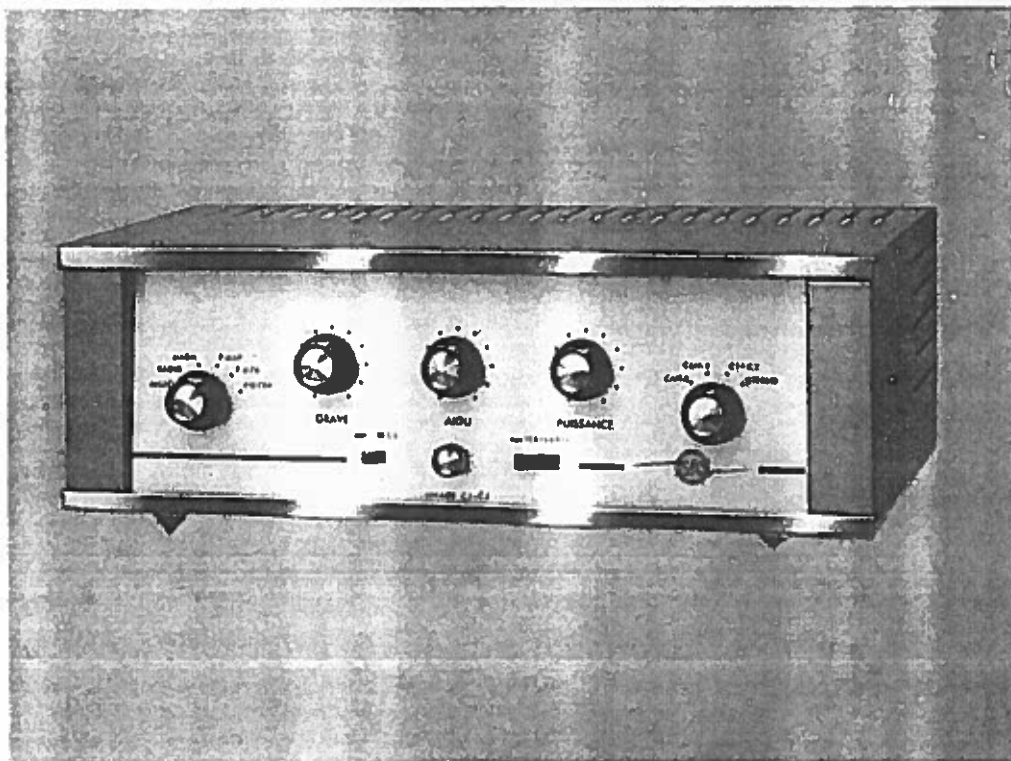


Le d SON

arts et techniques sonores

*Le festival International
du Son*



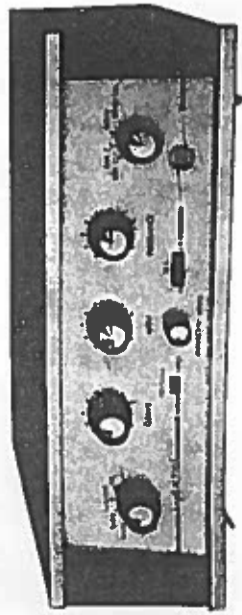
HI-TONE
AMPLI - PRÉAMPLI STÉRÉOPHONIQUE H 220
(voir page 118)

MARS-AVRIL 1964

2,80 F - N° 131-132

ÉDITIONS CHIRON
PARIS

la première revue d'électro-acoustique en langue française



Essais Critiques :

L'amplificateur H 220 I HI-TONE

par P. LUCARAIN

A. Esprit de la rubrique.

A l'image du compte rendu d'ECOUTE CRITIQUE DE HAUT-PARLEURS qui obtient un vif succès dans Arts Sonores, cette nouvelle rubrique a pour objectif de guider un futur utilisateur dans le choix d'un matériel sérieux.

Il n'est pas question de descriptions plus ou moins enthousiastes directement inspirées par les constructeurs ; les résultats de mesures ne sont pas la reproduction des chiffres, hélas plus ou moins exacts, donnés par les notices commerciales.

Cette rubrique est une impartiale description d'un matériel avec publication de mesures de laboratoire sérieuses et objectives effectuées avec des appareils de qualité indiscutée, et complétée par des observations critiques que tout utilisateur éventuel peut faire.

