

LES GRANDES ELECTRONIQUES

Harman Kardon Citation II, le son rock and roll !

Quelle galère !
Après avoir bataillé
pendant plusieurs
heures contre les
35 kg de cet engin
dégoté sous l'établi
d'un ami technicien
où il servait... de
repose pieds. Après
avoir reformé des
condensateurs élec-
trolytiques qui
immanquablement
se remettaient à fuir
et qu'il fallu changer
sans rien casser...
Après avoir
retrouvé et remplacé
un jeu de pentodes
12 BY7A rangées
dans une boîte
"au cas où ..."
Après avoir enfin
sorti de leur retraite
les KT88/GEC, les
vraies, celles que
l'on garde pour les
grandes occasions...
Contact !



Pendant que ça chauffe, un coup d'œil à l'ampli. Il est vraiment très laid et son séjour sous l'établi n'a pas arrangé les choses. Soudain, sans crier gare, le son arrive d'un coup, sans distorsion. Les bonnes vieilles Altec Voix du Théâtre qui nous servent pour nos essais, n'en reviennent pas. La contrebasse du trio d'Oscar Peterson est là, devant nous, sans traînage, claire et nette. Des basses à faire dresser les cheveux sur la tête d'un audiophile blasé qui en a entendu d'autres ! Quasimodo Kardon est toujours aussi laid mais on le regarde désormais avec respect. Un peu de crainte aussi : pourvu que les condensateurs tiennent le coup !

Harman Kardon : le kit top model

On est en 1959. La stéréo vient de faire son apparition, le bilan de la firme fondée en 1948 est loin

d'être brillant. La concurrence est rude pour les fabricants de matériel grand public de moyenne gamme. Ce marché est dominé aux Etats-Unis par deux marques : Fisher et Scott. De plus, les européens pénètrent le marché US avec Leak et Quad. Pour s'en sortir : jouer dans la cour des grands pour redorer le blason de la marque. Ceux qui dominent le marché de la HiFi d'exception à cette époque sont Mc Intosh et Marantz.

L'incontournable Mc Intosh vient de compléter sa gamme avec le célèbre et très cher MC 275. Marantz vient de sortir, coup sur coup, le 8B et le Modèle 9. Chez Harman on décide de pénétrer le créneau par la bande, si j'ose m'exprimer ainsi. À l'époque le bricoleur audiophile américain qui veut entrer dans le monde de la haute-fidélité d'exception, sans dépenser des centaines de dollars s'adresse à un monsieur qui se nomme David Hafler, fonda-

teur de la firme Acrosound dans un premier temps et Dynaco par la suite. Les transformateurs Acrosound et les kits Dynaco ont un succès fulgurant. Le kit HiFi devient aux USA un véritable phénomène de société.

Harman Kardon décide alors de sortir le "super kit", celui qui n'existe pas encore : en deux mots construisez-vous un MC 275 au prix du kit. Il faut trouver un nom "super classe", on opte pour "Citation". Cela donne un petit côté "réussite aux examens", premier de la classe, style "Reference" en quelque sorte. C'est ainsi que sont nés en 1960 le "Citation I" le préampli et le "Citation II", l'ampli de super qualité au prix imbattable de 260 dollars en kit et de 250 dollars tout monté et réglé, contre plus de 600 dollars pour le Mac Intosh MC 275.

Malheureusement pour nous autres en France, les importateurs n'ont jamais compris le truc

Les cahiers de L'AUDIOPHILE

et se sont évertués à vendre le "Citation II" au prix du Mc Intosh. C'est pour cette raison que l'on en trouve très peu. Dommage !

