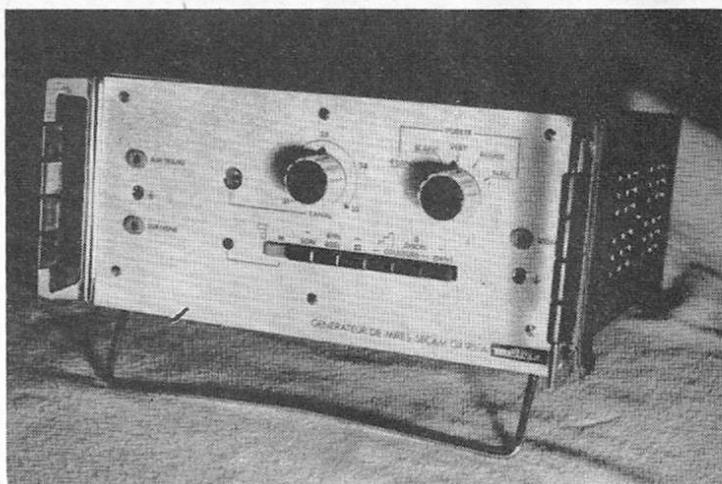


Générateur de MIRE COULEURS

SECAM

METRIX



Quiconque entreprend de se lancer dans le réglage des téléviseurs couleurs se doit de posséder — en plus d'un oscilloscope à large bande, et pour bien faire, d'un vobulateur — un générateur de mire lui permettant, en l'absence d'émission, de procéder à la mise au point rapide et rigoureuse des appareils conçus pour la réception des programmes couleurs.

Il va sans dire qu'un tel générateur doit être en mesure de fournir des signaux rigoureusement identiques à ceux des émissions.

Ainsi que nous le verrons dans l'étude ci-après, consacrée au géné-

rateur de mire Métrix « GX951A », le problème est passablement complexe et la réalisation d'un tel appareil nécessite la mise en œuvre de nombreux circuits, sur le fonctionnement desquels il sera nécessaire de fournir un certain nombre de renseignements d'ordre pratique.

Ainsi, l'utilisateur une fois en possession de son générateur de mire sera-t-il en mesure de mieux en saisir toutes les possibilités, lesquelles seront du reste ultérieurement passées en revue dans le cadre d'une seconde étude, essentiellement pratique, et consacrée à l'emploi de cet appareil.

quatre bandes horizontales constituées par des paliers de luminance modulés respectivement à 100 %, 66 %, 33 % et 0 % ; de ce fait la bande inférieure que l'on peut observer sur l'écran correspond donc à un noir et la bande supérieure à un blanc à 100 %.

Synoptique

Etant donné la complexité de l'appareil, un synoptique (fig. 1) s'avère indispensable. Grâce à celui-ci, nous allons pouvoir repérer les principaux étages constitutifs du générateur, que nous analyserons ensuite en détail.

Nous distinguons tout d'abord les circuits de l'alimentation (régulée) mettant en œuvre les transistors Q_7 et Q_8 .

Nous avons ensuite un oscillateur « pilote » lignes, fonctionnant sur 625 ou 819 lignes (Q_1), associé à un circuit de formation de la grille de convergence fournissant les barres verticales et horizontales et comprenant les transistors Q_3 - Q_4 d'une part et Q_{01} - Q_{02} d'autre part.

Puis vient un circuit compteur, permettant d'obtenir séquentiellement les signaux nécessaires à l'ouverture des « portes » précitées (utilisées pour la formation du signal vidéo) et comportant une série de diviseurs de fréquence, équipés de bascules bistables à circuits intégrés (Z_1 à Z_{10}).

Mentionnons encore les circuits de formation des signaux (suppression et synchronisation de ligne : Q_{15} à Q_{18} ; suppression et synchronisation de trame : Q_{20} et Q_{21}), sans oublier ceux de mélange des impulsions de synchroni-

Généralités

Lancé depuis peu sur le marché, le générateur de mire couleurs Métrix « GX951A » permet de mener à bien, et dans le minimum de temps, tous les réglages des téléviseurs couleurs conformes au standard français SECAM.

Intégralement transistorisé et faisant d'ailleurs appel à la technique des circuits intégrés, cet appareil — dont le poids et l'encombrement sont très faibles — présente un certain nombre de particularités intéressantes.

C'est ainsi qu'il délivre un signal U.H.F. ajustable entre 520 et 550 MHz (canaux 27 à 31), modulé par un signal vidéo composite comprenant notamment :

- Les signaux classiques noir et blanc ;
- Les impulsions de synchronisation de ligne et de trame ;
- Les signaux d'effacement de ligne et de trame et, au choix :
 - soit une mire de convergence,
 - soit des signaux de couleur et d'identification avec les niveaux de luminance correspondants,
 - soit les niveaux Y seuls.

En ce qui concerne la mire de convergence, précisons que le quadrillage correspondant est obtenu à partir d'un oscillateur dont la fréquence est égale à 16 fois la fréquence lignes (aussi bien en 625 qu'en 819 lignes) et qui se trouve divisée à l'aide de bascules à circuits intégrés : ainsi obtient-on en toutes circonstances des carrés parfaits constitués à partir de 12 barres verticales et 10 barres horizontales.

Indiquons par ailleurs que l'appareil est en mesure de délivrer également

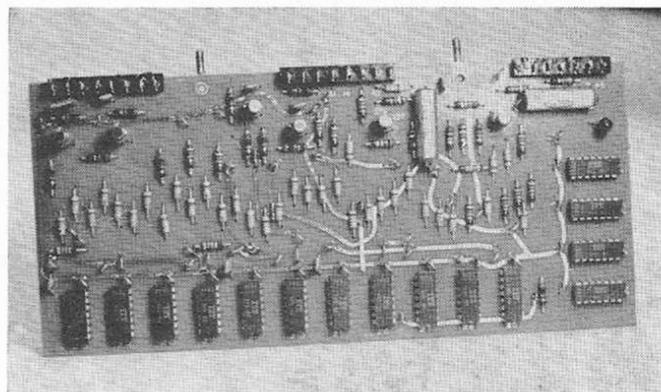
une mire de chrominance, une sous-porteuse de chrominance étant incluse dans la vidéo et comprenant les informations de couleur Rouge, Bleu, Vert et Blanc des voies R—Y et B—Y, ainsi que les signaux d'identification.

Ces signaux composites sont produits par la combinaison de six oscillateurs à quartz, alimentant chacun un étage séparateur, suivie de « portes », et dont les diverses fréquences sont les suivantes :

	Voie R—Y (kHz)	Voie B—Y (kHz)
Rouge	4 056,25	4 056,25
Bleu	4 600,00	4 600,00
Vert	4 600,00	4 056,25
Blanc	4 406,25	4 250,00
Identification	4 756,25	3 900,00

Enfin, en position noir et blanc le générateur fournit une mire comportant

Vue d'une des plaquettes en circuit imprimé utilisée dans la mire GX 951 A et comportant un certain nombre de circuits intégrés (boîtiers parallélépipédiques en bas et à droite).



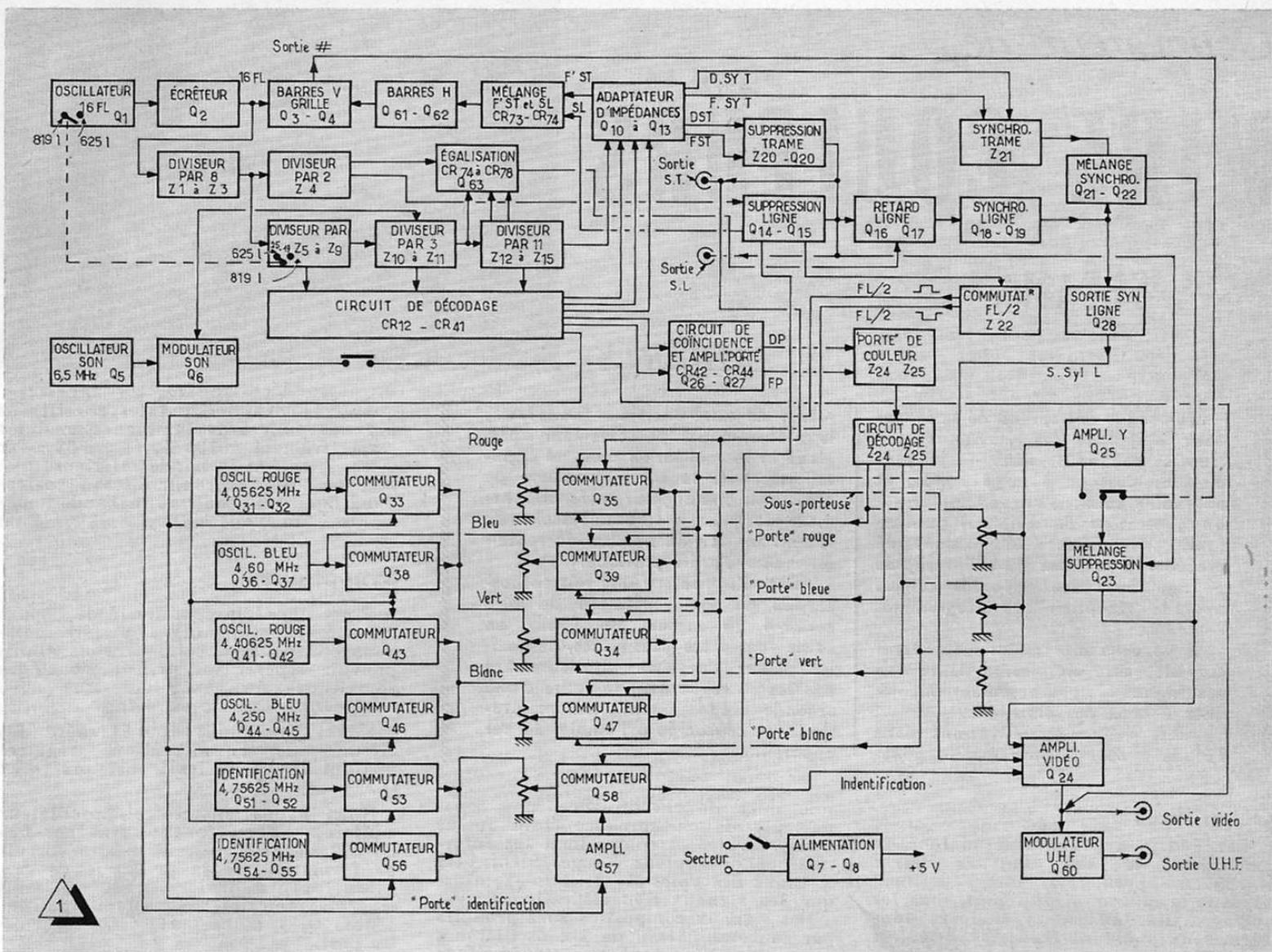
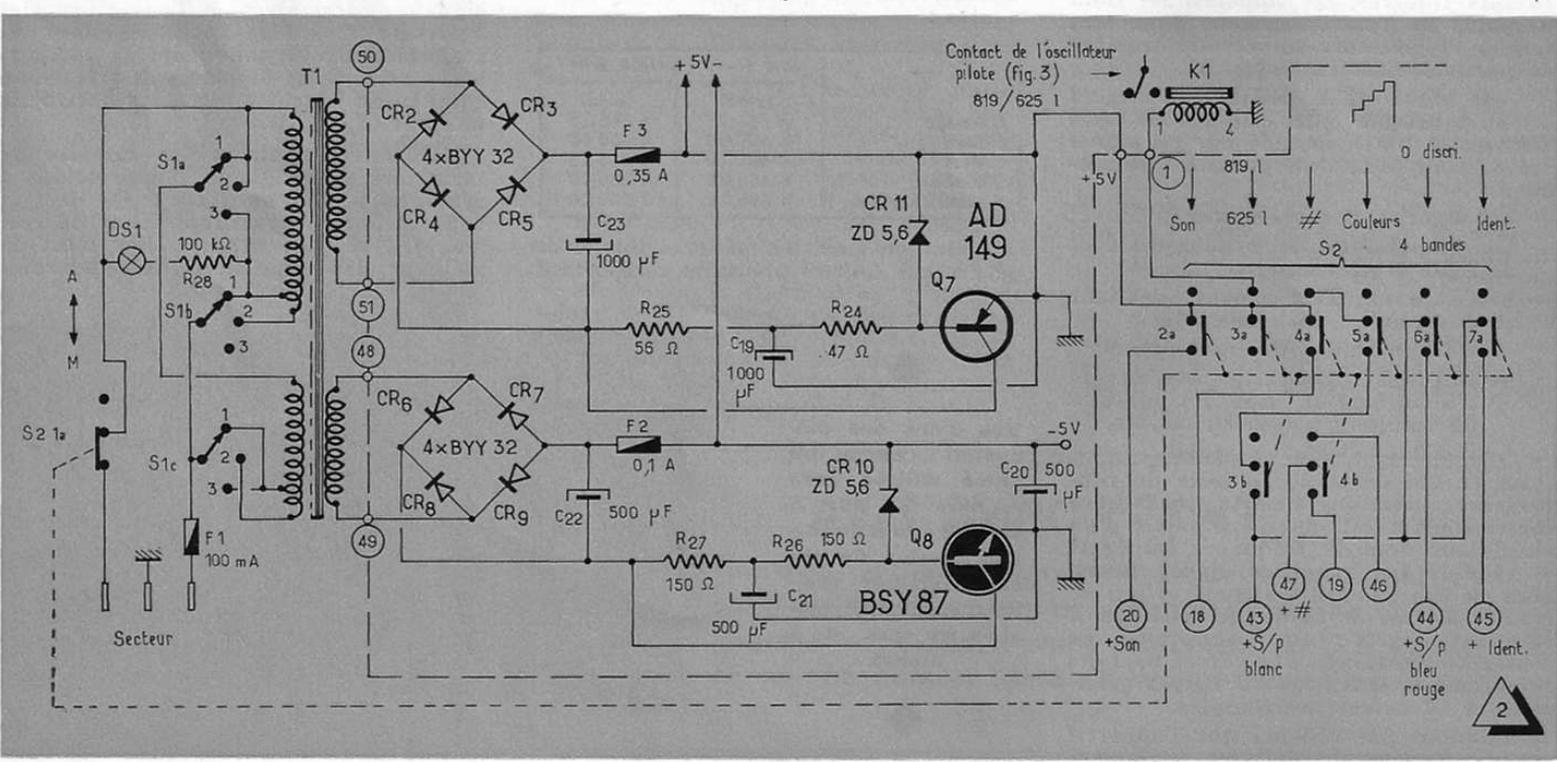


Fig. 1. — Schéma synoptique complet de la mire-couleurs.

Fig. 2. — Schéma de l'alimentation stabilisée.



2

sation (Q₂₁-Q₂₂), de formation des signaux de porte (Q₂₃-Q₂₇) et de formation du signal de luminance Y (Q₂₈).

