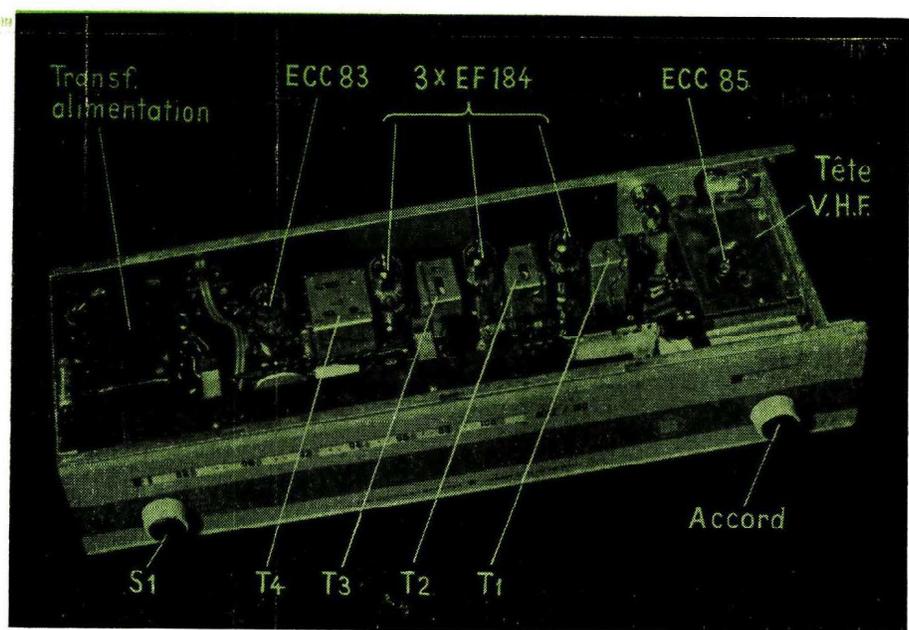


FM 21

OLUFSEN



Le tuner FM-21, débarrassé de son coffret de bois, laisse voir la stricte ordonnance des divers composants.

de la gamme. Le primaire L_2 est excité (à travers L_1 , circuit bouchon destiné au blocage des signaux à 10,7 MHz) par les diverses porteuses captées par l'antenne, qui doit être du type 75 Ω .

La première triode de la ECC 85 (A) est excitée entre grille et cathode par les tensions développées aux bornes de L_2 . Notons, au passage, que la grille de ce tube reçoit, par l'intermédiaire d'une résistance de 100 k Ω , les tensions de C. A. G. (point 4), en provenance du premier étage limiteur (grille EF 184 B, fig. 2).

