et images ondulées sur la gauche de l'écran. Effet de rideau et effet Figaro	87
7 - Image réduite en hauteur	90
8 - Image ne pouvant pas atteindre le bas de l'écran.....	91
9 - Image totalement déportée vers le haut de l'écran	92
10 - Variations brusques de la hauteur d'image	92

11 - Repli d'image (ou bande blanche) en bas ou en haut, à droite ou à gauche, de l'écran	92
12 - Image réduite en largeur	92
13 - Image réduite en hauteur et en largeur	94
14 - Image trop grande en hauteur ou en largeur	95
15 - Image renversée en hauteur ou inversée en largeur	96
16 - Image déformée (tassée ou dilatée verticalement en certains endroits). Défauts de linéarité verticale	96
Note importante concernant les réglages de linéarité	100
17 - Image déformée (tassée ou dilatée horizontalement en certains endroits). Défauts de linéarité horizontale	101
18 - Le haut de l'image s'incurve, fléchit ou se couche. Effet de drapeau	104
19 - Variations lentes des dimensions de l'image	105
Montages spéciaux permettant d'obtenir une stabilisation des dimensions de l'image	107
Circuits de stabilisation de dimension horizontale	107
Circuits de stabilisation de dimension verticale	111
20 - L'image se rétrécit en largeur (ou s'étire en hauteur) en poussant le contraste ou la luminosité	114
21 - L'image est correcte au départ, puis s'étire en hauteur, et les lignes du balayage horizontal se déconcentrent	114
22 - Déformations en tonneau ou en coussin	114
23 - Image décadrée	115
§ 14. — Défauts de la qualité artistique de l'image.....	118
1 - Image peu lumineuse, terne	118
2 - Image peu contrastée	119
Mauvaise reproduction des demi-teintes (mauvais gamma)	121
3 - Image floue, manquant de netteté	122
Manque de netteté dans le sens vertical	122
Déconcentration lente durant le fonctionnement	124
Manque de netteté dans le sens horizontal; effet de traînage	126
4 - Contours soulignés. Effet de plastique. Image fantôme ou écho	131
5 - Image brouillée	135
Retour de trame non effacé	135
Haut de l'image anormalement sombre	136
Partie droite de l'écran assombrie	136
Oscillations dans le balayage « lignes »	136
6 - Bandes verticales alternativement plus claires et plus sombres à gauche de l'écran. Effet de rideau	136
7 - Image avec une ou deux bandes noires ou grises horizontales	138
8 - Traînées horizontales noires ou grises intermittentes et traversant l'image	138

9 - Angle de l'écran sombre	139
10 - Variation du contraste ou de la luminosité de l'image ..	140
11 - Parasites sur l'écran (traînées blanches) et aussi dans le son	141
12 - Repli ou partie blanchâtre sur l'image. Voile. L'effacement du retour « lignes »	142
A. Repli à gauche de l'écran	142
B. Repli à droite ou à gauche de l'écran	144
C. Barre blanchâtre verticale vers la droite	145
D. Circuits d'effacement du retour « lignes »	148
E. Repli en haut ou en bas de l'écran	152
13 - Moirage de l'image	153
14 - Effet de brouillard sur l'écran	157
15 - Tâche sombre jaunâtre au milieu de l'écran	158
16 - Balayage « lignes » en pointillés	160
17 - Saturation (appareil trop sensible). Image négative (les « blancs » virent au noir et inversement)	160
18 - Ecran très éclairé ; image peu contrastée ; pas de « noirs »	162
§ 15. — Instabilités de l'image (ou réglages de stabilité difficiles).	163
1 - Aucune stabilisation, ni horizontale, ni verticale	163
Entrelacement. Interlignage	166
2 - Réaction de divers réglages les uns sur les autres	167
3 - Instabilité verticale	167
A. L'image a tendance à se stabiliser	167
B. L'image n'a aucune tendance à se stabiliser	168
C. La stabilité verticale ne tient pas dans le temps	168
D. L'image est prise de tremblements ou de sautilllements verticaux	168
E. La moitié supérieure de l'image se superpose à la moitié inférieure	169
F. Deux images l'une au-dessus de l'autre et séparées par une barre horizontale noire	169
G. Sens du top de synchronisation	169
H. Condensateur d'effacement	169
4 - Instabilité horizontale	170
Synchronisation	170
Fréquence incorrecte	171
Synchronisation horizontale avec comparateur de phase. Réglage	172
Défauts en provenance du comparateur de phase	172
§ 16. — Fonctionnement accompagné de bruits anormaux	178
§ 17. — Oscillogrammes pouvant être relevés sur un téléviseur fonctionnant correctement	179
§ 18. — Modulation de fréquence. Intercarrier	181

§ 19. — Standard français 625 lignes sur UHF	187
--	-----

CHAPITRE IV

Mise au point et alignement des téléviseurs	189
Généralités	189
§ 1 - Installation chez le client	190
L'antenne	190
Le téléviseur	191
Les interférences	193
Les boutons de réglage du téléviseur	194
Utilisation des mires transmises par l'émetteur	197
§ 2. — Alignement des circuits d'un téléviseur. Bande passante globale	199
1 - Vérification du ou des étages vidéo-fréquence	199
Interprétation de la courbe de réponse	202
2 - Alignement des étages MF « son »	203
3 - Réglage de l'oscillateur	204
4 - Alignement des étages MF « image » et HF	205
Réglages au wobulateur	208
Marquage dans la bande passante	209
Réglage circuit par circuit	212
Opérations de réglage	213
5 - Défauts de la bande passante	218
6 - Autres standards	221

CHAPITRE V

Cas des réceptions très difficiles. Amélioration des téléviseurs ..	223
§ 1. — Cas des réceptions difficiles. Champ très faible	223
1 - Rétrécissement de la bande passante	224
2 - Réglage des chaînes « son » et « image »	226
3 - Etage vidéo-fréquence	229
4 - Section BF	230
5 - Séparation et synchronisation verticale	231
6 - Synchronisation horizontale	232
7 - Antennes	234
8 - Préamplificateurs d'antenne (à lampes et à transistors) (VHF et UHF)	236
9 - Relais ré-émetteurs	247
§2. — Améliorations des téléviseurs	252
1 - Adjunction d'un comparateur de phase	253
2 - Amélioration du gain et réduction du souffle sur l'image.	255

3 - Antiparasitage « image »	259
4 - Antiparasitage « son »	264
5 - Commande automatique de gain	267
§ 3. — Possibilités d'adaptation et de transformation pour la réception des canaux UHF	270

CHAPITRE VI

Dépannage des téléviseurs à transistors	291
§ 1. — Généralités	291
§ 2. — Le dépannage	295
§ 3. — Les circuits imprimés	303
Conclusion	309
Bibliographie	311