

# L'AMPLIFICATEUR



## AKAI AM 2450

L'AMPLIFICATEUR de puissance AM 2450 est l'un des derniers appareils de la gamme, l'un des plus récemment sortis des chaînes du constructeur japonais. Si la mode se dirige vers les mini-chaînes, nous ne pouvons ici parler de miniaturisation car la taille de cet amplificateur est loin d'être négligeable, sa manipulation est tout de même très aisée.

### Présentation

Le bois ayant été pratiquement abandonné par la plupart des fabricants de matériel électroacoustique, enceintes mises à part, nous retrouvons ici un capot réalisé dans

une tôle plastifiée. Comme la plupart des amplificateurs sont dissimulés lorsqu'ils ne sont pas installés dans des racks, l'aspect du local d'écoute n'en souffrira pas trop. La façade a conservé son anodisation habituelle, l'aluminium n'a pas été coloré.

Cette façade s'orne de deux indicateurs de puissance, installés sur la moitié gauche de l'ampli. Un gros potentiomètre attire le regard, il s'agit du potentiomètre de réglage du volume. Son index se déplace devant un cadran plus sombre, gradué de 0 à 40, des graduations arbitraires. Les potentiomètres de réglage de timbre prennent une moindre importance, leur taille est nettement plus petite. Quelques commutateurs sont rotatifs, leurs bou-

tons sont lisses, ce n'est pas une condition favorable à un bon entraînement, mais, comme ici les ressorts des commutateurs ne sont pas trop raides, ce n'est pas grave du tout.

### Fonction

Cet appareil est un ampli préampli, il recevra des signaux d'entrée de toutes sortes, depuis ceux de tourne-disque jusqu'à ceux d'un ou de plusieurs magnétophones. Le sélecteur d'entrée permet de choisir entre une entrée auxiliaire et une entrée tuner à haut niveau et aussi une entrée phono unique. Il faut sans doute passer à des modèles

plus puissants pour avoir droit à une entrée phono supplémentaire. Pour les magnétophones, on utilisera un autre commutateur, c'est également un commutateur rotatif, il possède 5 positions :

- une de source, dans ce cas, on entend la source choisie par le sélecteur d'entrée,
- une pour l'écoute du magnétophone ou le contrôle d'un enregistrement en cours,
- une pour la même opération sur l'autre magnétophone,
- et enfin deux positions de copie d'un magnétophone à l'autre.

Dans ce dernier, on entendra le signal de sortie pris sur le magnétophone utilisé en enregistrement, il y aura donc un contrôle de qualité.

Le potentiomètre de balance permet d'atténuer l'un des deux canaux si on le désire. Le potentiomètre de volume est accompagné de la traditionnelle correction physiologique, elle est bien entendu, commutable.

La correction de timbre fait appel à deux boutons, une formule vieille de plusieurs années. Pour la sélection des enceintes, un commutateur met en service une ou deux paires d'enceintes, la mise hors service est employée pour une écoute au casque.

Les indicateurs de puissance sont gradués en watts sur  $8 \Omega$  et aussi en dB, leur échelle a une dynamique de 40 dB.

Les raccordements des enceintes se font par des prises à ressort qui recevront des fils dont les extrémités auront été dénudées. Pour les autres cordons de raccordement, ce sont des prises coaxiales audio ou des prises DIN (pour le magnétophone).

