

# MIRE

## ELECTRONIQUE

### 625 et 819 lignes

Nous avons décrit, dans le numéro 35 de TELEVISION, une mire électronique qui connut un certain succès, si nous en jugeons par le courrier qu'elle nous valut à l'époque.

Par suite des développements continus de la télévision et de la naissance de nouveaux émetteurs, ne travaillant, hélas, pas tous selon les mêmes normes, notre petite mire s'est rapidement trouvée dépassée par les événements, et s'est avérée incapable de répondre aux nouvelles tâches qui lui étaient proposées.

Aussi avons-nous jugé utile de la remanier de fond en comble, de façon à l'adapter aux nécessités présentes et futures.

C'est ainsi qu'est née la nouvelle version que nous avons la joie de vous présenter aujourd'hui, avec la certitude, cette fois, de décrire un appareil absolument complet et largement prévu en vue des développements futurs de la télévision.

Nous tenons à signaler que cette mire fait l'objet d'une réalisation industrielle qui connaît un certain succès sur le marché belge; c'est dire qu'il s'agit d'un appareil absolument au point et d'un fonctionnement sûr et sans aléas.

Mais, trêve de préambules, et entrons dans le vif du sujet.

#### But visé

Tout comme sa devancière, la mire écrite aujourd'hui s'adresse tout spécialement au technicien-dépanneur; aussi, est-ce en fonction des besoins de celui-ci que nous avons conçu « l'outil ».

Comme on le sait, il existe actuellement, en Europe, différents systèmes de télévision, dont les principaux sont :

Le standard français à 819 lignes, modulation positive;

Le standard C.C.I.R. à 625 lignes, modulation négative.

Le standard belge à 819 lignes, modulation positive; mais largeur de canal ramenée à 7 MHz.

Le standard belge à 625 lignes, modulation positive.

A ces quatre standards, il faudrait encore ajouter le système anglais à 405 lignes, ainsi que l'ancien système français à 441 lignes.

Aucune station fonctionnant selon ces deux dernières définitions n'étant reçue chez nous, nous avons limité nos ambitions aux quatre premières nommées; toutefois, il est très simple d'adapter l'appareil aux deux autres, la dite adaptation se limitant au réglage d'un potentiomètre.

En bref, notre objectif est de réaliser une mire de dépannage pouvant fonctionner aussi bien en 625 qu'en 819 lignes et ce, avec une modulation image positive ou négative au choix.

D'autre part, la dite mire ne doit pas seulement être prévue pour une seule station mais, bien au contraire, pouvoir remplacer n'importe quel émetteur fonctionnant sur l'une quelconque des longueurs d'ondes allouées à la télévision.

C'est dire que la partie H.F. doit couvrir tous les canaux des bandes I et III; soit, pour la bande I, de 45 à 70 MHz et pour la bande III, de 170 à 225 MHz.

Un autre perfectionnement intéressant est de pouvoir disposer du signal vidéo, en sens positif ou négatif, sans qu'il soit nécessaire de passer par la H.F. de façon à pouvoir essayer séparément les étages vidéo et les séparatrices et bases de temps, le dit signal étant sorti à un niveau variable et connu.

De plus, il paraît souhaitable de pouvoir disposer d'un signal H.F. variable, de façon à pouvoir effectuer des tests de sensibilité du récepteur sous contrôle.

Il serait également utile de pouvoir adapter la mire correctement, quelle que soit l'impédance d'entrée du téléviseur; une sortie à 300 ohms, voisinant avec celle à 75 ohms, nous a donc également paru d'une certaine utilité.

Enfin, tout le monde n'ayant pas la chance de posséder un générateur V.H.F. digne de ce nom, il nous a paru également possible de faire jouer ce rôle à notre appareil, qui peut alors à volonté délivrer une porteuse H.F. pure ou modulée par une source extérieure à 400 à 800 périodes, le niveau de modulation étant variable.

Voilà certes un cahier des charges bien rempli à première vue, qui paraît bien difficile à respecter en ne faisant appel qu'à des solutions économiques et à la portée de tout technicien quelque peu habile.

