

«Comment un petit poisson peut en manger un plus gros?»: telle fut la question surprenante que s'est posée Jean Maurer, le fabricant d'enceintes d'Aubonne lorsque le Français Edouard Pastor – PDG de Lectron – souhaitant remettre sa société afin de jouir enfin d'une retraite bien méritée, lui a proposé de la reprendre.

Le Français Lectron helvétisé

Les électroniques à tubes Lectron deviennent suisses

La société vaudoise Jean Maurer (Aubonne, tél. 021 808 50 60), bien connue des audiophiles pour l'extrême musicalité de ses enceintes acoustiques, propose depuis plusieurs années déjà les amplificateurs à tubes Lectron, dont le concepteur n'est autre que le Franco-Japonais Jean Hiraga, à l'origine de nombreuses réalisations d'exception dans le domaine de la très haute fidélité. Edouard Pastor a émis cette proposition en raison de l'attachement et de la passion de Jean Maurer pour ses produits, de sa connaissance technologique acquise depuis plus de six ans de collaboration, ainsi que de sa proximité géographique avec l'unité de production d'Annecy.

Connaissances particulières

Techniquement, une électronique à tubes nécessite une connaissance particulière. L'entreprise vaudoise a acquis les compétences requises pour la maintenance en 1988, puis, peu à peu, a observé, analysé, écouté et mesuré.

Plusieurs évolutions du «navire amiral», l'amplificateur JH 60, sont d'ailleurs issues du laboratoire d'Aubonne. L'avenir est passionnant, d'autant

au point d'être aujourd'hui pratiquement à égalité avec le semi-conducteur! Mais pourquoi donc certains appareils à tubes surpassent-ils ainsi tous leurs concurrents à transistors? Pour y répondre, il est impératif d'expliquer les avantages incontestables des circuits électroniques à tubes d'aujourd'hui.

Pour la même tension d'entrée et la même puissance de sortie, un montage à tubes travaille sous des tensions d'alimentation dix à vingt fois supérieures à celles d'un montage transistorisé. C'est-à-dire sous des courants d'autant inférieurs!

Les variations dynamiques de modulation musicale seront infiniment plus aisées à respecter, avec les écarts de tension relativement élevés et les demandes en courant raisonnables requis par un montage à tube.

Les exigences en courant déraisonnables d'un gros circuit à transistors posent des problèmes réels à l'alimentation de l'appareil, ainsi qu'aux pistes du circuit imprimé, dont l'épaisseur est toujours plus faible (quelques dizaines de microns, pour plusieurs ampères!).

Comme le transport d'énergie électrique

Par analogie, on constate que le transport d'énergie électrique dans le monde entier se fait sous haute tension, afin de limiter la quantité de courant véhiculé:

les pertes sont plus faibles et les variations rapides de demande d'énergie sont satisfaites plus instantanément.

C'est seulement près du consommateur que l'on implante un transformateur, pour abaisser la tension et augmenter le courant, afin d'adapter l'impédance de source aux appareils utilisateurs. C'est en quelque sorte le transformateur de sortie du fournisseur d'énergie électrique.

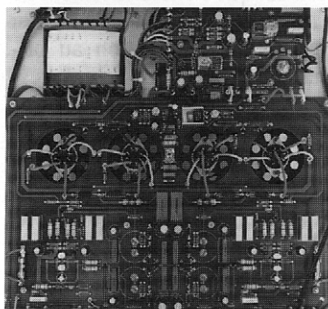
Proche de la réalité musicale

La métaphore qui précède permet de comprendre aussi pour quelle raison un watt à tube semble physiologiquement beaucoup plus élevé qu'un watt à

transistor: les grandes variations d'énergie dynamique étant beaucoup plus franches sous haute tension et faible courant, le relief musical restitué est beaucoup plus proche de la réalité instrumentale.

Quant à ce fameux transformateur de sortie, qui dérange souvent les électroniciens traditionnels à cause de sa complexité et de son prix, il faut se rapprocher de la physique dynamique pour comprendre à l'évidence qu'il apporte beaucoup plus d'avantages que d'inconvénients.