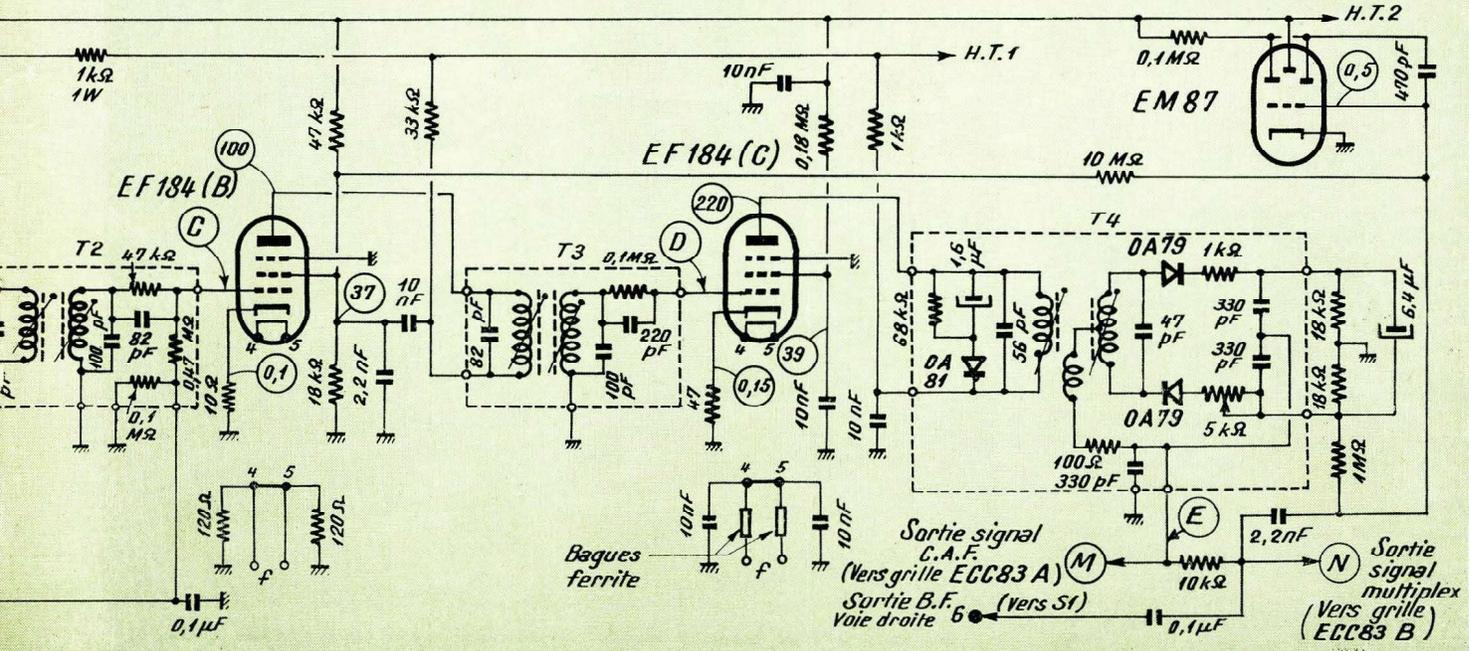
Après amplification, ces signaux se retrouvent aux bornes de L_4 , accordé par une section du C. V. double, entraîné par le bou-

ton de recherche des stations. Ils sont transmis, à travers un condensateur de 22 pF, au point milieu du bobinage L_5 , qui fait partie de l'oscillateur-mélangeur. Cet étage est bâti autour de la seconde triode de la ECC 85 (B), et l'accord de l'oscillateur lo-

cal est réalisé par la seconde moitié du C. V., branchée en parallèle sur L_6 .

C'est au niveau de ce circuit qu'est réalisée la correction automatique de fréquence, grâce à la diode BA 101, dont la tension continue de commande provient — après amplification préalable par la triode ECC 83 A (fig. 3) — du détecteur de rapport. Rappelons que, par définition, une telle diode est caractérisée par une certaine capacité au repos, capacité qui diminue lorsque la

Fig. 2. — Quatre pentodes à grande pente (15 mA/V) équipent la platine F.I. et procurent à l'ensemble une sensibilité peu commune. Les tensions négatives (proportionnelles à la porteuse reçue), disponibles sur la grille du deuxième étage F.I. sont mises à profit pour commander le gain du tube d'entrée de la tête V.H.F.



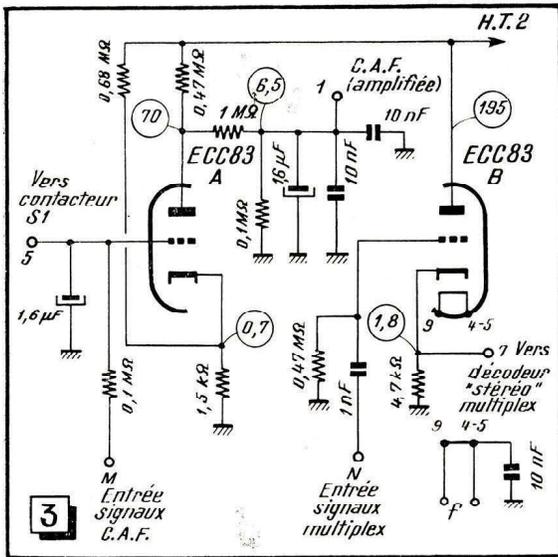


Fig. 3. — Les tensions continues, disponibles à la sortie du détecteur de rapport, et correspondant à une éventuelle dérive de l'oscillateur local, sont préalablement amplifiées par la triode de gauche, avant d'être appliquées à la diode BA101 (fig. 1) du système de C.A.F. : on obtient ainsi un verrouillage extrêmement énergique de l'accord du tuner. La triode de droite, montée en cathodyne, est utilisée pour attaquer le décodeur « stéréo » multiplex.

tension inverse de polarisation appliquée entre ses extrémités augmente. Etant disposée en parallèle sur le C.V. de l'oscillateur local, cette diode est donc à même de modifier la fréquence de ce dernier en fonction de la tension continue de commande qui lui est appliquée.