La chose est cependant possible, et nous n'en voulons pour preuve que la description que voici.

#### Production des divers signaux

Un multivibrateur (ECC82-I), synchronisé à partir du 6,3 V alternatif, produit des signaux rectangulaires d'une certaine largeur qui constituent le *blanking images*.

Les mêmes impulsions, mais de sens positif et d'amplitude moindre, se retrouvent sur la cathode de cet étage, d'où elles sont dirigées, par un circuit à constante de temps convenable, vers la grille d'une penthode (EF80-I) qui les écrit

de façon à obtenir le *top de synchronisation images*.

Un second multivibrateur (ECC82-2), synchronisé par l'étage précédent, oscille sur une fréquence variable entre 300 et 600 Hz; l'ajustage se fait par  $P_1$  et produit de 6 à 12 barres horizontales.

D'autre part, nous trouvons un oscilateur bloqué, équipé d'une demi ECC82-3 dont le rôle est de délivrer des *tops de synchronisation lignes* à 15.625 ou 20.475 périodes suivant que l'appareil fonctionne en 625 ou 819 lignes. La commutation s'effectue très simplement au moyen d'un inverseur  $S_1$ , branchant soit  $P_2$ , soit  $P_3$ , ces deux potentiomètres se trouvant réglés respectivement pour 625 et 819 lignes.

A la suite de cet étage, nous trouvons encore un multivibrateur (ECC82-4) oscillant sur une fréquence ajustable par  $P_4$  entre 120.000 et 240.000 Hz de façon à produire 6 à 12 barres verticales lorsque l'on se trouve en 819 lignes. Il est évident que le passage en 625 augmente ce nombre; mais ce fait n'a aucune importance pour le bon fonctionnement de l'ensemble.

## Les étages mélangeurs

Contrairement à l'habitude, nous avons trouvé plus facile de procéder de la manière suivante.

Nous mélangeons d'abord, dans une penthode (EF80-2) les *signaux images*; c'est-à-dire, *top*, *blanking* et barres de modulation. Le rapport correct entre les signaux de synchronisation et la modulation, étant ajusté par  $P_3$ .

Nous procédons de la même façon en ce qui concerne les *signaux lignes* et nous retrouvons également une penthode (EF80-3) qui reçoit d'une part, sur sa grille, la modulation et, sur son supresseur, les *tops de synchronisation*.

Le rapport correct est dosé par  $P_6$ . Les constantes de temps des liaisons sont choisies de façon à obtenir des signaux de forme et durée correctes.

Nous avons donc, d'une part, sur la plaque de la EF80-2, tous les signaux assurant l'analyse de l'image dans le sens vertical; d'autre part, sur la plaque de la EF80-3, ceux assurant cette analyse dans le sens horizontal.

Tous ces signaux sont, à cet endroit, de sens positif. Nous allons maintenant procéder à leur addition, de façon à obtenir le signal vidéo complet.

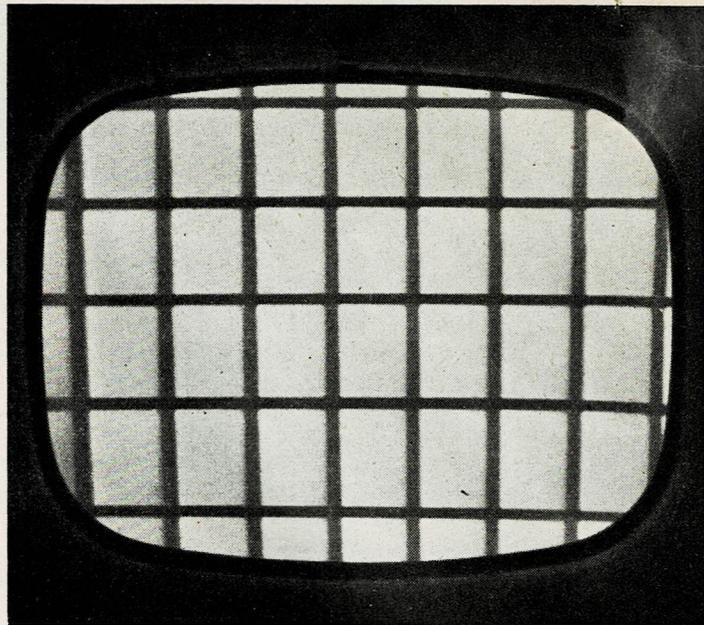
Ce rôle est dévolu à une double triode (ECC82-5), dont les deux plaques et les deux cathodes sont réunies ensembles.

