

# L'AMPLIFICATEUR



## LUXMAN SQ 700X

**L'**AMPLIFICATEUR Hi-Fi Luxman SQ 700X est, par sa puissance l'un des premiers de la gamme de ce constructeur japonais dont la réputation de sérieux n'est plus à faire. Comme tous les appareils d'origine nipponne, le SQ 700X se distingue par sa présentation extrêmement finie, il se différencie pourtant de ses confrères par la présence d'un correcteur de timbre à fréquence charnière commutable autorisant une action modérée aux deux extrémités du spectre sonore, avec la possibilité de maintenir la qualité de la voix grâce à la conservation d'une zone centrale, 500, 2 000 Hz linéaire, l'action du correcteur de timbre commençant au-delà.

### CARACTÉRISTIQUES

#### Amplificateur de puissance :

Puissance de sortie : 2 fois 20 W eff sur 8 ohms, les deux canaux en service, 25 W par canal, un seul canal excité.

Taux de distorsion harmonique : inférieur à 0,1 % (8 ohms, 20 W). Taux de distorsion par intermodulation : inférieur à 0,1 % (8 ohms, 20 W).

Bande passante : 10-50 000 Hz (-3 dB, 0,1 %).

Sensibilité : 430 mV (8 ohms, 20 W).

Bruit résiduel inférieur à 0,5 mV. Facteur d'amortissement ; 38 (8 ohms) ; 76 (16 ohms).

#### Préamplificateur :

Tension de sortie : 430 mV. Impédance de sortie : environ 100 ohms.

Réponse en fréquence : 10 Hz, 50 kHz (-1 dB).

Taux de distorsion harmonique : inférieur à 0,04 % (1 kHz, 1 V).

Sensibilité d'entrée : Phono 1 et 2 : 2 mV, aux. 1 et 2 : 120 mV.

Impédance d'entrée : Phonos 50 kohms, aux. 50 kohms.

Rapport signal/bruit : phono supérieur à 60 dB, auxiliaire : supérieur à 70 dB.

Tension d'entrée maximum sur entrée phono : 200 mV à 1 000 Hz.

Composants : 28 transistors, 6 diodes.

Consommation 100 W max, alimentation 220 V, 50 Hz.

Dimensions : 373 x 227 x 125 mm.

Poids : 7,8 kg.

#### Présentation :

La façade de l'amplificateur Luxman SQ 700X est un profilé extrudé brossé et anodisé de couleur naturelle. Les boutons, de même couleur sont encastrés dans cette façade, une contreplaque interne de couleur noire assure l'étanchéité à la poussière entre façade et boutons. Les inverseurs, commandés par levier sortent d'ouvertures de forme bizarre qui ne semblent pas dictées par un rôle fonctionnel. Là encore, une pièce de matière fibreuse accompagnant les mou-

vements de l'inverseur évite l'introduction de la poussière et rend totalement invisible le châssis. Cet assemblage de pièces paraît assez complexe et ne se justifie que par l'aspect extrêmement soigné de la présentation. Les boutons de commande des contacteurs sont garnis d'une pièce de matière plastique noir mat assurant une prise irréprochable sans le moindre glissement. Nous ne pouvons que louer cette formule qui permet de choisir des commutateurs dont le mécanisme est robuste. Un poussoir commande l'interrupteur de mise sous tension, le voyant est simplement constitué d'un cylindre de matière transparente passant au travers d'un trou de la façade. Symétrique par rapport à l'interrupteur, un trou de 6,25 mm de diamètre permet le branchement de la fiche Jack du casque.

La face arrière est d'une taille plus réduite que celles que l'on a l'habitude de voir chez les japonais. Les prises sont réparties dans un rectangle de 4,5 cm de hauteur sur 31 cm de long. Le raccordement des enceintes est obtenu par des bornes à ressort. L'extrémité dénudée du câble de l'enceinte s'introduit dans son trou une fois la borne enfoncée. La polarité de sortie est repérée par la couleur des bornes.