Et nous terminerons par les circuits de chrominance proprement dits délivrant les signaux d'identification (Q₃₁ à Q₃₃), les signaux de chrominance de blanc, ainsi que les signaux de chrominance Vert, Rouge et Bleu qui, après avoir été mélangés au niveau de Q₂₄, viennent moduler un oscillateur U.H.F. (Q₃₀) au même titre que les signaux « son », engendrés par Q₅ et Q₆.

Telle est, dans ses grandes lignes, la physionomie du générateur de mire Métrix « GX951A ». Reprenons maintenant de manière un peu plus détaillée l'analyse de ces différents circuits.

Alimentation

Prévu pour fonctionner sur secteur 110/115 - 127 - 220/230 V (50 Hz), le générateur comporte deux circuits redresseurs en pont (CR₁ à CR₅ et CR₆ à CR₈) fournissant le + 5 V et le - 5 V requis pour l'alimentation des différents étages (fig. 2).

Ces tensions, remarquons-le, sont stabilisées au moyen des transistors Q₇ (AD149 - un p.n.p.) et Q₈ (BSY87 - un n.p.n.) dont les potentiels de base sont verrouillés au moyen des diodes Zener CR₁₀ et CR₁₁.

Oscillateur pilote lignes

Les signaux à fréquence lignes (625 ou 819) à partir desquels — par division de fréquence réalisée à l'aide de bascules à circuits intégrés — sont obtenus les signaux (barres horizontales et verticales) de la mire de convergence, sont engendrés à l'aide d'un oscillateur (fig. 3) mettant en œuvre le transistor Q₁.

Un contact solidaire du relais k₁ (fig. 2) commandé à partir d'une touche disposée sur le panneau avant permet à cet étage d'osciller sur une fréquence égale à 16 fois la valeur de la fréquence lignes, soit :

$$16 \times 625 \times 25 \times 10^{-3} = 250 \text{ kHz,}$$

$$16 \times 819 \times 25 \times 10^{-3} = 327,600 \text{ kHz.}$$

Toutefois, avant d'être appliqués aux différents diviseurs de fréquence, ainsi qu'aux générateurs de barres verticales et horizontales, ces signaux sont préalablement écrêtés au niveau de Q₂.

Ainsi transformés en signaux rectangulaires, ils gagnent alors, d'une part l'entrée de la chaîne des diviseurs de fréquence précités (point 2), d'autre part les deux bascules affectées à la génération des barres horizontales et verticales.

Les diviseurs de fréquence

Cinq types de diviseurs à bascules bistables équipent le « GX951A ». Ceux-ci sont réalisés à partir de circuits intégrés type « 5B » ou « MIC945-50 » dont le schéma de principe est donné figure 4.

Chacune des bascules considérées est déclenchée par le front négatif transmis par le circuit précédent et revient à son état d'origine au front négatif suivant.

Une première division par 8 (2×2×2) des signaux transmis à partir de Q₂ (fig. 3) et arrivant au point 2 (fig. 10) est assurée par les bascules Z₁ à Z₃. Les signaux rectangulaires apparaissant en sortie de Z₃ sont alors utilisés pour

Fig. 3. — Oscillateur pilote fournissant des signaux à seize fois la fréquence lignes.

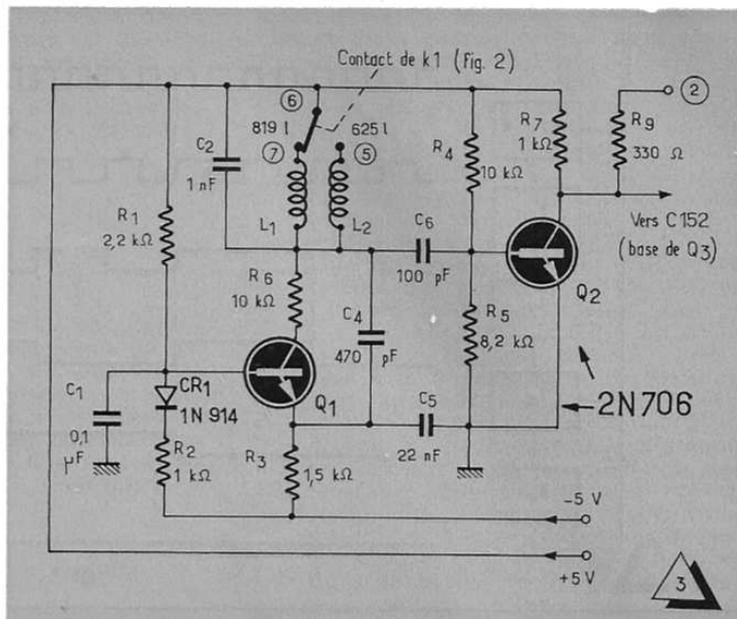
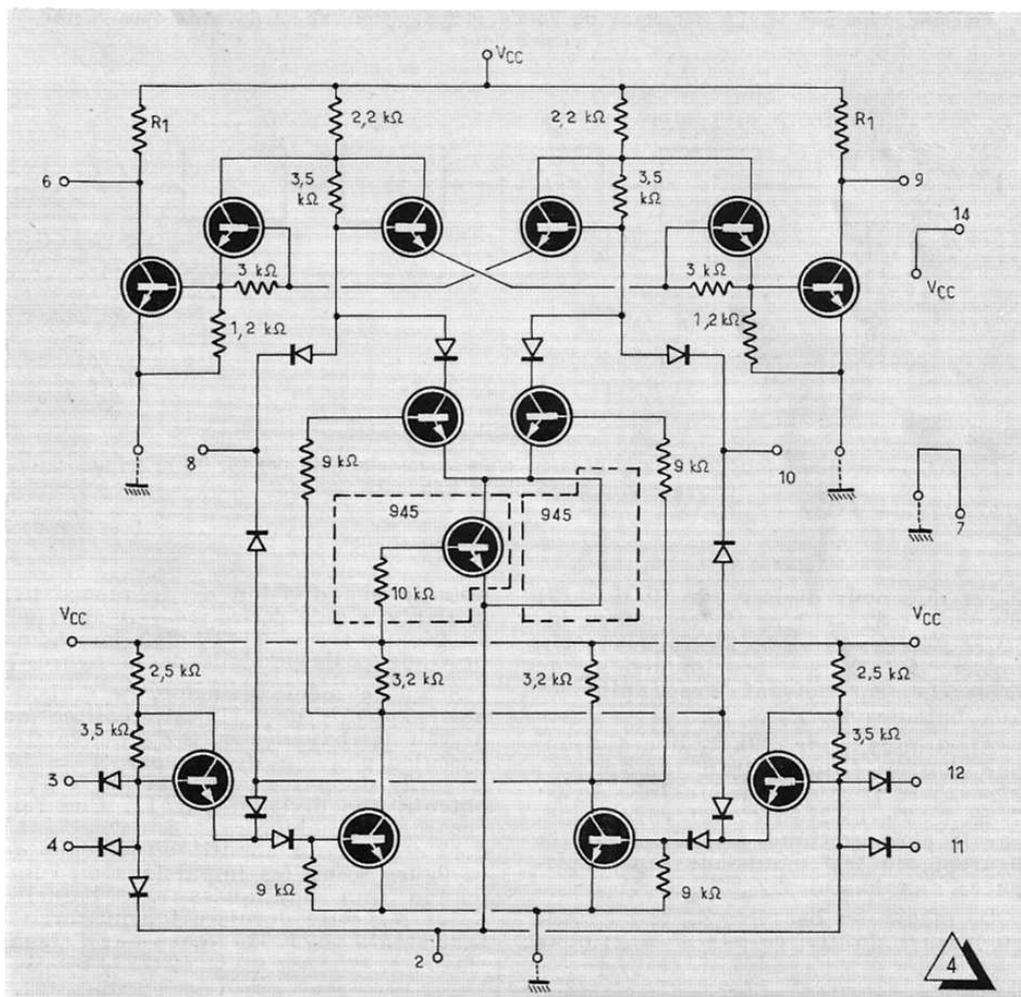


Fig. 4. — Schéma de principe d'un des circuits intégrés utilisés dans le générateur de mires-couleurs.



commander une quatrième bascule (Z₄) fournissant des tops commandant le début du signal de suppression de ligne.

Une seconde série de bascules (Z₅ à Z₉) permettant — selon le cas — une division de fréquence par 19 ou 25 fait suite à Z₄.

La division par 19 est obtenue en prenant la première impulsion positive à la sortie de Z₆, laquelle prend naissance à la 2ⁿ⁻¹ impulsion négative d'entrée, ce qui correspond en pratique à la 16^e dans l'exemple considéré.

Cette impulsion positive, appliquée aux bascules Z₅, Z₇ et Z₈ est utilisée pour leur faire sauter la 16^e impulsion; elle est également employée pour déclencher le comptage et ramener toutes les bascules à zéro à la 19^e impulsion négative d'entrée ainsi que l'on peut s'en rendre compte grâce au dessin schématique de la figure 5. Une autre explication peut également être donnée; sachant en effet que les cinq bascules (Z₅ à Z₉) numérotées respectivement 2⁰, 2¹, 2², 2³ et 2⁴ peuvent diviser par 2⁵ =

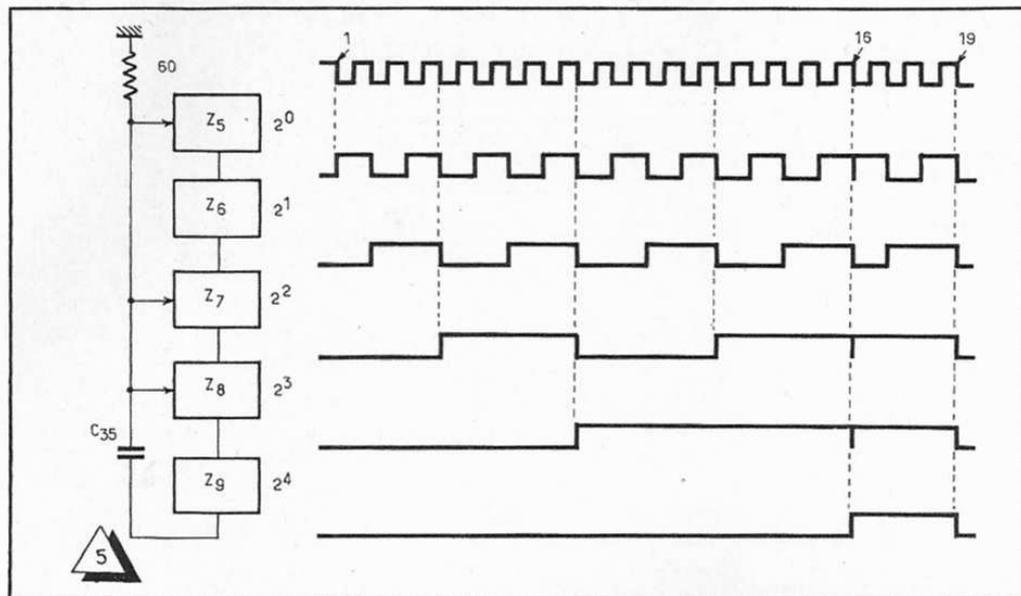


Fig. 5. — Diagramme mettant en évidence la façon de procéder pour diviser une onde rectangulaire par 19. La fréquence de l'onde rectangulaire est ici de seize fois la fréquence lignes.

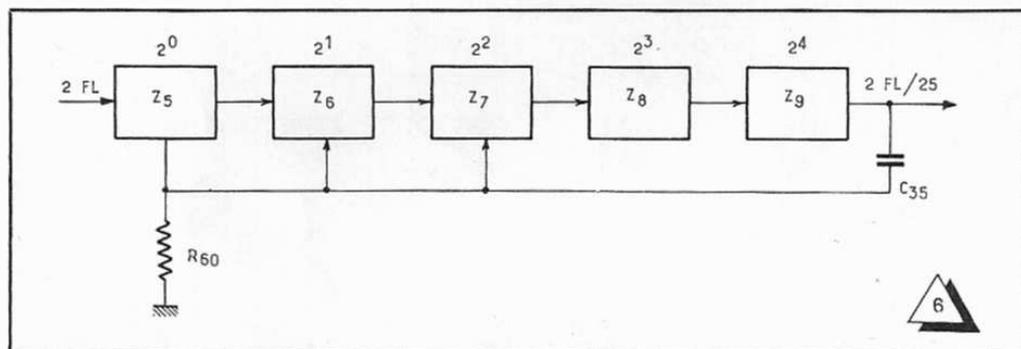


Fig. 6. — Schéma synoptique de la division d'un signal alternatif par 25. Ici la fréquence correspond à deux fois la fréquence lignes.

32 et que pour diviser par 19 il suffit de poser : $32 - 19 = 13$ (ce qui en binaire s'écrit : $13 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3$), on en déduit que les impulsions de déclenchement doivent être appliquées aux bascules Z_5 , Z_7 et Z_8 .

Ainsi donc, pour obtenir une division par 25, il conviendrait de poser : $32 - 25 = 7$, ce qui, en binaire s'écrit : $7 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2$ et correspond, sur le plan pratique, au schéma de la figure 6, où les impulsions sont appliquées aux bascules Z_5 , Z_6 et Z_7 .

De même, les bascules Z_{10} et Z_{11} étant en mesure de diviser par $2^2 = 4$, pour

obtenir une division de fréquence par 3, il n'y a qu'à écrire : $4 - 3 = 1$, ou, en binaire : $1 = 1 \times 2^0$, d'où le schéma pratique correspondant de la figure 7.

Selon le même principe, la division de fréquence par 11 est réalisée au niveau des bascules Z_{12} à Z_{15} . Ces quatre bascules pouvant diviser par $2^4 = 16$, il suffit de poser : $16 - 11 = 5$ pour obtenir une division par 11. Une fois encore, en binaire, 5 s'écrit : $1 \times 2^0 + 1 \times 2^2$, on aboutit au schéma de la figure 8, où les impulsions de commande sont appliquées aux bascules Z_{12} et Z_{14} , cette dernière fournissant — tant en 819 qu'en 625 lignes — un signal

de fréquence très proche de 50 Hz (*), utilisé pour commander le début de suppression de trame (DST) appliqué à un adaptateur d'impédances (Q_{10} , fig. 10).

Circuits de coïncidence

Les signaux disponibles à la sortie des divers diviseurs de fréquence à bascules, dont nous venons d'examiner rapidement le fonctionnement, ne sont pas utilisés directement. Ces signaux (fig. 9a) sont en effet employés pour commander 7 circuits de logique, dits de *coïncidence*, composés d'une diode et d'une résistance (fig. 9b) et qui, sur le schéma de la figure 10, mettent en œuvre les composants CR_{22} à CR_{44} et R_{51} à R_{57} .

Rappelons à ce propos que lorsque les anodes de plusieurs des diodes constitutives D_1, D_2, D_3, \dots (fig. 9b) se trouvent portées — sous l'effet des créneaux de commande (fig. 9a) — à une tension positive, celles-ci devenant conductrices, un courant s'établit, qui a pour effet de rendre positive l'extrémité supérieure de la résistance R (point X). À l'inverse, lorsque les diverses entrées considérées k, l, m, n, \dots sont toutes au niveau zéro, aucune diode n'étant conductrice, le point X se trouve au potentiel de la masse.

