

L'AMPLI - TUNER GOODMANS

"MODULE 90"



LA firme Goodmans est très connue des amateurs depuis plus de 20 ans, pour ses fabrications de haut-parleurs. A côté de ceux-ci, divers appareils Hi-Fi complètent ces fabrications, comme le Module 90 que nous présentons. Il s'agit d'un ampli-tuner deux gammes d'ondes AM-FM à grande puissance de sortie. Sa conception est très moderne, ses caractéristiques sont bonnes, et sa ligne basse est agréable à l'œil.

PRÉSENTATION

La ligne très allongée est typiquement britannique. Le coffret aux tons bois, réchauffe l'appareil, dont la face avant de très faible surface est couverte de claviers disposés en ligne, sans que leur présence retienne l'œil.

Le bandeau supérieur comporte le cadran et les voyants stéréo et d'accord. Le cadran est réduit à deux fentes éclairées, et sur la droite, deux vu-mètres indiquent la puissance de sortie relative.

La partie médiane comporte deux claviers à touches, que séparent les quatre potentiomètres à déplacement linéaire, contrôlant le volume sur chaque canal, ce qui

élimine la commande de balance, et les correcteurs de tonalité. Le clavier de gauche contrôle la mise en route, la sélection des paires d'enceintes avec fonctionnement simultané en pseudo quadristéréo, et les filtres. Le clavier de droite à treize touches, permet les diverses commutations de gammes, de sources et les fonctions d'AFC Muting, mono-stéréo, correction physiologique et monitoring. La commande d'accord est commune à l'AM et à la FM.

La partie inférieure de la face avant est située en retrait, elle reçoit à gauche les prises casque, à droite les potentiomètres ajustables du pré-réglage des stations FM.

A l'arrière, tous les raccordements sont au standard DIN, y compris les entrées antennes. Il est possible d'utiliser l'antenne FM extérieure comme antenne AM, un inverseur réalise cette commutation.

La réalisation d'un appareil aussi plat a nécessité l'encastrement du transformateur sur le panneau arrière, faisant office de dissipateur pour les étages de puissance. Une carte mère reçoit les sous-ensembles, largement à leur aise dans un emplacement d'une grande surface.

EXAMEN DES CIRCUITS (voir schéma)

La technologie et la technique employées par Goodmans sont modernes et gage d'une fiabilité élevée.

En AM, le récepteur est constitué par un seul circuit intégré comportant un filtre céramique et dont l'accord est assuré par condensateur variable à deux cages.