Harman Kardon et les chasseurs de têtes

Il ne suffit pas d'avoir une bonne idée, encore faut-il savoir la mettre en œuvre. Pour créer un produit d'exception, cherchons les hommes d'exception. Chez Harman on n'y va pas par quatre chemins : on engage Steward Hegeman. À l'époque Hegeman est la "diva" des ingénieurs du son. Il est en plus un technicien hors pair et, ce qui ne gêne rien, un musicien. Son curriculum vitae est presque aussi long qu'un annuaire téléphonique. Comme toutes les vedettes de l'époque, Hegeman est issu de la Western Electric. C'est un spécialiste des amplis de gravure de disques (les célèbres graveurs Westrex). C'est l'un des créateurs de la norme RIAA pour la gravure des disques. C'est l'un des premiers à avoir analysé les problèmes de temps de propagation de groupe et la phase dans les amplificateurs... Une pointure ! Le deuxième homme c'est Freed, l'homme des transformateurs de la Western, qui a dorénavant sa propre firme à New York : Freed Transformers Corporation. Tout le service Ingénierie de Harman Kardon va se mettre au travail. Le Citation II est un concentré de *Know How* (savoir-faire) totalement différent de ce qui se faisait à l'époque. Certains éléments de cette création ont été repris par la suite, comme les boucles de contre réaction croisées, chères de nos jours à Audio Research.

La philosophie de Steward Hegeman

La musique est une suite d'impulsions, un bon amplificateur doit donc être capable de passer des signaux impulsifs sans distorsions et respecter leur position temporelle de l'entrée à la sortie de

l'amplificateur. C'est ce qu'on appelle la "propagation de groupe". En clair, cela signifie que si vous avez une attaque d'archet sur une corde de contrebasse, l'impact de l'attaque, qui arrive en premier, est suivi dans le temps par l'ensemble des harmoniques qui caractérisent le timbre de cette contrebasse. Tout doit arriver dans le même ordre à la sortie de l'amp. Facile à dire !

Si l'ensemble des éléments arrive en ordre dispersé, on dit que le son "traîne". Si tout arrive en même temps ce qui n'est pas rare, on obtient de la "bouillie sonore". Pour réussir ce challenge, il y a deux approches possibles :

La première consiste à "tenir", tout au long d'un circuit, les constantes de temps. C'est ce qui est réalisé entre autres dans les calculs de filtres, d'où la complexité d'une telle approche.

La seconde consiste à étendre la bande passante bien au-delà du spectre audible (plusieurs centaines de kHz) et d'intervenir par des mini-corrrections à l'aide de boucles de contre réaction locales.

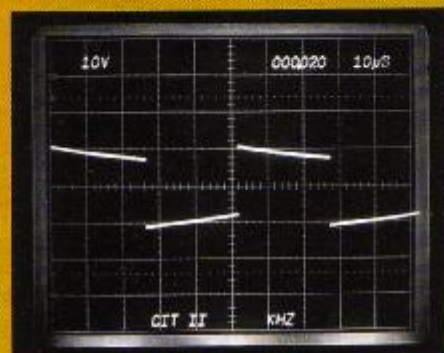
C'est la formule choisie par Hegeman et Freed pour le "Citation II". Le transformateur de sortie à lui seul voit sa fréquence de résonance propre rejetée à 200 kHz. Sa bande passante est de 270 kHz ! (d'après les caractéristiques

du constructeur). Pour l'électronique, Hegeman n'y est pas allé par quatre chemins. Il a bâti un amplificateur vidéo autour des 12 BY 7A (équivalent européen : EL 180). Cette pentode à forte pente est le tube classique des caméras vidéo des années 60, des amplis vidéo professionnels et des oscilloscopes à large bande passante Tektronix et Hewlett Packard.

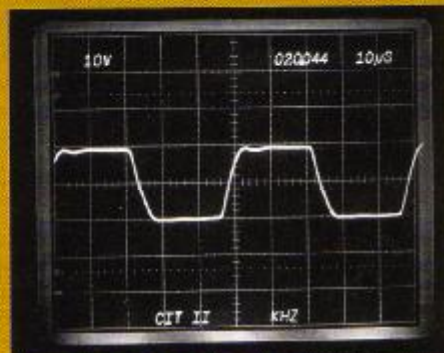
Le schéma

A première vue, la structure de cet amplificateur semble classique : un étage d'entrée, un inverseur de Schmidt faisant office de *driver* pour les KT88/6550 montées en

