

LE HAUT-PARLEUR

NUMÉRO
SPÉCIAL
★ 132 PAGES

salon de la radio



Les NOUVEAUX
RÉCEPTEURS
de la SAISON 57



et de la

télévision

250

Les téléviseurs

à PROJECTION

CARACTERISTIQUES ET INSTALLATION

Tubes cathodiques

DEUX organes différencient principalement un téléviseur à projection d'un téléviseur normal : le tube cathodique qui est d'un modèle spécial et le système optique de projection.

De plus, on notera encore deux autres différences de détail :

a) La tension vidéo-fréquence à appliquer à l'électrode de modulation du tube cathodique est plus élevée que celle nécessaire à un tube normal à vision directe. Il faut généralement une tension vidéo de l'ordre de 50 V.

b) La très haute tension est beaucoup plus élevée que dans un tube normal, pouvant atteindre 25 000 V avec un tube genre MW6 et plus avec d'autres tubes spéciaux pour la projection dans les grandes salles.

Contrairement au dispositif actuel qui permet d'obtenir la T.H.T. à partir de la base de temps lignes, l'alimentation T.H.T. des tubes cathodiques de projection est fournie par un montage séparé fonctionnant d'une manière indépendante du reste du téléviseur, mais pouvant toutefois être alimenté par les mêmes sources de courant filament et courant à haute tension.

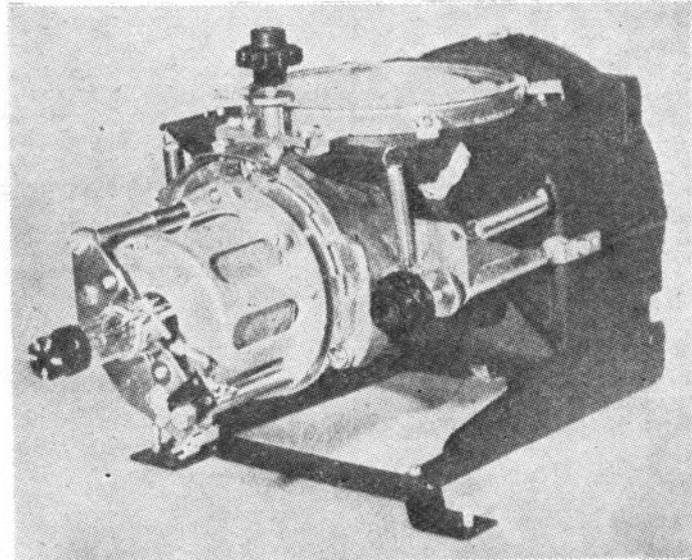


Fig. 2

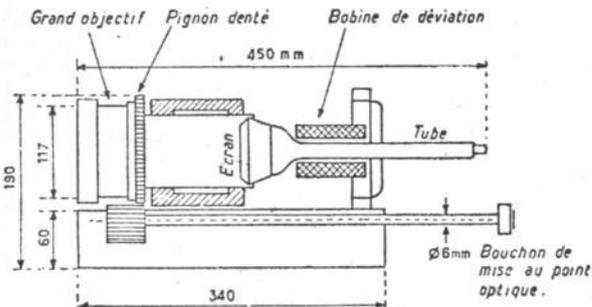


FIGURE 1

Catégories de tubes de projection

Il n'existe actuellement dans le monde que peu de types différents de tubes cathodiques de projection commerciaux, c'est-à-dire accessibles aux particuliers, aussi est-il inutile d'établir des classifications savantes.

Il suffit de savoir que quatre tubes sont bien connus de tous les spécialistes : les MW6 Philips (ou Miniwatt-Dario, en France), le 5TP4 RCA tombé en désuétude mais utilisé encore par certains, un tube RCA moderne à grande puissance, le 7NP4, et un autre tube à puissance, de conception Philips.