A proximité de ces bornes, une prise secteur au standard américain permet de brancher un autre

appareil, tuner ou tourne-disques. Les prises d'entrée et de sortie à bas niveau sont au standard américain. La prise de magnétophone est doublée d'une prise DIN suivant une habitude déjà bien établie. La liaison entre le préamplificateur et l'amplificateur de puissance peut être ouverte, un cavalier permet d'intercaler par exemple un filtre électronique à plusieurs voies ou d'attaquer d'autres amplificateurs à partir du préamplificateur du SQ 700X. Cette sortie est située après les correcteurs de timbre et le potentiomètre de volume. Le potentiomètre de volume pourra servir dans le cas d'un système de multi-amplification à régler le niveau général, une fois que l'équilibre entre les diverses voies aura été réglé. Le filtre électronique devra comporter un organe de réglage de niveau pour chaque sortie d'amplificateur. Cet amplificateur dispose de nombreuses entrées, par exemple, on peut utiliser deux tourne-disques, un tuner et un appareil auxiliaire sur les entrées normales, sélectionnées par le commutateur rotatif tandis qu'un magnétophone pourra être branché sur l'entrée spéciale. Autre preuve du soin apporté par ce constructeur à la fabrication, l'amplificateur est livré avec ses entrées phono équipées de bouchons de court-circuit. Ainsi, lorsque l'on passera d'une entrée sur l'autre, aucun bruit parasite ne se fera entendre, ces entrées étant

court-circuitées. Autre précaution, dont on ne voit pas très bien l'utilité : la sortie pour l'enregistrement au magnétophone est équipée de bouchons de matière plastique. Cette précaution est sans doute prise pour attirer l'attention du propriétaire du SQ 700X sur le rôle de sortie de ces prises, seules les entrées restant libres.

Cet ensemble est monté dans un coffret de contreplaqué plaqué de palissandre. A l'intérieur de ce coffret, une feuille de papier métallisé sert de blindage ultime.

#### Fonctions disponibles :

Nous avons déjà vu que le nombre d'entrée et de sortie permettait le branchement de deux paires d'enceintes, qu'un interrupteur de façade permet de commuter. Deux possibilités sont offertes, et il n'est pas possible de brancher les deux paires d'enceintes simultanément, afin de ne pas

surcharger les étages de sortie. Sur la façade, un sélecteur rotatif sert à choisir les entrées. Le magnétophone est mis en service par un interrupteur séparé à deux positions, « source » ou « monitor ». Dans cette dernière position, le préamplificateur reçoit le signal issu de la tête de lecture du magnétophone, aussi bien en lecture qu'en enregistrement. Dans ce dernier cas, le sélecteur rotatif choisit la source qui sera enregistrée tandis que l'amplificateur recevra soit le signal direct, soit celui passant au travers du magnétophone.

A la droite du sélecteur d'entrée se trouvent les quatre boutons de commande du correcteur de timbre. Les réglages sont séparés pour chaque canal. Les potentiomètres utilisés sont à crans, la manœuvre de ces potentiomètres se fait par crans, il y a onze positions stables possibles,

cinq de chaque côté de la position médiane. Les positions intermédiaires autre que celles fixées mécaniquement restent possibles.

Ce correcteur de timbre possède une particularité, un commutateur permet de modifier à volonté la fréquence à partir de laquelle l'action du correcteur se fait sentir : 5 kHz et 2,5 kHz pour les aigus, 250 Hz et 500 Hz pour les graves. Un inverseur peut mettre complètement hors circuit ce correcteur.