Les mesures et l'appareillage seront les mêmes pour toutes les séries d'appareils examinés, ce qui permettra des comparaisons sur des résultats concrets et autorisera des jugements indiscutables en fonction des prix.

Comme pour les haut-parleurs un tri se fera à la longue, puisqu'il ne sera jamais parlé des marques dont les appareils auront donné des résultats douteux.

Bien sûr les conclusions de ces articles ne pourront garantir à tenue du matériel dans le temps, ni donner des jugements définitifs sur des modèles qui pourront toujours être modifiés ultérieurement par leur constructeur sans que cela soit obligatoirement apparent.

B. Description de l'appareil.

Il nous a semblé intéressant d'inaugurer ces essais critiques avec un amplificateur stéréophonique « compact », de fabrication française renommée, et d'une puissance pouvant convenir à toute écoute de haute qualité en appartement avec une marge convenable quels que soient les reproducteurs acoustiques utilisés.

Nous remercions donc la Société HI-TONE de nous avoir confié très sportivement un modèle H 220 I de série, n° 2023, puissance nominale annoncée 2 x 18 watts, prix catalogue 1 590 francs (fig. 1).

1. CONSTRUCTION (fig. 2 et 3).

Les dimensions de l'appareil sont les suivantes : 44 x 32 x 14 cm, poids 17 kg.

Le coffret est en tôle de couleur gris foncé ; la face avant légèrement penchée de l'amplificateur, en plexiglass à fond gris clair gravé et souligné par deux baguettes chromées, donne une présentation sobre et agréable à l'ensemble qui est bien fini. Boutons noirs. Le montage est aisé.

Par contre la ventilation intérieure est trop faible, les ouïes d'aération supérieures du coffret étant partiellement bouchées par les boîtiers des transformateurs de sortie.

Heureusement il n'est pas fait usage de valves électroniques à vide et par conséquent l'abondante émission de calories est limitée aux tubes de sortie.

Les documents publiés sont la propriété de la revue du SON et leur reproduction, même par M.M. les fabricants, est rigoureusement interdite sans autorisation.

Le cadmiage bichromatage des tôles de châssis est très propre. Toute la partie avant comportant les commandes, donc des points « chauds », est enfermée dans un boîtier blindage solide du châssis.

Le câblage classique est bien dégagé, bien ordonné et très propre ; les soudures sont excellentes.

Tous les tubes électroniques sont maintenus mécaniquement par des blindages ou des ressorts de fixation.

2. COMPOSANTS.

Les pièces détachées utilisées sont de série courante, mais de bonne qualité.

Résistances à couche métallique LCC dans tous les endroits « critiques » pour le bruit, ailleurs résistances OHMC ; condensateurs au mylar métallisé SAME ; condensateurs électrochimiques MICRO et NOVEA ; supports de tubes en stéatite pour les quatre lampes d'entrée, en bakélite moulée pour les autres ; plaquettes relais à cosses en isolant verre silicé.

Les potentiomètres sont de fabrication standard à couche graphitée déposée.

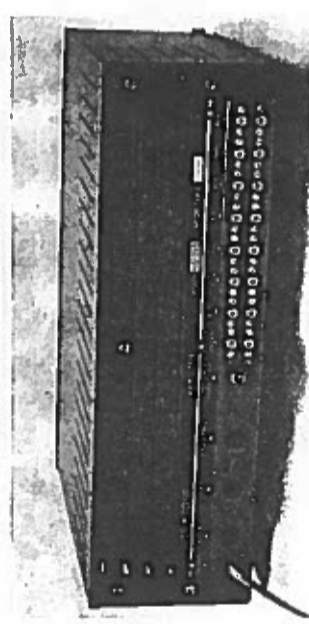
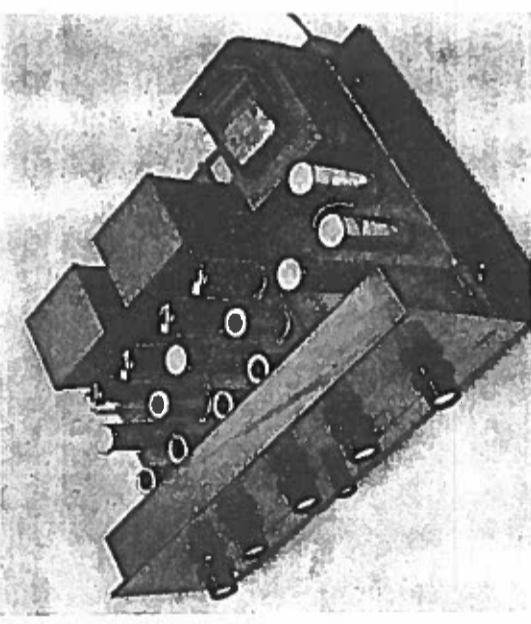


Fig. 2 et 3

revue du SON - N° 131-132 - Mars-Avril 1964

Les tubes électroniques sont de fabrication sélectionnée (TELEFUNKEN) et adaptés pour les étages symétriques de sortie.