Les deux premiers fonctionnent avec des THT relativement faibles, de l'ordre de 25 000 à 30 000 V. Ils sont spécialement destinés aux téléviseurs d'appartement ou de petites salles, en vue de l'obtention d'une image de 0,75 à 1 m de largeur. Les autres requièrent des THT supérieures à 50 000 V.

Grandeur de l'image projetée

Les tubes mentionnés sont excellents et donnent des résultats aussi satisfaisants que les tubes normaux à vision directe.

Mettons cependant en garde leurs utilisateurs contre la tendance de vouloir obtenir une image projetée de trop grande surface.

Il est toujours facile d'augmenter cette dernière. Il suffit pour cela d'éloigner le dispositif de projection de l'écran recevant l'image et de refaire la mise au point optique.

On pourrait ainsi obtenir avec un tube MW6 une image de 1 m, 1,6 m 2 m et même 3 m de largeur !

Comme la quantité de lumière disponible est la même, elle se répartira sur des surfaces de plus en plus grandes qui seront évidemment de plus en plus sombres. Ainsi, lorsqu'on passe de 1 mètre de largeur à 1,6 mètre, la surface augmente de 1,6 carré fois, soit 2,56 fois et l'image sera 2,56 fois moins brillante.

On serait alors tenté d'augmenter la brillance de l'image qui se forme sur l'écran du tube cathodique, ce qui pourrait pallier l'inconvénient que nous venons de signaler.

Dans ce cas toutefois, on serait forcé de faire fonctionner le tube avec une tension grille (wehnelt) plus positive que la valeur normale indiquée par le fabricant, ce qui aurait pour effet d'user plus vite le tube et également de créer des images moins nettes.

Enfin, la brillance peut également être amé-

Type	Enveloppe	Type de l'écran	Couche extér. conduct.	Concentr.	Déviation	Dimensions maxima en centimètres		Angle de déviation
			Max pF			Long. totale	Diam. env.	
MW6-2	Verre	Fond bombé blanc température de couleur 6 500° K	450	M	M	26,8	6,4	38°
MW6-4	Verre	Fond plat blanc température de couleur 6 500° K	450	M	M	27	6,4	38°

liorée en augmentant la T.H.T., mais cela entraîne encore une usure anormale du tube.

Grands tubes professionnels

Les grands tubes possèdent un diamètre relativement grand : 178 mm pour le 7NP4 contre 60 mm pour les MW6. Ils permettent d'obtenir une excellente qualité d'image, le rapport entre

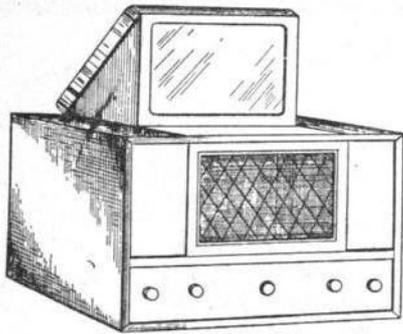


FIGURE 3 A

le diamètre du spot et le diamètre de l'écran étant très faible et se prêtant ainsi à des images à haute définition.

Par contre, les grands tubes sont très coûteux, exigent une installation « professionnelle » et ne sont nullement utilisables par les particuliers.

Pour ces derniers, la série MW6 est la plus indiquée, on l'adopte même aux Etats-Unis, malgré la forte influence commerciale des fabricants locaux de tubes.

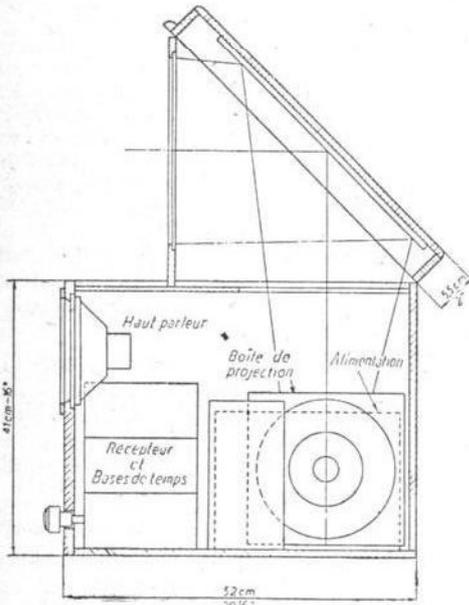


FIGURE 3 B

Si on se limite à une image de 1 mètre maximum de largeur, elle sera excellente et donnera entière satisfaction aux plus difficiles.