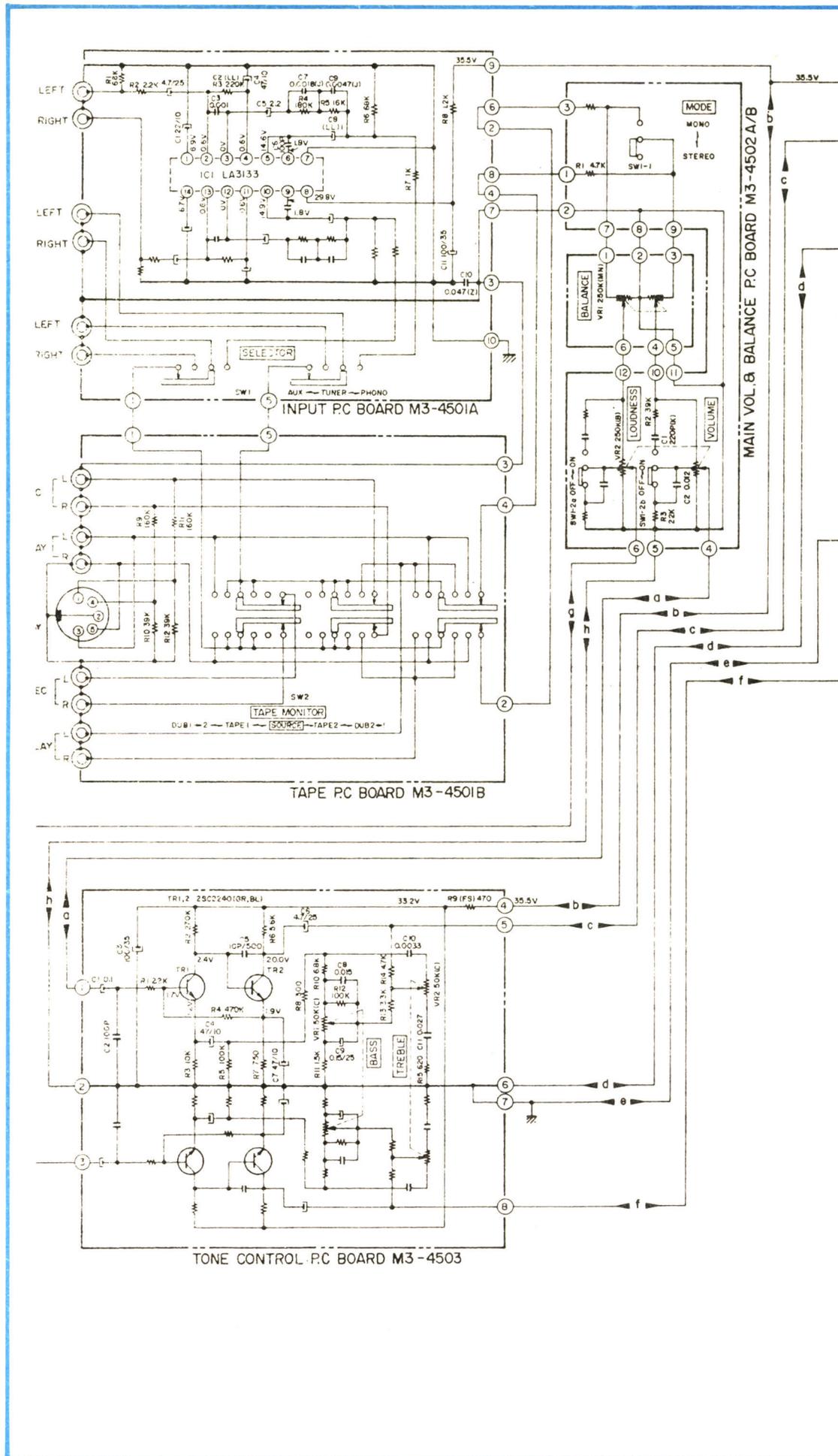
## Etude du schéma

Le signal phono arrive sur un circuit intégré relativement récent, c'est un circuit intégré de fabrication japonaise. La courbe RIAA est obtenue à partir de réseaux classiques de type RC. Le circuit intégré est alimenté à partir d'une tension de 30 V, cette valeur élevée est indispensable pour obtenir une dynamique suffisante.