Ainsi peut-on obtenir séquentiellement les divers signaux nécessaires à l'ouverture des « portes » utilisées pour la formation du signal vidéo complet, signaux correspondant :

1° — Au début de synchronisation de trame et fournis par les bascules Z_6 à Z_8 d'une part et Z_{12}, Z_{13} et Z_{15} d'autre part, dont les sorties attaquent les circuits de logique constitués par les diodes $CR_{12}, CR_{13}, CR_{16}, CR_{25}, CR_{34}, CR_{40}$ et la résistance R_{57} (fig. 10). Apparaissant aux bornes de R_{57} les créneaux ainsi obtenus (DSyT) sont appliqués au transistor Q_{13} et sortent au point 7 ;

2° — A la fin de synchronisation de trame ; ces signaux (FSyT) apparaissant aux bornes de R_{55} sont envoyés sur la base de Q_{12} , monté également en emitter-follower, et apparaissent au point 12 ;

3° — A la fin de suppression de trame ; fournis par les bascules Z_6 à Z_8 et Z_{10} à Z_{11} , ces signaux sont appliqués aux circuits de logique comprenant les diodes $CR_{23}, CR_{14}, CR_{15}, CR_{21}, CR_{27}$ et la résistance R_{56} . Transmis à Q_{11} , ils sont disponibles au point 11 (FST) ;

(*) Dans le premier cas on a en effet :

$$f = \frac{2 \times 819 \times 25}{25 \times 3 \times 11}, \text{ tandis que dans le second cas on obtient : } f = \frac{2 \times 625 \times 25}{19 \times 3 \times 11}.$$

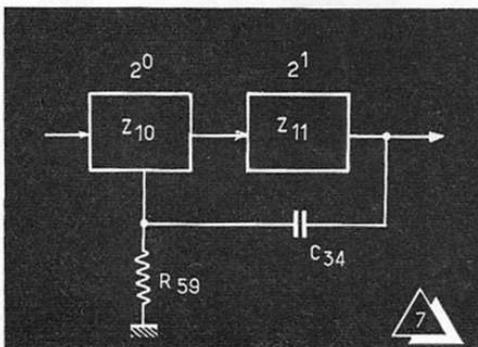
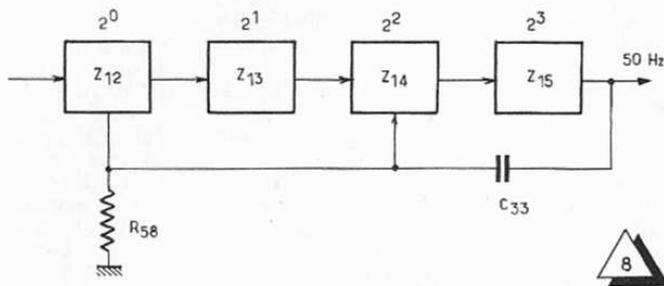


Fig. 7. — Schéma synoptique de la division par 3.

Fig. 8. — Schéma synoptique de la division par 11.



4° — A la commande des portes d'identification; cette fois, ce sont les bascules Z_{10} - Z_{11} et Z_{13} - Z_{15} qui sont concernées, tandis que les circuits de logique commandés comprennent les diodes CR_{30} , CR_{35} , CR_{36} et la résistance R_{51} .

Apparaissant au point 16, ces signaux sont transmis au transistor Q_{27} (fig. 15, qui paraîtra dans notre prochain numéro); 5° — A la commande des portes de couleur; on notera que ces dernières

sont en fait utilisées pour diviser l'image en 4 parties égales. Cinq types de signaux sont ainsi obtenus :
 a) « 3/4 image » : dans ce cas ce sont les sorties des bascules Z_6 , Z_{11} , Z_{12} , Z_{14} et Z_{15} que l'on envoie sur les circuits de logique constitués par CR_{18} , CR_{20} , CR_{22} , CR_{25} , CR_{11} et R_{51} , les tensions apparaissant aux bornes de la résistance R_{51} étant appliquées à la diode CR_{15} .
 b) « 1/4 image » : on utilise les sorties des bascules Z_6 , Z_{11} , Z_{12} et Z_{14} dont les crêteaux sont envoyés à CR_{10} , CR_{24} , CR_{30} , CR_{36} et à la résistance R_{52} . Les tensions prélevées aux bornes de cette dernière sont appliquées à la diode CR_{35} .
 c) « fin de porte » : ce signal (FP), disponible au point 13, est obtenu en effectuant la sommation des tensions apparaissant aux bornes de R_{51} et R_{52} , tensions qui sont transmises par l'intermédiaire des diodes CR_{45} et CR_{46} et de la résistance R_{53} à la base d'un étage amplificateur mettant en œuvre Q_{20} .
 d) « 1/2 image » : les bascules intéressées sont respectivement Z_{10} à Z_{14} , tandis que les circuits de logique comprennent les diodes CR_{20} , CR_{25} , CR_{31} , CR_{35} , CR_{37} et la résistance R_{53} , dont le point « chaud » est relié à la diode CR_{44} .

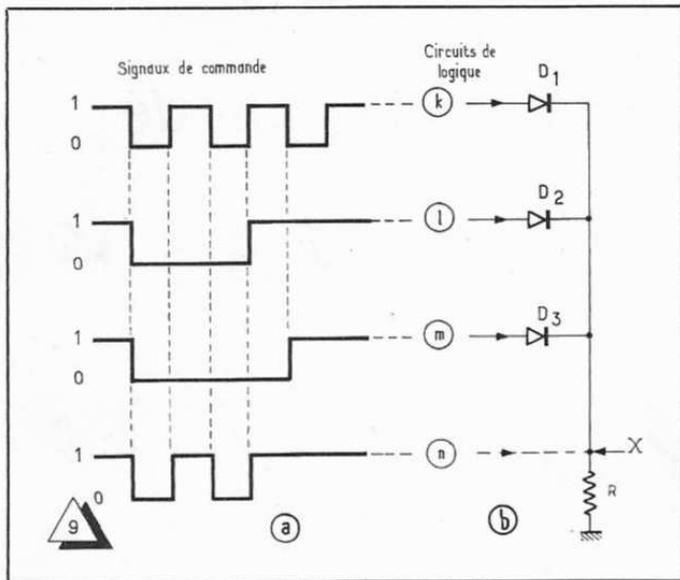
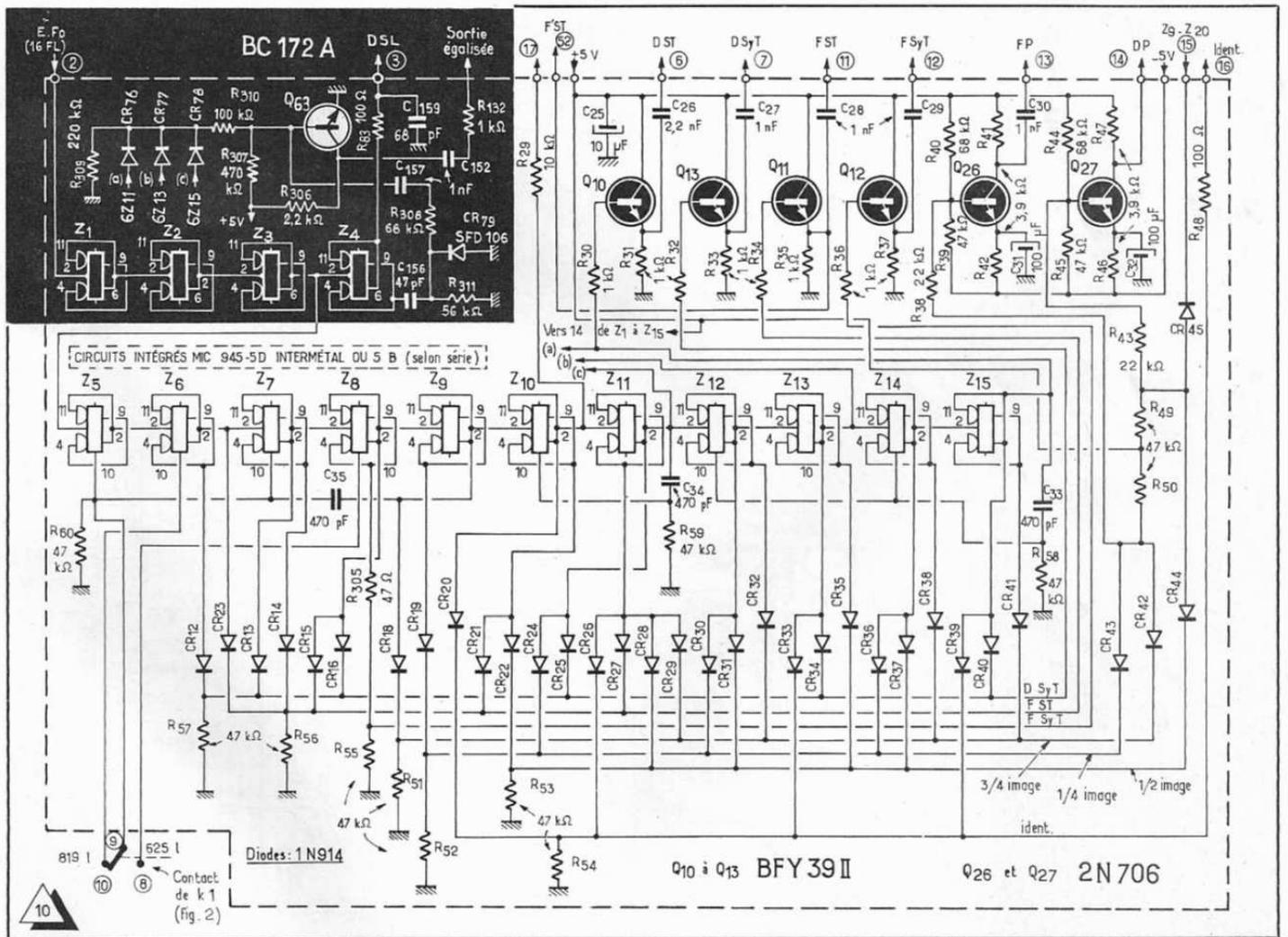


Fig. 9. — Les signaux de commande (a), issus des diviseurs de fréquence, sont appliqués à un réseau de diodes constituant les circuits de coincidence (b).

Fig. 10 — Schéma de la partie "division" et des circuits de coincidence.



e) « début de porte » : ce signal est obtenu par coïncidence entre le signal d) « 1/2 image » et le signal de « suppression de trame » en provenance du point 15, transmis respectivement par les diodes CR_{44} et CR_{45} aux bornes de la résistance R_{50} . La tension résultante (DP) apparaît sur le collecteur du transistor amplificateur (Q_{27}) et est disponible au point 14.

Circuits d'égalisation

Représentés dans le cartouche noir, en haut et à gauche de la figure 10,

les circuits d'égalisation permettant d'obtenir les tops destinés à la synchronisation du récepteur en essais, comprennent les diodes CR_{20} à CR_{25} et le transistor Q_{20} .

Les diodes précitées sont commandées à partir des crêteaux issus des bascules Z_{11} , Z_{12} et Z_{15} ; les tensions résultantes, apparaissant aux bornes de la résistance R_{300} sont mises à profit pour bloquer Q_{20} pendant la durée d'une trame et pour le débloquent durant le signal de suppression de trame.

Précisons par ailleurs que les signaux de fréquence FL, disponibles à la sortie

de la bascule Z_4 — obtenus en divisant par 16 au moyen de Z_1 à Z_4 ($2 \times 2 \times 2 \times 2$) les signaux provenant de l'oscillateur Q_1 (fig. 3) — et appliqués au point 2, sont différenciés par l'ensemble C_{250} et R_{311} (fig. 10).

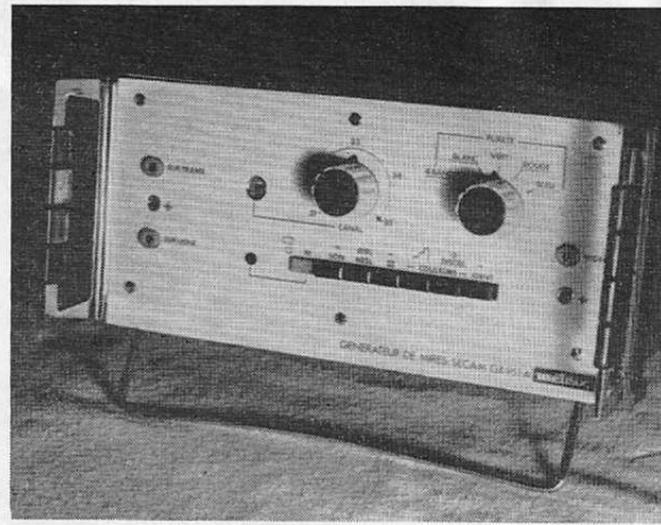
Les impulsions négatives étant écrettées par la diode CR_{70} , seules sont conservées les impulsions positives (de fréquence FL), qui sont appliquées sur la base de Q_{20} . Prélevés sur le collecteur de Q_{20} , les signaux correspondants sont ensuite transmis à une bascule de retard, à la sortie de laquelle on obtient des impulsions de fréquence égale à $2 \times FL$, bascule sur le rôle duquel nous reviendrons ultérieurement.

Générateur de MIRE COULEURS

SECAM

(Suite : voir "Télévision" n° 176)

METRIX



Générateur des signaux de la mire de convergence

Ainsi qu'il a déjà été précisé, la mire de convergence se présente sous la forme d'un quadrillage (fig. 11) dont les signaux constitutifs sont obtenus à partir d'un oscil-

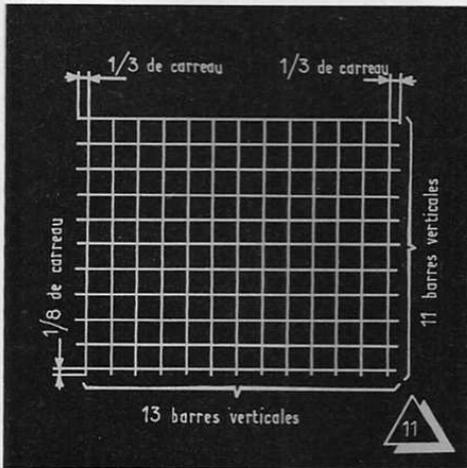


Fig. 11. — Aspect de la mire de convergence fournie par le « GX 951-A ».

lateur fonctionnant à une fréquence égale à 16 fois la valeur de la fréquence lignes sélectionnée soit : $16 \times 625 \times 25 \times 10^{-3} = 250 \text{ kHz}$ en position 625 lignes et $16 \times 819 \times 25 \times 10^{-3} = 327,600 \text{ kHz}$ en position 819 lignes.

Ces signaux, qui sont engendrés au niveau d'un oscillateur pilote mettant en œuvre le transistor Q_1 (fig. 3), sont utilisés pour déclencher les générateurs de barres horizontales et verticales constitués par deux bascules : Q_{61} et Q_{62} d'une part, Q_3 et Q_4 d'autre part (fig. 12).