Comme cette tension est proportionnelle à la dérive éventuelle de l'oscillateur local, et qu'elle tend précisément à rattraper le glissement de fréquence de ce dernier, on comprend qu'il soit ainsi possible d'asservir rigoureusement l'accord du tuner à la porteuse reçue.

Le changement de fréquence étant opéré par la seconde moitié de la ECC85 (B), on retrouve donc, dans le circuit plaque de ce tube, des signaux à fréquence intermédiaire. Ceux-ci sont centrés sur 10,7 MHz et apparaissent aux bornes de L_7 . Leur transport, à basse impédance, est assuré vers le primaire du T_1 (fig. 2) grâce à l'enroulement de couplage L_8 . Ces signaux sont disponibles entre les bornes de sortie de la « tête » V.H.F.

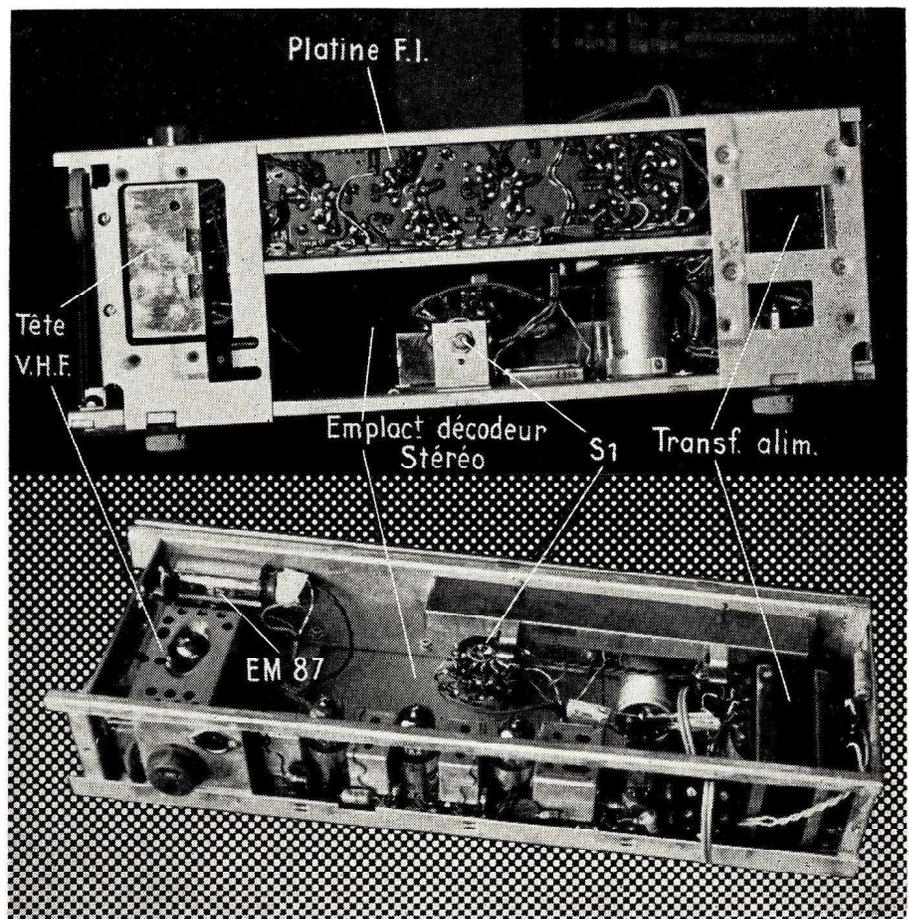
Platine F.I.

