

# LE TUNER - AMPLIFICATEUR

# KENWOOD

# KR 4200

LA firme japonaise KENWOOD ELECTRONICS, possède une gamme particulièrement intéressante d'amplis, de tuners, et de tuners-amplificateurs, aux caractéristiques très évoluées, tant au point de vue technique que technologique. L'un des nouveaux modèles de cette gamme que nous avons choisi d'analyser dans ces lignes est le « KR 4200 » dont les caractéristiques essentielles sont les suivantes :

1 - Tête VHF dotée de transistor FET, à double porte. Ces circuits permettent une excellente sensibilité et une insensibilité à l'intermodulation.

2 - Condensateur variable assurant une échelle linéaire en fréquence afin de faciliter l'accord.

3 - Partie fréquence intermédiaire utilisant un circuit intégré et un filtre céramique à 2 éléments, ce dernier améliore à la fois la sélectivité et le rapport de capture.

4 - Circuit de décodage stéréophonique à double commutation. Ce dispositif contribue largement à améliorer les caractéristiques de désaccentuation en fréquence et en particulier, la séparation en stéréophonie.

5 - Un indicateur d'accord largement dimensionné avec système d'éclairage incorporé.

6 - Amplificateur de puissance à couplage direct.

7 - Circuit d'entrée équipé des PNP/NPN pour l'amélioration du rapport signal sur bruit et de la fiabilité.

Nous verrons dans l'analyse du schéma que ces circuits contribuent en effet, à l'obtention des très bonnes performances que nous allons examiner.

## LES SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

### A - SECTION TUNER FM

Impédance d'antenne : 300  $\Omega$  symétrique; 75  $\Omega$  asymétrique.

Sensibilité utile : 2  $\mu$ V IHF.

Rapport signal sur bruit : 45 dB pour 5  $\mu$ V; 60 dB pour 10  $\mu$ V; 63 dB pour 50  $\mu$ V.

Rapport de capture	: 3 dB
Sélectivité relative des canaux	: $\geq$ 50 dB
Rejection image	: $\geq$ 60 dB
Rejection de fréquence image	: $\geq$ 90 dB
Rejection de signaux parasites	: $\geq$ 90 dB
Suppression AM	: $\geq$ 60 dB
Séparation en stéréophonie	: $\geq$ 40 dB à 1 000 Hz $\geq$ 20 dB à 10 kHz
Suppression de sous-porteuse	: $\geq$ 45 dB

### B - SECTION AM

Antenne ferrite orientable et bornes d'antenne extérieure.

Sensibilité utile (IHF)	: 25 $\mu$ V
Rapport signal sur bruit	: 45 dB pour 1 mV à l'entrée.
Sélectivité IHF	: $\geq$ 30 dB
Rejet de la fréquence image	: $\geq$ 35 dB

Réponse en fréquence : 20 Hz à 15 kHz; à + 0,5 dB et - 2 dB.

Distorsion harmonique : en mono :  $\leq$  0,5 %; en stéréo :  $\leq$  0,8 % (mesurée à 400 Hz et à 100 % de modulation).

### C - SECTION AMPLIFICATEUR

Puissance de sortie : 38 W RMS de puissance continue stéréo (19 W par canal). Les deux canaux fonctionnant simultanément sur une charge d'impédance 8  $\Omega$ , à toute fréquence comprise entre 50 Hz et 20 kHz.

Chaque canal fonctionnant sur 4  $\Omega$ , à 1 000 Hz, la puissance mesurée est de 32 W RMS.

Chaque canal fonctionnant sur 8  $\Omega$ , à 1 000 Hz, la puissance mesurée est de 26 W.

Sur 8  $\Omega$ , les 2 voies fonctionnant simultanément, la puissance à 1 000 Hz est de 2 x 20 W.

Sur 4  $\Omega$ , dans les mêmes conditions, la puissance mesurée est de 2 x 26 W à 1 000 Hz.

Distorsion harmonique : 0,7 % à la puissance nominale entre 20 Hz et 20 kHz, à 0,2 % à - 3 dB par rapport à la puissance nominale.