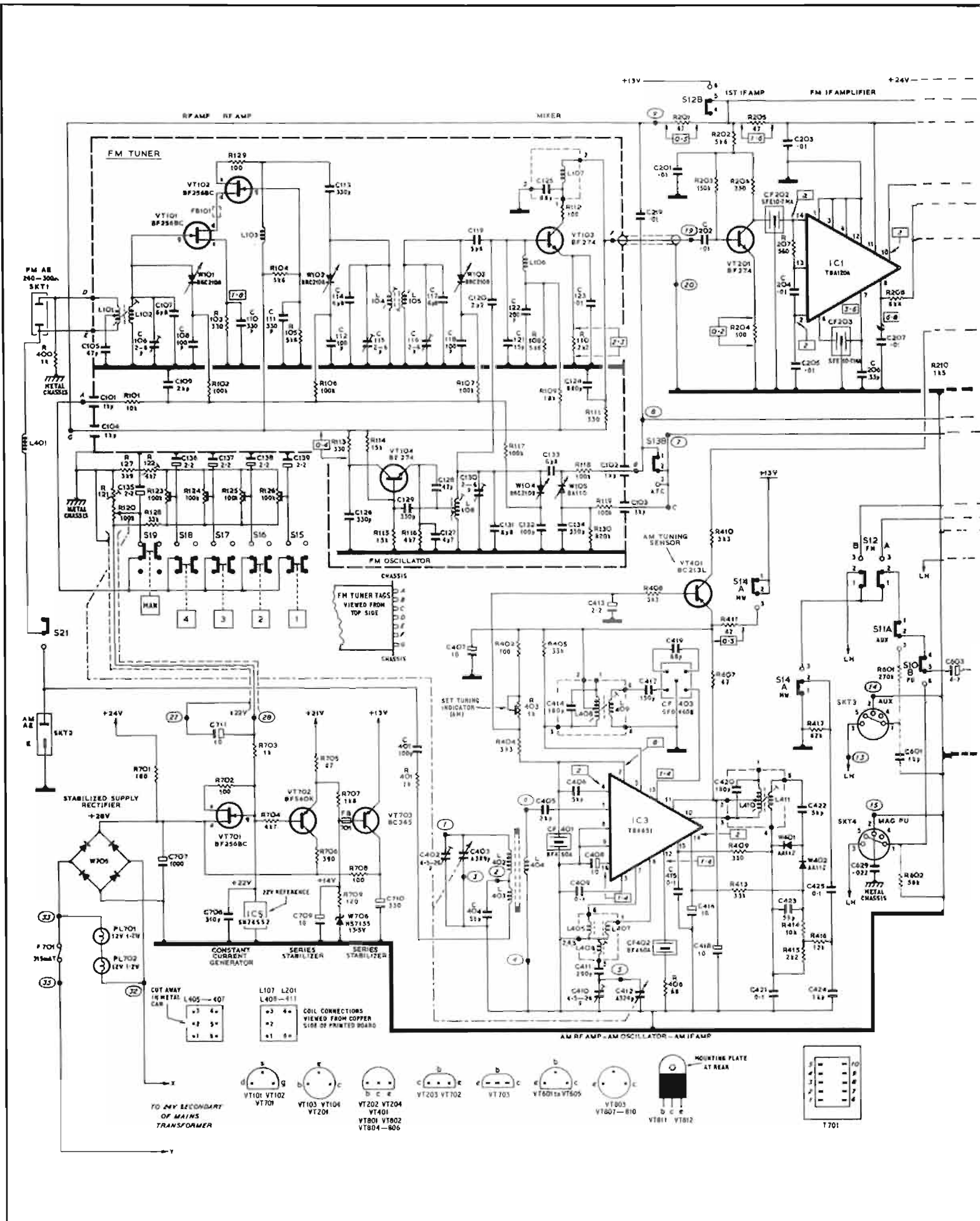
En FM, un cascode VHF à l'entrée et des amplificateurs FI en circuits intégrés couplés par filtres céramique permettent d'obtenir de très bonnes performances. Le bloc amplificateur basse fréquence est du type à liaison continue avec entrée différentielle et protection électronique.