Fonctionnement des tubes de projection

Un tube cathodique de projection nécessite, tout comme un tube cathodique normal, une installation comportant :

- a) La source de vidéo-fréquence modulant l'électrode d'entrée ;
- b) Les courants en dents de scie traversant les bobines de déviation ;
- c) Une alimentation filament et haute tension ;

- d) Une alimentation T.H.T. indépendante ;
- e) Des dispositifs de protection spéciaux, évitant que le spot lumineux subsiste lorsque l'un ou les deux balayages sont arrêtés en raison d'une panne ;
- f) Un système optique pour la projection de la petite image formée sur l'écran du tube, sur un plus grand écran placé à une certaine distance du premier.

Les tubes de projection sont de faibles dimensions, aussi est-il aisé de réaliser des téléviseurs peu encombrants, présentés même sous forme portable et accompagnés de l'écran pliant genre cinéma d'amateur ainsi que, bien entendu, du haut-parleur que l'on placera derrière l'écran. Des présentations luxueuses sont réalisables pour des téléviseurs destinés aux appartements.

L'installation fonctionne exactement comme une installation de télévision à vision directe avec, en plus, le réglage de la mise au point optique du système de projection.

Caractéristiques des tubes MW6

Les seuls tubes courants en France sont actuellement le MW6-2 et le MW6-4 qui possèdent des caractéristiques analogues données par le tableau I.

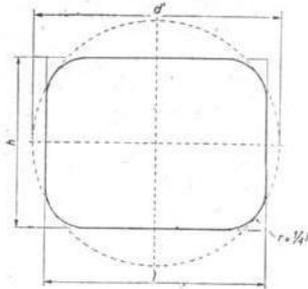


FIGURE 4

Pour les deux tubes, la tension filament est de 6,3 V, le courant filament de 0,3 A.

La tension de pointe de la cathode par rapport au filament peut atteindre 125 V.

Le diamètre utile des tubes MW6 est de 5,75 cm. Les capacités sont $C_g = 6,3$ pF, $C_k = 5$ pF pour le MW6-2 et 6,3 pF pour le MW6-4.

La résistance du circuit de grille (wehnelt) ne doit pas dépasser 1,5 M Ω .

La résistance du circuit entre cathode et filament est R_{kf} max. = 20 000 Ω .

Le poids net est de 150 g environ.