3. SCHÉMA (fig. 4).

L'alimentation de l'amplificateur est prévue pour secteur alternatif 50 Hz, 110, 125, 145, 220, 245 volts.

La haute tension continue (380 volts) est fournie par quatre redresseurs silicium 40 J2 montés en pont ; filtrage pour chaque voie par résistance et condensateurs de forte valeur.

Le tube d'entrée de chaque canal est chauffé en courant continu (12 volts par redresseur sélénium SORAL).

Deux enroulements séparés de chauffage avec équilibrage alimentent les autres tubes de chaque voie, rigoureusement symétriques entre elles.

Six entrées sont possibles par canal, sélectionnées par un commutateur unique :

- microphone haute impédance,
- radio,
- magnétophone,
- phonocapteur magnétique ou céramique (correction RIAA)
- auxiliaire.

La correction de gravure des disques est obtenue sur chaque voie par contre réaction sélective sur le tube préamplificateur double triode 12AX7/ECC83, de la cathode du premier élément à la plaque du second ; l'impédance de charge de la grille d'entrée est donc sans importance.

Une sortie « enregistreur magnétique » autorise le renvoi en permanence de la source de modulation choisie sur un magnétophone, indépendamment de tous réglages.

Un inverseur « contrôle modulation - enregistrement » permet d'attacher les étages suivants, soit par la modulation entrant sur l'amplificateur, soit par la modulation enregistrée sur un magnétophone (entrée « monitoring » branchée sur la tête de lecture simultanée).

L'étage préamplificateur est suivi sur chaque voie d'un correcteur de courbe de réponse type Baxandall travaillant avec le premier élément d'une double triode 12AX7/ECC83. Réglages progressifs par potentiomètres et séparés pour chaque canal (axes concentriques).

Un filtre passe-bas RC peut donner deux fréquences de coupure prévues à 6 et 10 kHz. Commandes jumelées pour les deux canaux.

A la sortie de ces correcteurs de courbe on trouve un réglage baptisé « perspective stéréo » (mélange plus ou moins complet des deux canaux, avec heureusement une coupure) et les réglages de niveau (axes concentriques).

Un commutateur de fonctions permet l'écoute en stéréophonie normale, en stéréophonie inversée (inversion droite/gauche), en monophonie sur le canal 1 ou sur le canal 2 (les deux amplificateurs de puissance attaqués simultanément par l'une ou l'autre voie de préamplification).

Le second élément du tube 12AX7/ECC83 — dont l'autre partie est déjà utilisée pour le correcteur Baxandall — assure une préamplification, tandis que l'amplification en liaison directe et le déphaseur de Schmitt sont réalisés sur chaque voie par un troisième tube double triode 12AX7/ECC83.

Les deux tubes pentodes 7189 de l'étage symétrique de puissance (montage à prises d'écrans, polarisation automatique commune 13 volts) attaquent un transformateur de sortie HI-TONE (tôles à grains orientés, noyau en double C).