Distorsion d'intermodulation :  $\leq$  0,7 % à la puissance nominale et  $\leq$  0,2 % à - 3 dB.

Réponse en fréquence : 22 Hz à 35 000 Hz à  $\pm$  20 dB (entrée à haut niveau).

Sensibilité d'entrée : PHONO : 3 mV; Auxiliaire 1 et 2 : 180 mV; Lecture bande : 200 mV.

Impédance d'entrée : PHONO : 50 k $\Omega$ ; Auxiliaire 1 et 2 : 30 k $\Omega$ ; Lecture bande : 45 k $\Omega$ .

Sortie enregistrement : 150 mV aux bornes CINCH; 30 mV au connecteur DIN.

Rapport signal/bruit : PHONO : 63 dB; Auxiliaire 1 et 2; 75 dB; TAPE : 75 dB.

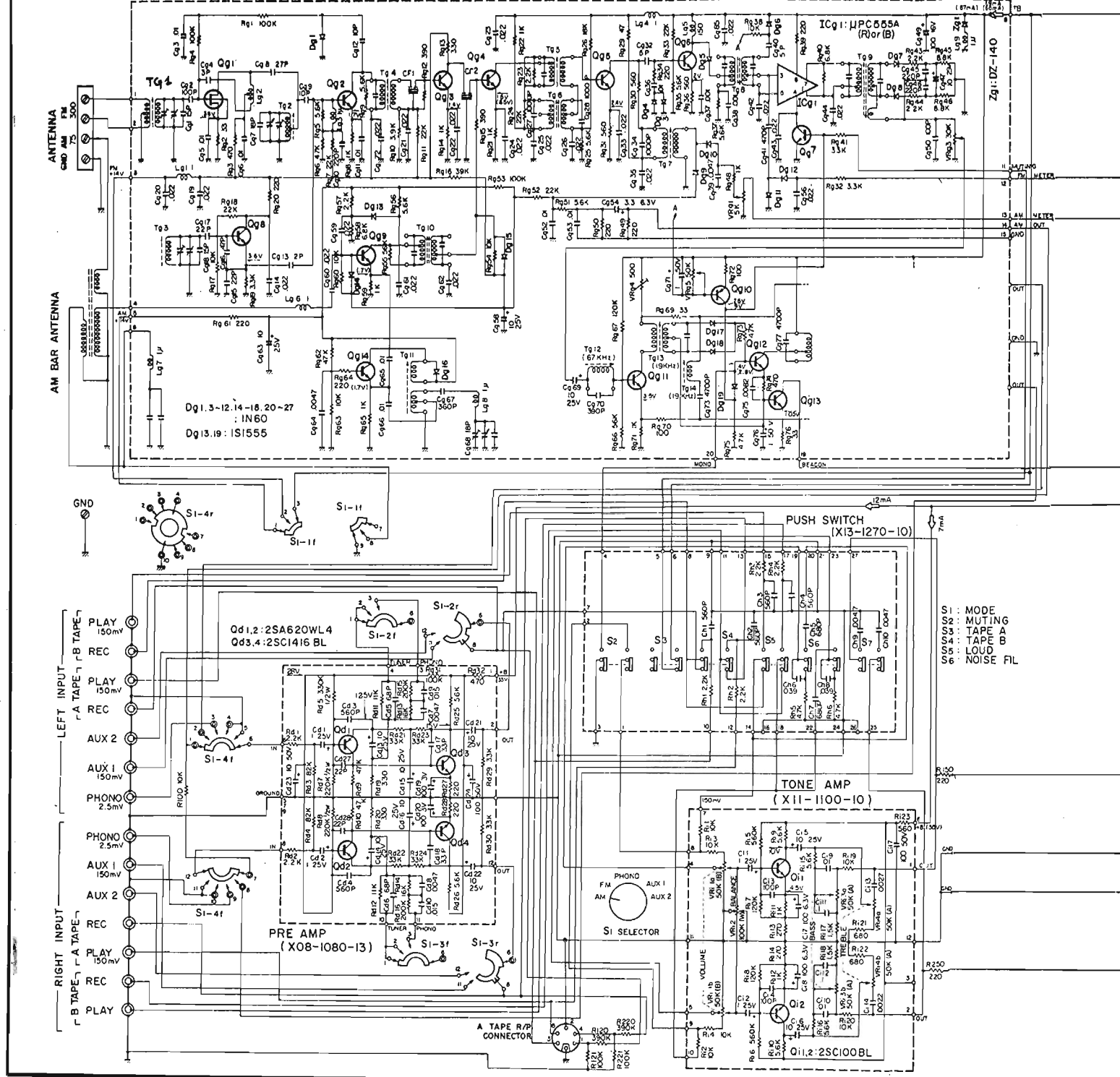
Facteur d'amortissement : 50 sur 8  $\Omega$ .