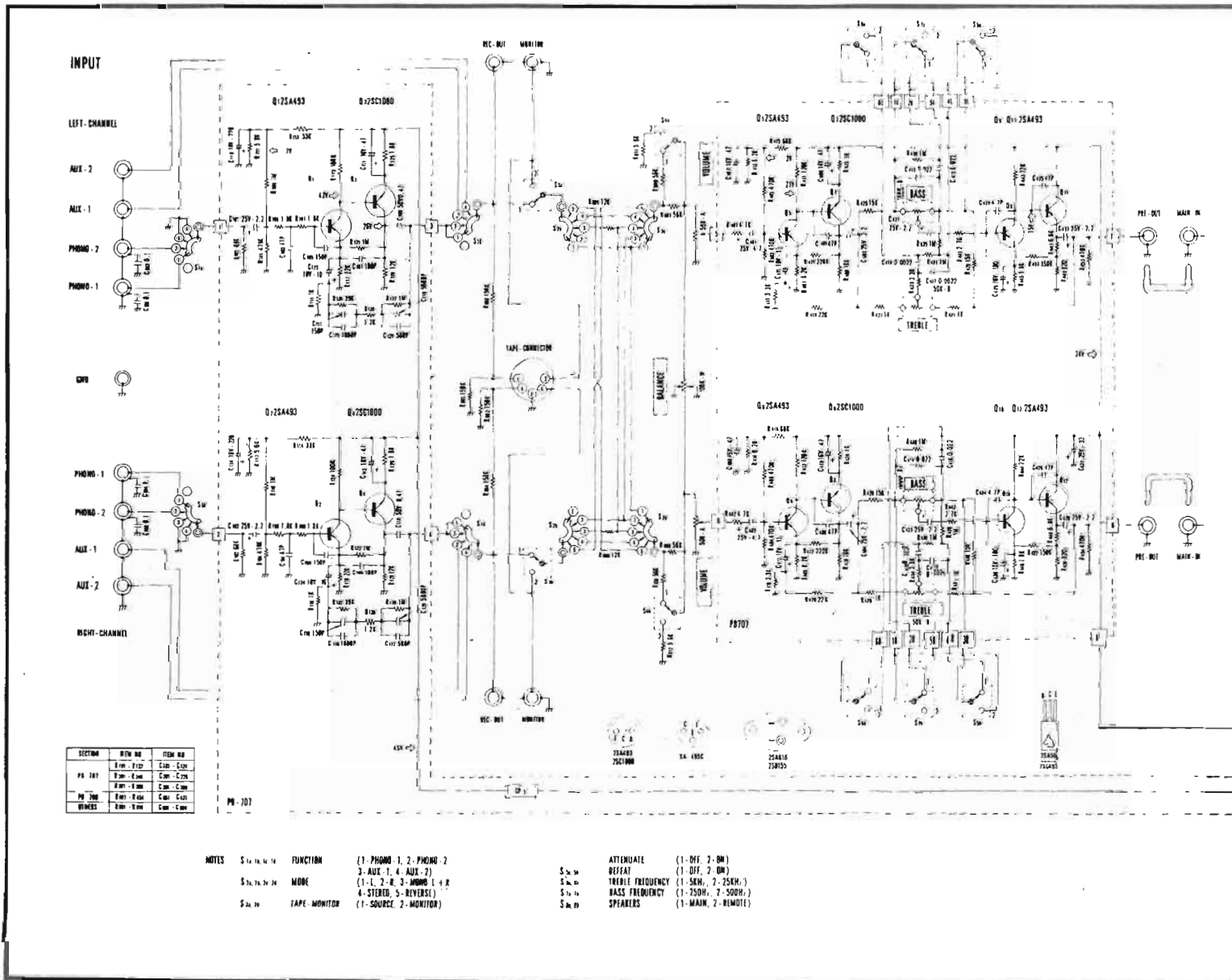
Le dernier commutateur rotatif sert à changer le mode de fonctionnement de l'amplificateur ; il peut travailler soit en monophonie sur l'une ou l'autre des voies, soit en mono avec comme signal la somme G+D soit en stéréo normale ou inverse. Un potentiomètre de volume et un de balance ainsi qu'un atténuateur souvent baptisé « muting » complètent ce préamplificateur. Aucune correc-

tion physiologique n'a été prévue, le correcteur de timbre y pourvoira.