Les deux grilles de la dite lampe retournent chacune à la masse par une résistance de 1 mégohm, et reçoivent, l'une, le signal images et l'autre le signal lignes.

De cette façon, nous retrouvons les dits signaux additionnés et ce, respectivement de sens positif sur les cathodes et négatif sur les plaques.

Désirant disposer de la tension vidéo aux bornes d'un circuit à basse impédance, de façon à pouvoir réaliser des liaisons

Cette photographie non retouchée de l'écran d'un récepteur standard illustre l'excellence de l'image géométrique obtenue avec la mire électronique.



directes, sans intervention de condensateurs, pour ne pas déformer les signaux produits, seules les tensions disponibles sur la cathode nous intéressent.

Toutefois, elles sont de sens positif, et, comme nous désirons également avoir une modulation négative, à basse impédance, nous avons utilisé la seconde moitié de la ECC82-3 en étage adaptateur, sur la cathode duquel nous recueillons les signaux de même amplitude, mais de sens opposé.

Pour obtenir à la sortie une image modulée positivement, nous aurons besoin de signaux de sens négatif.

Inversement, pour obtenir une image modulée négativement, nous devons disposer de signaux positifs.

Nous disposons donc à présent, d'une part, d'un signal vidéo complet de sens positif et constituant la modulation négative; d'autre part du même signal, mais de sens négatif, et constituant la modulation positive. Le premier est disponible sur les deux cathodes réunies de la mélangeuse finale, le second sur la cathode du cathodyne.

Un inverseur  $S_2$ , branche le potentiomètre bobiné  $P_7$  dans l'une ou l'autre cathode, de façon à obtenir à ses bornes la tension de polarité désirée. Cet inverseur est du type deux circuits et trois positions, la première correspondant à une modulation nulle. Nous verrons plus loin l'utilité de cette position.

Les valeurs des divers éléments ont été choisies de façon telle que la tension aux bornes de  $P_7$  est de 5 volts crête à crête; celui-ci étant linéaire, on peut très facilement graduer le panneau avant de façon à connaître exactement la tension prélevée par le curseur et disponible aux bornes marquées « vidéo ». Il est donc très facile, avec notre mire, de vérifier le gain d'un étage V.F.

## La partie H.F.

Si nous nous reportons à notre cahier des charges, nous désirons que notre mire couvre tous les canaux de la bande I ainsi que tous ceux de la bande III.

C'est dire que nous devons disposer de deux gammes de fréquences : la première allant de 45 à 70 et la seconde de 170 à 230 MHz.

La première solution qui vient à l'esprit est d'utiliser un condensateur variable aux bornes duquel un commutateur branche successivement deux bobines. Cette façon de procéder n'est toutefois pas sans présenter certains aléas : difficulté de trouver un commutateur convenable pour de telles fréquences, nécessité d'un câblage très court, etc.

Aussi avons-nous préféré faire appel à deux oscillateurs séparés — un par gamme — la commutation se bornant au branchement de la haute tension.

C'est ainsi que nous trouvons un oscilateur Colpitts, équipé d'une EC92, et couvrant la bande III. D'autre part, une seconde EC92 montée en E.C.O. couvre la bande I.

Un condensateur variable à quatre cages de quatre fois 9 pF (type 2783 Geloso) réalise la commande unique des deux circuits. Les deux premières cages servent à l'accord de l'oscilateur Colpitts et les deux autres, réunies en parallèles, accordent l'oscilateur E.C.O.

Comme on peut le remarquer, le réglage des gammes est assuré, d'une part par une capacité ajustable de 5 pF en parallèle sur la grille du premier oscilateur et, d'autre part, par un noyau à vis se trouvant dans le bobinage de l'oscilateur E.C.O.