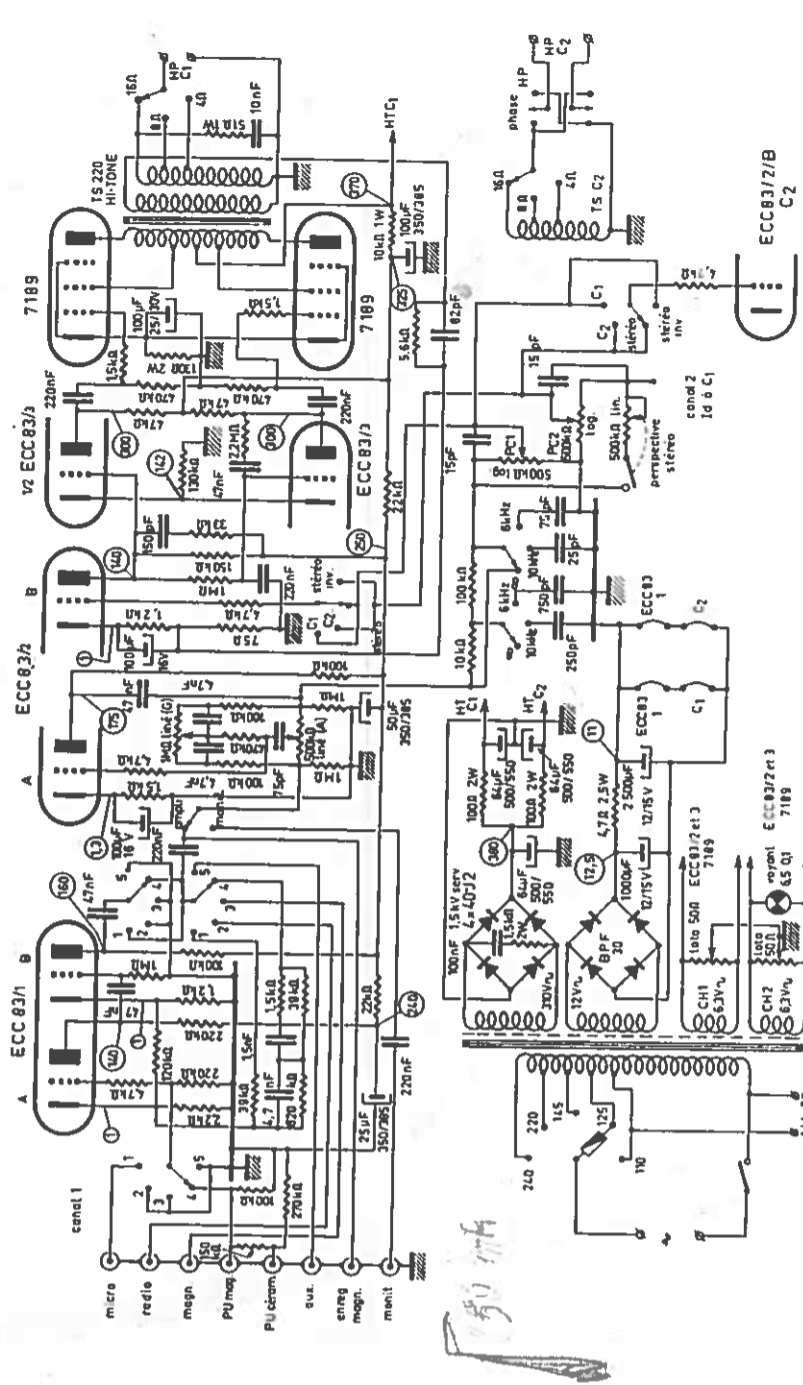
Sorties 4, 8 et 16 ohms choisies par contacteur sur chaque voie, commutateur d'inversion de phase, enroulement secondaire séparé pour la contre réaction globale.

C. Conditions de mesures.

La valeur de la tension d'alimentation secteur est amenée à la valeur indiquée par le répartiteur. Position utilisée : 125 volts.

Sauf cas particuliers mentionnés, toutes les mesures sont

Fig. 4



effectuées à partir de l'entrée « RADIO » de l'appareil, le réglage de niveau étant au maximum.

Les correcteurs de courbe de réponse sont préalablement réglés en position linéaire et les différents filtres sont mis hors circuit.

Pour l'examen en signaux carrés, la sortie $Z = 15$ ohms de l'amplificateur est bouclée sur un haut-parleur d'impédance 15 ohms (charge réactive normale).

Une mesure est effectuée à 10 kHz, la sortie $Z = 15$ ohms étant bouclée sur un condensateur de 0,22 μ F (essai de stabilité). Pour toutes les autres mesures, la sortie $Z = 15$ ohms de l'amplificateur est bouclée sur une résistance pure de 15 ohms.

D. Appareillage de mesures

Voltmètres électroniques FERISOL type A204 (mesure des tensions continues et sinusoïdales, linéaires à 0,5 dB de 15 Hz à 200 MHz).

Millivoltmètre/Voltmètre PHILIPS type GM6012 (bande passante 2 Hz à 1 MHz).

Générateur de signaux BF sinusoïdaux FERISOL type C902 (gamme 15 Hz à 150 kHz, distorsion $< 0,3\%$).