### EXAMEN DES CIRCUITS

L'examen du schéma de principe de l'amplificateur SQ 700X montre qu'il ne s'agit pas d'un appareil simplifié. Contrairement à la tendance qui veut qu'un amplificateur de faible puissance soit simple, la conception de cet appareil est très différente. Le préamplificateur et la section de puissance ont été dissociés, le premier, à part peut-être l'absence de filtre passe-haut et passe-bas est très complet, par rapport à celui qui équipe la plupart des amplificateurs de puissance identique.

L'alimentation secteur de cet



appareil se fait par un transformateur dont le primaire a été prévu pour recevoir diverses tensions secteur. Pourtant, on note sur l'appareil l'absence de répartiteur de tension secteur, les fils de sortie du transformateur étant reliés entre eux sur le circuit imprimé principal en fonction de la tension en usage dans le pays de destination. Ici, une étiquette porte l'inscription 220 V AC. La modification de la tension secteur est une opération que l'on ne pourra confier qu'à un spécialiste qualifié. La primaire est protégée par un fusible accessible de l'arrière de l'amplificateur.

Plusieurs secondaires sont bobinés. L'un est exclusivement réservé à l'allumage du voyant, ce circuit dispose d'un fusible séparé. L'alimentation des étages de puissance est à point milieu à la masse, il n'y a donc pas de condensateur entre la sortie des

amplificateurs et les enceintes. Deux condensateurs de 2 200 microfarads se chargent du filtrage. Un troisième secondaire alimente les étages de préamplification.

Les étages de sortie sont du type complémentaire. Aucune protection électronique n'a été prévue, seul un fusible inséré entre la sortie et l'amplificateur se chargera de fondre en cas de surcharge.

Ce fusible est calibré à 3 ampères et limite la puissance de sortie à 36 W sur 4 ohms. La stabilisation thermique est assurée à la fois par une thermistance et un régulateur de tension (c'est un ensemble de diodes en série dans un même boîtier). L'étage d'entrée est un différentiel de structure classique. La contre-réaction est transmise sur la base de l'un des transistors d'entrée. Un circuit passe-bas élimine les

tensions hautes fréquences susceptibles de créer des perturbations. Côté entrée, les deux amplificateurs sont dissociés électriquement du préamplificateur, côté sortie, le fait d'enfoncer la prise de casque dans son embase entraîne une coupure des enceintes.