Générateur de barres horizontales

Afin de toujours obtenir le déclenchement des barres horizontales en parfait synchronisme avec le début de ligne, les signaux de fin de suppression de trames (FST) disponibles au point 11 (émetteur de Q_{11} , fig. 10) et ceux de suppression de lignes (SL) prélevés sur le collecteur de Q_{14} (fig. 13), sont appliqués à un circuit de coïncidence, constitué par les deux diodes CR_{73} - CR_{74} et la résistance R_{301} (fig. 12).

Les signaux résultants sont alors différenciés par l'ensemble C_{153} - R_{299} , ce qui donne naissance à des impulsions de polarité double, dont seules les pointes positives sont à même de déclencher la bascule

monostable constituée par les transistors Q_{61} et Q_{62} . A noter que le potentiomètre R_{104} permet de régler la largeur des barres ainsi engendrées.

Générateur de barres verticales

Grâce au montage retenu (alimentation des émetteurs de Q_3 - Q_4 à partir du collecteur de Q_{62}) la bascule affectée à la génération des barres verticales se trouve normalement bloquée pendant la durée des barres horizontales : en effet, Q_{62} étant alors au cut-off, son collecteur se trouve pratiquement porté à +5 V, ainsi du reste que les émetteurs de la bascule Q_3 - Q_4 .

Celle-ci n'est donc en mesure d'être déclenchée qu'au moment où le générateur de barres horizontales revient à son état stable, c'est-à-dire quand Q_{62} se trouve porté à saturation, ce qui se traduit par un retour de la tension des émetteurs de Q_3 et Q_4 à un potentiel voisin de zéro.

A cet instant donc, la bascule Q_3 - Q_4 peut être déclenchée par les impulsions résultant de la différenciation par C_{152} - R_{294} des crêteaux prélevés sur le collecteur de Q_2 (fig. 3), donnant ainsi naissance aux barres verticales dont la largeur est ajustée au moyen de R_{303} .

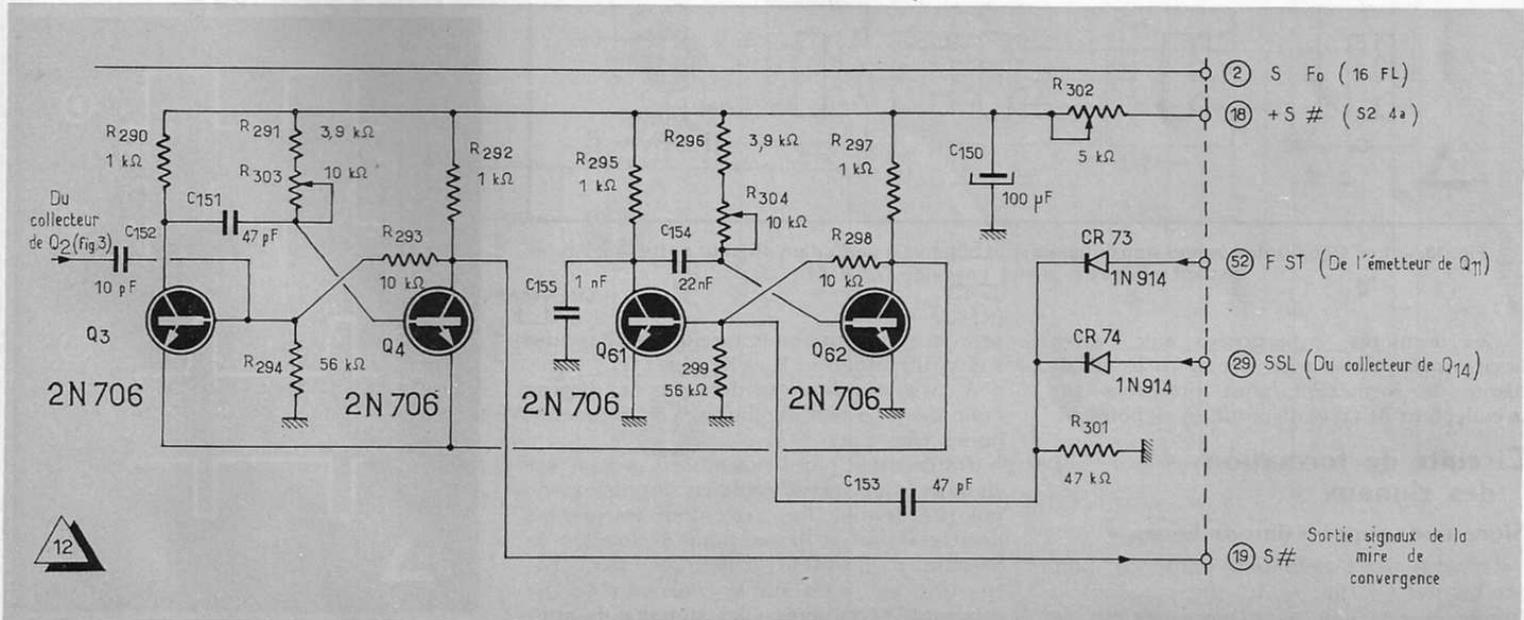
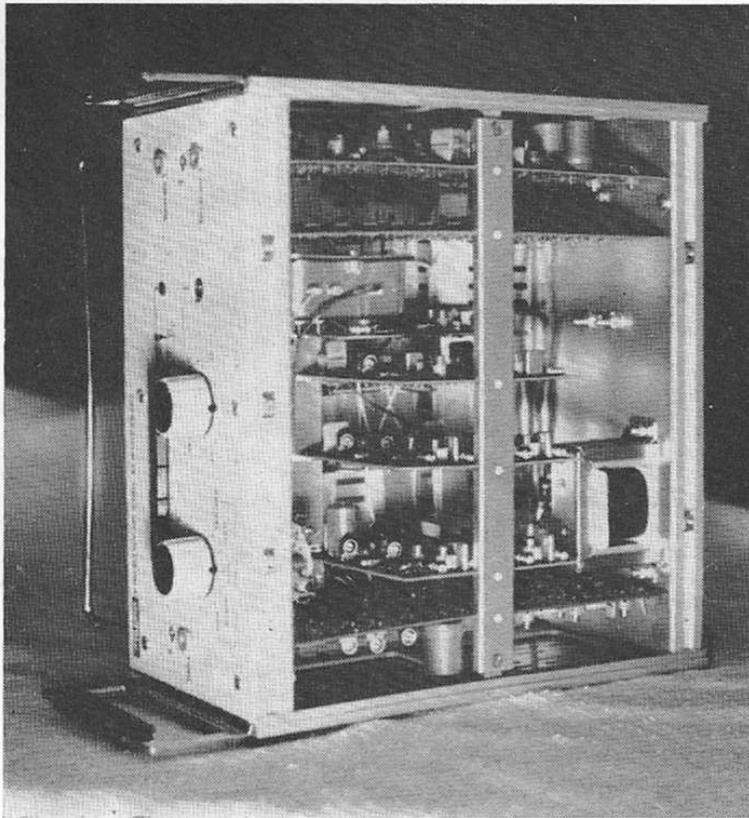


Fig. 12. — Les générateurs de barres horizontales et de barres verticales de la mire de convergence sont constitués par deux bascules : Q_3 - Q_4 et Q_{61} - Q_{62} .



★

Tous les étages de la mire couleurs «GX 951-A» sont montés sur plaquettes de circuits imprimés rendant la maintenance de l'appareil très aisée.

★

- A la prise J₁ (sortie signaux de suppression de lignes);
- A la base de Q₁₆, via C₄₂ et R₉₇.

Signaux de synchronisation de lignes

Étant donné que l'impulsion de synchronisation lignes doit débiter avec un léger déphasage par rapport au signal d'effacement de lignes (afin de pouvoir utiliser le flanc avant du créneau) il est nécessaire de mettre en œuvre un circuit de retard ligne.

Celui-ci est constitué par deux bascules monostables montées en cascade : Q₁₆-Q₁₇ d'une part, et Q₁₈-Q₁₉ d'autre part.

La première est déclenchée à partir du signal disponible à la sortie de Q₁₅ (fig. 16a), donnant lieu, sur le collecteur de Q₁₆, au créneau représenté figure 16b, créneau dont la largeur peut être ajustée au moyen de R₂₄₆.

C'est ce créneau qui est utilisé pour commander la bascule Q₁₈-Q₁₉; celle-ci étant polarisée à partir de la ligne — 5 V, elle ne peut donc être déclenchée que par le flanc arrière (lancée positive) du signal disponible sur le collecteur de Q₁₆ (fig. 16b).

Ainsi débloquée, la bascule fournit deux signaux de polarités opposées, respectivement obtenus sur les collecteurs de Q₁₈ et Q₁₉ (fig. 16c et d); ces signaux qui correspondent aux impulsions de synchronisation de lignes sont transmis, via les diodes CR₄₇ et CR₅₀, aux bases des transistors Q₂₂ et Q₂₁ du mélangeur de synchronisation.

Notons encore que le signal obtenu sur le collecteur de Q₁₉ est également envoyé, via C₄₅, à Q₂₈, monté en emitter-follower; ce transistor fait office d'étage de liaison vers les circuits commutateurs de couleurs analysés un peu plus loin.

Précisons, par ailleurs, que pendant la durée du signal de suppression de trames, le transistor Q₁₆ reçoit sur sa base le signal d'effacement de lignes, prélevé sur le collecteur de Q₁₅ (fig. 17a), tandis que Q₁₇ est excité à partir du signal d'égalisation pro-

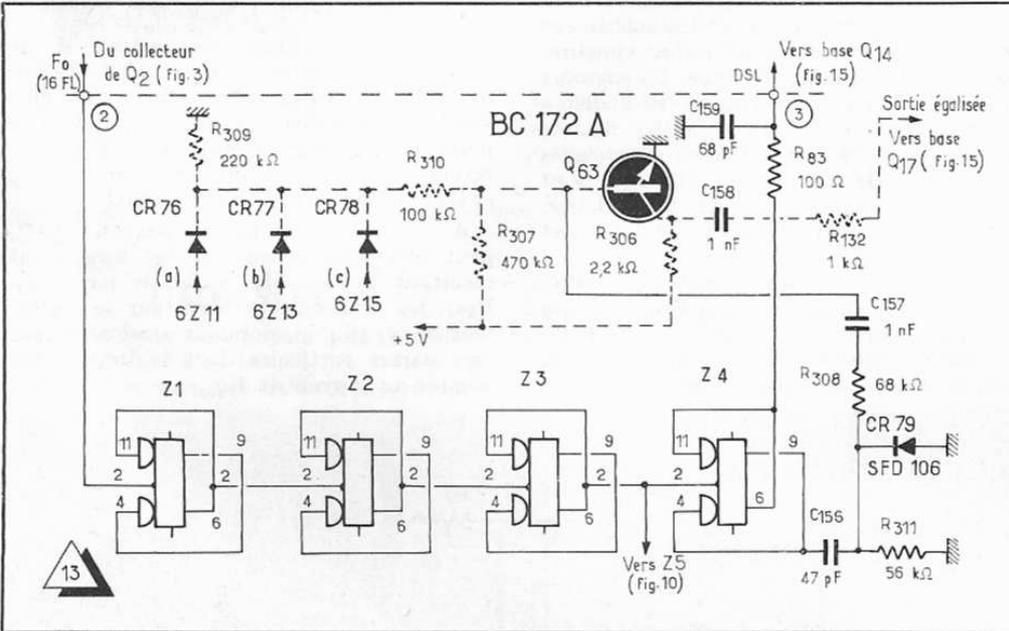


Fig. 13. — Les signaux de suppression de lignes sont obtenus à partir d'un diviseur de fréquence mettant en œuvre quatre bascules (Z1 à Z4).

Ces dernières, superposées aux barres horizontales, dont nous avons vu le mécanisme de formation, sont prélevées sur le collecteur de Q₄ et disponibles au point 19.

Circuits de formation des signaux

Signaux de suppression de lignes

Délivrés par l'oscillateur pilote Q₁, puis écrêtés par Q₂ (fig. 2), les signaux dont la fréquence est égale à 16 fois la valeur de la fréquence lignes sont appliqués à l'entrée d'un diviseur de fréquence par 16 (2 × 2

× 2 × 2) mettant en œuvre quatre bascules à circuits intégrés : Z₁ à Z₄ (fig. 13).

A la sortie de cette dernière on dispose donc de tops rectangulaires à la fréquence lignes (fig. 14a).

Différenciés par l'ensemble C₄₀-R₁₀₄ ces signaux sont transformés en impulsions de polarité double (fig. 14b), dont les pointes positives sont utilisées pour déclencher la bascule monostable constituée par Q₁₄-Q₁₅ (fig. 15); c'est sur le collecteur de Q₁₅ que sont « récupérés » les signaux de suppression de lignes qu'on applique ensuite :

— Au mélangeur de suppression (Q₂₃);

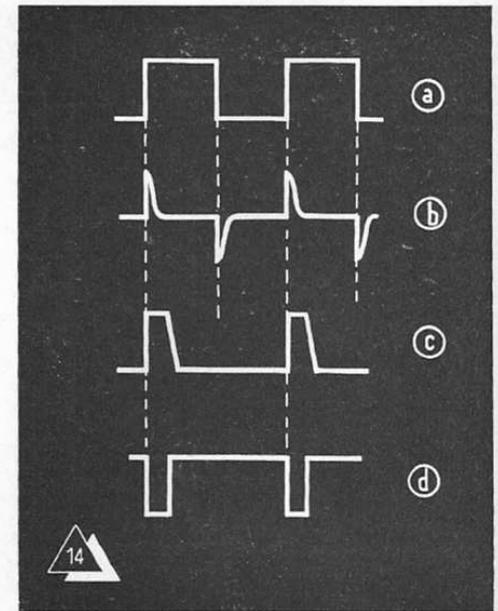


Fig. 14. — Principe de la formation des signaux de suppression de lignes.