Générateur de signaux TBF sinusoïdaux FERISOL type C702C (gamme 0,5 Hz à 1 kHz, distorsion $< 0,5\%$).

Générateur de signaux HF sinusoïdaux MARCONI type TF867 (gamme 15 kHz à 30 MHz, distorsion $< 0,5\%$).

Générateur de signaux rectangulaires RIBET & DESJARDINS type 457B (gamme 5 Hz à 50 kHz, temps de montée 0,2 μ S).

Distorsionmètre LEA type EHD7I (mesure de la somme des distorsions de tous ordres, de 0,05 % à 30 %, dans la gamme 25 Hz à 25 kHz).

Oscilloscope RIBET & DESJARDINS type 243A (amplificateur vertical du continu à 15 MHz à -3 dB, temps de montée 24 nS, balayage étalonné en temps précision 3 %).

Enregistreur photographique TEKTRONIX type C12 Polaroid.

Voltreg VEDOVELLI type B2000 (stabilisation de la tension secteur des appareils pendant les mesures).

E. Résultats de mesures

Ils sont sensiblement identiques sur les deux voies, sauf cas particuliers mentionnés.

1. Consommation au repos : environ 125 VA.
2. Puissance maximale disponible en fonction de la fréquence, en régime sinusoïdal et pour 1 % de distorsion max. (tension d'entrée variable).
La puissance nominale annoncée est dépassée sur ce modèle (19 watts à 1 kHz).
Du côté des fréquences élevées, la courbe est remarquable (17 watts à 60 kHz - 3 watts à 100 kHz).
Du côté des fréquences basses, les résultats sont corrects pour la taille du transformateur de sortie (14 watts à 30 Hz - 4,25 watts à 15 Hz).
3. Bande passante à tension d'entrée constante pour 1 watt à 1 kHz. Les deux extrémités sont limitées à 1 % de distorsion.
Sur les deux voies, la bande passante est au moins comprise :
de 10 Hz à 70 kHz à ± 1 dB
et de 6 Hz à 150 kHz à ± 2 dB.
4. Mesure du facteur d'amortissement : environ 22.
C'est une valeur moyenne classique, invariable à 30 Hz, 1 kHz ou 10 kHz (stabilité de l'amplificateur).

Pour les mesures 2 et 3, en dehors de la gamme de fréquences du distorsionmètre (25 Hz à 25 kHz), la distorsion est appréciée à l'oscilloscope.
L'expérience montre qu'avec un peu d'habitude un taux d'environ 1 % est très facilement décelable.

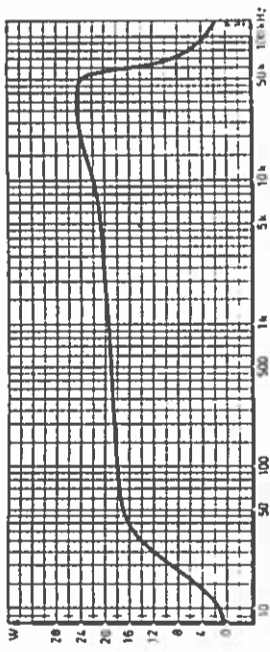


Fig. 5. — Puissance maximale disponible.

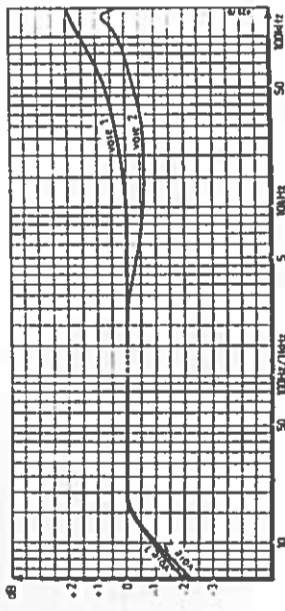


Fig. 6. — Bande passante pour 1 W à 1 kHz.

5. Essais en signaux carrés (fig. 7. — amplitude de sortie 2 volts crête à crête).

- a) Signal origine à 30 Hz.
- b) Signal origine à 10 kHz.
- c) Signal de sortie à 30 Hz sur H.P. 15 ohms.
- d) Signal de sortie à 5 kHz sur H.P. 15 ohms.
- e) Signal de sortie à 10 kHz sur H.P. 15 ohms.
- f) Signal de sortie à 10 kHz sur C = 0,22 μ F.