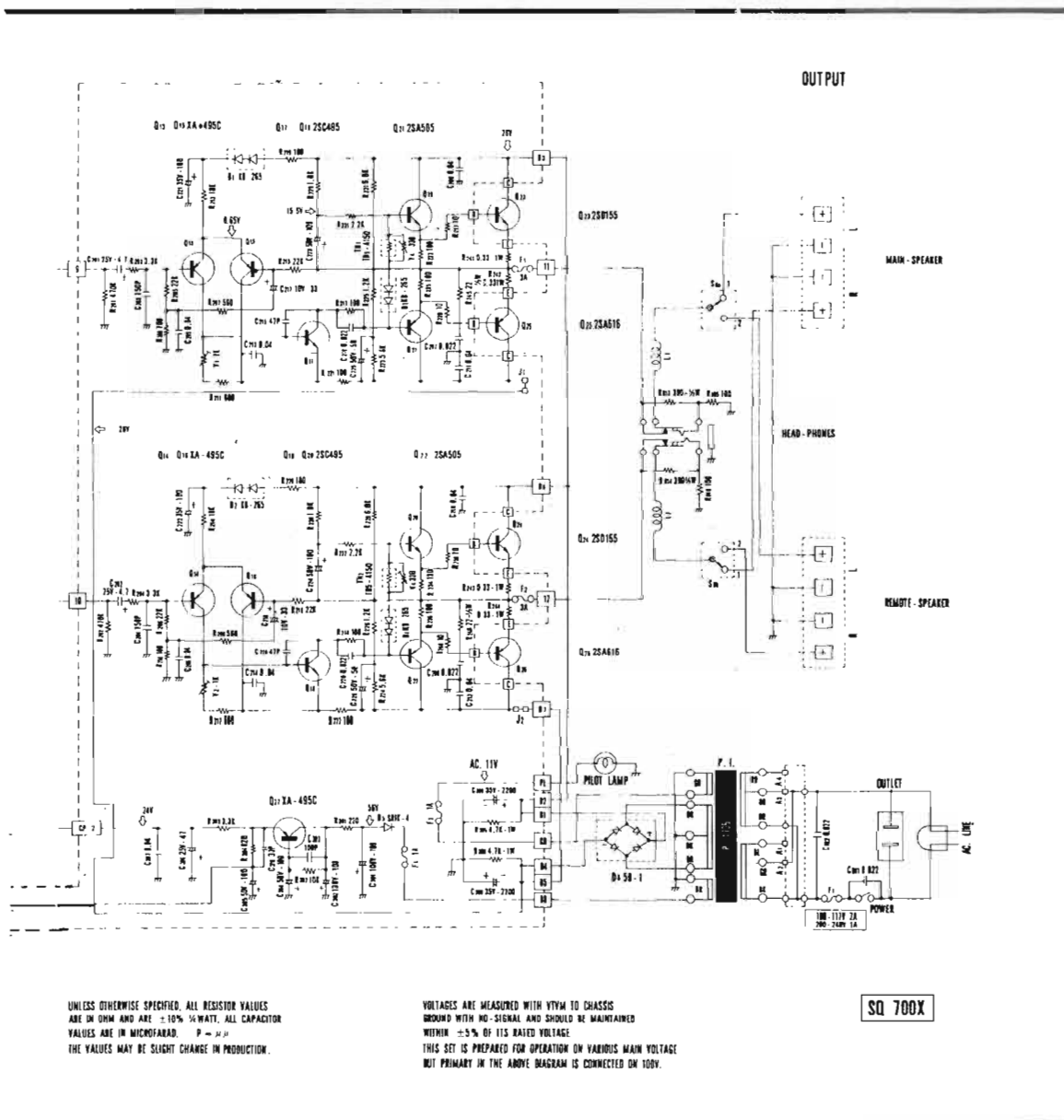
Le correcteur de timbre mérite réellement une attention particulière car non seulement il dispose du choix de plusieurs fréquences charnières mais aussi la commutation de ces fréquences se passe dans le plus grand silence, il n'y a aucun bruit de commutation car le constructeur a placé en série avec les condensateurs du correcteur une résistance de forte valeur, n'intervenant pas dans la correction de fréquence, mais qui charge le condensateur à la valeur qu'il aurait une fois en service. Au moment de sa commutation, il n'existe aucune différence de

potentiel aux bornes du commutateur, il ne peut y avoir de bruit. Ce genre de bruit entraînerait le passage d'un courant important dans les enceintes acoustiques. Un interrupteur double met en court-circuit le correcteur de timbre de façon à assurer à volonté la linéarité de la bande passante par élimination du correcteur. Le correcteur de timbre utilise quatre transistors montés deux par deux. Le premier couple de transistors est un montage complémentaire à liaison directe PNP/NPN, (Q<sub>5</sub>, Q<sub>7</sub>) la contre-réaction se fait séparément en continu et en alternatif. La seconde paire de transistors assure une impédance de sortie faible. Le couplage des deux transistors se fait en continu, la contre-réaction est appliquée directement sur la base du premier transistor. Des condensateurs de faible valeur, montés entre collecteur et base de chaque transistor limitent les risques d'oscillation aux fréquences élevées.