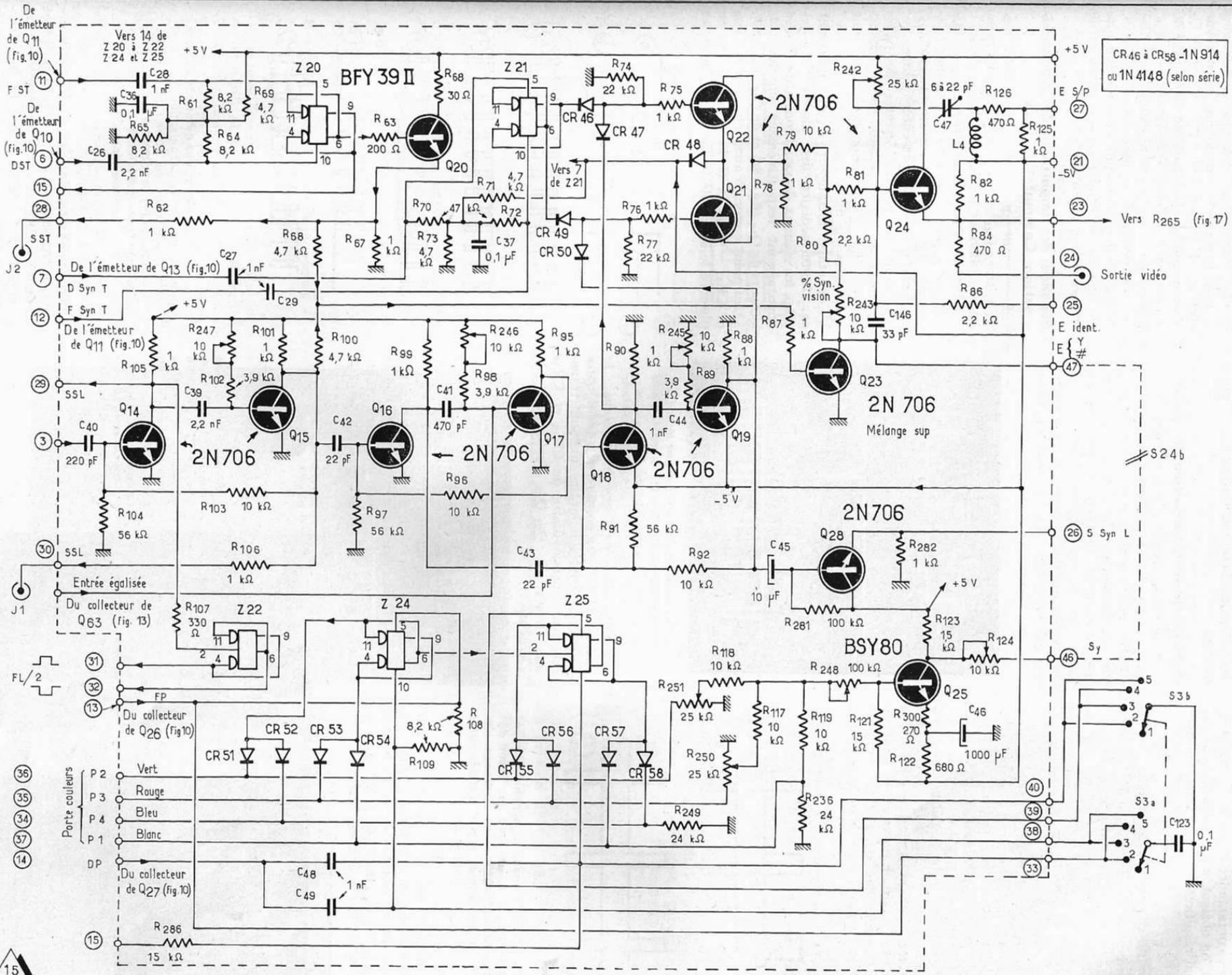


Fig. 15. — Schéma d'ensemble des circuits de formation des signaux (lignes, trames, synchronisation, « portes » de couleur et luminance).

venant de Q_{63} (fig. 17b). La bascule Q_{16} - Q_{17} étant commandée à partir de ces deux signaux, on obtient sur le collecteur de Q_{16} un signal résultant tel que celui représenté figure 17c.

Signaux de suppression de trames

Provenant des émetteurs de Q_{10} et de Q_{11} (fig. 10) les signaux de début de suppression de trames (DST) et de fin de suppression de trames (FST) sont respectivement différenciés par les ensembles C_{26} - R_{64} et C_{28} - R_{61} (fig. 15).

Seules les impulsions négatives ainsi obtenues ont un rôle à jouer : ce sont elles qui déclenchent une bascule bistable réalisée au moyen du circuit intégré Z_{20} faisant fonction de « porte ».

C'est au point 6 de ce dernier que l'on recueille les signaux résultants, appliqués à un emitter-follower (Q_{20}) que l'on utilise pour attaquer simultanément la base de Q_{23} (mélangeur des signaux de suppression) et la borne J_2 « sortie de suppression de trames » (SST).

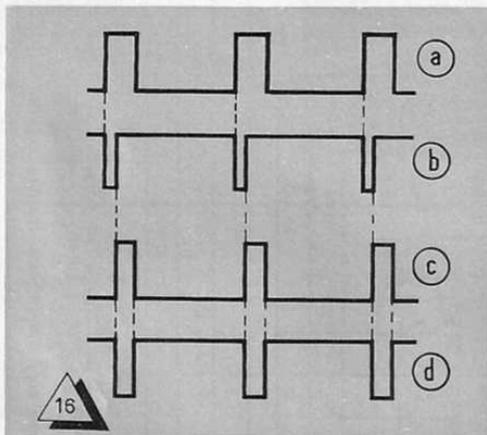


Fig. 16. — Les signaux de synchronisation de lignes (c et d) envoyés aux bases du mélangeur (Q_{21} - Q_{22}) sont déphasés en retard par rapport au signal d'effacement de lignes (a).

Complémentaires des signaux recueillis au point 6 du circuit intégré Z_{20} , ceux apparaissant au point 9 de cette bascule, sont envoyés au circuit de coïncidence de début de porte, via CR_{45} (fig. 10) : ils



permettent notamment de faire démarrer les diverses bascules toujours au même instant.

Signaux de synchronisation de trames

Transmis à partir des émetteurs de Q_{13} et Q_{11} (fig. 10), les signaux de début de synchronisation de trames (DSyT) et de fin de synchronisation de trames (FSyT) sont respectivement différenciés par les cellules C_{27} - R_{72} et C_{29} - R_{70} , avant d'être appliqués aux deux entrées de la bascule à circuit intégré Z_{21} (fig. 15), fonctionnant en tant que « porte » à diodes.

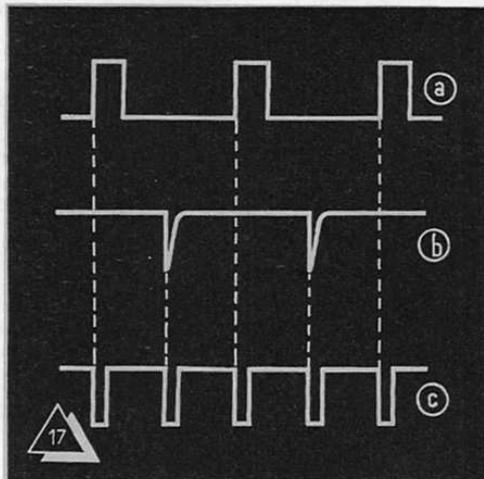


Fig. 17. — Signaux d'effacement lignes (a) et d'égalisation (b); en (c) signal obtenu sur le collecteur de Q_{16} .

Commandée par ces impulsions, la bascule délivre aux points 6 et 9 des signaux de polarité complémentaire, qui sont transmis par l'intermédiaire de CR_{49} et CR_{46} aux bases de Q_{21} - Q_{22} (mélangeur de « synchro »).

Mélange des signaux de suppression

Provenant respectivement du collecteur de Q_{15} et de l'émetteur de Q_{20} , les signaux de suppression de lignes et de trames sont appliqués sur la base de Q_{23} .

Ces signaux étant de polarité positive, Q_{23} — dont l'émetteur est au potentiel de la masse — devient donc conducteur pendant toute la durée des signaux de sup-

pression de lignes et de trames. En conséquence, durant ces instants, les signaux Y ou de la grille de convergence se trouvent dérivés à la masse.

Pour que les signaux Y ou de la grille de convergence puissent être transmis à Q_{24} , il faut donc que Q_{23} se bloque, c'est-à-dire que son potentiel de base retombe à zéro, ce qui n'est obtenu qu'à la condition que les signaux de suppression de lignes et de trames soient absents.

Mélange des impulsions de synchronisation. Commutateur FL/2

Le circuit mélangeur comprend les transistors Q_{21} et Q_{22} auxquels sont associées les diodes CR_{46} , CR_{47} , CR_{49} et CR_{50} .

La diode CR_{46} est excitée à partir des impulsions de synchronisation trames prélevées au point 9 du circuit intégré Z_{21} . Ces impulsions sont représentées figure 18a; elles sont de polarité inverse de celles obtenues au point 6 du même circuit intégré (fig. 18b), impulsions qui sont appliquées à la diode CR_{49} .

Cet étage mélangeur reçoit également par l'intermédiaire des diodes CR_{47} et CR_{50} les signaux de synchronisation lignes apparaissant respectivement sur les collecteurs de Q_{18} (fig. 18c) et de Q_{19} (fig. 18d).

Au point commun aux deux diodes CR_{46} et CR_{47} — relié à la base de Q_{22} — on observe le signal de la figure 18e, dont les

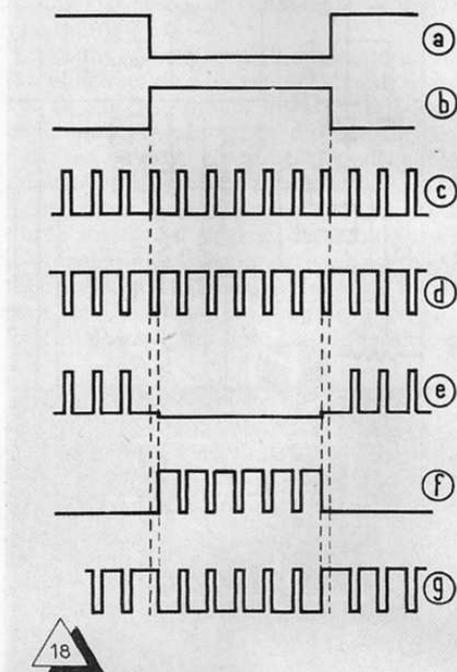


Fig. 18. — Le mélange des différents signaux (impulsions de synchronisation lignes et trames) s'effectue au niveau de Q_{21} - Q_{22} . La résultante (g) est obtenue sur la charge commune aux collecteurs de ces deux transistors.

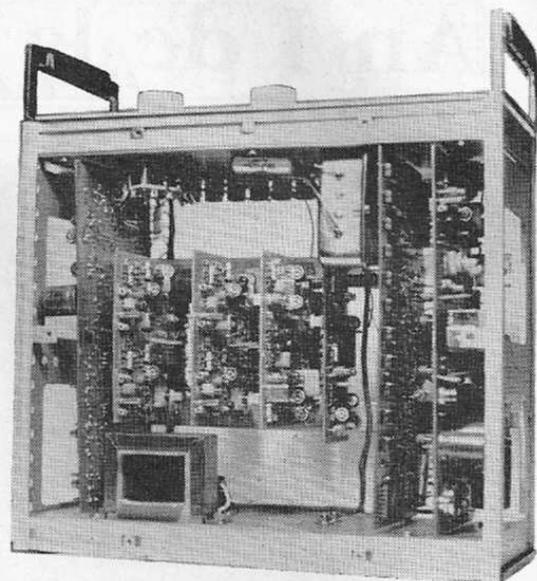
lancées positives sont utilisées pour débloquent le transistor Q_{22} ; de même, au point commun à CR_{49} et CR_{50} on peut observer le signal de la figure 18f dont les alternances positives sont mises à profit pour débloquent Q_{21} .

Gros plan sur la mire couleurs « GX951-A ». Sur la gauche, on distingue la section U.H.F. à accord par diode Varicap, surmontée de la plaque servant de support aux circuits intégrés.

La résultante des signaux composites ainsi obtenus (fig. 18e et 18f) est donnée figure 18g; elle correspond au mélange des impulsions de synchronisation de trames et de lignes. Ce signal apparaît aux bornes de la résistance de charge commune aux collecteurs de Q_{21} et Q_{22} ; il est ensuite transmis à la base du transistor vidéo Q_{24} .

Notons encore que la commutation séquentielle (une ligne sur deux) des informations de couleurs et d'identification est assurée par une bascule bistable. Celle-ci est réalisée à partir du circuit intégré Z_{22} ,

Les oscillogrammes de la figure 19 précisent le principe de formation des divers signaux correspondants. Il est à noter que ces informations de « portes » de couleurs sont obtenues lorsque le contacteur S_3 est en position 1 (« 4 bandes »); par contre, lorsque le contacteur S_3 est sur l'une des positions « Pureté » (Blanc, Vert, Rouge ou Bleu), les bascules Z_{24} et Z_{25} — ainsi du reste que les circuits de coïncidence de « porte » — restent dans un état stable pendant toute la durée de la trame; cela permet de bloquer les trois « portes » de



La mire couleurs « GX951-A » vue de dessus, après retrait du couvercle protecteur.

couleur et de laisser ouverte la quatrième « porte » (Blanc).

Signal de luminance Y. — Les signaux de « porte » Vert, Rouge et Blanc auxquels nous venons de faire allusion sont également utilisés pour fournir le signal de luminance Y, dont le mécanisme de formation est schématisé figure 20.

Le mélange des signaux de « porte » Blanc (fig. 20a), Vert (fig. 20b) et Rouge (fig. 20c) constitue le signal de luminance proprement dit (fig. 20d).

Celui-ci, amplifié et déphasé au niveau du transistor Q_{25} se présente sous la forme du signal de la figure 20e; il est transmis à la base de Q_{23} par l'intermédiaire du contacteur S_{24b} (fig. 2) reliant entre eux les points 46 et 47 (fig. 15), puis au transistor Q_{24} dont le circuit d'émetteur est relié à la borne de sortie vidéo.

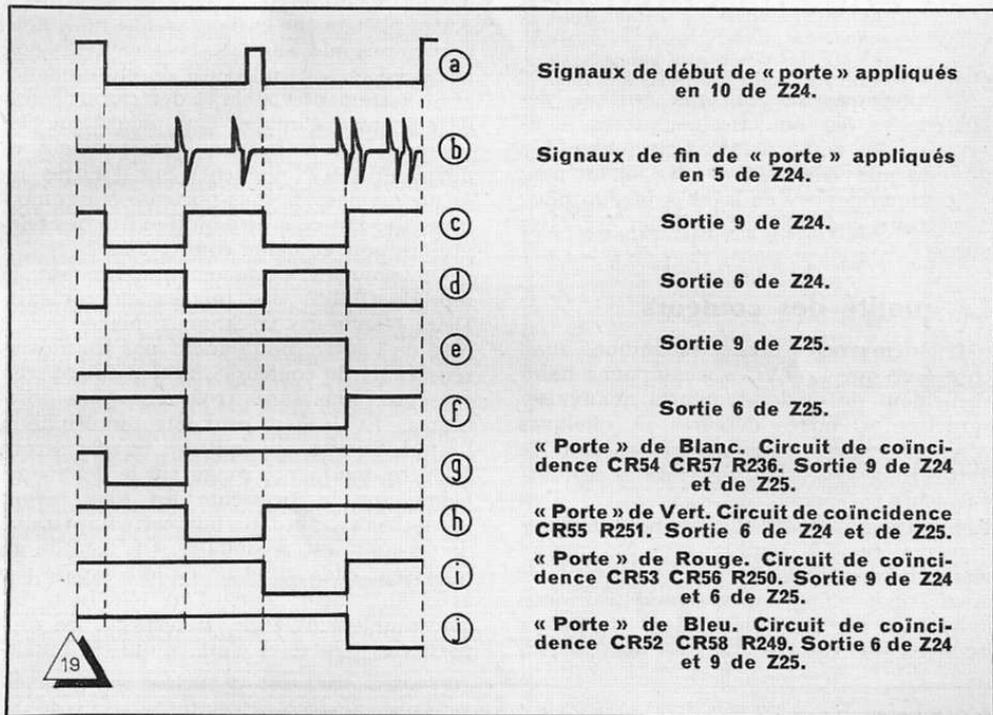


Fig. 19. — Principe de la formation des signaux des « portes » de couleur et du signal de luminance Y.

commandé par les impulsions prélevées sur le collecteur de Q_{14} .