Taux d'inclinaison du palier à 30 Hz : 40 %.
Cette valeur un peu élevée est sans doute due aux constantes de temps R-C trop faibles des éléments de liaison.
Déphasement : 25 %.

La compensation de phase de la contre réaction globale pourrait peut-être être légèrement modifiée pour diminuer cette valeur.

Temps de montée du flanc : 2,3 μ S.

Mesure directe à l'oscilloscope étalonné en temps par observation de l'étalement d'un flanc.

Stabilité : l'amplificateur ne se transforme pas en oscillateur lorsque sa sortie est bouclée sur un condensateur de 0,22 μ F.

6. Efficacité des correcteurs de courbe de réponse.

En position maximum ils donnent :
à 30 Hz + 14 dB et - 16 dB.
à 15 kHz + 15 dB et - 16 dB.

7. Efficacité des filtres passe-bas.

Position 1 (10 kHz) :

Voie 1, fréquence de coupure à - 3 dB 24 kHz.
Voie 2, fréquence de coupure à - 3 dB 17 kHz.

Position 2 (6 kHz) :

Voie 1, fréquence de coupure à - 3 dB 11,5 kHz.
Voie 2, fréquence de coupure à - 3 dB 9 kHz.

La pente d'atténuation est d'environ 8 dB par octave.

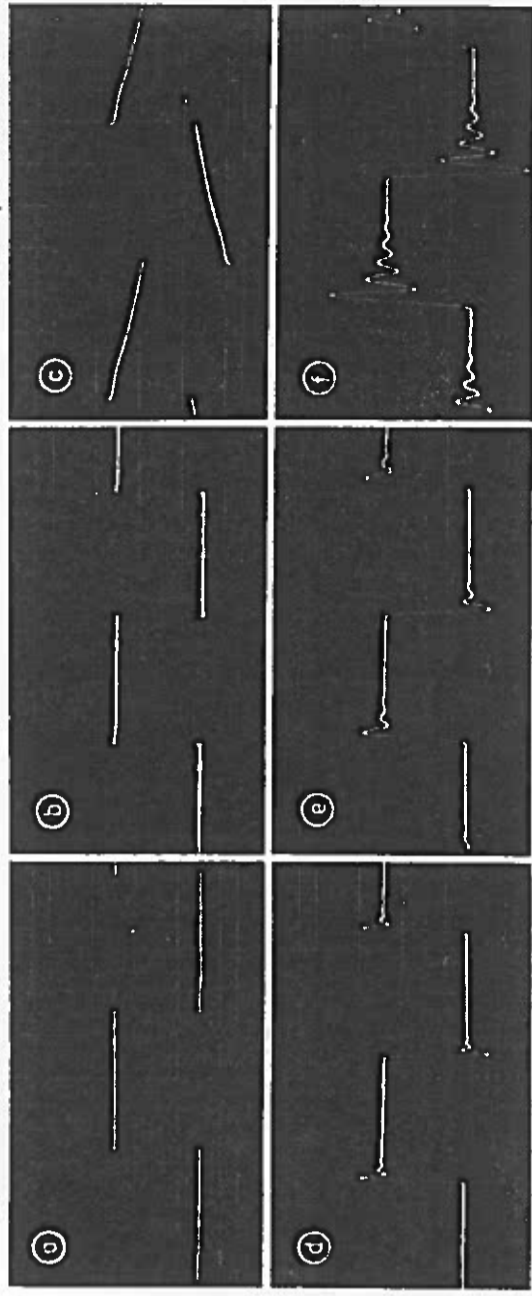


Fig. 7. — Essais en signaux carrés.

Ces filtres coupent « trop haut » avec une pente d'atténuation bien faible, mais il faut reconnaître que cette commande est plus commerciale qu'utile.

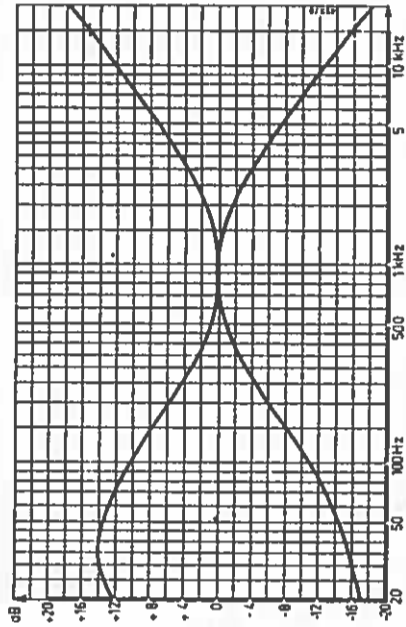


Fig. 8. — Efficacité des correcteurs de courbe de réponse.