Le passage de l'une à l'autre gamme s'effectue par la manœuvre de  $S_3$  qui est

un inverseur monopolaire à deux positions.

Remarquer les bobines d'arrêt et les condensateurs de découplages dans les circuits filament et plaque.

## L'étage modulateur

Il nous reste maintenant à superposer le signal vidéo au signal H.F. qui lui sert de véhicule.

En général, cette fonction est remplie par une lampe penthode recevant, d'une part, sur sa grille, le signal H.F. et d'autre part, sur son supprimeur, la tension de modulation.

Nous avons préféré faire appel à un circuit plus simple et plus indépendant de la fréquence.

Nous reportant au schéma, nous trouvons, tout d'abord, un germanium OA50 dont chaque électrode se trouve reliée à la masse par une résistance de 240 ohms; celle se trouvant du côté plus reçoit la tension H.F. au travers de deux capacités de 1 pF couplées respectivement à l'une et à l'autre grille des circuits oscillateurs. L'autre électrode reçoit une partie de la tension vidéo; celle-ci est en effet trop importante et doit être ramenée à 1 volt crête à crête. C'est le rôle du pont formé par la résistance de 1.000 ohms en série avec celle de 240 ohms précitée.

La tension H.F. modulée est recueillie par une capacité de 500 pF et amenée aux bornes d'une résistance de 75 ohms assurant une adaptation correcte avec l'entrée antenne du récepteur en essai.

La tension à cet endroit est de l'ordre de 20 millivolts; aussi est-il utile de pouvoir disposer d'un atténuateur permettant de la réduire. Un atténuateur décimal remplit parfaitement cette fonction et permet de disposer respectivement de 2 millivolt, 200 microvolts et 20 microvolts. Pour une question d'efficacité et de simplicité, cet accessoire n'est pas inclus dans l'appareil mais, est monté dans un petit boîtier séparé.

Nous avons prévu, d'autre part, une sortie pseudo-symétrique à 300 ohms, obtenue très simplement grâce aux résistances de 75 et 150 ohms connectées, d'une part à la sortie 75 ohms et, d'autre part, à la masse.

Comme nous l'avons dit précédemment, le commutateur de modulation a trois positions, la première correspondant à une modulation nulle.

En effet, dans cette position, le potentiomètre  $P_7$  se trouve hors circuit; toutefois, il se trouve toujours raccordé au germanium modulateur et il est très facile d'injecter à ce moment, par la borne de sortie vidéo, une quelconque tension sinusoïdale à 400 ou 800 hertz. Le niveau de modulation est réglable par la manœuvre du dit potentiomètre. Cela transforme notre mire en un excellent générateur modulé, dont la précision est meilleure que 1 %.

Le cadran est muni d'un vernier décimal.

Il est toutefois bien évident que cette précision ne sera atteinte que si l'on apporte un soin rigoureux à l'étalonnage de l'appareil; comme nous le verrons bientôt, avec un peu de patience, il est possible d'y arriver assez facilement.

Nous n'avons pas prévu la possibilité d'obtenir en même temps les porteuses son et images; en effet, cela aurait compliqué dans une certaine mesure notre réalisation. Il est assez facile de se placer d'abord sur la fréquence du son et, après avoir réglé convenablement l'oscillateur du récepteur, de passer sur la fréquence images.

Un autre procédé, plus compliqué, permet toutefois d'avoir en même temps son et images. Il suffit, pour ce faire, de raccorder à la borne vidéo la sortie d'un hétérodyne modulé dont la fréquence se trouve ajustée sur 11,15 MHz pour les canaux français ou sur 5,5 MHz pour les autres émetteurs européens.

Le seul point délicat est de doser exactement la tension injectée de façon à ce qu'il y ait addition des deux porteuses.

## L'alimentation

L'alimentation emploie un transformateur d'alimentation classique délivrant  $2 \times 275$  volts avec un débit de 75 milliampères. Une valve AZ41 redresse la dite tension, qui est filtrée par une cellule constituée par deux électrolytiques de 50  $\mu$ F et une résistance bobinée de 2.000 ohms du type 6 watts.