Les signaux de sortie (complémentaires) apparaissent respectivement aux points 6 et 9 de Z_{22} ; ils sont utilisés pour commander les circuits commutateur et d'identification dont il sera question par la suite.

Formation des signaux de « portes » de couleurs et du signal de luminance Y

Signaux de « portes ». — Les signaux de début (DP) et de fin de « porte » (FP) provenant des collecteurs des transistors Q_{26} et Q_{27} (fig. 10) sont appliqués respectivement, via les points 13 et 14 (fig. 15) aux deux entrées (5-10) de la bascule bistable Z_{27} , à circuit intégré. Les signaux de sortie correspondants sont prélevés en (9) et attaquent un diviseur de fréquence par 2 (Z_{25}).

Les tensions délivrées par ces deux bascules sont ensuite appliquées à des circuits de coïncidence constitués par :

- CR54-CR57-R236 : « porte » de Blanc;
- CR55-R251 : « porte » de Vert;
- CR53-CR56-R250 : « porte » de Rouge;
- CR52-CR58-R249 : « porte » de Bleu.

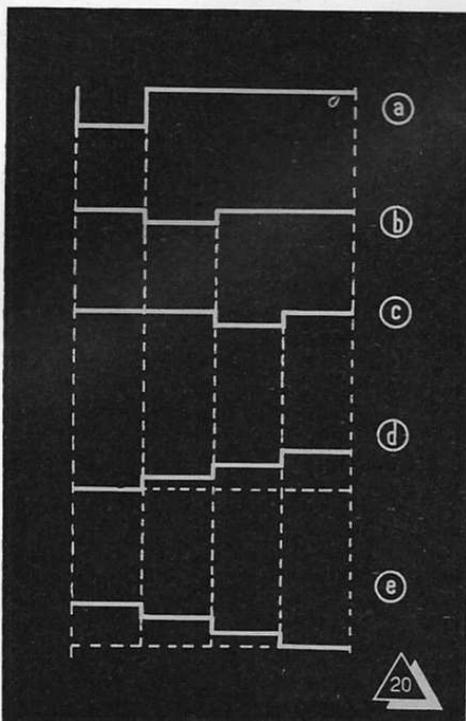


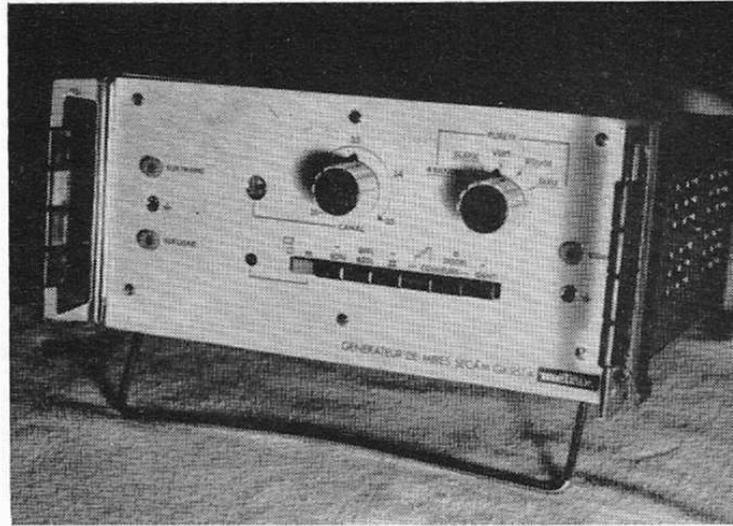
Fig. 20. — Le signal de luminance (d) est obtenu à partir du mélange des signaux de « portes » de couleur.

Générateur de MIRE COULEURS

SECAM

(Suite et fin : voir "Télévision" n°s 176 et 177)

METRIX



Générateurs de signaux de chrominance

La mire de chrominance proprement dite est, rappelons-le, obtenue à partir d'une sous-porteuse incluse dans la vidéo et comprenant notamment les informations de couleurs Rouge, Bleu, Vert et Blanc des deux voies R—Y et B—Y, ainsi que les lignes d'identification destinées à commander l'ouverture des voies de chrominance.

A ce propos, précisons que les signaux d'identification ont pour objet de renseigner en quelque sorte le récepteur sur la présence ou sur l'absence de signaux de couleurs, de façon que les circuits de réception puissent effectivement basculer en position noir et blanc lorsque ces signaux d'identification ne sont pas transmis.

Quand il en est ainsi, les voies d'amplification R—Y et B—Y se trouvent en effet bloquées par le front arrière du top de synchronisation trames.

Par contre, lorsque les signaux de couleurs sont émis, il convient de débloquer ces deux voies d'amplification; ce rôle est confié aux signaux d'identification dont nous allons maintenant examiner la formation.

Signaux d'identification

Permettant la synchronisation des récepteurs à l'égard des informations couleurs, les signaux d'identification sont fournis par deux générateurs à quartz dont les fréquences sont respectivement de 4 756,25 kHz pour la voie D'R (R—Y) et de 3 900 kHz pour la voie D'B (B—Y).

Le signal d'identification de la voie D'R est engendré par un oscillateur réalisé à partir du transistor Q₅₁ (fig. 21). Prélevées sur l'émetteur de ce transistor, les sinusoïdes correspondantes sont transmises à la base de Q₅₂, fonctionnant en emitter-follower et utilisé pour exciter le transistor commutateur Q₅₃.

Le signal d'identification de la voie D'B est obtenu à partir d'un oscillateur piloté également par quartz (Q₅₄), suivi lui aussi d'un emitter-follower (Q₅₅) et d'un étage commutateur (Q₅₆).

Il est à noter que les amplitudes de ces deux signaux sont respectivement de 76 % pour le signal d'identification D'R et de 71,5 % pour le signal d'identification D'B (fig. 22 a et 22 b).

Ils ne sont toutefois pas émis continuellement, mais séquentiellement, une ligne sur deux, pendant une durée de 9 lignes.

Cet alternat est réalisé par l'intermédiaire des transistors commutateurs Q₅₃ et Q₅₆ précités, eux-mêmes commandés à partir des créneaux (fig. 22 c et 22 d) disponibles sur les sorties 6 et 9 de la bascule bistable Z₂₂ (cf. fig. 15).

Comme on peut le constater, ces créneaux sont en opposition de phase; étant utilisés pour polariser les bases de Q₅₃ et Q₅₆

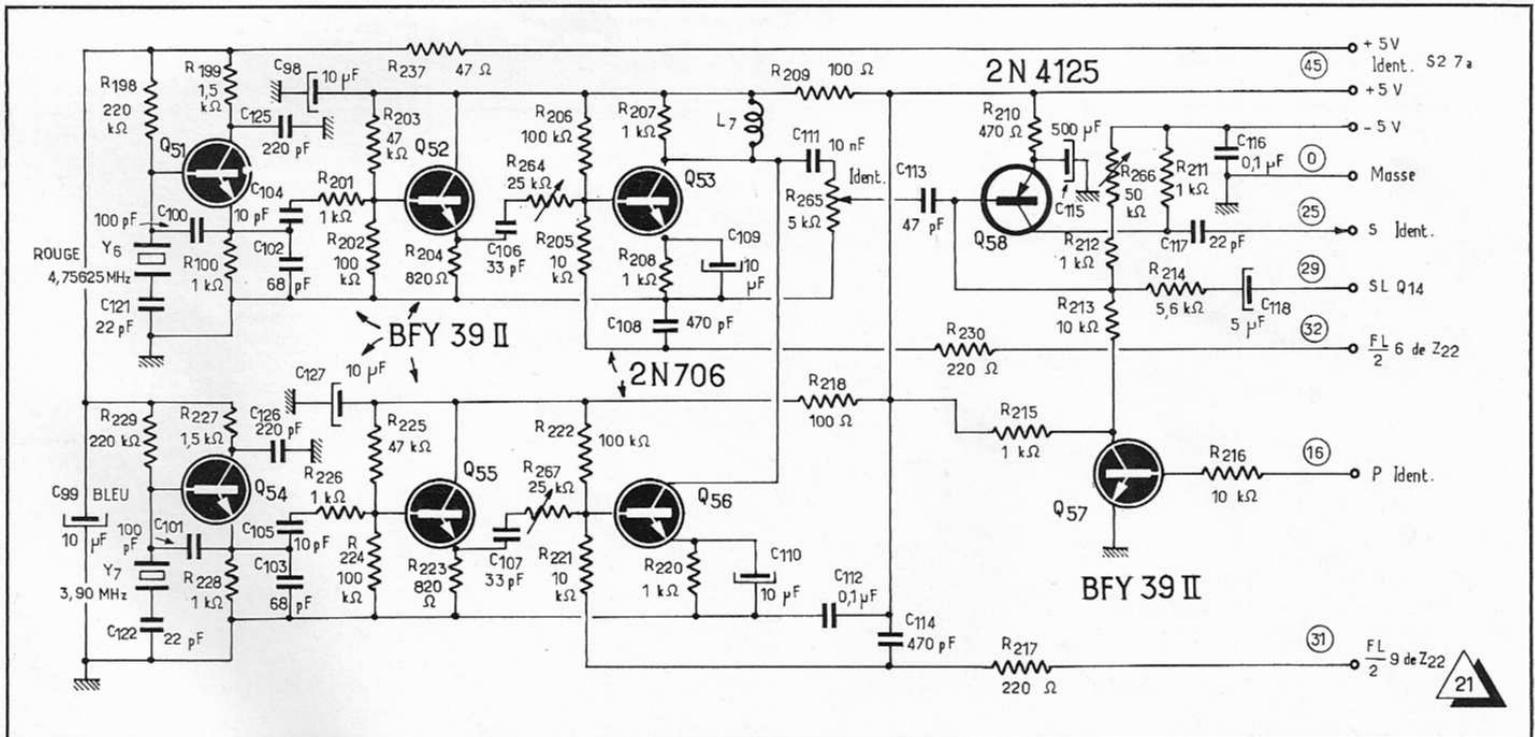


Fig. 21. — Les signaux d'identification de la voie D'R et de la voie D'B sont fournis par deux oscillateurs à quartz (Q₅₁ et Q₅₄).

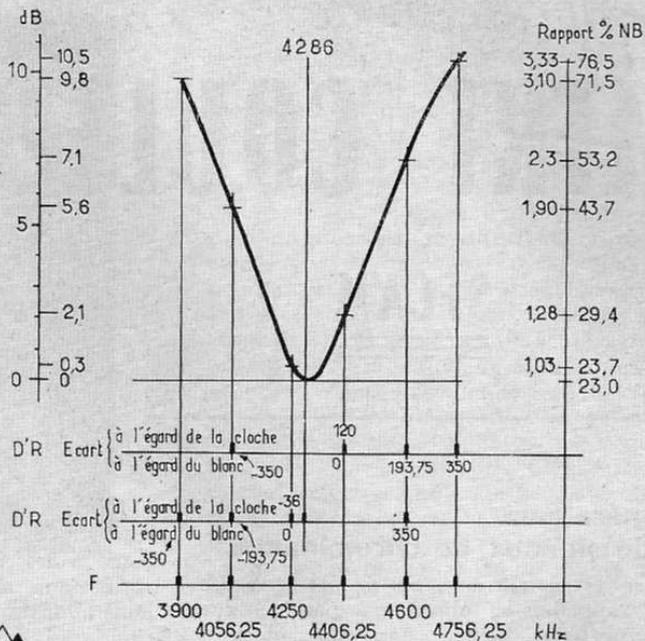
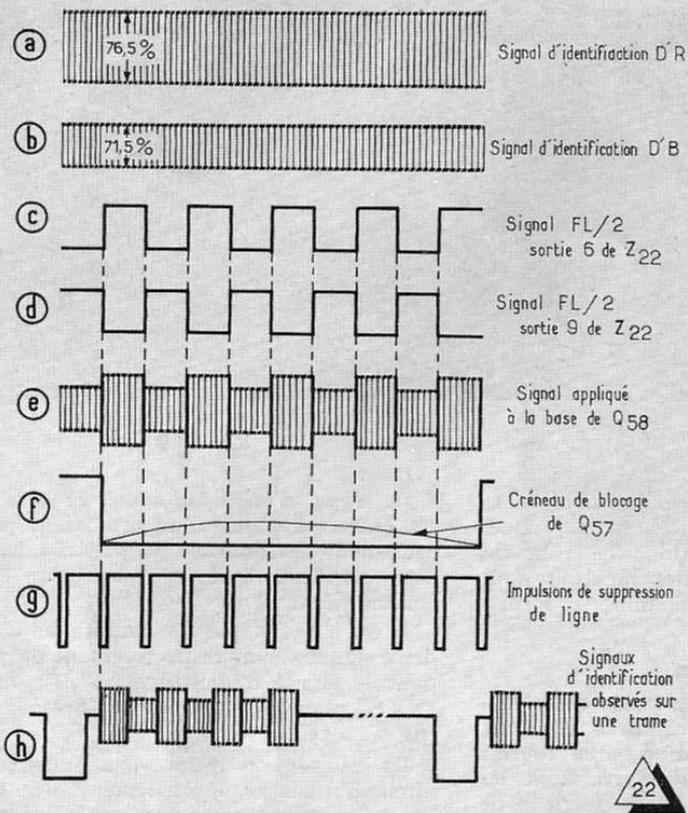


Fig. 22. — Ci-contre, principe de la formation des signaux d'identification.

Fig. 23. — Ci-dessus, courbe anti-cloche réalisée à l'émission et destinée à réduire le niveau de la sous-porteuse.