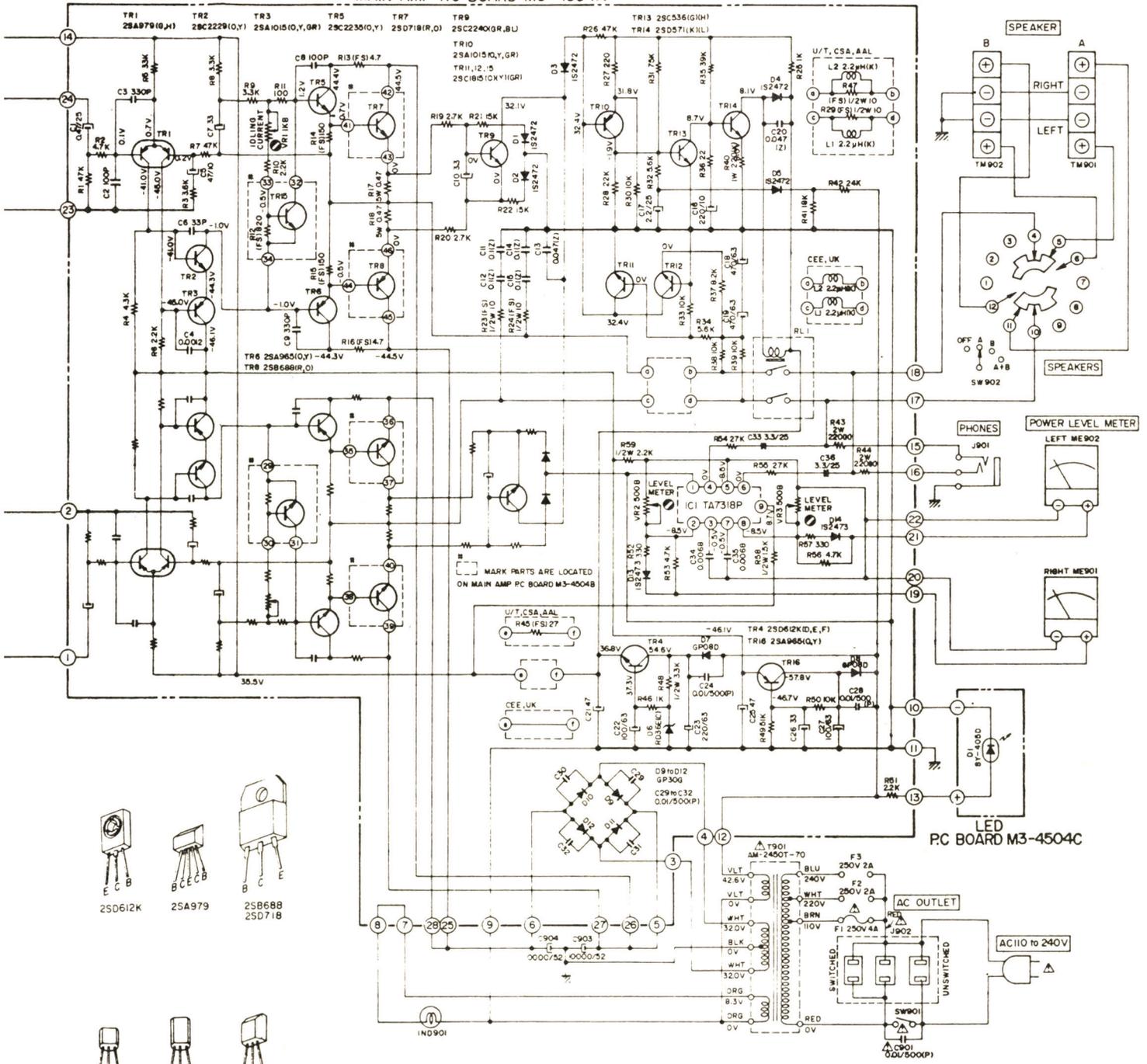
La tension de sortie est dirigée vers le sélecteur d'entrée. La tension de sortie du préamplificateur RIAA, mesurée bien entendu à 1 kHz, est de 150 mV, lorsqu'une tension d'entrée de 3 mV est injectée à l'entrée.

Le niveau de sortie du préampli sera donc sensiblement le même que celui des signaux admis sur les entrées dites à haut niveau, entrées tuner et auxiliaires.

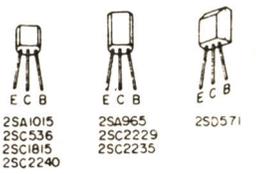
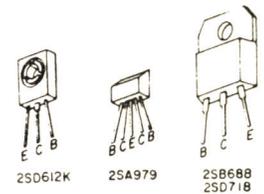
Une série de commutateurs, dont vous pourrez suivre l'action si vous avez une bonne dose de patience, permet de faire passer le signal sur les magnétophones, en sortie, on pourra aussi avec eux, faire la copie d'un appareil



