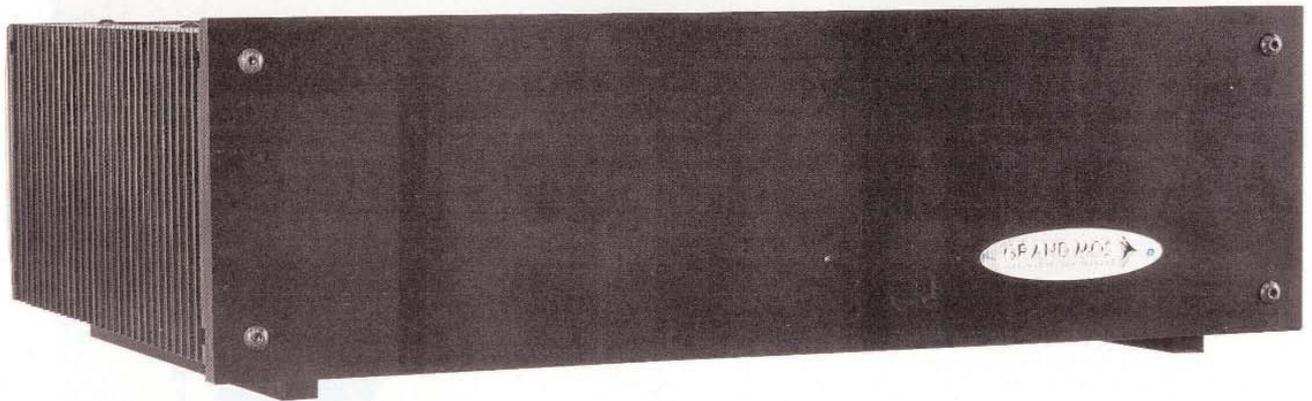


SELECTRONIC GRAND MOS



Par Yves Marzio, Patrick Vercher et Jacques Vallienne

L'un des chemins qui mènent à la Haute Fidélité peut passer par le kit. Construire soi-même son appareil donne la possibilité de mieux connaître sa conception, d'apporter un soin tout particulier au moment du montage, avec des précautions et des vérifications particulièrement poussées. Cela ouvre la porte aussi à des évolutions personnelles, car celui qui assemble son appareil est sur la bonne voie pour modifier et améliorer lui-même sa réalisation en fonction de l'augmentation de ses connaissances techniques et de l'évolution des composants.

L'un des arguments souvent mis en avant pour préconiser les appareils à fabriquer soi-même est l'économie d'argent. Nous mettons tout de suite en garde ceux qui voudraient grignoter sur leur budget d'équipement de cette façon. La différence de coût réel entre une réalisation et sa version kit ne peut être prise en compte qu'après un succès total du montage et l'obtention d'un fonctionnement parfait. Si vous n'êtes pas du tout initié aux composants électroniques, si ce n'est pas en premier lieu pour le plaisir que vous voulez monter vous-mêmes votre amplificateur, oubliez la version kit et achetez l'appareil

tout assemblé et vérifié, vous ferez là encore une bonne affaire mais cette fois-ci, à coup sûr.

Après cette mise en garde qui nous l'espérons, ne vous a pas refroidis dans votre enthousiasme, ajoutons que cet amplificateur est particulièrement soigné et qu'il a été conçu jusqu'au moindre détail pour vous faciliter le travail d'assemblage et vous mettre à l'abri des incidents de mise en service.

LA CONCEPTION

L'amplificateur Grand MOS a été conçu par une équipe de mordus de la haute Fidélité sans concessions, avec les conseils éclairés de Jean Marc Plantefève, qui ont voulu démontrer qu'un appareil à transistors pouvait très bien apporter des satisfactions auditives aussi subtiles que celles obtenues avec les montages à tubes, pourvu que l'on choisisse les composants avec un soin tout particulier. Les transistors MOS de puissance (transistors à effet de champ Metal Oxyde Silicium) sont à la fois très proches et très loin des tubes électroniques. Ils ressemblent à ces derniers par les impédances élevées, l'indépendance électrique