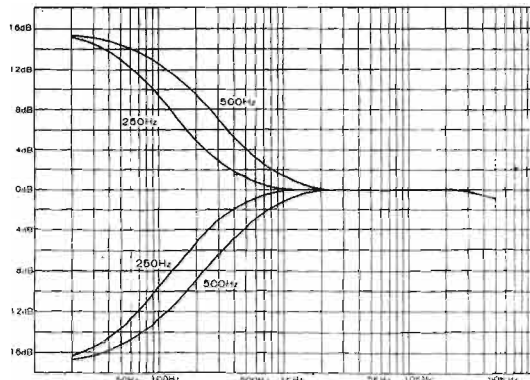
Le préamplificateur RIAA est alimenté sous une tension élevée : 45 V alors que la tension d'alimentation du correcteur n'est que de 24 V.

La raison de ce choix est simple, le constructeur a voulu assurer une possibilité de surcharge importante à cet étage. La sensibilité est de 2 mV et la surcharge possible est de 200 mV soit 40 dB de mieux, valeur très élevée pour un préamplificateur. Signalons toutefois que cette tension de 200 mV est valable pour une fréquence de 1 000 Hz. Le gain du correcteur RIAA est, suivant les indications du constructeur de 60 à 1 000 Hz puisque pour le niveau d'entrée nominal, la tension de sortie est égale à la sensibilité des autres entrées. Comme cette sensibilité est de 120 mV, le calcul est facile. Avec un gain de 60, une tension d'entrée de 200 mV donne à la sortie une tension de 12 000 mV soit 12 V, efficaces. Pour qu'il n'y ait pas de distorsion, la tension d'alimentation doit être supérieure à la tension crête à crête de sortie soit  $12 \times 2\sqrt{2} = 33,9$  V. Ce qui justifie le choix des 45 V d'alimentation, et qui suppose une excellente stabilisation du point de fonctionnement de cet étage.

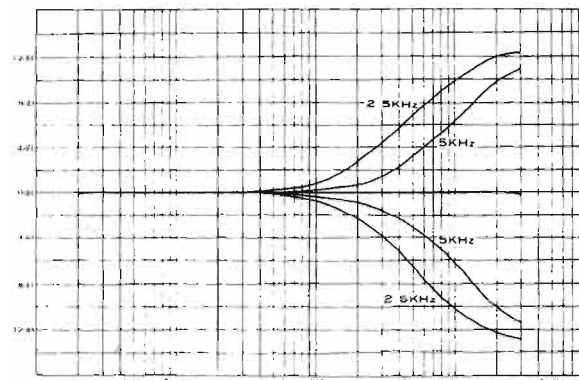
La conception est très soignée, nous trouvons dès l'entrée un filtre passe-bas éliminant les signaux HF susceptibles d'être détectés par le transistor d'entrée.



**Bass Tone Control**



**Treble Tone Control**



### FABRICATION

La technologie japonaise fait en général appel à plusieurs circuits imprimés indépendants reliés entre eux par l'intermédiaire d'une multitude de fils de toutes couleurs. Cet amplificateur ne manque pas à la tradition mais il n'y a ici que deux circuits, d'une taille confortable. Le premier est soudé directement aux cosses des potentiomètres de timbre et fixé de chaque côté par des équerres, aucun risque de casse, bien que du stratifié bakélinisé moins robuste que de l'époxy ait été employé. Les raccordements des fils se font sur des œillets sertis sur le circuit imprimé. Cette formule peu économique permet d'éviter le décollément du cuivre lors de la soudure à la main des fils de liaison. L'emplacement des composants est sérigraphié côté composants.

Chaque circuit est proprement réalisé, les composants rigoureusement alignés. Le refroidissement des transistors de sortie se fait par la façade arrière en aluminium de 15/10<sup>e</sup> d'épaisseur. Les fils blindés sont préparés avec le plus grand soin, un souplesse isole la tresse de masse du fil central et du contact avec le châssis. Ces précautions ne semblent pas inutiles, il suffit de considérer les mesures de bruit pour se rendre compte de la qualité ainsi obtenue.