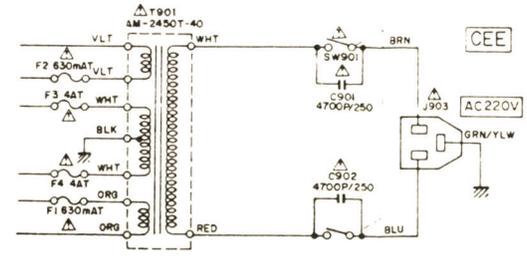
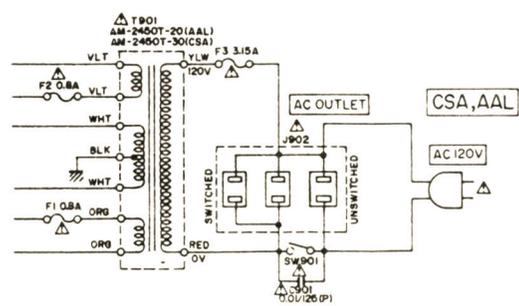
MAIN AMP PC BOARD M3-4504A



MARK PARTS ARE LOCATED ON MAIN AMP PC BOARD M3-4504B



AVERTISSEMENT: Δ IL INDIQUE LES COMPOSANTS CRITIQUES DE SURETE. POUR MAINTENIR LE DEGRE DE SECURITE DE L'APPAREIL NE REMPLACER LES COMPOSANTS DONT LE FONCTIONNEMENT EST CRITIQUE POUR LA SECURITE QUE PAR DES PIECES RECOMMANDEES PAR LE FABRICANT



à l'autre et écouter le signal de source ou de sortie d'un magnétophone.

Le signal arrive maintenant sur un commutateur de mode, mono ou stéréo qui permet de mélanger les signaux des deux voies. Nous passons alors sur le potentiomètre de balance, c'est un potentiomètre double dont la moitié des pistes est conductrice, il n'y a pas d'atténuation sur une moitié de la course, tantôt sur un canal tantôt sur l'autre.

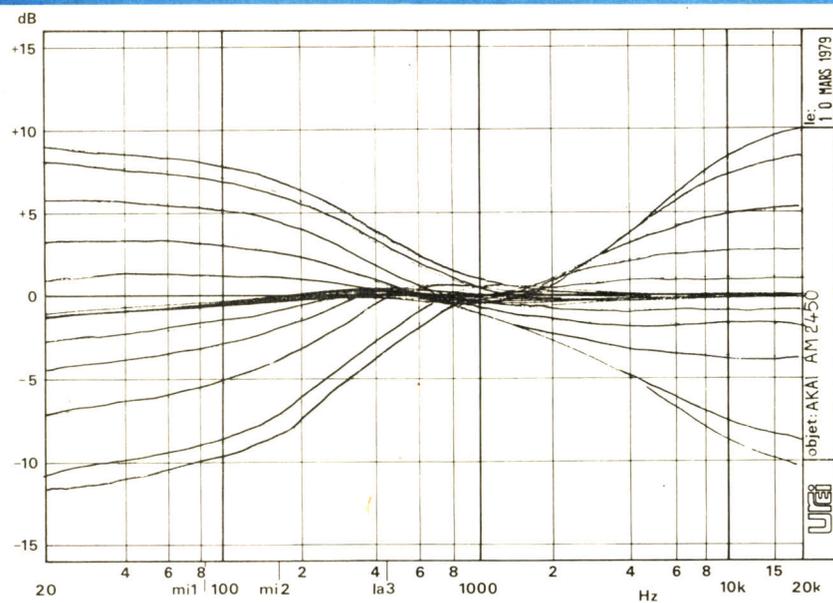
Le curseur des potentiomètres de balance est relié au point chaud du potentiomètre de volume, cette fois, nous avons un potentiomètre à point milieu, le point milieu sert à l'application progressive d'un réseau de type RC, ce réseau sert à la correction physiologique, une correction dont l'efficacité varie avec la position du potentiomètre de volume.

L'étage suivant est un correcteur de timbre, il utilise une contre-réaction se faisant sur l'émetteur de TR<sub>1</sub>. En sortie de cet étage, le signal a été légèrement amplifié pour lui permettre d'attaquer l'amplificateur de puissance.