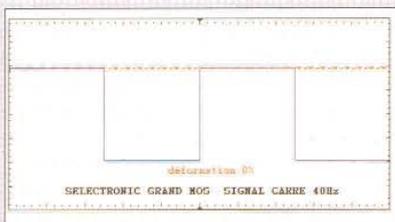
pratiquement absolue des entrées et des sorties du dispositif, ils en diffèrent par la linéarité, bien meilleure avec les transistors Mosfet. Les spécialistes du composant que sont les techniciens de Selectronic connaissent sur le bout des doigts les spécifications des transistors Mosfet, ils ont choisi les meilleurs pour équiper un amplificateur Haute Fidélité de 2 x 100 W.

L'amplificateur Grand MOS est une unité de puissance stéréophonique. Il comporte deux entrées Cinch au niveau ligne, deux paires de bornes pour relier les enceintes, une prise pour un cordon secteur, un interrupteur de mise sous tension et c'est tout. C'est tout à fait ce qui est nécessaire et suffisant à un bloc de puissance, le préamplificateur se chargeant de la sélection des sources et du réglage de niveau.

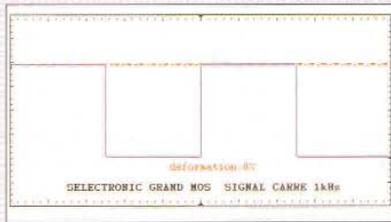
LE SCHÉMA UTILISÉ

Il s'agit d'un montage entièrement symétrique, à trois étages de transistors complémentaires. Trois Mosfet de puissance sont mis en parallèle dans chaque partie de l'étage final, aucune capacité ne se trouve sur le chemin du signal. Il fonctionne donc en courant continu jusqu'à des fréquences de

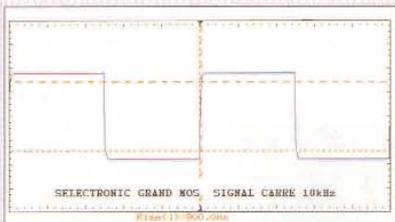
SELECTRONIC Grand Mos n°97-00-26003



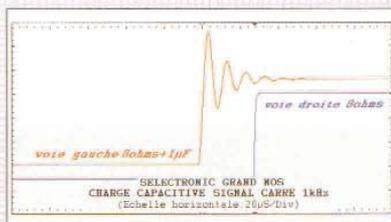
Signal carré à 40 Hz : déformation 0 %



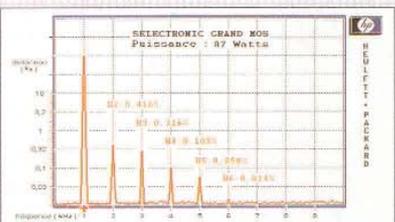
Signal carré à 1 kHz : déformation 0 %



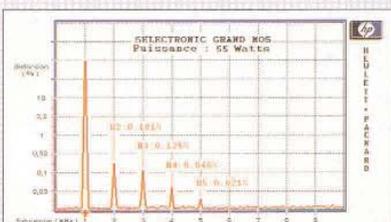
Signal carré à 10 kHz, temps de montée 900 ns



Signal carré à 1 kHz avec 8 Ω + 1 μF



Spectre de distorsion à la puissance max. 110 W
- 1 dB, soit 87 W.



Spectre de distorsion à mi puissance, soit
55 W.

Puissance, les deux canaux en service, sur 8 Ω :
continue : 110 W/110 W pour 800 mV à l'entrée
impulsionnelle : 123 W/123 W gain de 13 W ou 12 %
Rapport signal/bruit à la puissance max. :
linéaire : 116 dB / pondéré : > 120 dBA

Distorsion par harmoniques totale				
Fréquences	87 W	55 W	28 W	5 W
100 Hz	0,550%	0,200%	0,056%	0,010%
1 kHz	0,560%	0,230%	0,056%	0,010%
10 kHz	0,560%	0,230%	0,062%	0,035%