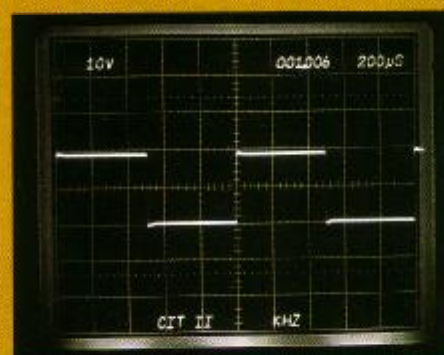
Mesures



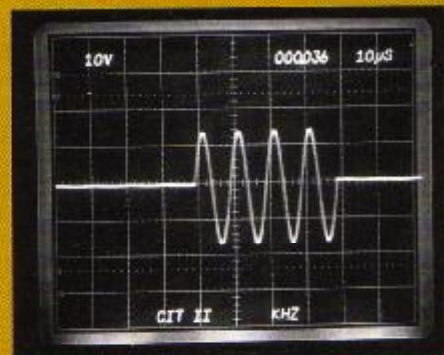
Signaux carrés à 20 Hz (lire 10 ms). Charge 8 Ω.



Signaux carrés à 20 kHz. Charge 8 Ω.



Signaux carrés à 15 kHz. Charge 8 Ω.



Train d'impulsion à 40 Hz (lire 10 ms). Temps de récupération quasi-instantané.

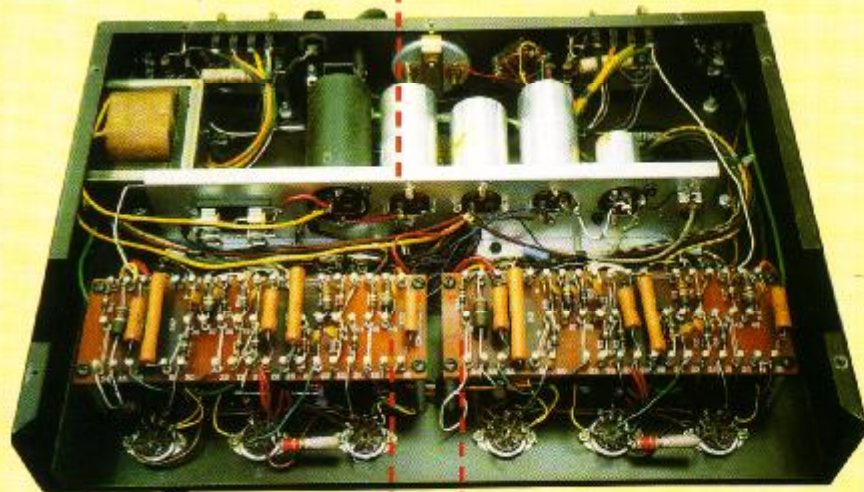
Mesures : Après restauration :
Puissance maximale limite d'écrêtage : 58 W.
Distorsion à 50 W :
0,8 % à 40 Hz ; 0,42 % à 1 kHz ; 0,5 % à 20 kHz.

DANS LE DÉTAIL

De gauche à droite

La self de filtrage, les deux condensateurs du doubleur.
Le condensateur C15. Le condensateur double C2 a et b.
Le condensateur C17 a et b de la polarisation.

Ne pas oublier que cet
appareil était livré en
kit, d'où la clarté de
l'implantation.



Les deux plaquettes

des curseurs gauche et droite. Remarquez les dimensions des grosses résistances bobinées. Le courant consommé par les 12 BY7A étant de l'ordre de 25 mA.

push pull ultra linéaire.

Si on regarde de plus près, on ne peut manquer d'être surpris. En entrée, la première 12 BY 7A n'est tout d'abord pas montée comme une pentode classique. En effet, sa grille-écran n'est pas référencée à la masse mais à la cathode non découplée sur laquelle vient s'appliquer la contre réaction générale en provenance du transformateur de sortie. En travaillant ainsi, le tube a un fonctionnement complexe : il est soumis à un régime réaction/contre-réaction. Cette technique utilisée couramment en vidéo assure une bande passante de plusieurs MHz avec un taux de distorsion extrêmement bas. Les rotations de phase aux extrémités du spectre sont compensées par les cellules R33/C12 et R7/C3. La résistance de charge R4 a une valeur très faible (12 k Ω) ce qui rend l'impédance de sortie de l'étage relativement raisonnable et va permettre d'attaquer l'inverseur sans pertes exagérées. Ce

tube fonctionne en étage de puissance. Il consomme environ 25 mA. Précisons que la dissipation plaque de la 12 BY 7A est de l'ordre de 4,5 W.