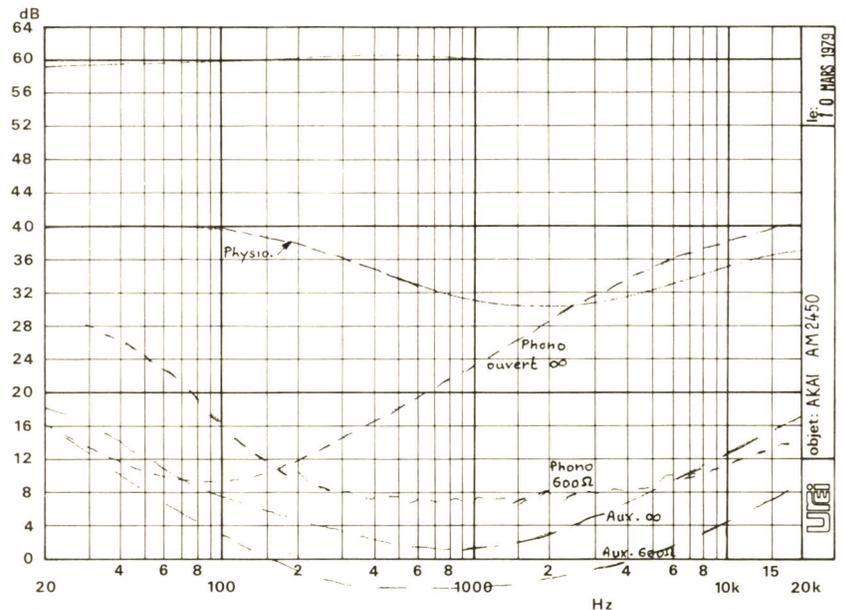
L'amplificateur de puissance est à symétrie complémentaire, il est alimenté par deux tensions, une négative, une positive et de ce fait peut passer les composantes continues.

L'étage d'entrée de cet amplificateur est différentiel, on utilise ici un transistor double, intégré sur une pastille de silicium, il est donc parfaitement symétrique. La charge de cet étage d'entrée est constituée de deux transistors montés en série, ils sont tous deux commandés par des tensions en opposition de phase. Cet amplificateur attaque le driver de la section puissance complémentaire. La stabilisation du point de fonctionnement de l'étage de puissance est assurée par un transistor monté sur le radiateur. Pour ajuster le point de fonctionnement, on joue sur la résistance variable VR<sub>1</sub>.

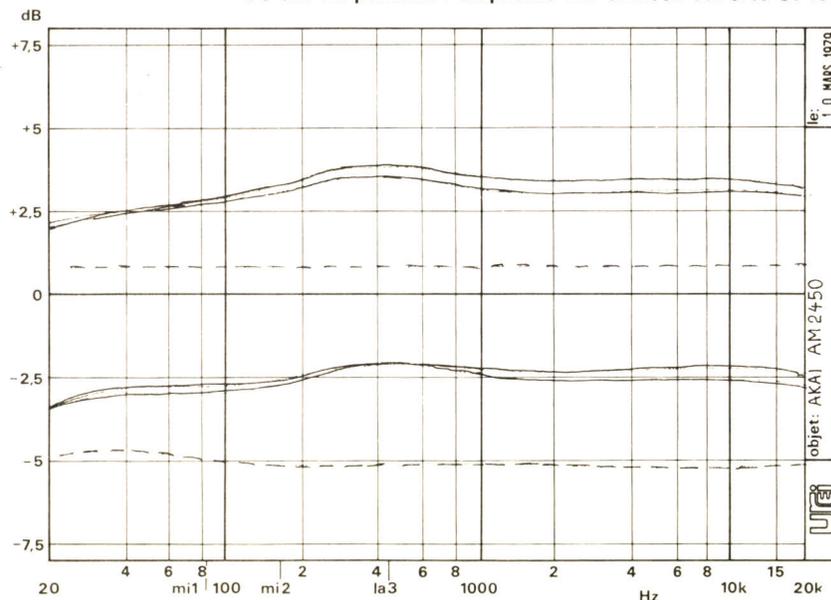
La mesure du courant débité par les transistors de sortie se fait par TR<sub>9</sub>, ce transistor est alimenté par un réseau d'intégration faisant appel au



Courbe A. - Efficacité du correcteur de timbre.