8. Sensibilité des différentes entrées pour obtenir la puissance maximale à 1 kHz (19 watts).

- Radio (ou magnétophone, ou auxiliaire) : 145 mV.
- Microphone : 8 mV.
- Phonocapteur magnétique : 5,5 mV.
- Phonocapteur céramique : 17 mV.

9. Saturation des étages préamplificateurs à 1 kHz, le réglage de niveau étant ajusté pour obtenir une puissance de sortie d'environ 1 watt.

- Entrée radio : 22 V max.
- Entrée microphone : 750 mV max.
- Entrée phonocapteur magnétique : 600 mV max.

Ces chiffres remarquables qui indiquent que l'on est toujours loin de toute saturation représentent les tensions limites d'appréhension d'écrantage à l'oscilloscope.

10. Niveau de bruit (souffle + ronflement) par rapport au niveau de sortie maximal à 1 kHz.

- Entrée phonocapteur magnétique court-circuitée
Voie 1 : - 56 dB,
Voie 2 : - 58 dB.
- Entrée microphone court-circuitée
Voie 1 : - 69 dB,
Voie 2 : - 70 dB.
- Entrée radio court-circuitée
Voie 1 : - 67 dB,
Voie 2 : - 70 dB.

Les petits écarts constatés entre voies peuvent être dus au réglage des potentiomètres d'équilibrage des filaments ou au câblage.

Quoi qu'il en soit, le bruit est très faible.

11. Courbe de réponse à l'entrée phonocapteur magnétique.

Dans le grave, la courbe correspond sensiblement à la correction de gravure de disques RIAA.

Dans l'aigu l'atténuation ne serait peut-être pas tout à fait suffisante, mais pratiquement cela est loin d'être un défaut.

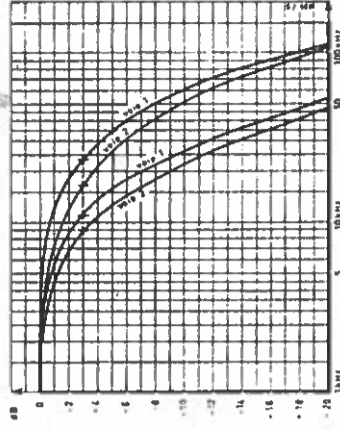


Fig. 9. — Efficacité des filtres passe-bas.

12. Diaphonie entre voies à 1 kHz.

Pour cette mesure, une voie est attaquée sur l'entrée phonocapteur avec un signal sinusoïdal de fréquence 1 kHz et de niveau correspondant à la sensibilité nominale (5,5 mV).

L'entrée phonocapteur de l'autre voie est court-circuitée. Les deux réglages de niveau sont au maximum.

La diaphonie est donnée par le rapport des niveaux de sortie, le bruit de fond et le souffle se trouvant inclus dans la mesure.

Voie 1 modulée, niveau voie 2 : - 55 dB,

Voie 2 modulée, niveau voie 1 : - 53 dB.

La diaphonie est inexistante.

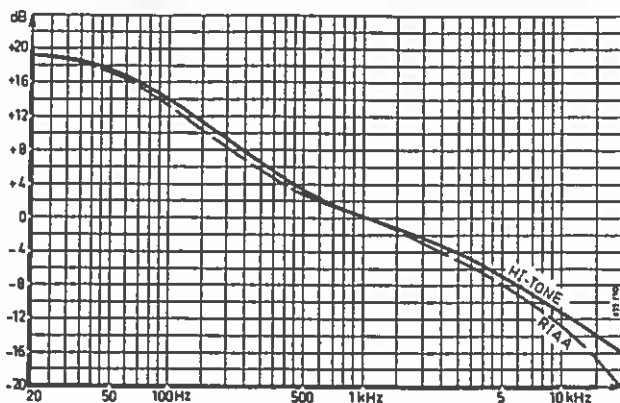


Fig. 10. — Correction de la gravure des disques.

F. Conclusions

1. UTILISATION.

La mise en marche et l'arrêt de l'appareil se font par l'un des potentiomètres de réglage de niveau ; cela peut être gênant du fait que l'on doit rechercher à chaque mise en route l'équilibre droite/gauche.