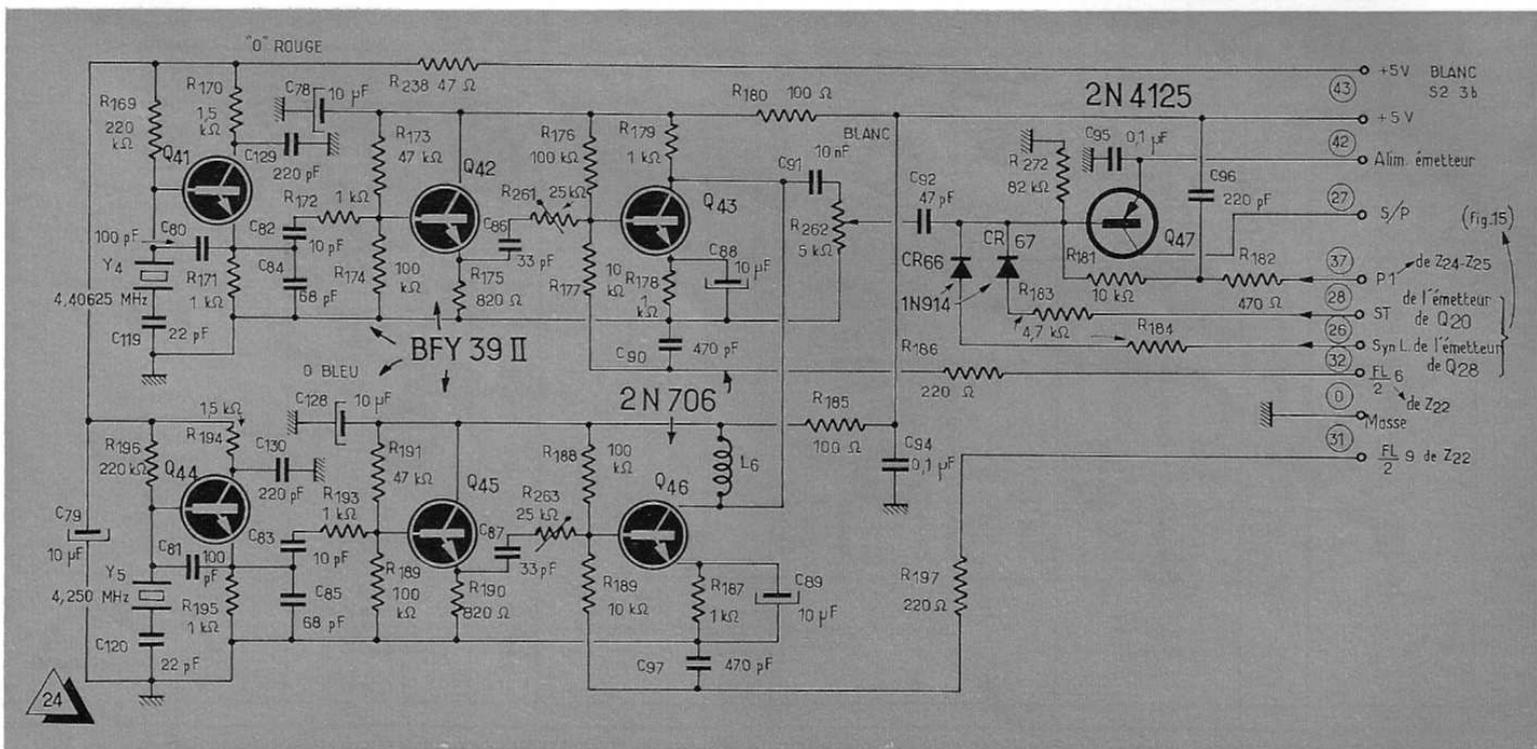
(fig. 21), ces transistors seront donc alternativement conducteurs et bloqués et vice-versa.

Dans ces conditions, on obtient sur les collecteurs de Q_{53} et de Q_{56} des signaux de fréquence alternativement égale à 4 756,25 kHz pendant une ligne, puis à 3 900 kHz pendant la ligne suivante (fig. 22 c).

Ces signaux ne sont pas émis en permanence; ils ne sont transmis que pendant le temps de suppression de trame. Commencant à la 9^e ligne, leur durée est de 9 lignes (fig. 22 e).

Pour ce faire, un créneau négatif dit de « porte » d'identification (fig. 22 f) est appliqué à la base de Q_{57} afin de bloquer ce transistor; dans le même temps, Q_{58} étant conducteur, les signaux d'identification

Fig. 24. — Les signaux destinés au réglage des discriminateurs des voies D'R et D'B sont engendrés par deux oscillateurs à quartz (Q_{41} et Q_{44}).



sont normalement transmis par ce transistor; recueillis aux bornes de R₂₁₁, ils sont transmis ensuite, via C₁₁₇ et la borne 25 (fig. 21) au mélangeur vidéo Q₂₄ (cf. fig. 15).

A noter que quand Q₅₇ est conducteur — c'est-à-dire dans l'intervalle entre deux impulsions de « portes » d'identification — les signaux de suppression de lignes (fig. 22 g) venant de Q₁₄ (cf. fig. 15) bloquent Q₅₈, ce qui supprime les signaux d'identification de chrominance.

Signaux de chrominance de blanc

Avant de poursuivre plus avant et afin de bien comprendre le rôle joué par les différents signaux émis par la mire, il est important de se souvenir que, sur un récepteur, les discriminateurs de voies (R—Y et B—Y) ont pour principale mission de démoduler la sous-porteuse et d'en extraire la composante vidéo chrominance.

Le blanc correspondant à un niveau de chrominance nul et étant donné par le

Fig. 25. — En (a) signaux de chrominance : 1 = signal « 0 » rouge; 2 = signal « 0 » bleu. En (b), top résultant des signaux de suppression de trame et de synchronisation de lignes. En (c), signal de « porte » de blanc. En (d), signal de sous-porteuse appliqué à la base du mélangeur Q₂₁.

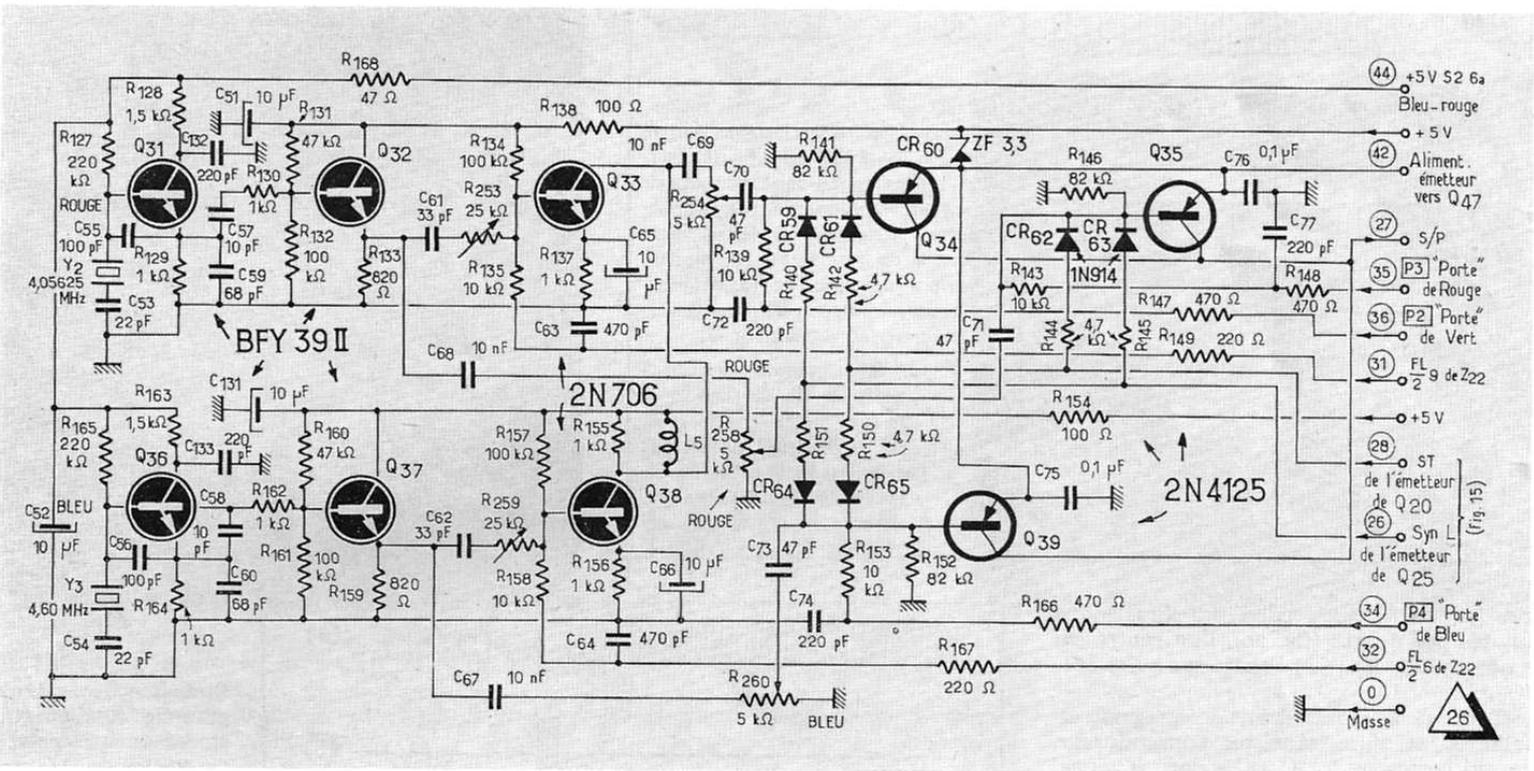
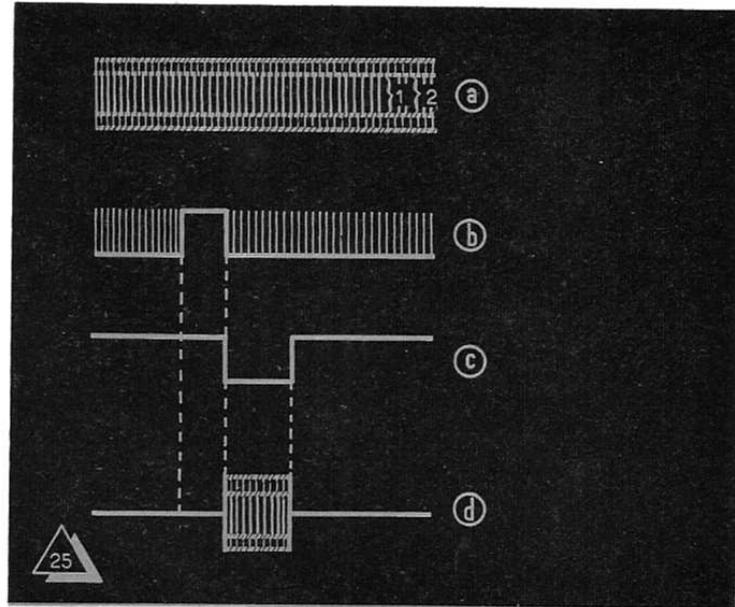


Fig. 26. — Les signaux de chrominance rouge et bleu sont fournis par deux oscillateurs à quartz mettant en œuvre les transistors Q₃₁ et Q₃₆.

zéro des discriminateurs de voies, il faut donc pouvoir disposer alternativement de deux fréquences centrées sur celles des deux discriminateurs.

Ces fréquences — de même que leurs amplitudes relatives — sont définies par la courbe anti-cloche (fig. 23) réalisée à l'émission et destinée, rappelons-le, à réduire le niveau de la sous-porteuse, tout en assurant une meilleure protection contre le bruit et une bonne compatibilité en noir et blanc.

C'est pourquoi dans le générateur de mire « GX-951A » on dispose de deux fréquences respectivement centrées sur 4 406,25 kHz (voie D'_R) et 4 250 kHz (voie D'_B), de façon que les discriminateurs correspondants utilisés sur les récepteurs puissent donner en sortie une tension nulle

lorsque ces signaux leur sont transmis sans aucun Δf .

En se reportant au schéma de la figure 24 on constate que les signaux destinés aux discriminateurs de la voie D'_R des récepteurs en essais sont engendrés par un oscillateur à quartz (4 406,25 kHz) constitué par le transistor Q₄₁, et suivi d'un étage emitter-follower (Q₄₂) de couplage pour le transistor commutateur Q₄₃.

Même disposition en ce qui concerne les signaux destinés cette fois au réglage des discriminateurs de la voie D'_B; le quartz utilisé avec Q₄₄ oscille dans ce cas sur 4 250 kHz; Q₄₅ et Q₄₆ constituent l'étage de couplage et le transistor commutateur.

De même que pour les signaux d'identification, un alternat est encore ici indispensable. Celui-ci est réalisé à partir des créneaux de commande provenant des sorties 6 et 9 de la bascule Z₂₂ (cf. fig. 15), créneaux en opposition de phase.

Ces derniers sont utilisés pour bloquer et débloquer successivement les bases des transistors Q₄₃ et Q₄₆, ce qui permet de recueillir aux bornes de la résistance commune de collecteurs (R₁₇₉) un signal à 4 406 kHz pendant la durée d'une ligne et un signal à 4 250 kHz lors de la ligne suivante.

Ces signaux alternés sont ensuite dirigés sur la base de Q₄₇ commandée par ailleurs

par les signaux positifs (fig. 25 b) de suppression de trames (ST) provenant de l'émetteur de Q_{20} (cf. fig. 15) et par les signaux de synchronisation de lignes (Syn. L) recueillis sur l'émetteur de Q_{28} (cf. fig. 15).

Notons qu'enfin la base de Q_{47} reçoit encore les créneaux négatifs (fig. 25 c) de « porte » de blanc, issus des bascules Z_{24} et Z_{25} (cf. fig. 15); ainsi le transistor Q_{47} est-il bloqué pendant la durée des signaux de suppression de trames, de synchronisation de lignes, et cela pendant l'intervalle existant entre deux impulsions de « porte » de blanc.

Signaux de chrominance Rouge, Bleu, Vert

Selon un processus désormais familier et toujours nécessité par l'alternat nous allons

Notons encore que l'échelonnement des divers signaux Vert, Rouge et Bleu est obtenu par l'intermédiaire des créneaux de suppression de trames issus de l'émetteur de Q_{20} et des tops de synchronisation de lignes venant de Q_{28} (cf. fig. 15).

C'est ainsi que les signaux négatifs de « portes » de couleurs P_2 (Vert), P_3 (Rouge), P_4 (Bleu) sont mis à profit pour commander les transistors Q_{34} , Q_{35} et Q_{39} (fig. 26). De cette façon les transistors se trouvent bloqués pendant toute la durée des signaux de suppression de trames et de synchroni-

sation de lignes, ainsi que dans l'intervalle de temps séparant deux impulsions de « porte ».

Formation du signal vidéo composite

Sur la figure 28 ont été réunis les différents signaux issus des circuits précédemment analysés, afin d'illustrer le mécanisme de formation du signal vidéo composite représenté en e. Ces diverses formes d'ondes sont appliquées sur la base du transistor Q_{24} (cf. fig. 15) monté en emitter-follower.

Ci-contre, oscillogrammes du signal de la mire de gamma (A) et du signal vidéo composite (B); sur ce dernier, les signaux d'identification sont repérés par une flèche.