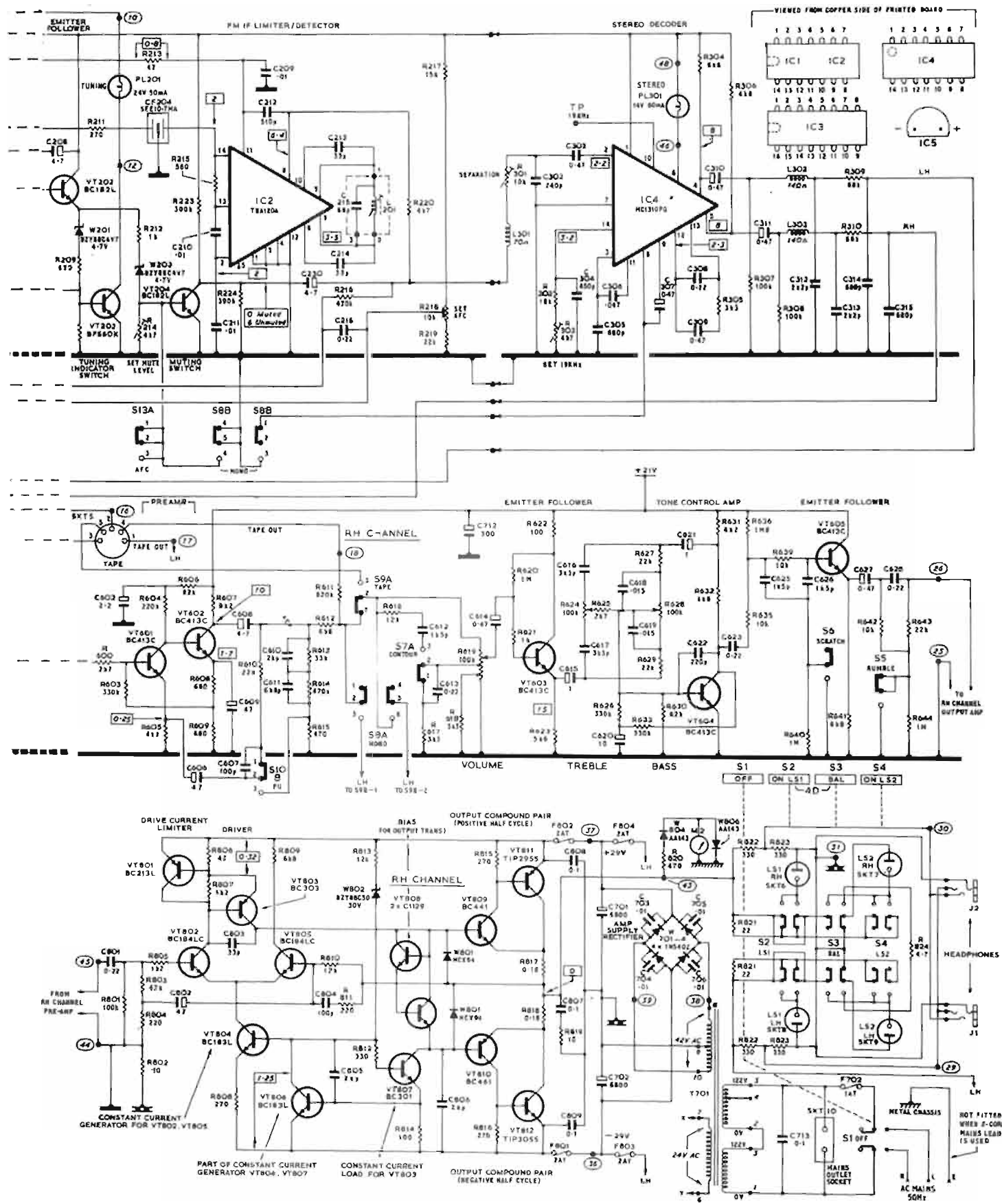
Tuner FM. Après passage dans le filtre de bande $L_{101} - L_{102}$, les signaux délivrés par l'antenne sont appliqués sur le gate de VT_{101} du cascode d'entrée, associé à VT_{102} . Cette paire de transistors Fet, permet d'obtenir de bonnes performances et un bon rapport signal/bruit, caractéristiques qui étaient jusqu'à ce jour l'apanage des tubes électroniques et que ces transistors Fet commencent à approcher, à l'intermodula-

tion près. L'accord est réalisé par diodes varicap, sur l'entrée et la sortie du cascode, puis les signaux traversent le filtre de bande $L_{105} - C_{117} W_{103}$ pour être injectés à travers C_{119} sur la base du transistor mélangeur VT_{103} .

L'oscillateur local est monté en Collpits, avec le transistor bipolaire VT_{104} , il reçoit un signal d'AFC sur le varicap de correction W_{105} .

A la sortie collecteur du mélangeur VT_{103} , la charge est constituée par un circuit en pi accordé sur 10,7 MHz, cependant que L_{106} constitue avec C_{122} une trappe pour les signaux indésirables remontant jusqu'à la base du mélangeur. Le circuit en pi adapte l'impédance de sortie du mélangeur à celle de l'entrée du premier amplificateur FI VT_{201} . La charge de VT_{201} est un filtre céramique CF_{202} , amenant une sélectivité à flancs raides à la FI. Les signaux ainsi filtrés sont injectés sur l'amplificateur intégré IC_1 puis amplifiés par le circuit intégré IC_2 , avec interposition d'un filtre céramique CF_{204} entre eux. La démodulation des signaux s'effectue dans IC_2 , et le décodage est réalisé par le circuit intégré IC_4 , ne comportant pas de bobinage d'accord extérieur sur 19 et 38 kHz.





CARACTÉRISTIQUES

Tuner. A deux gammes, PO et FM avec quatre stations pré-réglées.

Sensibilité FM, $2 \mu\text{V}$ pour 30 dB de rapport signal/bruit, antenne de 240Ω .

Séparation des canaux : ≥ 35 dB à 1 kHz.

Seuil d'action du Squelch : $< 5 \mu\text{V}$.

Rapport de capture : $\leq 1,5$ dB.

Réjection image : > 80 dB.

Réjection FI : > 80 dB.

Sensibilité AM : $50 \mu\text{V}$ pour un rapport signal + bruit/bruit de 20 dB.