Un réglage de balance aurait été plus utile à notre avis que la commande de mélange des voies dite « perspective stéréo ».

La séparation des réglages de courbe de réponse pour chaque voie est très intéressante, car il est ainsi possible d'adapter au mieux des groupes de reproducteurs différents, ou même d'ajuster les réponses simplement en fonction de l'emplacement des enceintes acoustiques.

Les entrées « auxiliaire, radio ou magnétophone » sont très sensibles quoique ne risquant jamais la saturation ; il peut donc être intéressant de disposer d'un réglage de niveau sur la sortie de certains appareils à brancher pour ne pas « travailler » au tout début du potentiomètre de l'amplificateur.

La commutation possible par contacteur des impédances de sortie est très pratique ; de plus cette opération peut s'effectuer sur les deux canaux séparément, ce qui peut être très utile.

Deux observations cependant : les petits contacteurs à glissière utilisés sont peut-être un peu « faibles » (mais reconnaissons que cette commutation est très rare) et pour y accéder il faut démonter le fond de l'appareil (mais cela évite peut-être des fausses manœuvres).

Une prise de sortie secteur pour l'alimentation du tourne-disques (ou de tout autre appareil) est la bienvenue : l'allumage et l'extinction de tous les « maillons » peuvent ainsi s'effectuer simultanément.

2. PERFORMANCES.

Comme on peut le constater sur les résultats de mesures, les performances de l'amplificateur HI-TONE H 220 I sont très intéressantes.

Des essais pratiques confirment d'ailleurs complètement les mesures.

Peut-être les étages de puissance sont-ils un peu trop « poussés », d'où échauffement important de l'ensemble.

De toutes manières, voilà un amplificateur français très recommandable et que l'on peut acquérir sans aucune arrière-pensée.

LA S.A.C.M. ET LA MAISON DE LA RADIO

La Société Alsacienne de Constructions Mécaniques a participé à l'équipement radioélectrique de cette grande réalisation de la Radio Télévision Française.

Tout d'abord, la S.A.C.M. a été maître d'œuvre pour la Distribution des Modulations ainsi que pour la prise de son dans les :

- 50 studios,
- 17 cabines de programme,
- 3 salles publiques (6 000 - 8 000 et 12 000 m²) que comporte la Maison de la Radio.

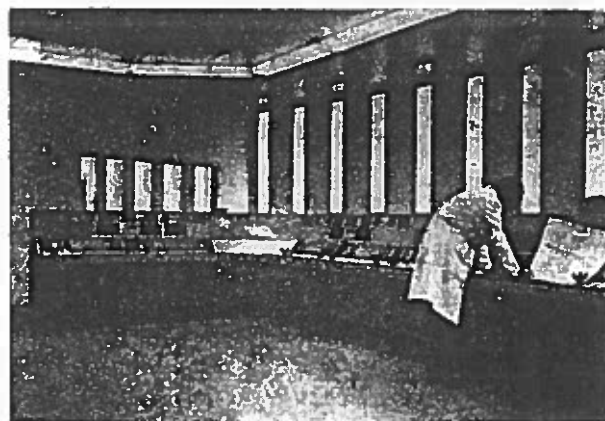
A ce titre, la S.A.C.M. effectue l'installation et la mise en service de l'ensemble de l'équipement technique correspondant. Quelques chiffres caractériseront l'importance de ce travail : plus de 100 000 m de câbles, quelques 2 000 prises à câbler, 5 000 amplificateurs et 300 magnétophones à installer et mettre en service.

En outre, la S.A.C.M. a fourni, pour les cabines de prise de son :

- les consoles câblées et équipées de leurs dispositifs de signalisation et de commande,
- les armoires pour les alimentations électriques,
- 102 magnétophones fixes de studio.

Au Centre de la Distribution des Modulations, la S.A.C.M. a étudié et fourni le grand pupitre de commande, les positions de brassage, les baies de coupure et de mesure.

La S.A.C.M. met ainsi à son actif l'installation du centre de radiodiffusion le plus prestigieux, la Maison de la Radio de Paris ; après des réalisations similaires, notamment dans les Maisons de la Radio de Bordeaux, Strasbourg, Alger et Rabat, au Palais du Congrès de Lyon. Ce grand chantier en cours classe la S.A.C.M. aux tout premiers rangs des réalisateurs français d'installations de prise de son, d'enregistrement et de sonorisation.



revue du SON - N° 131-132 - Mars-Avril 1964