**CARACTERISTIQUES
CONSTRUCTEUR**

Prix indicatif en kit : 8 000 F
tout monté : 12 500 F
Dimensions : 45,5 x 35 x 13 cm
Poids : 25 kg
Puissance sur 8 Ω : 2 x 100 W
mode bridgé : 1 x 400 W/8 Ω
Sensibilité d'entrée pour
100 W : 775 mV/15 kΩ
Bande passante : continue à
200 kHz
Facteur d'amortissement : 150

**COMMENTAIRES
DE NOS MESURES**

Cet amplificateur Mos Fet sur un schéma original est remarquable aux mesures. Contrairement à bien des montages avec ce type de transistors de puissance, ultra rapides, la stabilité de fonctionnement est exemplaire, aucun risque d'oscillation, même sur charge capacitive. De même, la tenue dans le grave est fantastique, aucune déformation sur signal carré à 40 Hz ! Le dégradé harmonique est un exemple d'école et cela à toutes puissances, autant de paramètres qui se retrouveront à l'écoute.

200 kHz. La stabilisation est assurée par un circuit simple, installé dans chacune des parties symétriques du montage, constitué d'une diode zener et d'un transistor bipolaire. Aucune protection supplémentaire n'a été installée, de façon à obtenir une transparence totale au signal audio lors de son parcours dans les circuits du Grand MOS. Bien sûr, nous trouverons ici les filtres habituels exigés par la norme CE, filtre CEM et fusible à l'entrée secteur, protection contre les surtensions par varistance, mais rien qui n'intervienne sur le trajet de la modulation. L'alimentation est elle aussi symétrique, l'enceinte acoustique se trouve ainsi alimentée par un pont, constitué de deux branches d'alimentation et de deux branches amplificatrices complémentaires. Une autre disposition est possible, pour une utilisation

monophonique de tout l'appareil, avec le montage en pont (ampli bridgé) des deux canaux. Dans cette configuration, qui exige un circuit de déphasage externe ou une sortie réellement symétrique d'un préamplificateur, l'enceinte acoustique se trouve au milieu d'un pont de quatre fois trois transistors de puissance. Ce montage fait l'objet d'une version spéciale du Grand MOS et n'est pas transformable en version stéréo. La puissance délivrée est alors de 400 W sur 8 Ω.

AVANTAGES ET LIMITATIONS

Ce montage sans condensateur est un choix délibéré de Selectronic, qui a préféré proposer un appareil sans point faible du point de vue de la qualité sonore, en acceptant celui que représente l'absence de tout

condensateur dans le circuit de cet amplificateur passant le continu. Il est certain que les tensions continues présentes sur une source se retrouveront amplifiées en sorties et appliquées aux bobines mobiles des haut-parleurs. Pour de faibles valeurs, cela représente un léger déplacement fixe vers l'avant ou vers l'arrière, pour des valeurs plus fortes, cela peut conduire à faire sortir les bobines mobiles des haut-parleurs de basses de la partie linéaire de l'entrefer. En réalité, toutes les sources sont munies d'un circuit qui élimine les tensions continues en sortie, sauf quelques rares appareils pour audiophiles (les lecteurs de CD à filtre variable avec une position "direct" par exemple). Même dans ce cas, les composantes continues sont de faible valeur, lorsqu'elles existent.

Il faut aussi se souvenir que la bande passante de certains lecteurs de CD descend à des valeurs aussi faibles que quelques hertz. Cela peut provoquer des mouvements de grande amplitude des membranes de haut-parleurs de basses et un filtrage par le pré-amplificateur peut se révéler utile.

Dans tous les cas, il est toujours possible d'ajouter un condensateur dans le circuit du signal mais c'est un peu dommage. En cas de doute, le constructeur est tout disposé à vous renseigner.

LA CONSTRUCTION

Le poids de l'appareil est révélateur d'une approche sans compromis de la qualité, avec 25 kg. Le châssis, bien que réalisé en aluminium anodisé noir par endroits, participe à cette prise de poids. La façade affiche au palmer une épaisseur de 10 mm, les deux côtés sont formés de refroidisseurs à ailettes, ce sont des tranches de 12 cm découpées dans un profilé extrudé d'aluminium de 4,5 cm d'épaisseur et de 30 cm de largeur. La face arrière est une tôle d'acier de 2 mm d'épaisseur, le fond est réalisé dans le même matériau mais avec des nervures et des renforts en plus. Un couvercle en tôle finement perforée de 1 mm d'épaisseur, renforcé par une équerre centrale rigidifie le tout.