Impédance des enceintes : de 4 à 16  $\Omega$ .

Réglage des graves :  $\pm$  10 dB à 100 Hz.

Réglage des aigus :  $\pm$  10 dB à 10 kHz.

Filtre passe bas : - 10 dB à 10 kHz.



S1 : MODE  
S2 : MUTING  
S3 : TAPE A  
S4 : TAPE B  
S5 : LOUD  
S6 : NOISE FL

Circuit **LOUDNESS** : + 10 dB à 100 Hz et + 5 dB à 10 kHz (mesure effectuée à - 30 dB du volume max.).  
Tension secteur : 110-120 V / 220-240 V.  
Dimensions : 435 x 346 x 135 mm.

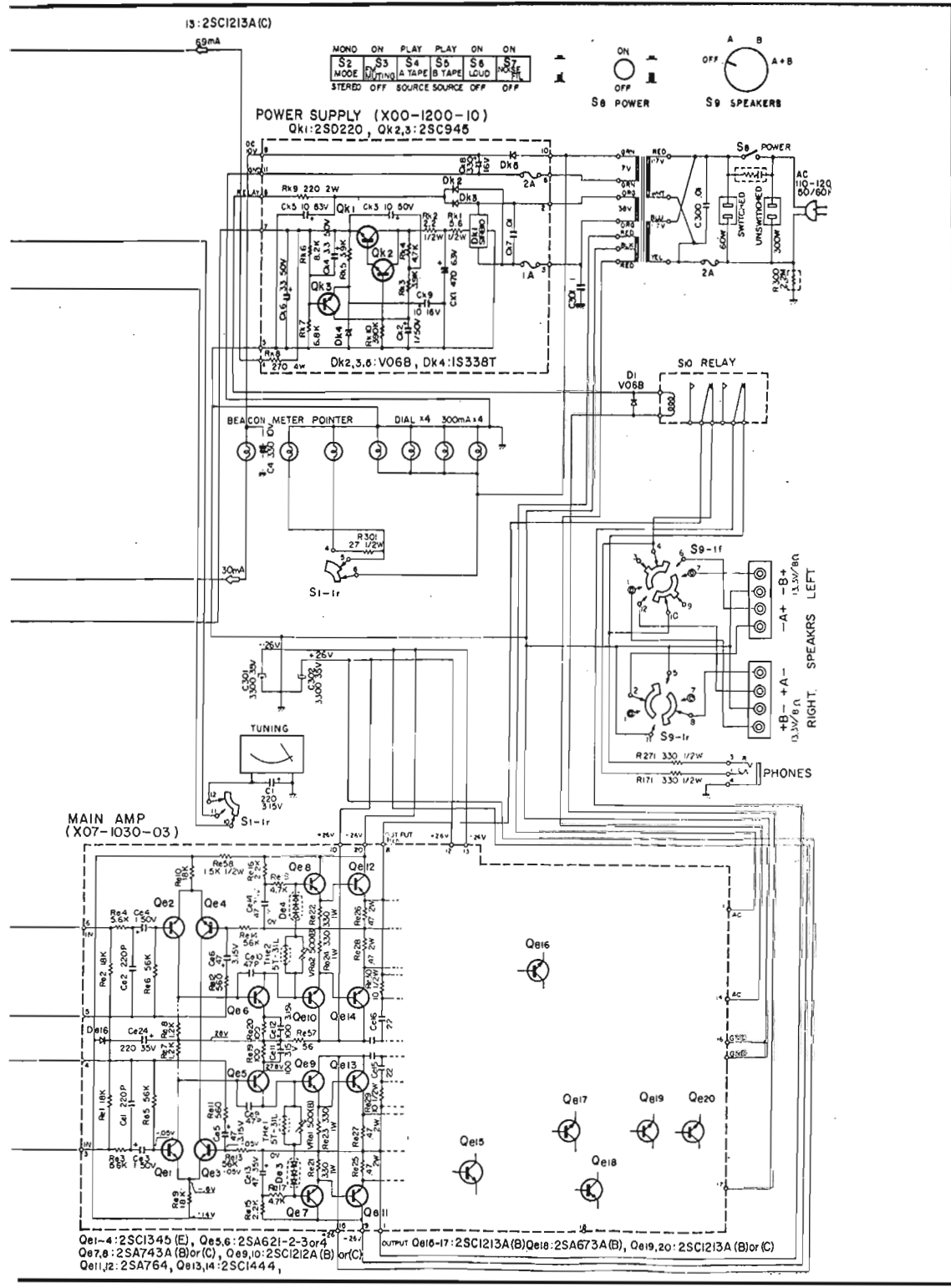
**PRÉSENTATION DU KR 4200**

Sur le panneau avant nous distinguons les commandes suivantes :

- 1 - Indicateur d'accord. Cet indicateur révèle l'intensité du signal FM ou AM capté. L'accord lin pour toute émission est donné par la déviation maximum de l'aiguille du galvanomètre.
- 2 - Interrupteur général : permet la mise sous tension et la coupure du secteur.
- 3 - Prise de casque : pour l'écoute solitaire d'un programme.

- 4 - Commutateur de haut-parleur
  - a) OFF : cette position met tous les haut-parleurs hors circuits, pour l'écoute discrète par casque.
  - b) A : sur cette position, le groupe A. de haut-parleurs est mis en service (1<sup>re</sup> paire d'enceintes).

- c) B : le groupe B. raccordé sur le panneau arrière, est mis en service.
- d) A + B : les 2 paires d'enceintes placées en A et B sur le panneau arrière sont mises en service simultanément.
- 5 - Réglage des fréquences basses. Lorsque ce réglage comme celui des aigus est au centre (à zéro), la courbe de réponse est linéaire.
- 6 - Réglages des fréquences aigus :