A la sortie du filtre, la tension redressée est de 170 volts, et est amplement suffisante pour l'alimentation des lampes de la série Noval.

## Construction

Nous n'avons pas l'intention de nous étendre longuement sur ce chapitre; en effet, les plans et photos ci-joints sont suffisamment explicites.

La disposition des divers étages n'est pas critique. Signalons cependant les points névralgiques suivants :

1. — La partie H.F. sera obligatoirement montée sur un petit châssis séparé, et son câblage sera effectué en tenant compte des impératifs habituels : câblage court, masses uniques, découplages soignés, etc.

2. — Le transformateur de blocking lignes sera aussi écarté que possible du transformateur d'alimentation, afin d'éviter toute induction nuisible qui aurait pour effet de déformer les lignes verticales de l'image.

3. — Le condensateur et les résistances se trouvant dans le circuit produisant les tops lignes seront à faible tolérance, 2 à 5 %, de façon à assurer la stabilité dans le temps.

4. — Le condensateur variable sera de très bonne qualité; le modèle utilisé par nous convient parfaitement.

5. — Le cadran sera également de première qualité, muni d'un démultipliateur sans jeu et équipé d'un flector d'accouplement. Nous utilisons le type 102 avec vernier de Stockli.

6. — Tous les potentiomètres, à part  $P_6$  et  $P_7$  sont du type linéaire au carbone.  $P_7$  est un potentiomètre bobiné, tout comme  $P_6$  mais ce dernier est du type Loto (modèle servant à équilibrer les circuits de chauffage de certains amplificateurs).

7. — Le transformateur de blocking lignes est un Philips 10.880/01.

L'ensemble est monté dans un coffret en tôle soudée, recouvert de peinture craquelée au four; la face avant est en aluminium de 15/10.

L'atténuateur est monté dans un petit boîtier métallique séparé mesurant  $10 \times 4 \times 4$  cm; il est muni, à sa partie supérieure, d'un couvercle sur lequel sont montées quatre douilles coaxiales. Aucun blindage intérieur n'est prévu; la seule précaution à prendre est de choisir des résistances du type miniature et rigoureusement non-inductives.

Les bobinages de la partie H.F. seront très facilement réalisés; ils comportent respectivement 4 et 9 spires sur un diamètre de 7 mm. Le fil utilisé est du fil argenté de 8/10. La bobine de 9 spires est munie d'un mandrin équipé d'un noyau ajustable, tandis que l'autre est simplement bobinée en l'air sur une longueur de 10 mm et se trouve maintenue par les cosses du condensateur variable.

Les prises sont faites respectivement à 1,5 et 3 spires du bas de la bobine.

Signalons, pour terminer, que les châssis seront avantageusement réalisés en tôle étamée ou cadmiée. L'aluminium peut également convenir; toutefois, son emploi n'est guère recommandé pour le châssis H.F.

## Mise au point

Pour ce travail, un oscilloscope cathodique est quasi indispensable; aussi, la suite de la description suppose-t-elle que le réalisateur possède ce précieux auxiliaire.

Cela étant acquis, on procédera de la façon suivante.

Le câblage étant vérifié et toute erreur éliminée, branchons notre nouveau-né sur le secteur et vérifions si la haute tension est bien voisine de 170 volts.

Branchons l'amplificateur vertical de l'oscilloscope à la sortie vidéo de la mire.

Poussons le contrôle de niveau vidéo à fond, c'est-à-dire sur la position 5 volts.

Plaçons le bouton modulation sur positif (+).

Plaçons  $P_1$  (horizontales) et  $P_4$  (verticales) au minimum.

Plaçons  $P_3$  (profondeur de modulation des barres horizontales) également au minimum.

Réglons maintenant la base de temps de l'oscilloscope aux environs de 25 Hz.

A ce moment, une image (assez imprécise, peut-être) apparaît sur l'écran; retouchons légèrement la synchronisation et la fréquence de façon à obtenir une image assez analogue à celle de la figure 4.