Trois étages amplificateurs, équipés de tubes à forte pente (EF184), constituent l'amplificateur F.I. proprement dit. Le premier étage (EF184 A) reçoit sur sa grille les signaux apparaissant au secondaire du T_1 , dont le primaire est couplé, nous l'avons vu, à basse impédance à la sortie de l'étage mélangeur (ECC85 B). Le montage retenu est des plus classiques, la polarisation du circuit de cathode étant normalement obtenue par une résistance de 150 Ω , découplée par un condensateur de 10 nF. Signalons toutefois la présence d'un neutrodynage par la grille-écran, indispensable ici en raison du gain considérable de chacun des étages de l'amplificateur F.I. et précisons que, sur le plan pratique, cette précaution se traduit par une stabilité remarquable de l'ensemble, qui ne manifeste absolument aucune tendance à l'acrochage.

Contribuant à renforcer l'action de ce neutrodynage, des bagues en ferrite, disposées sur les fils d'arrivée du 6,3 V de chauffage, s'opposent au passage de signaux H.F. indésirables et évitent ainsi tout couplage intempestif entre étages.

Le premier étage est couplé au second (EF184 B) au moyen du transformateur T_2 . Nous sommes ici en présence d'un ensemble amplificateur-limiteur (polarisation obtenue par courant de grille), dont la constante de temps est de l'ordre de 4 μ s et qui agit donc principalement sur les parasites de très courte durée. En fonctionnement, une tension négative, proportionnelle à l'amplitude du signal reçu, est développée sur la grille de la EF184 B. Cette tension est prélevée au point commun aux deux résistances de 470 k Ω et 100 k Ω , disposées dans le circuit de grille du tube considéré, et elle apparaît au point 4 d'où, après un filtrage sommaire par un condensateur de 0,1 μ F, elle est transmise à la « tête » V.H.F. (grille de la ECC85 A, dont elle modifie le gain). C'est ainsi qu'est réalisée la C.A.G. permettant d'obtenir un signal B.F. de sortie indépendant des variations de l'amplitude des porteuses reçues.

Le troisième étage (EF184 C) est également du type amplificateur-limiteur. Ici, la constante de temps du circuit de grille est toutefois supérieure (22 μ s), ce qui permet à l'étage d'agir sur les signaux parasites de longue durée. Contrairement aux deux premiers étages, il n'est pas fait appel à un neutrodynage par la grille-écran, cette précaution n'étant, en effet, pas utile, le se-



Ces deux vues de l'appareil montrent l'emplacement réservé au décodeur « stéréo », ainsi que la disposition des différents éléments à l'intérieur du châssis.

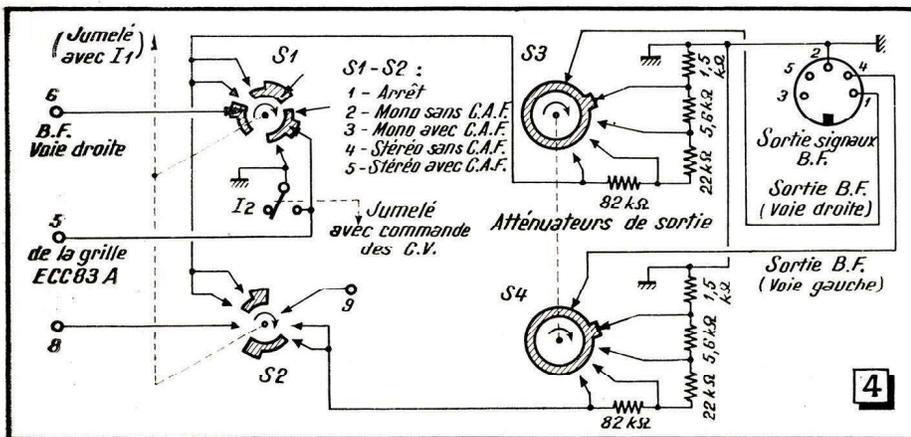


Fig. 4. — Détails des commutations : S_1 et S_2 déterminent le mode de fonctionnement retenu ; S_3 et S_4 sont utilisés pour doser le niveau du signal B.F. sur chacune des voies ; quant à I_2 , jumelé avec le bouton de recherche des stations, il permet la mise à la masse éventuelle des tensions de C.A.F.

condaire du T_1 étant assez fortement amorti par les circuits du détecteur de rapport. Signalons, au primaire du T_1 , la présence d'une diode OA 81, utilisée en tant que limiteur dynamique, et dérivant à la masse les signaux dépassant un certain seuil.