7 - Réglage de balance : permet d'ajuster les inégalités de niveau entre les 2 voies.

8 - Contrôle de volume : agit simultanément sur les 2 voies.

9 - Sélecteur de fonctions. Les positions et fonctions de cette commande sont les suivantes :  
 - AM : réception de la gamme PO.  
 - FM : tout pour la réception des signaux en FM monaurale et

stéréophonique. La commutation mono/stéréo s'opère automatiquement et lorsqu'une émission stéréo FM est captée, le voyant STÉRÉO s'allume.

- PHONO-sélection d'une platine tourne-disques, dotée d'une cellule magnétique.

- Auxiliaire 1 et 2 : ces 2 entrées peuvent permettre le raccordement d'un lecteur de cassette, d'un lecteur de cartouches par exemple.

10 - Mode de fonctionnement. Cette touche permet le fonctionnement du KR 4200, soit en MONO, soit en STÉRÉO. En mono, les voies gauche et droite sont mélangées.

11 - Muting FM. Cette commande élimine le souffle entre stations dans la bande FM, mais elle est également susceptible d'éliminer le signal d'une station faible ou lointaine en même temps que le bruit de fond. Lors de la réception

d'une station éloignée, il est donc recommandé d'éliminer le circuit MUTING.

12 - Monitoring (A et B). Les commutateurs de monitoring sont à utiliser lorsque l'on se sert d'un enregistreur pour contrôler un enregistrement sur bande ou pour procéder à une reproduction. Lorsqu'une touche monitor (A ou B) est enclenchée, l'on entend le son intermédiaire sur la bande, lorsque la touche est libérée, l'on entend le signal transmis par la source sonore.