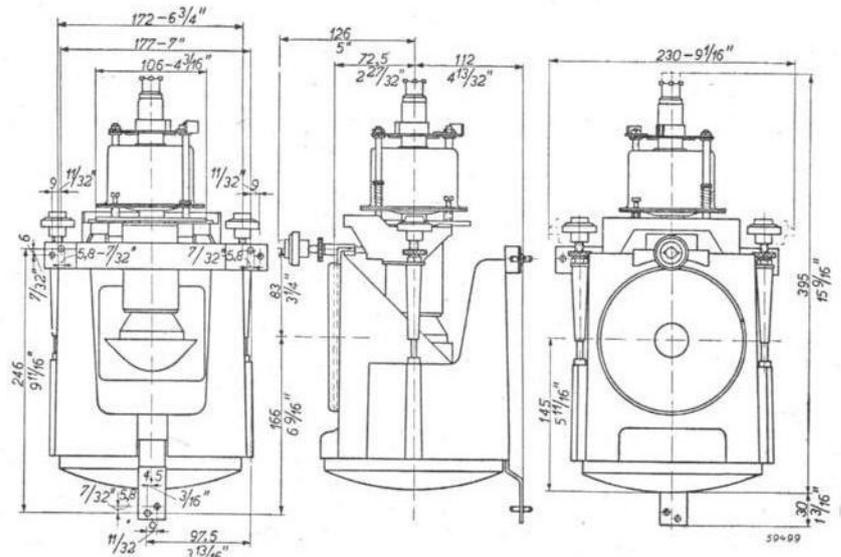


FIG. 5. — Dessus côtés de la boîte optique 10950

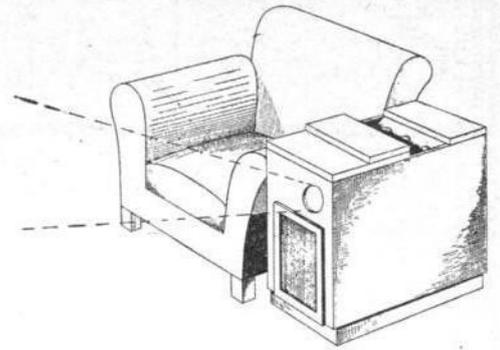


FIGURE 6 A

Voici maintenant, ci-après les caractéristiques électriques limites et celles de fonctionnement normal :

Très haute tension : 25 000 V ; Tension grille limite : — 200 V ; Tension grille normale d'extinction : — 40 à — 70 V ; Connexion THT encastrée avec tube protecteur ; Culot : 5 broches à contacts latéraux.

Installation d'un téléviseur de projection

Deux cas sont à envisager suivant que l'on utilise le système optique *Télécran* ou le système optique *Protelgram*.

Dispositif Télécran

C'est un ensemble de lentilles analogues à celui utilisé dans un projecteur de cinéma mais présentant de remarquables particularités.

La figure 1 donne le schéma du système *Télécran*, étudié par Angénieux.

Spécialement calculé pour la projection des images obtenues sur l'écran plat du tube MW6-2, cet objectif de 120 mm de distance focale possède une ouverture relative atteignant 1/1,2, valeur exceptionnelle, ce qui lui confère une très grande luminosité. Une telle ouverture pour un objectif donnant une image plane anastigmatique dans un angle de champ de 26° n'avait encore jamais été atteinte.

D'ailleurs, cette ouverture n'a pas été obtenue au détriment de la bonne définition de l'image. En effet, on peut constater que l'aberration sphérique résiduelle ne dépasse pas 0,25 % de la distance focale de l'objectif, la planéité de l'image est pratiquement parfaite et l'astigmatisme résiduel presque nul, la distorsion à la périphérie du champ est au maximum de 2 %, donc absolument imperceptible. Soulignons aussi le contraste excellent de cet objectif.

Installation du Télécran

On peut obtenir des images jusqu'à 1,6 m de largeur mais une meilleure luminosité est constatée sur une image de 1 m de largeur seulement.

Le réglage de mise au point s'effectue instantanément par la manœuvre d'un bouton de commande qui entraîne par pignon denté la partie frontale de l'objectif, d'une façon similaire à celle utilisée pour des projections photographiques ou cinématographiques.

L'écran peut être placé à une distance plus ou moins grande de l'objectif, pratiquement de 70 cm à 3 m selon les dimensions d'image désirées.

La projection peut se faire « en direct » ou « par transparence », la matière constituant l'écran devant naturellement être adaptée à l'utilisation prévue.

Dimensions de l'ensemble Télécran : Longueur totale (avec le tube) : 450 mm, hauteur : 190 mm, largeur : 136 mm.

Système Protelgram-Schmidt

L'aspect de l'ensemble optique système Schmidt est donné par la figure 2.

L'élément optique est un système à projection très efficace basé sur le principe de l'optique de « Schmidt ». La lumière, sur la surface de l'écran du tube MW6-2, est recueillie par un miroir concave qui la renvoie sur un miroir plan incliné à 45° ; elle est ensuite projetée à travers une plaque de correction. La longueur du faisceau projeté depuis la plaque de correction jusqu'à l'écran doit être maintenue entre

On utilisera des miroirs déviant les rayons lumineux issus du projecteur Schmidt.