Courbe B. - En traits pleins, correction physiologique pour une atténuation de 30 dB. En pointillé : diaphonie sur entrées ouverte et fermée sur 600 Ω.



Courbe C. - Courbe de réponse des entrées phono et auxiliaire, en pointillé : sortie magnétophone - en continu : sortie puissance.

condensateur C<sub>10</sub>. Il n'y a donc pas de protection vis-à-vis d'une surcharge très rapide des transistors de sortie. Le constructeur a sans doute utilisé des transistors particulièrement robustes.

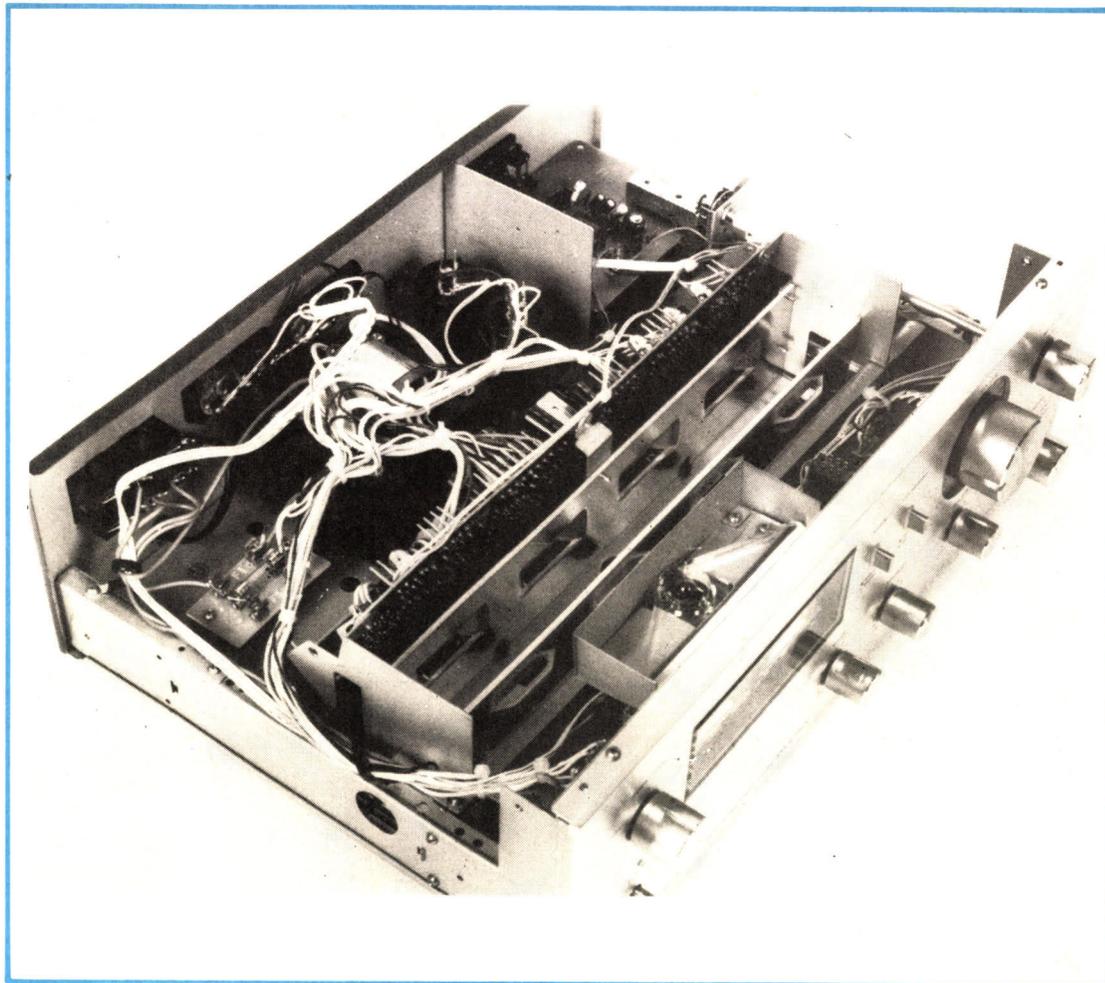
Pour les alternances positives, le courant dans R<sub>17</sub> commandera la conduction de TR<sub>9</sub>. Pour les alternances négatives, ce sera dans R<sub>18</sub> que se produira la chute de tension de commande. TR<sub>9</sub> lorsqu'il est sollicité par les résistances d'émetteur fait conduire TR<sub>10</sub> qui alimente TR<sub>13</sub>, qui, à son tour, va bloquer TR<sub>14</sub> commandant un relais coupant la sortie de l'amplificateur. Une seconde sécurité est assurée, cette fois, il s'agit de la protection des enceintes acoustiques contre un courant continu. La détection se fait par les résistances R<sub>38</sub> et R<sub>39</sub> pour les deux voies, les tensions sont intégrées par C<sub>18</sub> et C<sub>19</sub>, si une tension continue trop forte apparaît, on commandera les transistors TR<sub>11</sub> ou TR<sub>12</sub> qui couperont le relais de sortie par l'intermédiaire de TR<sub>10</sub>, TR<sub>13</sub> et TR<sub>14</sub>.