13 - Circuit LOUDNESS. Nos oreilles sont moins sensibles aux fréquences basses et hautes lorsque le niveau d'écoute est peu élevé et le circuit LOUDNESS supplée à cette carence. A ne pas utiliser à écoute normale.

14 - Filtre passe-bas (noise filter), est destiné à l'élimination du souffle de certaines émissions FM ou des crachements des disques usagés.

15 - Commande d'accord. Ce bouton sélectionne le signal de la station AM ou FM, désiré.

ÉTUDE DU SCHEMA

Le schéma du tuner-ampli KENWOOD KR 4200, illustré par la figure 1, peut être découpé de la façon suivante :

- 1 - La partie FM
- 2 - La partie AM
- 3 - Le décodeur stéréophonique
- 4 - La partie BF
- 5 - L'alimentation.

A - La partie FM

Les signaux captés par une antenne, dont l'impédance peut être de 300 Ω symétrique ou de 75 Ω asymétrique, sont dirigés à l'entrée d'un transistor à effet de champ Q<sub>1</sub> monté en source commune. Le transformateur d'entrée TG, sert d'élément de couplage entre l'antenne et la porte de Q<sub>1</sub>. Afin d'éviter toute transmodulation, le transistor Q<sub>1</sub>, reçoit une polarisation de porte variable grâce à C<sub>12</sub> et à D<sub>1</sub>. Le circuit L<sub>2</sub> permet de neutrodiner Q<sub>1</sub> avec l'aide de la capacité de couplage C<sub>4</sub> de 3 pF. C'est là, une particularité du schéma, l'on s'abstient en effet, de pratiquer un tel dispositif à cause des difficultés de réglage et mise au point.

Amplifiés par Q<sub>1</sub>, les tensions VHF sont dirigées sur la base de Q<sub>2</sub> mélangeur, par C<sub>9</sub> de 10 pF. Un circuit réjecteur série monté dans la base (L<sub>3</sub> - C<sub>10</sub>), élimine

les signaux à 10,7 MHz. La seconde section du condensateur variable à 3 cages, accorde le circuit accordé de liaison T<sub>2</sub>.

Le transistor Q<sub>8</sub> est monté en oscillateur local par couplage base-émetteur. Le circuit oscillateur T<sub>3</sub> est isolé du circuit de base par C<sub>17</sub> / 22 pF et les tensions engendrées par cet étage sont dirigées sur la base de Q<sub>2</sub> par C<sub>13</sub> / 2 pF.

Le circuit accordé T<sub>4</sub>, placé dans le collecteur de Q<sub>2</sub> permet la mise en évidence de la tension FI à 10,7 MHz, tandis que 2 filtres céramique CF<sub>1</sub> et CF<sub>2</sub> encadrant un étage amplificateur Q<sub>4</sub> modèlent parfaitement la courbe amplitude/fréquence à 10,7 MHz. Cette disposition assure un bon rapport de capture et une excellente sélectivité.

Pris aux bornes du transformateur FI à 10,7 MHz, T<sub>5</sub>, les signaux FI sont amplifiés par Q<sub>5</sub>, Q<sub>6</sub> puis par le circuit intégré IC<sub>1</sub>/μPC 555A servant de limiteur avec efficacité. Celle-ci est beaucoup plus grande qu'avec un transistor bipolaire classique.

A la suite de ce circuit intégré IC<sub>1</sub>, nous trouvons le très classique détecteur de rapport constitué de D<sub>7</sub> et D<sub>8</sub>. Ces diodes appariées permettent une courbe en « S » parfaitement symétrique, éliminant ainsi toute modulation d'amplitude parasite. L'enroulement tertiaire du détecteur T<sub>9</sub> permet la mise en évidence de la modulation BF multiplex, laquelle est dirigée, via VR<sub>3</sub>, à l'entrée du décodeur stéréophonique.

## B - La partie AM

L'antenne ferrite incorporée au tuner-ampli KR 4200, assure une réception satisfaisante de tous les postes émetteurs locaux, émettant sur AM. Comme cette antenne-ferrite, placée à l'arrière est dotée de propriétés directionnelles, il est nécessaire de la régler dans la direction correspondant à un maximum de signal reçu. Dans certaines conditions, où il est impossible d'obtenir une réception convenable sur le cadre, il convient d'utiliser une antenne AM extérieure raccordée à la borne d'antenne AM.