Le détecteur de rapport n'appelle aucun commentaire particulier. Il utilise deux diodes appariées, OA 79, et on remarque, en série avec l'une d'elles, une résistance ajustable de 5 k Ω permettant de parfaire l'équilibre du montage.

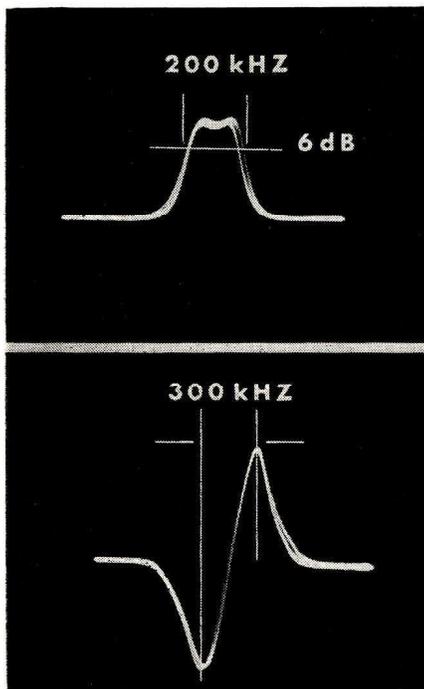


Fig. 5. — L'alimentation, très classique, fait appel à un redresseur en pont équipé de diodes au silicium.

Les signaux contenant les informations B.F. (tant en « mono » qu'en « stéréo ») sont prélevés d'une manière on ne peut plus classique, et disponibles au point N. Un condensateur de 0,1 μ F est disposé en série dans la connexion aboutissant au point 6, destiné à la sortie du signal B.F. de la voie droite : on les retrouve à l'entrée du commutateur de fonctionnement S_1 (fig. 4) et ensuite sur la prise à 5 contacts (point 1) disposée à l'arrière du coffret de l'appareil.

Un « œil magique » (EM 87) complète la platine F.I., et permet, grâce à une variation très franche de ses secteurs lumineux, de régler au mieux l'accord de la « tête » V.H.F. Il est disposé à droite du cadran, immédiatement au-dessus du bouton de recherche des stations.

C.A.F. amplifiée ; entrée multiplex ; commutations ; alimentation

C'est à une double triode ECC 83 qu'est confié le soin, d'une part d'amplifier les signaux de C.A.F., d'autre part de réaliser l'adaptation avec l'entrée du décodeur « stéréo » (fig. 3).

La première triode (ECC 83 A) est montée en amplificatrice de courant continu : recevant sur sa grille les signaux en provenance du détecteur de rapport (point M, fig. 2), elle les amplifie fortement — ré-

sistance d'anode de 470 k Ω — et les restitue au point 1. On notera que les tensions correspondantes ne sont pas prises directement sur l'anode du tube considéré, mais sur un pont constitué par deux résistances de 1 M Ω et 0,1 M Ω . Ainsi, le potentiel continu moyen ne dépasse-t-il pas 6,5 V, ce qui permet de relier directement ce point aux bornes de la diode à capacité variable BA 101 (fig. 1). Bien entendu, ces tensions de commande sont soigneusement filtrées afin de les débarrasser de toute composante alternative indésirable.

Par le point 5, la grille de la ECC 85 A est reliée à l'un des plots directeurs du commutateur S_1 , et selon la position de ce dernier, la grille de l'amplificateur à courant continu est mise, ou non, à la masse, permettant ainsi à l'utilisateur de conserver ou de supprimer la C.A.F. en cours de fonctionnement. Notons encore une petite astuce de construction : jumelé avec la commande des C.V., un interrupteur I_2 permet — par simple enfoncement du bouton de

recherche des stations — de mettre à la masse la grille du tube ECC 83 A (donc de supprimer la C.A.F.), même lorsque le contracteur S_1 est en position 3 ou 4, c'est-à-dire avec la C.A.F. en service : cette faculté est très appréciée, notamment, lorsque l'on désire régler le tuner sur une station faible, voisine d'une porteuse puissante. On évite ainsi que le réglage du tuner ne saute inopinément sur la station la plus forte.