Ces miroirs doivent avoir leur surface avant aluminisée et il est recommandé de les protéger au moyen d'une couche additionnelle transparente.

Ils sont réalisés en plaques de verre spécial de 6 à 7 mm d'épaisseur.

La boîte optique

Trois modèles sont à choisir suivant les dimensions de l'image obtenue en ébénisterie : 10 950/17 pour une image projetée de 31,5 cm de largeur, 10 950/25 pour une image de 45 cm de largeur et 10 950/15 pour une image de 45,6 cm. Plus intéressants sont les modèles pour projection sur grand écran : 10 950/23, largeur 102 cm, 10 950/21, largeur 122 cm. L'image aura ses quatre angles coupés comme on le voit sur la figure 4. Dans ces conditions, pour le modèle 10 950/21 (plaque de projection N° 10 938/04), le parcours du faisceau lumineux sera de 240 cm, le diamètre d' de 133 cm et le diamètre de la surface utile de l'écran du tube de projection de 54 mm. Les dimensions de l'image projetée seront : $h = 91$ cm, $l = 122$ cm.

Il est possible de diminuer légèrement ces données sans trop déformer l'image en rapprochant l'écran du projecteur.

Détails mécaniques

L'ouverture numérique du système optique est approximativement 0,45 et son efficacité optique est d'environ 30 %.

Les dimensions de la boîte sont représentées figure 5.

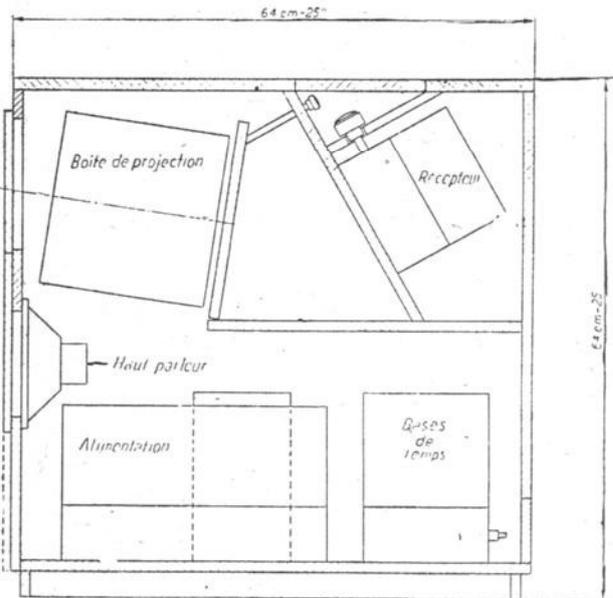


FIGURE 6 B

certaines limites, car la surface de la plaque de correction est telle qu'une aberration sphérique n'est complètement annulée que dans ces conditions. La boîte se trouve pratiquement fermée de façon étanche après l'assemblage avec le bloc des bobines, de sorte qu'aucune poussière ne peut s'accumuler à la surface des miroirs.

Un choix peut être fait entre cinq dimensions pour l'image projetée, trois plus petites pour image dans ébénisterie, deux plus grandes pour image sur grand écran. La boîte optique reste toujours la même, mais la plaque de correction est de puissance différente suivant le grossissement.

En ébénisterie, différents modèles peuvent être réalisés comme on le voit sur la figure 3 par exemple. Figure 3 A : aspect de l'ébénisterie de table. Figure 3 B : emplacement des organes du téléviseur, y compris l'alimentation T.H.T. et la boîte de projection N° 10 950/17.

La distance entre la surface de la plaque de correction et la surface de la monture est de 19 cm.

Poids (sans le tube à rayons cathodiques) : 4,8 kg.