Vérifions que l'amplitude de A est bien égale à trois fois celle de B; retouchons éventuellement la valeur de R pour arriver au rapport correct.

Retouchons, à présent  $P_6$  (profondeur de modulation des barres verticales) de façon à amener l'amplitude de C au même niveau que celle de A.

Tournons maintenant très lentement  $P_5$  (profondeur des barres H), ce qui a pour effet de faire apparaître quelques barres plus larges sur l'écran; continuons à tourner jusqu'à ce que leur amplitude soit aussi égale à celle de A.

L'image doit à présent, être conforme à la figure 5.

Plaçons le contrôle de modulation sur *négligé* (-); l'image obtenue doit être identique mais de sens opposé.

Il se peut que le fond des barres de modulation ne se présente pas sous une forme absolument horizontale mais plutôt légèrement oblique. Cela n'a guère d'importance pour le bon fonctionnement de l'ensemble; l'essentiel est que les flancs soient aussi raides que possible.

Il nous reste à vérifier la synchronisation des barres par rapport aux tops; il suffit, pour ce faire, de constater que la manœuvre de  $P_1$  se traduit par un passage franc d'un nombre de barres à un autre.

Plaçons la base de temps de l'oscilloscope sur 20.000 Hz environ; la mire se trouvant sur 819, nous devons obtenir une image identique à celle de la figure 6. Retouchons éventuellement  $P_3$  jusqu'à ce qu'il y ait synchronisme.

Procédons de la même façon pour la position 625; plaçons l'oscilloscope sur 15.000 Hz environ et retouchons  $P_2$ .

Vérifions également la synchronisation des barres par rapport aux tops en manœuvrant  $P_4$ .

Si certaines difficultés se manifestaient de ce côté, il faudrait vérifier la valeur des capacités de liaison entre les circuits générateurs de tops et les multivibrateurs chargés de la production des barres.

Nous tenons cependant à signaler que, avec les valeurs indiquées, nous n'avons jamais eu d'ennuis de ce côté.

Procédons maintenant à la mise au point de la partie H.F.

Pour ce faire, il est intéressant de disposer d'un générateur V.H.F.; toutefois, que ceux qui n'en possèdent pas ne s'arrachent pas les cheveux, nous indiquerons également le moyen de se passer de cet engin plutôt coûteux...

Supposons donc, pour commencer, que le réalisateur possède le dit générateur.

Nous procéderons par la méthode des battements.

Pour ce faire, notre oscilloscope (encore lui) nous sera d'un grand secours; en effet, il suffit de faire précéder son amplificateur vertical d'un détecteur au germanium pour disposer d'un excellent indicateur d'accord.

Branchons donc les trois appareils de la façon suivante. Le générateur, se trouvant sur la sortie maximum, est connecté à la sortie 75 ohms de la mire; le germanium se trouvant au bout du câble allant à l'oscilloscope est également connecté au même point. Le gain de l'amplificateur de l'oscilloscope est pointé au maximum.

Le générateur est placé sur la position *pure*.

La base de temps de l'oscilloscope est remise sur la position 25 Hz.

A ce moment, une image de très faible amplitude, correspondant à la modulation de la mire, apparaît sur l'écran; synchronisons-la pour faciliter l'observation.

Nous commencerons par la mise au point de l'oscillateur couvrant la bande I. Plaçons donc le commutateur de la mire sur cette position.

Le générateur est amené sur le repère correspondant à 48 MHz.

Le C.V. de la mire est tourné à fond, c'est-à-dire avec les lames mobiles complètement rentrées. Cette position correspond au zéro sur le cadran; revenons un peu en arrière, et plaçons-nous environ sur la graduation 6.

Il s'agit maintenant de régler le noyau de  $L_1$  de façon à obtenir l'accord exact avec la fréquence du générateur; il faut manœuvrer le noyau très lentement, le battement zéro étant indiqué par une augmentation de l'amplitude de l'image sur le tube.

Amenons le générateur sur 68 MHz, et vérifions que cette position coïncide bien avec une graduation comprise entre 85 et 90 sur le cadran de la mire.