La seconde moitié (B) de la ECC 85 est réservée à l'attaque du décodeur « stéréo ». Nous sommes ici en présence d'un étage cathodyne, dont la grille reçoit les diverses informations présentes au point N (fig. 2). Cet étage ne joue, en fait, que le rôle de séparateur, isolant l'entrée du décodeur — dont l'attaque est ainsi réalisée à basse impédance — de la sortie du détecteur de rapport.

En figure 4, nous avons représenté les diverses commutations réalisées par le contacteur S_1 . Ainsi qu'il est précisé sur le schéma, ce contacteur (qui est jumelé avec l'interrupteur I_2 , fig. 5) permet non seulement la mise en route du tuner, mais encore le choix du fonctionnement retenu : « mono » ou « stéréo », avec ou sans C.A.F.

Quant aux commutateurs S_3 et S_4 , ils permettent tout simplement de prendre tout ou partie des signaux B.F. disponibles sur chacune des voies ; il est ainsi possible d'ajuster au mieux le niveau de sortie, en fonction de la sensibilité de l'amplificateur qui doit être normalement relié au tuner.

Prévue pour être raccordée au secteur 220 V (il est toutefois possible d'effectuer un branchement en 110 V), l'alimentation délivre une tension continue de 275 V, filtrée au moyen de cellules RC. Deux dérivations sont prévues : H.T. 1 (225 V), résidu d'ondulation 0,25 V ; H.T. 2 (195 V), résidu d'ondulation 0,01 V (fig. 5). Le redressement est confié, non pas à une valve, mais à quatre diodes semiconductrices, montées en pont, ce qui permet de réduire à la fois l'échauffement et l'encombrement à l'intérieur du coffret. L'ensemble est protégé par un fusible calibré de 0,4 A ; la consommation totale est de 35 W.

Résultats des mesures Conclusion

A n'en point douter, le tuner FM-21 de Bang et Olufsen est l'un des appareils les

plus stables et les plus sensibles qu'il nous ait été donné de passer jusqu'à ce jour à notre banc d'essai. Deux exemples nous permettront de justifier ce que nous avançons.

Prenons tout d'abord le cas de la stabilité : en l'absence de C.A.F. le tuner est parfaitement stabilisé en température moins de 25 s après sa mise en route ; avec la C.A.F., ce temps est même réduit à 15 s environ, soit autant que le délai nécessaire pour que les filaments des tubes atteignent une température d'émission convenable ! Branché toute une journée — et sans que la C.A.F. ne soit enclenchée — le tuner se refuse obstinément à montrer la moindre tendance à la dérive thermique. A tel point que, pour une fois, on se demande quel peut être l'intérêt d'un dispositif de C.A.F. sur un tel appareil. Mais nous verrons, un peu plus loin, que ce système a, quand même, sa raison d'être.

Quant à la sensibilité, elle est tout aussi remarquable, puisque, à Versailles, il nous a été possible de capter sans le moindre bout de fil d'antenne, les trois émetteurs FM de Paris. Bien entendu, avec un simple dipôle 75 Ω , les choses ne font que s'améliorer, la réserve de sensibilité étant telle que nous avons réellement pu capter toutes

les émissions sans difficulté ni parasites, les limiteurs étant toujours excités dans les conditions optimales.

Passé au vobulateur (voir nos deux oscillogrammes) l'amplificateur F.I. accuse — en l'absence de C.A.F. — une bande passante de 200 kHz à -6 dB : la photographie représente d'ailleurs une courbe très proche de la forme théorique idéale. Quant au détecteur de rapport, toujours vérifié sans C.A.F., il montre une zone linéaire s'étendant sur 300 kHz.

Avec le dispositif de C.A.F. en service, la bande passante devient considérable : pratiquement, lorsqu'une station est accrochée, il est possible de la suivre sur près de 2 MHz sans arriver à perdre son contact ! Gageons qu'une telle faculté sera surtout appréciée en matière de réception d'émissions stéréophoniques en multiplex, où l'on sait que l'information à transmettre occupe une bande de fréquences beaucoup plus large que dans le cas d'une émission monophonique. Nous aurons du reste l'occasion de revenir sur ce dernier point lors de l'étude détaillée du décodeur « stéréo », prévu pour cet appareil, et que nous pensons pouvoir analyser dans un prochain numéro.