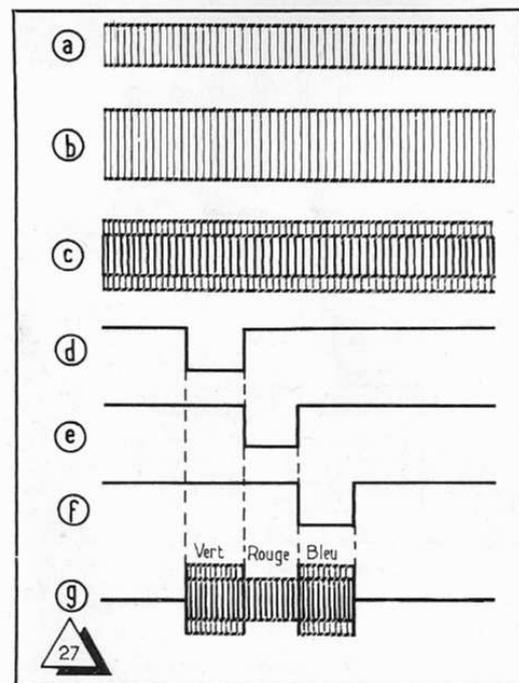
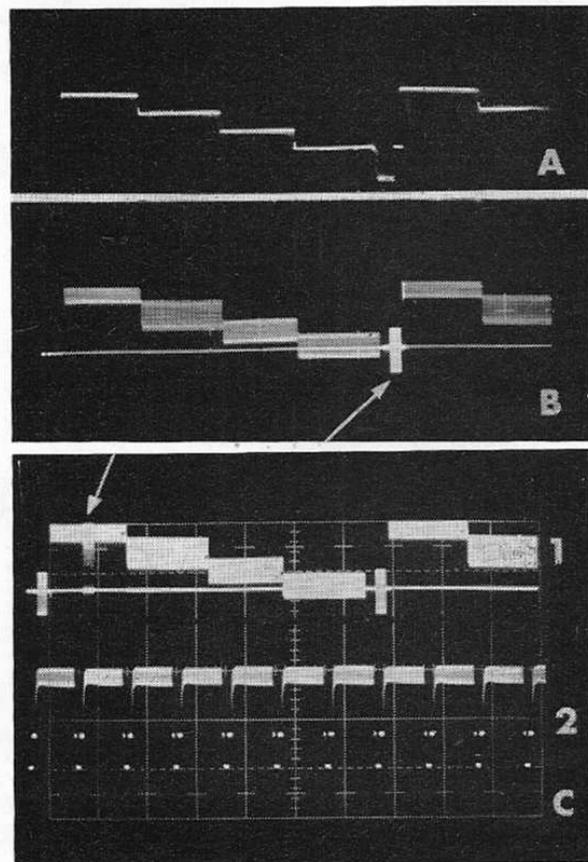


Fig. 27. — En (a) signal rouge (43,7 % - 4 056,25 kHz). En (b), signal bleu (53,2 % - 4 600 kHz). En (c), signal vert composé par l'alternat du rouge et du bleu. En (d), signal « porte » de vert. En (e), signal « porte » de rouge. En (f), signal « porte » de bleu. En (g), signal de sous-porteuse vert-rouge-bleu transmis au mélangeur Q_{21} .



Ci-dessus, oscillogramme (C), en (1), signal vidéo complet; la flèche repère le palier blanc, modulé par ses deux sous-porteuses, que l'on observe « à la loupe » en (2).

retrouver ici deux oscillateurs sinusoidaux pilotés par quartz (fig. 26), l'un centré sur 4 056,25 kHz (Q_{31}), et l'autre sur 4 600 kHz (Q_{36}).

Tous deux sont suivis d'un emitter-follower et d'un transistor commutateur, ce qui correspond à Q_{32} - Q_{35} pour le signal Rouge et à Q_{37} - Q_{38} pour le signal Bleu.

Les tensions résultantes apparaissent aux bornes de la résistance de charge (R_{155}), commune aux collecteurs de R_{33} et R_{38} et donnent naissance au signal Vert — transmis par Q_{34} — qui comprend en fait un signal Rouge et un signal Bleu, alternativement, une ligne sur deux.

Comme dans les deux cas précédents l'alternat est réalisé en envoyant sur les bases des transistors commutateurs (Q_{33} - Q_{38}) les créneaux provenant des sorties 6 et 9 de la bascule Z_{22} (cf. fig. 15); ainsi, pendant la durée d'une ligne, Q_{33} est conducteur, tandis que Q_{38} est bloqué, ce qui permet au signal Rouge de passer (fig. 27 f). Lors de la ligne suivante c'est évidemment au tour de Q_{38} d'être conducteur, ce qui permet le passage du signal Bleu (fig. 27 e).

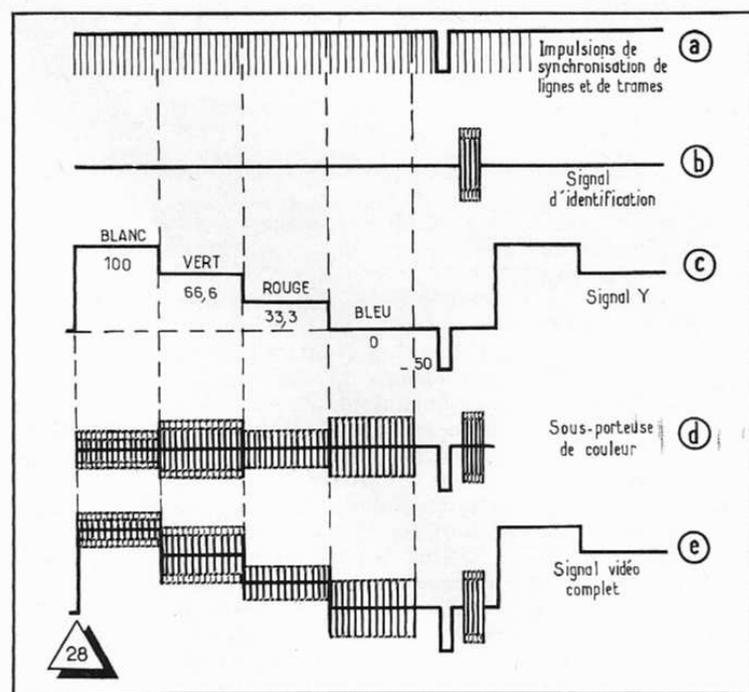


Fig. 28. — Principe de la formation du signal vidéo composite.

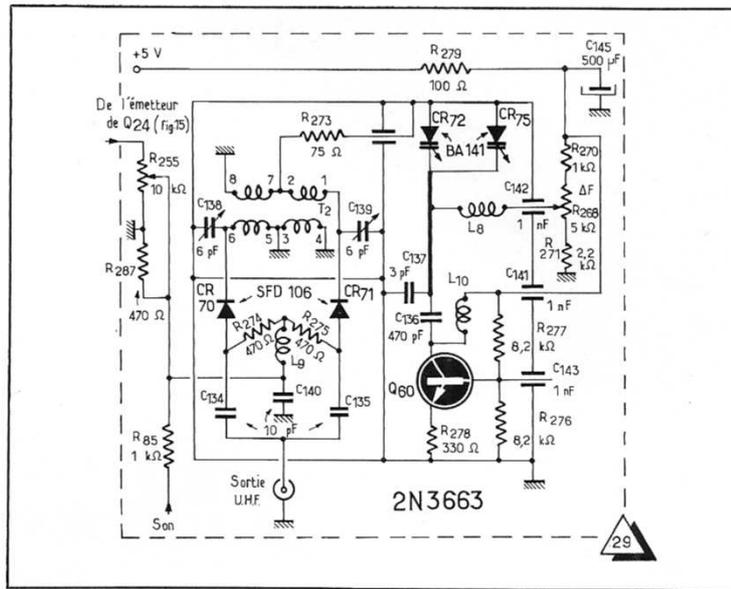
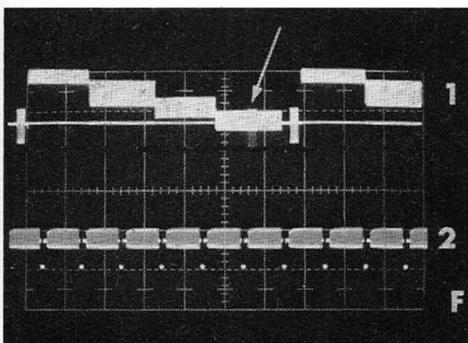
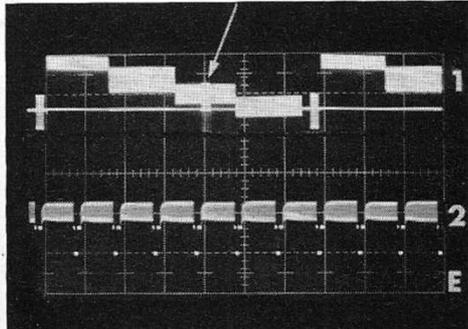
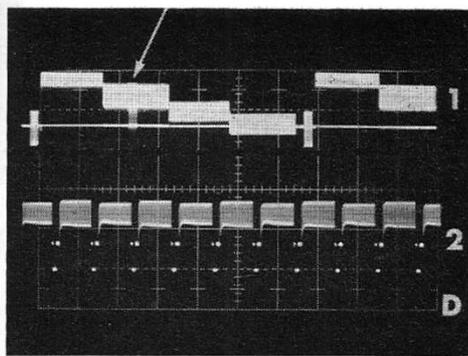
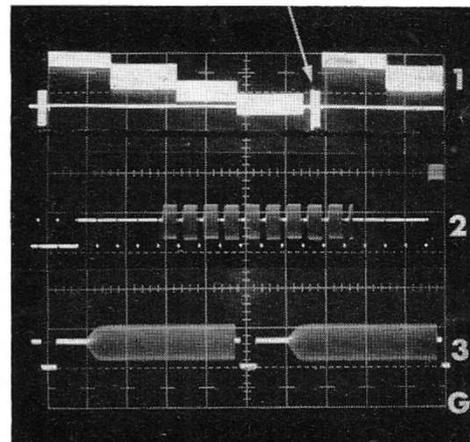


Fig. 29. — Ci-dessus, l'étage U.H.F. à accord par diode Varicap et son modulateur en anneau comportant les diodes CR₇₀ et CR₇₁.

★
Oscillogrammes relatifs à l'observation des paliers vert (D2), rouge (E2), bleu (F2). En G (1), examen des signaux d'identification observés sous deux expansions différentes (2 et 3).



Elles sont ensuite reprises sur l'émetteur de ce même transistor d'où elles gagnent d'une part la borne de sortie vidéo, d'autre part le modulateur U.H.F. (fig. 29).

En reliant l'entrée verticale d'un oscilloscope à large bande à la borne de sortie vidéo de la mire il est possible d'observer un certain nombre de signaux intéressants.

C'est ainsi que les oscillogrammes A et B sont à rapprocher des formes d'ondes dessinées figure 28 c et e. Le premier oscillogramme (A) correspond à la mire de gamme comportant, rappelons-le, 4 bandes horizontales constituées par des paliers de luminance modulés à 100 %, 66,6 %, 33,3 % et 0 %. La bande inférieure correspondant à un noir et la bande supérieure à un blanc, on obtient entre les deux un dégradé de gris (en position noir et blanc).

L'oscillogramme B — qui est du reste complété par une fine trace horizontale correspondant au niveau zéro — représente le signal vidéo complet, des différents paliers modulés par les sous-porteuses ainsi

que le signal d'identification repéré par une flèche.

L'oscillogramme C — obtenu, de même que les suivants, avec un oscilloscope double trace, à balayage retardé — nous montre en (1) le signal vidéo complet; la flèche indique que c'est ici le palier blanc, modulé par ses deux sous-porteuses (4 406,25 kHz et 4 250 kHz), qui est visualisé en (2), fortement agrandi. Les signaux que l'on peut ainsi voir sont ceux de l'alternat des deux fréquences précitées, destinés au réglage des discriminateurs et au centrage de la courbe en cloche.

Mêmes remarques en ce qui concerne l'obtention des oscillogrammes D; cette fois c'est le palier Vert, repéré en (1) par la flèche qui est examiné « à la loupe » en (2). Les deux fréquences observées (4 600 kHz et 4 056,25 kHz) laissent assez nettement apparaître leur différence d'amplitude : 53,2 % et 43,7 % respectivement.

L'oscillogramme E est réservé à l'observation du palier Rouge. On notera qu'ici

l'alternat ne joue que sur une seule et même fréquence (4 056,25 kHz) de façon à permettre la vérification, sur les récepteurs, de la voie directe et de la voie retardée.

En F, l'onde observée (2) correspond à l'alternat du palier Bleu; ici encore, une seule fréquence est transmise. Elle est centrée sur 4 600 kHz.

Avec le dernier oscillogramme (G) nous abordons l'examen des signaux d'identification repérés par la flèche sur le signal vidéo complet (1).

En (2) ces signaux — dont les fréquences alternées sont respectivement centrées sur 4 756,25 kHz et 3 900 kHz — sont vus avec une expansion réglée de manière à mettre en évidence leur durée, qui est égale à 9 lignes. En (3), ils sont observés avec une expansion supérieure permettant de montrer la place qu'ils occupent exactement sur chaque ligne.

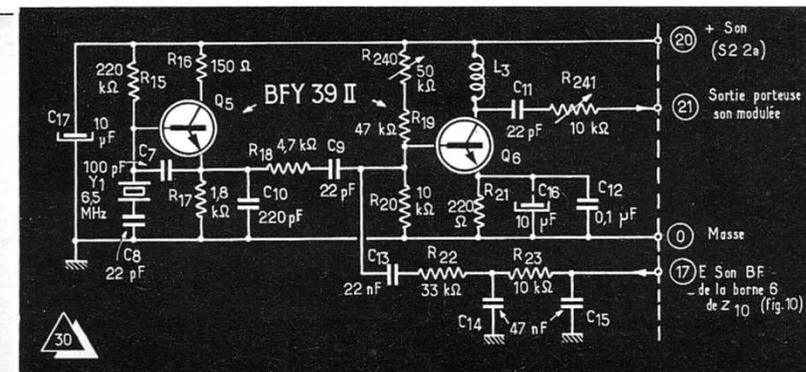


Fig. 30. — La porteuse son est engendrée par un oscillateur à quartz centré sur 6,5 MHz.

Le modulateur U.H.F. et le modulateur son

Afin de permettre l'attaque directe des récepteurs en essais à partir de l'autonne, le générateur de mires « GX 951-A » est muni d'un oscillateur U.H.F. (niveau de sortie : 3 mV) travaillant dans la bande

des fréquences comprises entre 520 et 550 MHz (canaux 27 à 31). L'oscillateur comprend essentiellement le transistor Q60 (fig. 29), associé à une ligne (L₁₁) constituant le circuit oscillant.

La variation de fréquence est obtenue au moyen de deux diodes à capacité variable (CR₇₂-CR₇₅) dont la polarisation est ajustée par l'intermédiaire du potentiomètre R₂₆₈, accessible du panneau avant.

Provenant de l'émetteur de Q₂₄ (cf. fig. 15) et dosés au moyen de R₂₅₅, les signaux vidéo sont appliqués à un modulateur en anneau constitué par le transformateur T₂ et les diodes CR₇₀ et CR₇₁, qu'ils attaquent au point commun à L₉ et C₁₄₀.

Le signal U.H.F. ainsi modulé est transmis, via C₁₃₄ et C₁₃₅, à la borne de sortie correspondante.

Il est à noter qu'une porteuse son — dont la fréquence est déterminée par un quartz d'intervalle — peut être ajoutée au signal U.H.F. précité, afin de faciliter l'accord du tuner du récepteur en cours de réglage.

Cette porteuse est engendrée par un oscillateur (fig. 30) constitué par le transistor piloté par un quartz centré sur 6,5 MHz et transmise ensuite à l'étage mélangeur Q₆.

Ces signaux sont modulés en amplitude à partir du 550 Hz provenant de la borne 6 du diviseur de fréquence Z₁₀ (cf. fig. 10). On les recueille sur le collecteur de Q₆ (point 21), d'où ils gagnent ensuite le modulateur U.H.F. où ils se superposent aux signaux vidéo.