Procédons maintenant, de la même façon, au cadrage de la bande III; le premier repère équivalent à 174 MHz doit correspondre à environ 12 sur le cadran de la mire, ce qui s'obtient en retouchant l'ajustable en parallèle sur le C.V.

Quant au point 220 MHz, il est situé à environ 85.

Le cadrage des gammes étant terminé, il est prudent de mettre l'appareil dans son boîtier avant de procéder au calibrage final; en effet, si l'on ne procède pas de cette façon, une certaine erreur, due à l'influence du blindage, peut fausser les indications.

Il reste donc à calibrer le cadran pour les diverses fréquences.

Les appareils étant branchés comme précédemment, nous procéderons comme ci-dessus; toutefois, on prendra des points de repère tous les 5 ou 10 MHz, ceux-ci étant immédiatement transcrits sur du papier millimétré.

Il suffit de réunir les divers points par un trait pour obtenir toutes les fréquences intermédiaires.

Cette dernière opération termine la mise au point de l'appareil.

Voici maintenant, pour ceux qui ne possèdent pas de générateur V.H.F. une autre méthode d'alignement.

Notre principal instrument, pour cette seconde façon de procéder, consistera en un téléviseur (multicanaux de préférence),

en état de marche; c'est lui, en effet, qui nous servira d'indicateur d'accord.

Mettons donc le dit téléviseur, ainsi que notre mire, sous tension. La mire se trouve en position : *non modulée*.

Munissons la sortie H.F. de la mire d'un bout de fil de manière à augmenter son rayonnement, et attendons l'heure de la prochaine émission.

Notre téléviseur étant correctement réglé sur la tout Eiffel, plaçons la mire sur bande III et amenons son cadran sur la graduation 12; ajustons le trimmer de manière à obtenir une interférence avec le son de l'émetteur.

Assurons-nous que l'interférence avec la porteuse vision s'obtient aux environs de la graduation 35; l'accord exact est obtenu lorsque la perturbation de l'image se résume en une seule bande noire verticale.

Si la réception de plusieurs émetteurs est possible, on procédera de la même façon pour les porteuses son et image de chacun d'eux.

Ces divers points seront portés sur papier millimétré et réunis entre eux par un trait, comme indiqué précédemment.

En ce qui concerne la bande I, on utilisera avec fruit l'harmonique deux d'un quelconque hétérodyne; l'indicateur d'accord étant constitué, comme indiqué plus haut, par un oscilloscope équipé d'une sonde au germanium.

A défaut de cet instrument, un récepteur de radio, travaillant dans la bande ondes courtes, permettra de capter les interférences; toutefois, cette méthode n'est pas exempte d'erreurs d'interprétation et une certaine prudence s'impose.

Pour terminer notre travail, il nous reste à signoler l'ajustage des fréquences 625 et 819 et à procéder à un essai de bon fonctionnement de l'ensemble.

Connectons donc la sortie H.F., par l'intermédiaire de l'atténuateur, sortie 1/10 ou 1/100, à la borne antenne d'un téléviseur en état de marche et dont la synchronisation correcte a, au préalable, été vérifiée sur émission.

Ajustons la porteuse H.F. sur la fréquence images, ce qui aura pour effet de faire apparaître des traits noirs sur l'écran.

Retouchons  $P_2$  ou  $P_3$ , suivant que l'on se trouve en 625 ou en 819 lignes, de façon à obtenir une image géométrique bien stable.

Essayons, en manœuvrant le potentiomètre de synchronisation images du téléviseur, de faire décrocher l'image dans le sens vertical, afin de nous assurer qu'elle est bien verrouillée, comme s'il s'agissait d'une émission réelle.

Procédons de la même façon pour la synchronisation horizontale.

Nous pouvons encore régler la largeur du blanking images, par comparaison avec l'émission, en agissant sur  $P_3$ .

Cette dernière opération mettant le point final à notre réalisation, il nous reste, ami lecteur, à vous souhaiter bonne chance et bon courage.

A. BOURLEZ