Les indicateurs de puissance sont alimentés par le circuit intégré TA 7318, il s'agit d'un circuit intégré double assurant le redressement et la conversion non linéaire à l'obtention d'une grande dynamique d'affichage sur les indicateurs de puissance.

## Réalisation

L'amplificateur est alimenté par un unique transformateur, c'est un transfo ceinturé de cuivre. Les deux condensateurs chimiques sont raccordés par wrapping. Le préamplificateur RIAA est installé derrière un blindage, un commutateur situé sur le circuit imprimé est commandé par une longue tige depuis la face avant, il permet d'avoir les contacts à proximité des entrées.

L'amplificateur de puissance est disposé transversalement, un grand radiateur en U traverse l'amplificateur, le circuit imprimé est installé derrière le radiateur, quatre vis suffisent



pour avoir accès au bloc amplificateur.

Si les connexions ont pu être réduites au minimum, il reste tout de même certains câbles qui se promèneront, ils sont ligaturés en faisceau.

## Mesures

La puissance de sortie mesurée sur une charge de 4 Ω et à 1 000 Hz est, avec les deux canaux en service, de 60 W par canal, avant apparition de la distorsion. Un seul canal en service, la puissance de sortie est de 95 W.

Sur 8 Ω nous avons respectivement trouvé 55 et 69 W. Le taux de distorsion est situé très bas, nous avons en effet mesuré moins de 0,02 % à 1 kHz et à 40 Hz pour la puissance max, sur 8 et 4 Ω. A 10 kHz, le taux de distorsion harmonique est de moins de 0,04 % sur 4 Ω.

Le taux de distorsion par intermodulation est de 0,04 % sur 4 Ω et de 0,025 % sur 8 Ω.

La sensibilité de l'entrée auxiliaire est de 160 mV. Cette entrée directe sur potentiomètre ne se sature pas. Le rapport signal/bruit de cette entrée est de 85 dB.

L'entrée phono a une sensibilité de 2,75 mV, une tension de saturation de 160 mV. Le rapport signal/bruit est de 79 dB pour une sensibilité ramenée à l'entrée de 5 mV.

La courbe A est celle du correcteur de timbre, l'amplitude de la correction est modeste, de l'ordre de 10 dB au maximum. Nous sommes maintenant loin des 20 dB que l'on trouvait parfois.

La courbe B est celle de la correction physiologique, mesurée à -30 dB, on trouvera aussi sur cette courbe et en pointillé les courbes de diaphonie avec entrée ouverte et fermée sur 600 Ω des entrées phono et auxiliaire. La dernière courbe est celle de réponse des entrées, ce sont des courbes montrant l'influence du correcteur de timbre. Les courbes en pointillé sont relevées directement sur les sorties magnéto-

phones. On note ainsi une très bonne précision du correcteur RIAA et une précision moins bonne du correcteur de timbre lorsque ce dernier est au neutre.

## Conclusions

Très bonnes prestations pour cet amplificateur signé Akai. Nous avons retrouvé ici les techniques de fabrication (wrapping par exemple) chères à ce constructeur. Les performances sont toujours en progrès, nous ne pouvons que souhaiter que cela continue...

E.L.