Angle de rotation maximum de l'ensemble des bobines : $\pm 7^\circ$.

Espace nécessaire dans l'ébénisterie pour remplacer le tube à rayons cathodiques : 10 cm en profondeur.

Le tube MW6-2 ne doit jamais être monté verticalement, l'écran tourné vers le bas ; son axe doit faire, avec la verticale, un angle minimum de 50° .

La pièce servant au blocage de la partie arrière de la boîte et la vis destinée au blocage de la bobine de concentration doivent être bloquées avant le transport.

Position de l'image. — L'image passe au travers de la plaque de correction avec les li-

LES RÉGULATEURS DE TENSION

(suite de la page 105)

fonctionnent sous l'influence de la tension fournie par la sortie du filtre du courant redressé de l'appareil utilisateur.

Une autre catégorie de redresseurs agit sur la tension continue fournie lorsque le courant d'utilisation varie.

Certains régulateurs pour alternatif servent également de transformateurs pour des tensions nominales comprises entre 110 et 220 V.

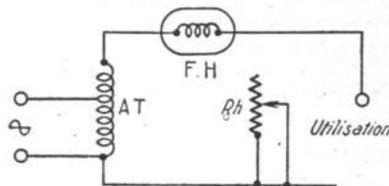


FIG. 2

REGULATEURS A FER SATURE

Ces régulateurs, nommés également à saturation magnétique sont entièrement automatiques.

Un montage extrêmement simple est celui de la figure 1. Il est basé sur l'emploi de la self-induction L accordée avec le condensateur C en association avec le transformateur T.

La bobine L étant saturée par le courant qui la traverse, sa self-induction varie avec l'intensité du courant. Le circuit oscillant constitué par L et C est en résonance à la fréquence f.

Si la tension du secteur varie, le courant qui traverse L varie et le circuit LC devient inductif ou capacitif, ce qui a pour effet d'ajouter ou de retrancher aux bornes du secondaire de T, une tension qui corrige ainsi la variation de tensions aux bornes du secondaire.

Des montages plus compliqués permettent de filtrer les harmoniques créées par ce dispositif et de fournir à l'utilisation un courant sinusoïdal presque pur.

REGULATEURS A FER-HYDROGENE

Voici maintenant, figure 2, un montage à lampe à fer-hydrogène régulatrice de tensions. Cette lampe comporte un filament en fer dans une atmosphère d'hydrogène.

La valeur de la résistance augmente lorsque le courant qui la traverse augmente, ce qui corrige les variations de tension du secteur.

Pour compenser la chute de tension produite par la résistance FH, un enroulement autotransformateur élévateur de tension est monté à l'entrée.

L'extrémité supérieure de Rh doit être reliée à la borne supérieure « utilisation ».

(suite page 128)

gnes de balayage horizontal parallèles à l'axe du tube.

L'écran doit être perpendiculaire, à $\pm 2\%$ près, à l'axe optique de l'image.

Sur la figure 5, les dimensions sont indiquées en millimètre (premier nombre) et en inches (second nombre affecté du symbole " de la mesure anglo-saxonne).

La figure 6 montre en A un ensemble de projection sur grand écran placé près d'un fauteuil et en B la disposition intérieure des éléments.

Analyse complète d'un téléviseur 819 lignes multicanaux

NOUS analysons ci-dessous le schéma complet d'un téléviseur moderne 819 lignes, à écran de 43 cm., prévu pour la réception de six canaux. Nous passerons en revue les différents circuits du téléviseur, ce qui permettra d'expliquer le plus simplement possible le principe de fonctionnement d'un tel ensemble. Le schéma étudié est celui d'un téléviseur qui a fait ses preuves et que les amateurs peuvent se procurer en pièces détachées. Il concrétise la tendance actuelle de la technique de fabrication.