Antennes : symétriques $240-300 \Omega$ en FM, cadre ferrite ou extérieure en AM.

Indicateur d'accord : voyant s'allumant sur la station reçue.

AFC : commutable.

Amplificateur : Puissance maximale : $2 \times 45 \text{ W}/4 \Omega$, $2 \times 30 \text{ W}/8 \Omega$ les deux voies chargées à 1 000 Hz.

Distorsion harmonique totale : $< 0,1 \%$ à 40 W par canal.

Impédance de sortie : $< 0,1 \Omega$.

Courbe de réponse : 25 Hz - 30 kHz, $+0 - 3$ dB.

Sensibilité des entrées : à 1 kHz pour la puissance maximale, PU magnétique, $3 \text{ mV}/50 \text{ k}\Omega$; Aux., $100 \text{ mV}/500 \text{ k}\Omega$; magnétophone, $200 \text{ mV}/33 \text{ k}\Omega$.

Surcharges des entrées : $+23$ dB au-dessus des niveaux nominaux, soit un rapport de plus de 100 en tension.

Correcteurs de tonalité : ± 12 dB à 40 Hz, ± 12 dB à 12 kHz.

Correcteur physiologique : pour -30 dB en sortie, $+13$ dB à 40 Hz, $+6$ dB à 12 kHz, commutable.

Filtres : passe-haut (rumble) -15 dB à 20 Hz; passe-bas (scratch) -15 dB à 16 kHz.

Rapport signal/bruit pondéré : magnétophone, 75 dB; PU magnétique, 60 dB, AUX., 60 dB (selon DIN 45500).

Séparation des voies : > 40 dB sur toutes les entrées.

Sorties : 2 paires d'enceintes 4 - 8 Ω , 2 prises casque 75-600 Ω , magnétophone 5 mV/10 k Ω .

Alimentation : 110-220 V 50-60 Hz, consommation maximale 160 W.

Encombrement : $620 \times 127 \times 400$ mm.

Les circuits de squelch et de l'indicateur d'accord lumineux sont commandés à partir d'un signal prélevé en sortie de IC₁. Ce signal attaque la base du transistor VT₂₀₂ monté en émetteur follower, qui contrôle les bases des transistors VT₂₀₃ déclenchant l'allumage du voyant PL₂₀₁ et VT₂₀₄ amplificateur du squelch qui bloque le décodeur.

Le fonctionnement de ces circuits est très simple. VT₂₀₃ et VT₂₀₄ sont en régime saturé en l'absence d'émission. A la réception d'un signal, blocage de VT₂₀₃, le voyant s'éteint, nous sommes accordés sur une station, VT₂₀₄ se bloque, sa tension collecteur s'élève, une impulsion est transmise à travers C₂₃₀, le décodeur est mis en service. La fonction squelch est commandée par la touche mono, qui met la base de VT₂₀₄ à la masse, lorsque ce circuit n'est pas utilisé. La sortie du décodeur IC₄, comporte sur chaque voie des filtres RLC pour la réjection des résidus de 19 et 38 kHz, avant d'envoyer les signaux vers l'amplificateur basse fréquence.

Tuner AM. Mis à part les circuits accordés et quelques composants, ce récepteur est réduit à son circuit intégré. Trois filtres céramique sont employés, CF₄₀₁, CF₄₀₂ et CF₄₀₃ à deux sections.

L'accord est réalisé par condensateurs variables, les fonctions amplification HF, changement de fréquence et amplification FI sont assurées par le circuit intégré IC₃, mais la détection est extérieure à celui-ci, ce qui constitue un paradoxe. Le transistor VT₄₀₁ est utilisé pour la commande de l'indicateur d'accord, qui déclenche VT₂₀₃ en lieu et place de VT₂₀₂ utilisé en FM.

AMPLIFICATEURS BASSE FRÉQUENCE

Tous les signaux sont dirigés vers le préamplificateur correcteur RIAA. Selon leur niveau, ils sont atténués pour ramener à une valeur à peu près analogue toutes les différentes valeurs.