On va trouver un fonctionnement aussi original au niveau de l'inverseur de phase de type Schmidt (ou Schmitt) qui suit le premier étage. Ici la grille de V₃ n'est pas mise classiquement à la masse. On va jouer essentiellement sur une contre-réaction plaque-écran des deux tubes, complétée par une double contre-réaction plaque grille (R9/C5, R15/C8) et une seconde boucle de contre-réaction croisée récupérée sur le primaire du transformateur de sortie à travers R9/C4 et R17/C9. Ce procédé offre un double avantage : non seulement la bande passante est très large et le taux de distorsion très faible, car il compense le défaut inhérent au déphaseur de Schmidt, mais il va en plus "s'auto-équilibrer" en devenant quasi-insensible au vieillissement des

tubes. Un réglage de l'équilibrage en courant alternatif est assuré par le potentiomètre R20. Ce type de montage, souvent utilisé sur les oscilloscopes est d'une stabilité inconditionnelle.

L'étage de puissance ultra-linéaire est classique quant à sa structure, le transformateur de sortie en étant la pièce maîtresse. La polarisation des tubes de sortie est réglable. Un appareil de mesure permet d'ajuster au mieux les courants de repos (environ 60 mA en classe AB). L'alimentation haute-tension est assurée par un doubleur de tension ce qui permet de réduire l'impédance de source. Le filtrage est assuré par la self L1 et le condensateur C15. L'étage préamplificateur est alimenté par une cellule supplémentaire : R6/C2a et R41/C2b.

Comme on le voit, ce schéma n'est pas courant en audio, car il est en fait beaucoup plus proche d'un circuit d'amplification vidéo ou destiné aux mesures.

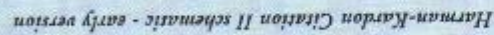
Le taux de contre réaction cumulé atteint 32 dB, ce qui est quasi impossible à obtenir avec un montage traditionnel, car les risques d'instabilité seraient trop importants. Cette construction très originale fait du Citation II l'un des amplis les plus rapides et précis de sa génération.

A l'écoute

Le son du Citation II se rapproche de celui de certaines électroniques à transistors, avec l'agressivité en moins. La sécheresse des attaques est une certaine froideur dans le registre aigu surprennent un peu. C'est pour cette raison que le Citation est particulièrement prisé par les amateurs de jazz et de musique populaire et que l'on parle de son "Rock and Roll". Cet ampli est particulièrement à l'aise avec toutes les musiques à forts transitoires qui ne supportent pas le traînage. Sur les Klipschhorn, il est somptueux, car il a tendance à corriger les basses légèrement traînantes, caractéristiques sur ce type d'enceintes.

Si vous dénicher un Citation II, n'hésitez pas, achetez-le (pas cher !). Ne le mettez jamais en route sans avoir testé, reformé ou changé les condensateurs de filtrage, surtout ceux du doubleur de tension qui sont soumis à un travail intense. Ne vous occupez pas de l'appareil de mesure qui a tendance à indiquer n'importe quoi ou presque. Mesurez plutôt la tension aux bornes des résistances R29/R30, R64/R65 : elle doit se situer vers les 1 V. Vous pouvez, en lieu et place des KT88/6550A, monter des Svetlana 6550/C sans dommage pour l'appareil. Ces tubes de fabrication russe sont parfaitement au point et robustes, ce sont ceux qui se rapprochent le plus des GEC KT88 et des 6550A de General Electric. Une fois la restauration terminée, placez le Citation II loin des regards, il plutôt laid. Mais quel GRAND son ! Bonne écoute.

Rinaldo Bassi



NOTES:
1- ALL SPECIMENS SPECIFIED-
1- ALL RESISTANCE VALUES IN OHMS $\pm$ 10%
2- ALL RESISTORS 1/2 WATT
3- ALL CAPACITORS WITH ORIGINAL VALUES IN μ F
4- ALL CAPACITORS WITHOUT ORIGINAL VALUES IN μ F
5- ALL COMPONENTS MARKED WITH A MUST BE MATCHED