Lorsque l'on prend en compte tous les phénomènes de non-linéarité liés à un haut-parleur, on s'aperçoit que son impédance complexe en fonc-

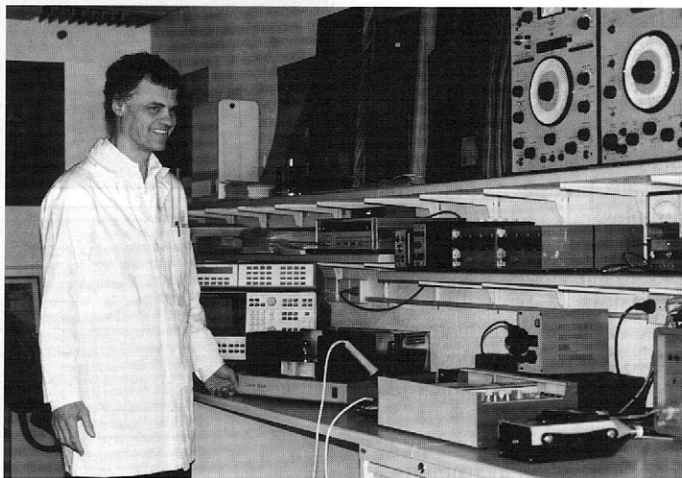


Les dessous du Lectron JH 60.

que Jean Hiraga, concepteur dès la première heure de l'enfant prodige, va poursuivre sa collaboration avec la nouvelle équipe.

Pourquoi tant de magie?

Le retour du tube électronique dans l'audio milieu et haut de gamme constitue un phénomène technologique sans précédent,



Jean Maurer dans son laboratoire aubonnais: malgré le nombre impressionnant d'appareils de mesures, l'écoute prime toujours dans les choix technologiques.

tion de la fréquence (module, phase, énergie contre-électromotrice... n'a plus rien de commun avec une résistance.

Or, un circuit avec transformateur de sortie se comporte d'une manière infiniment plus stable, par rapport à l'impédance de charge, qu'un circuit à transistor en sortie directe, avec lequel on doit se contenter généralement d'appliquer des tests de mesures sur charge résistive.

Les deux inconvénients majeurs qu'il faut bien accorder au transformateur de sortie sont leur prix et leur difficulté de fabrication, l'un étant évidemment lié à l'autre.

Alimentation plus facile à maîtriser

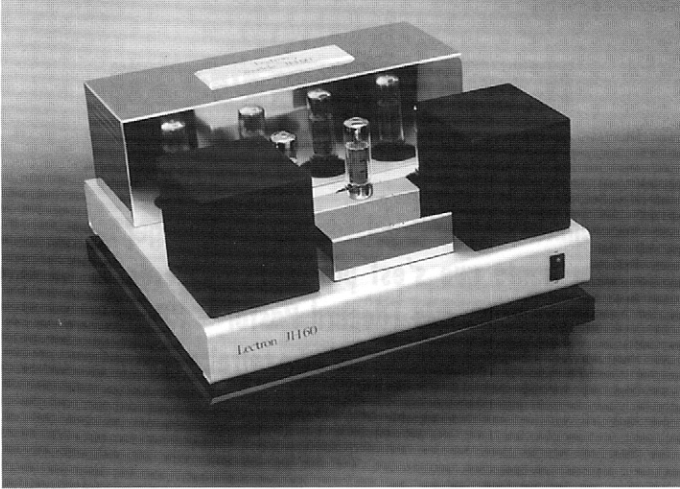
La stabilisation de l'alimentation des amplificateurs à tubes est également plus facile à maîtriser (forte tension et faible courant) que dans les circuits à transistors.

Cependant, dans les deux cas, l'emploi d'un transformateur d'alimentation surdimensionné et bien construit, ainsi que l'usage de condensateurs de grande qualité, auront une influence directe sur la mesure dynamique et sur l'écoute.

Si l'on compare un tube dans un circuit élémentaire sans contre-réaction à un transistor dans les mêmes conditions, on découvre dans le tube un *niveau de distorsion* nettement plus faible et bien moins sensible à une charge réelle, variable et complexe.

Dans les circuits à transistors, ce sont les boucles de contre-réaction multiples et autres artifices anti-distorsion qui permettent d'atteindre, sur charge résistive uniquement, des taux pratiquement non mesurables.

Mais sur *charge réelle*, il en va tout autrement: les circuits à transistors, particulièrement ceux sans transformateur de sortie, révèlent alors des taux de distorsion très sensibles aux courants demandés, à la fréquence considérée, ainsi qu'aux forces contre-électromotrices en retour depuis les haut-parleurs.



Lectron JH 60: selon Jean Maurer, certainement l'un des plus beaux et meilleurs amplificateurs au monde!