AVANTAGES DES RECEPTEURS MULTICANAUX

Les émissions télévisées du standard 819 lignes français sont transmises sur des fréquences son et image bien définies appelées **canaux**. Ces canaux sont attribués aux différents émetteurs du réseau métropolitain, de telle sorte qu'il n'y ait pas de risques d'interférences. Les fréquences allouées à deux émetteurs voisins sont en conséquence éloignées pour éviter les brouillages. Il est difficile de prévoir la propagation exacte des ondes et malgré leur portée relativement réduite, surtout pour les canaux dont les fréquences sont les plus élevées, on peut constater dans certaines régions défavorisées des interférences entre deux émetteurs, même assez éloignés. Le cas se présente pour les émetteurs de Paris et de Lille dont la fréquence est la même.

Le plan d'infrastructure du réseau métropolitain prévoit l'installation de nombreux émetteurs pour couvrir le territoire. Il en résulte obligatoirement des zones de recouvrement, certaines régions assez éloignées des grands centres pouvant se trouver desservies par deux émetteurs. On conçoit, dans ces conditions, l'utilité d'un téléviseur multicanaux, qui permet, par la simple manœuvre d'un rotacteur, la réception du canal pour lequel la propagation est la meilleure. L'acquisition d'un téléviseur à rotacteur devient également indispensable dans toutes les régions où il est possible de recevoir actuellement plusieurs émetteurs 819 lignes. Dans le Midi, par exemple, on peut, dans certaines régions favorisées, recevoir Télé-Marseille (canal 8) et Télé-Monte-Carlo (canal 10). Il faut aussi tenir compte que de nouveaux émetteurs vont être installés prochainement. La région de Nice, recevant actuellement Monte-Carlo, sera, par exemple, desservie prochainement par un émetteur de la R.T.F. L'adjonction

immédiate d'une plaquette de bobinages qui s'embroche sur le rotacteur, sorte de barillet établissant simultanément les différentes liaisons des bobinages d'un canal déterminé aux circuits du téléviseur, est alors suffisante pour capter l'émetteur en service. Nous rappelons ci-dessous les numéros des canaux du standard 819 lignes français et leurs fréquences vision et son correspondantes :

On remarquera que la différence des fréquences vision et son est la même pour chaque canal (11,15

BLOC CHANGEUR DE FREQUENCE

Les lampes amplificatrices haute fréquence et changeuse de fréquence font partie du rotacteur. Les contacts sont, en effet, établis par des paillettes à ressort et il est indispensable que les connexions soient de longueur minimum.

Sur le schéma de la figure 1, représentant les parties HF et changeuse de fréquence, les contacts établis par les paillettes du rotacteur sont représentés par des fi-

paillette de contact. Les tensions HF sont transmises au bobinage L_2 couplé magnétiquement à L_1 . L_2 a une extrémité reliée à la grille de la première partie triode 6BQ7 dont la plaque est connectée à la cathode du deuxième élément par le bobinage L_3 . La deuxième triode est donc attaquée par sa cathode, ce qui permet de relier à la masse au point de vue alternatif sa grille, par un condensateur de 1500 pF. Une triode présente, en effet, l'avantage d'un plus faible souffle pour l'amplification MF, par rapport à une pentode, mais il est nécessaire de la neutrodiner si sa grille n'est pas à la masse, en raison de la capacité grille-plaque. Le premier étage a un gain en tension égal à l'unité, mais fournit un certain gain en puissance, car son impédance de sortie est plus faible que son impédance d'entrée.

Au point de vue continu, les deux étages triodes de la 6BQ7 sont alimentés en série, la plaque du premier étant reliée à la cathode du second. La polarisation du premier élément se fait par une résistance cathodique de 120 Ω et celle du second est obtenue en portant la grille à une tension positive par le pont des deux résistances de 100 k Ω entre + HT et masse. La tension de cathode est équilibrée par une troisième résistance de 100 k Ω . La tension de cathode du deuxième élément se trouve portée à une tension positive supérieure pour que la polarisation soit assurée.