Le châssis est en acier cadmié bichromaté passivé, une traverse longitudinale maintient le circuit imprimé principal en place.

### MESURES

Cet amplificateur n'a pas du tout été prévu pour travailler avec une impédance de charge de 4 ohms. Le fait d'interdire le raccordement des deux paires d'enceintes aux étages de sortie en est une preuve. Nous avons pourtant tenté un essai, la puissance de sortie à 1 000 Hz, les deux canaux en service étaient de deux fois 20,7 W sur 4 ohms, et de 30, 25 W par canal, un canal étant en service. Sur une charge de 8 ohms, les deux canaux en service, la puissance de sortie est de 20,5 W par canal, soit un peu plus que la valeur annoncée. Un seul canal étant excité, cette puissance est de 24,5 W soit légèrement moins que celle annoncée. La moyenne est bonne. Nous avons mesuré, à la puissance maximale, la valeur du taux de distorsion harmonique. Pour une charge de 4 ohms, ce taux est de 0,2 % par contre, sur une charge de 8 ohms, cette valeur tombe à 0,06 % à 1 000 Hz. A 40 Hz, cette valeur est conservée tandis qu'à 20 kHz, le taux de distorsion est inférieur à 0,2 %. Ces valeurs sont conformes à ce qui a été annoncé par le constructeur. La mesure du taux de distorsion par intermodulation a donné un résultat supérieur à celui annoncé, mais, comme le constructeur n'annonce pas les paramètres de sa mesure, il nous est impossible d'effectuer une comparaison. La valeur que nous avons mesurée, pour la puissance maximale est de 0,2 %, c'est une valeur que l'on

doit considérer comme excellente et normale pour un amplificateur à symétrie complémentaire.

La bande passante est très étendue, sur les entrées auxiliaires, elle va de 3 Hz à 51 kHz, pour la chaîne complète, à - 3 dB. Le correcteur de timbre est d'une efficacité normale, + 12, - 13 dB à 50 Hz avec le commutateur du correcteur de timbre en position 250 Hz, + 13,5, - 15 dB en position 500 Hz. Pour le correcteur d'aigü nous avons relevé, à 15 kHz les valeurs suivantes : + 9,5, - 9 dB en position 5 kHz, - 11, + 11 dB en position 2,5 kHz.

Le rapport signal/bruit mérite une attention particulière, il est excellent sur les entrées phonos : 72 dB en mesure non pondérée, avec la sensibilité ramenée à 5 mV ; sur les entrées auxiliaires, ce rapport est de 80 dB. La sensibilité de l'entrée phono est de 2,35 mV à 1 000 Hz et de 120 mV pour les entrées auxiliaires, chiffres voisins de ceux annoncés.

cachier des câbles entre deux plaques de tôle, nous préférons l'honnêteté de ce constructeur qui a préféré assembler ses câbles en torons pas toujours parfaits.

Les performances sont excellentes en tous points, pourvu que l'on n'utilise pas cet amplificateur avec une enceinte de 4 ohms. La notice, malheureusement en anglais, est remarquablement faite et explique, point par point ce qui arrive à un signal qui se présente à l'entrée phono. Le correcteur de timbre fait, lui aussi, l'objet d'un chapitre particulier et intéressant. Pour les techniciens, un réseau de courbes permettra de se rendre compte des possibilités de l'appareil. En résumé, un excellent appareil qui confirme la qualité de la production de la mar-

### CONCLUSIONS

L'amplificateur Luxman SQ 700X est sans discussion possible un élément de valeur. Son préamplificateur est très complet et pourra être utilisé avec des amplificateurs plus puissants. La construction est particulièrement soignée, non seulement sur le côté présentation mais aussi à l'intérieur qui est propre sans toutefois avoir été spécialement paré pour sa présentation. Il est facile de