Nous avons souvent constaté le fait suivant : les câbles électriques, cordons de haut-parleur, de platines tourne-disques... qui pouvaient se trouver à proximité de la descente d'antenne, sont susceptibles d'affecter la réception. Il convient donc de les éloigner de l'antenne

cadre-ferrite. Mais revenons au schéma.

Les signaux captés par le cadre sont dirigés sur la base de Q<sub>9</sub>, via L<sub>6</sub> tandis que le transistor Q<sub>14</sub> est monté en oscillateur local AM. Dans le circuit collecteur de Q<sub>9</sub>, amplificateur HF et mélangeur AM, les tensions FI/AM sont mises en évidence aux bornes de T<sub>10</sub>.

Ces signaux FI sont amplifiés par Q<sub>4</sub> et Q<sub>5</sub>, également amplificateurs FI en FM; ces circuits sont donc mixtes AM/FM et simplifient le schéma. La détection AM est assurée par D<sub>10</sub> tandis que la tension de CAG est fournie par D<sub>9</sub>.

Par l'intermédiaire de VR<sub>1</sub>, les tensions BF/AM sont dirigées sur le circuit de commutation AM/FM. Le commutateur S<sub>1</sub> - 1 R dirige vers le vumètre d'accord les tensions continues d'accord soit AM, soit FM.

## C - Le décodeur stéréophonique.

Comme nous l'avons souligné dans la présentation du KR 4200, la firme KENWOOD a élaboré un nouveau type de circuit de décodage destiné à améliorer la séparation en stéréophonie.

Par l'intermédiaire de C<sub>69</sub>, les tensions BF multiplex, sont dirigées à l'entrée du décodeur, via un circuit accordé sur 67 kHz (circuit filtre SCA employé aux U.S.A.). Le transistor Q<sub>11</sub> est le transistor d'entrée, et dans son collecteur, un circuit accordé met en évidence les tensions à 19 kHz. Celles-ci sont doublées en fréquence grâce, à un circuit doubleur, à diodes, constitué de D<sub>17</sub> et D<sub>18</sub>. Les signaux à 38 kHz sont amplifiés par Q<sub>12</sub> et dans le circuit émetteur de celui-ci, le transistor Q<sub>13</sub> constitue l'étage de commande de la lampe indicatrice de signaux stéréopho-

niques. Un circuit de polarisation spécial met en évidence les voies gauche et droite.

## D - La partie basse-fréquence

1) Le préamplificateur d'entrée. Il est constitué sur une voie des transistors Q<sub>1</sub> (PNP) et Q<sub>3</sub> (NPN), et simplifie les problèmes de polarisation. Selon que l'on soit en préamplificateur par cellule magnétique ou en préamplificateur BF/tuner, la contre-réaction, entre l'émetteur de Q<sub>1</sub> et le collecteur de Q<sub>2</sub> est sélective (courbe RIAA) ou linéaire (amplification des signaux BF issus des parties AM ou FM).

2) Le correcteur de tonalité. Le commutateur rotatif de fonctions (AM - FM, phono, auxiliaire 1 et 2) dirige sur le potentiomètre de volume les signaux BF issus de ces entrées (voir le préamplificateur RIAA pour l'entrée phono). Lié au potentiomètre de volume, VR 1 a, nous trouvons le circuit de Loudness, relevant les basses de + 10 dB à 100 Hz et, les aigus de + 5 dB à 10 kHz à - 30 dB de niveau sonore par rapport à la puissance nominale. Le potentiomètre de balance est placé entre les curseurs des potentiomètres de volume, à l'entrée des transistors Q<sub>1</sub> et Q<sub>2</sub>. Dans le collecteur de ces transistors, se trouvent les circuits correcteurs de tonalité grave et aigu, précédant le module de puissance.