Choix du tube

Quant au choix du tube, il faut remarquer que si le *tube triode* (à trois électrodes) est très musical, il est trop limité par son courant d'anode, donc par sa capacité en puissance dans la majorité des cas réels correspondant à des enceintes d'une efficacité de 89 à 94 dB/Wm (décibels pour 1 watt à 1 mètre).

Les *tubes pentodes* (cinq électrodes), beaucoup plus puissants, représentent le choix idéal pour un amplificateur de 30 watts ou plus.

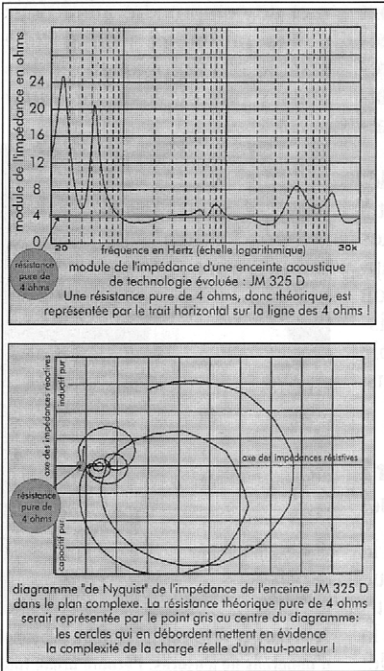
Il est sans doute utile de rappeler ici que plus le *rendement d'un haut-parleur* est élevé, plus son *volume* doit être grand pour restituer correctement les graves. Mais plus son rendement est faible, plus la puissance de son amplificateur doit être élevée.

Ainsi, pour un niveau sonore donné et une réponse en fréquence équivalente: si 20 W suffisent à une enceinte de 92 dB/Wm d'un volume de 70 litres, il faut 200 W à celle de 82 dB/Wm d'un volume de moins de 10 litres, et 2 W pour alimenter celle de 102 dB/Wm mais d'un volume d'au moins 600 litres.

Lectron JH 60: produit-phare

L'originalité majeure du Lectron JH 60, mis à part l'exceptionnelle qualité de ses composants, réside dans le nombre limité à l'extrême de ses étages: deux uniquement. Dans les solutions habituelles, quatre étages distincts sont requis pour assurer les fonctions d'entrée, de déphaseur, de driver et d'étage de puissance.

La réduction du nombre d'étages va à l'évidence vers une plus grande transparence sonore. Mais les problèmes de gain, de résistance de charge d'un étage sur l'autre et les phénomènes de capacités parasites reportées placent dans l'impasse l'usage en un seul étage du tube d'entrée-déphaseur-driver.



Ces deux diagrammes explicitent les différences fondamentales existant entre une résistance théorique pure (par exemple 4 ohms) et la charge réelle d'une enceinte acoustique, qui est réactive et variable en fréquence.

La nouvelle génération d'*amplificateurs hybrides Lectron* s'affranchit de ces inconvénients par l'adoption d'une configuration aussi originale que simple et performante: ce premier étage à triple fonction est réalisé par des transistors à effet de champ et bipolaires, sous une tension élevée.

Evolutions franco-suisse

Le JH 60(5650 francs), produit-phare de Lectron, a été l'objet de nombreuses études à Aubonne: sur le plan de l'écoute, des mesures, de la fiabilité, des méthodes de fabrication et de contrôle. La première évolution engendrée par la nouvelle collaboration franco-suisse peut se résumer en deux points essentiels.

La première amélioration concerne les nouveaux *socles de tubes* de fabrication helvétique qui permettent, grâce à deux pièces en double lyre, d'assurer un contact parfait avec les broches de tubes. Ce changement, beaucoup plus significatif qu'il n'y paraît de prime abord, implique une amélioration d'écoute et une plus grande longévité des tubes.

Le second point d'amélioration est que l'*enclenchement de l'appareil* se fait maintenant par une rampe de tension au primaire du transformateur. Les à-coups de courant dus à l'énorme transformateur d'alimentation, ainsi qu'aux grosses valeurs capacitives et inductives des circuits de filtrage, sont de cette manière supprimés. La longévité de l'ensemble des composants s'en trouve accrue, de même que le confort d'utilisation, puisque le «boum» magnéto-mécanique transmis par le transformateur au boîtier est supprimé.

Une *mise à jour* du Lectron JH 60 de première génération est réalisable pour le prix de 450 francs.

Pour conclure, je dirais que l'avenir nous paraît, décidément, bien plus passionnant qu'inquiétant!

Jean Maurer