La charge de plaque est constituée par le bobinage du circuit accordé L_4 dont une extrémité est reliée à la haute tension. Les tensions amplifiées sont transmises au bobinage L_6 du circuit modulateur par un condensateur de 1,5 pF.

La double triode ECC81 a un élément monté en oscillateur grâce au bobinage L_5 branché entre grille et plaque. Un petit condensateur ajustable permet de parfaire l'accord de L_5 . Les tensions de l'oscillateur local sont transmises à la grille du deuxième élément triode, monté en mélangeur, par un condensateur de 1,5 pF. Cette même grille reçoit les tensions HF du bobinage L_6 par un condensateur de 100 pF.

Sur la plaque du deuxième élément triode de l'ECC81, on recueille en conséquence les tensions moyenne fréquence résultant du mélange. f_{osc} étant la fréquence de l'oscillateur et f_1 la fréquence vision d'un émetteur, les tensions moyenne fréquence MF sont égales à $f_{osc} - f_1$ ou à $f_1 - f_{osc}$ selon que l'oscillateur est accordé sur une fréquence supérieure ou inférieure à celle de l'émetteur vision à recevoir.

N° de référence	Fréquence en Mc/s		Emetteurs en service
	Vision	Son	
Fr1	43	54,15	Caen.
Fr2	52,40	41,25	
Fr3	56,15	67,30	
Fr4	65,55	54,40	
Fr5	164,	175,15	
Fr6	173,40	162,25	Strasbourg, Lyon-Ville, Reims.
Fr7	177,15	188,30	
Fr8A	185,25	174,1	Metz, Luttange.
Fr8	186,55	175,40	Nancy.
Fr9	190,30	201,45	Paris, Lille.
Fr10	199,70	188,55	Marseille, Mulhouse. bourges.
Fr11	203,45	214,60	Dijon, Grenoble, Monte-Carlo.
Fr12	212,85	201,70	Mont-Pilat.

Mc/s.). Le récepteur changeur de fréquence peut ainsi avoir des amplificateurs moyenne fréquence accordés sur des fréquences fixes bien déterminées. Pour le passage d'un

canal. Tous les bobinages L_1 à L_6 représentés sur un même axe vertical sur le schéma font partie de la plaquette correspondant à un

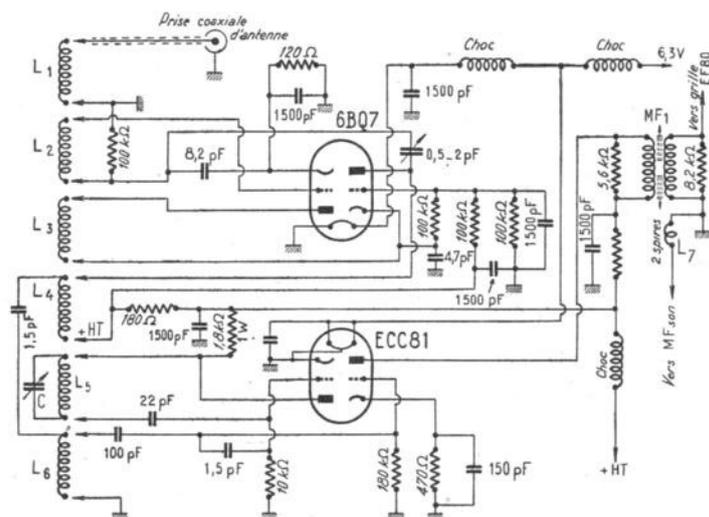


FIG. 1. — Schéma des parties haute fréquence et changeuse de fréquence.

canal à l'autre, les fréquences des bobinages haute fréquence et d'oscillateur ne sont plus les mêmes. Des bobinages présentant des caractéristiques différentes sont commutés par le rotacteur.

La double triode 6BQ7, à forte pente, est montée en amplificatrice HF du type cascade. La fiche coaxiale d'antenne se trouve reliée au bobinage L_1 dont une extrémité est connectée à la masse par une