C. D.

Nouveautés

Chaîne stéréo type V820

(TELEFUNKEN)

Sa table de lecture est équipée de la fameuse platine « Studio 220 » et sa puissance normale, sans distorsion, atteint 2 x 30 W.

Les différentes entrées sont prévues pour microphone (2,6 mV sur 50 k Ω), pour P.U. magnétique (5 mV sur 50 k Ω à 1 kHz), pour P.U. cristal (320 mV sur 1 M Ω), pour la radio (10 mV sur 50 k Ω) et pour magnétophone, à la reproduction (170 mV sur 220 k Ω).

La courbe de réponse « tient » à ± 1 dB entre 20 Hz et 20 kHz, ou à -3 dB entre 10 Hz et 50 kHz. Les commandes de tonalité permettent le relèvement de graves de ± 15 dB à 30 Hz, et celui d'aiguës de ± 15 dB à 20 kHz.

Il existe un filtre antironnement (déconnectable) coupant à 100 Hz et un autre, « antibruit », coupant à 6 kHz et également déconnectable. Il y a aussi un dispositif automatique antisouffle, affaiblissant de 15 dB à 6 kHz (également déconnectable).

Les sorties se font sur 4 et 16 ohms pour les haut-parleurs, et sur 20 k Ω à 10 mV pour l'enregistrement magnétique.

Nouveautés

La distorsion harmonique ne dépasse pas 0,5 % à 1 kHz.

L'équipement en tubes comporte quatre EL 500, deux ECF 80, quatre ECC 808 et deux ECC 81. Les redresseurs sont soit au silicium, soit au sélénium, et l'alimentation se fait sur secteur de 110 à 240 V. Le poids de l'amplificateur seul est de l'ordre de 15 kg.

Chaque enceinte type L 645 (dimensions : 640 x 345 x 287 mm) comporte trois H.P. : un pour les graves, de 245 mm ; deux pour le médium et les aiguës, de 130 x 75 mm. Cet ensemble « passe » de 25 Hz à 23 kHz, avec une résonance propre de l'ordre de 18 Hz. Le poids de chaque enceinte est de 18 kg environ.

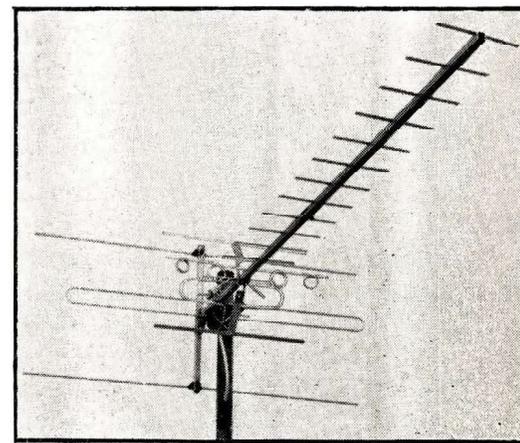
Nouvelle antenne toutes bandes type SAA160 (SIEMENS)

Elle est prévue pour la réception de tout émetteur TV travaillant dans les bandes III, IV ou V. La structure tout à fait spéciale de son radiateur le rend « actif » sur toutes les fréquences de ces trois bandes, ce qui permet d'économiser un coupleur. Le premier directeur, également commun à toutes les fréquences, forme, de chaque côté, deux boucles qui en

« raccourcissent » la longueur en U.H.F., mais restent sans influence en V.H.F. Les réflecteurs sont différents pour V.H.F. et U.H.F. et comportent, dans chaque cas deux éléments. De ce fait la section V.H.F. de cette antenne comporte 4 éléments, et la section U.H.F. 18 éléments.

Les caractéristiques de l'ensemble peuvent être résumées par les chiffres suivants :

Gain : 5 à 6,5 dB en bande III ; 7 à 9,5 dB en bande IV ; 9,5 à 11 dB en bande V ;



Rapport avant-arrière (dans le même ordre) : 18,5 à 21 dB ; 15 à 21 dB ; 18 à 26 dB ;

Ouverture dans le plan horizontal : 60 à 70° ; 50° ; 30° ;

Ouverture dans le plan vertical : 95° ; 65° ; 45°.

La liaison avec le téléviseur se fait à l'aide d'un câble coaxial de 60 Ω , par l'intermédiaire d'un adaptateur SAU 229.

Radio-Constructeur