Le préamplificateur correcteur RIAA est conçu de façon habituelle à l'aide de deux étages à couplage continu, les transistors VT₆₀₁ - VT₆₀₂ à contre-réac-

tion locale et globale commutable pour obtenir la correction correspondante à la source exploitée, RIAA ou linéaire. A la sortie de VT₆₀₂, les signaux se dirigent vers le magnétophone et vers le correcteur physiologique. Ajustés en volume par le potentiomètre R₆₁₉, ils sont ensuite injectés sur la base de l'émetteur follower VT₆₀₃, étage tampon séparateur entre les préampli-correcteurs et les circuits de correction de tonalité disposés sur le transistor VT₆₀₄. Un second étage émetteur follower VT₆₀₅, isole les correcteurs de tonalité en évitant les réactions au niveau du bloc de puissance. A l'entrée de celui-ci est disposé le filtre passe-bas, et en sortie le filtre passe-haut. L'amplificateur de puissance proprement dit, est du type complément-taire pur, à liaison directe de l'entrée différentielle aux enceintes. Son alimentation est asymétrique, et un grand soin a été apporté pour la stabilisation générale en continu, de façon à ce que la tension continue en sortie soit la plus voisine du zéro. La paire différentielle est alimentée à courant constant, le courant des émetteurs de VT₈₀₂ - VT₈₀₅ est contrôlée par la cascade d'étages comportant la diode Zener W₈₀₂, les transistors VT₈₀₇, VT₈₀₆, VT₈₀₄. Le prédriver VT₈₀₃ couplé à VT₈₀₂ voit son excitation contrôlée par VT₈₀₁, monté en résistance variable sur la charge de VT₈₀₂. Le courant de repos des étages de sortie est équilibré automatiquement par VT₈₀₈, de façon à obtenir une symétrie amenant 0 volt au point milieu. Une limitation de l'excitation des drivers est assurée à l'aide des diodes W₈₀₁, et la contre-réaction totale ramenée sur la base de VT₈₀₅. Une fraction de la tension de sortie est redressée pour être appliquée au vu-mètre de sortie. Celui-ci est protégé par une diode pour éviter sa destruction en cas de surcharge.

Alimentations. Les circuits de puissance sont alimentés en tension redressée et filtrée à l'aide de condensateurs de 6 800 μF sur chaque branche + et - 29 V. La protection des étages de sortie comporte deux fusibles en série avec l'alimentation.

Une seconde cellule de redressement fournit trois tensions stabilisées et régulées électroniquement. Le transistor Fet VT₇₀₁ dont le gate est verrouillé par la tension de référence fournie par le circuit

intégré IC₅ fournit + 22 V aux circuits des varicaps en travaillant à courant constant, à partir de IC₅, le transistor VT₇₀₂ élève + 21 V, et VT₇₀₃ délivre + 13 V à partir de la référence zener W₇₀₆.

MESURES

Le tuner est doté d'une grande sensibilité, un rapport signal + bruit/bruit de 26 dB est obtenu pour $1,5 \mu\text{V}$ antenne, décodage stéréo à partir de $5,5 \mu\text{V}$. La réjection de la fréquence intermédiaire est de 84 dB, résultat dû au soin apporté à la tête HF.

La séparation des canaux est bonne, la valeur minimale relevée entre 400 Hz et 15 kHz est de 32 dB.

Les résidus de 19 et 38 kHz sont à 46 dB.

La puissance maximale atteint $2 \times 49 \text{ W}$ eff. sur 4Ω à 1 kHz, $2 \times 33 \text{ W}$ eff. sur 8Ω .

La distorsion harmonique maximale relevée sur une bande de 20 Hz à 20 kHz pour une puissance de $2 \times 40 \text{ W}$ eff. sur 4Ω est de 0,1 %.

La linéarité de la courbe de réponse est bonne, - 1 dB de 20 Hz à 20 kHz.

L'action des correcteurs de tonalité est convenable, les ± 12 dB à 40 Hz et ± 12 dB à 12 kHz sont bien atteints.

L'efficacité des filtres est grande, - 14 dB à 20 Hz, - 15 dB à 16 kHz.

Au niveau - 30 dB, la correction physiologique remonte les extrémités de la bande à + 12 dB à 40 Hz, + 5 dB à 12 kHz.

CONCLUSION

Nous sommes en face d'un appareil de très bonne facture, capable de satisfaire un mélomane exigeant. Les performances sont bonnes, la puissance importante permet d'utiliser des enceintes neutres à faible rendement. Le tuner est d'une sensibilité excellente, l'ensemble se révèle sans critique notable à l'écoute.

J.B.