3) L'étage de sortie. A l'entrée du module de puissance, nous trouvons un étage différentiel Q<sub>2</sub> et Q<sub>4</sub>, attaquant le transistor driver Q<sub>6</sub>. Comme dans tout schéma LIN classique, le collecteur de Q<sub>6</sub> est relié aux transistors déphaseurs Q<sub>8</sub> et Q<sub>10</sub>, par l'intermédiaire d'un circuit de polarisation.

Celui-ci contenant une C1N/H<sub>2</sub> et 3 diodes D<sub>4</sub> évite la distorsion par commutation propre aux étages de sortie montés en classe B.

Les transistors déphaseurs Q<sub>8</sub> et Q<sub>10</sub>, commandent les bases des transistors complémentaires de puissance Q<sub>12</sub> et Q<sub>14</sub>. Des résistances de 0,47 Ω placées dans les émetteurs de ces transistors, évitent tout emballement thermique.

Le circuit de protection nouvellement mis au point est très efficace, et empêche les avaries qui pourraient être causées par des courts-circuits se produisant aux sorties des hauts-parleurs, ou par une surcharge quelconque. Lorsqu'un court-circuit se produit, le circuit de protection entre automatiquement en action pour protéger les transistors de puissance. La modulation sonore sera audible et s'évanouira toutes les 4 secondes environ, il y a lieu de couper le secteur et de vérifier les connexions des enceintes.

## E - L'alimentation

Les modules de puissance sont alimentés sous + 26 V/- 26 V et les préamplificateurs d'entrée et connecteurs de tonalité sur 35 V régulés. La régulation est assurée par Q<sub>1</sub>/Q<sub>2</sub> et Q<sub>3</sub>; celle-ci élimine tout ronflement parasite et toute instabilité par cause de couplage dans l'alimentation.

Le transformateur d'alimentation a son primaire monté en série sur 220 V et en parallèle sur 110 V.

## NOTES D'ÉCOUTE

Placé dans une salle d'écoute de quelques 30 m<sup>2</sup>, et commuté sur différentes prises d'enceintes disponibles ce jour (KEF, LES MARTIN, KENWOOD), l'écoute est très confortable et la réserve au potentiomètre de puissance est suffisante aussi bien en FM qu'en PU magnétique.

La présence de 2 touches MONITORING sera appréciée des possesseurs de 2 magnétophones, désirant faire des copies de l'un sur l'autre.

En FM stéréophonique, l'écoute est très pure avec une excellente séparation des 2 voies et un rapport signal sur bruit commun, ceci avec une antenne FM intérieure fournie par KENWOOD.

**GIBOT** CONTROLE ET DISTRIBUE LES PRODUCTIONS

- \* KA 2002A  
AMPLI-PREAMPLI 2 x 23 watts. Distorsion : > 0,2 %. Régulateur de graves et d'aigus. Contrôle Bande. Entrée pour Magnétophone et 2 tourne-disques. 1 Entrée auxiliaire.  
PRIX de LANCEMENT ..... 1 348,00
- \* KA 4002A 2 x 40 watts  
Distorsion < 0,05 %. Entrée Micro. 2 Entrées Magnétophones. 4 sorties HP.  
PRIX de LANCEMENT ..... 1 614,00
- \* KA 4004A 2 x 48 watts  
..... 2 200
- KT 2001A. TUNER AM/FM  
sensibilité 1,6 μV ..... 1 326
- KT 4005. TUNER AM/FM  
sensibilité 1,4 μV ..... 1 881

● KR 4200. (Ci-dessus).  
Ampli-tuner AM-FM Puissance de sortie 2 x 30 W RMS. Muting. Sélecteur de Haut-Parleurs. Réglage physiologique. Ferrite réglable.  
AVEC 1 platine « Lenco » L78 complète et 2 ENCEINTES « MARTIN » MICRO-MAX.  
LA CHAÎNE COMPLÈTE ..... 4 370,00

12, rue de Reully, PARIS-XII\* Tél. : 345-85-10  
138, bd Diderot, PARIS-XII\* Tél. : 348-83-78  
M<sup>o</sup> : Feidherbe-Chaligny et Reully-Diderot

Nocturnes mercredi et vendredi jusqu'à 22 h.