L'architecture est celle d'un double amplificateur monophonique, avec une symétrie parfaite du montage autour d'un plan central vertical avant arrière. Deux énormes transformateurs occupent la moitié avant de l'appareil, huit gros condensateurs de filtrage, de 10 000 μF et 63 V, spécifiés pour une très faible résistance série et une faible inductance, forment deux jeux de colonnes qui supportent les circuits imprimés des redresseurs et de l'alimentation. Toute l'électronique d'amplification est groupée sur deux circuits plaqués sur les radiateurs, sur chaque flanc, les six Mosfets de puissance étant vissés sur les radiateurs eux-mêmes. Le choix du téflon comme matériau pour ces circuits imprimés double face à trous métallisés est une garantie de longévité et de stabilité absolue sous tous les climats (tout en apportant un plus à l'écoute).

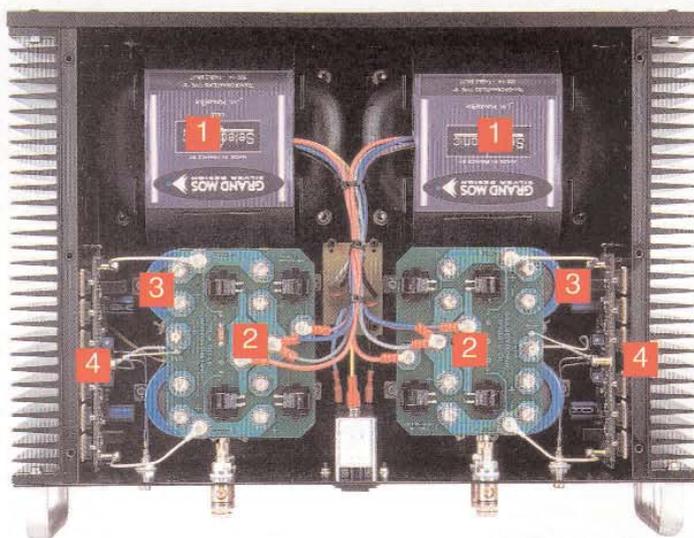
DES TRANSFORMATEURS SANS PERTES

Les deux transformateurs d'alimentation sont de type "R", il s'agit d'une nouvelle génération de modèles à tôles feuilletées, remplaçant les formes E et I alternées par des tôles minces de dimensions décroissantes qui, une fois empilées, donnent au circuit magnétique une section arrondie, en anneau allongé. La disparition des arêtes anguleuses des traditionnels circuits magnétiques limite fortement les fuites magnétiques, les pertes. Le feuilletage des tôles empêche de son côté la formation de courants de Foucault, ce qui se traduit par moins de pertes et un échauffement pratiquement nul. Les bobines primaires et

seconde porte sur le choix de l'argent comme protection contre l'oxydation pour toute la partie audio, des connecteurs d'entrée jusqu'aux prises de branchement des enceintes, des grosses bornes à vis, admettant du fil dénudé de forte section ou des fiches banane. Les circuits imprimés, les fils de liaison sont aussi plaqués à l'argent et Selectronic nous rappelle à ce propos quelques constatations intéressantes : bien meilleur conducteur que l'or, légèrement plus que le cuivre, l'argent présente une propriété rare, son oxyde est presque aussi bon conducteur que le métal, ce qui facilite la conduction au niveau des contacts, avec une stabilité dans la durée qui est exceptionnelle. La soudure utilisée pour le montage,

qu'il soit réalisé par Selectronic ou par vous, est d'un type spécial sans plomb, c'est un alliage d'étain et d'argent.

Quelques précautions sont à prendre pour préserver la pureté du son, le constructeur a éliminé tout ce qui se trouvait dans le passage du signal, il a d'autre part prévu des possibilités en courant peu ordinaires pour les étages de sortie. Un court-circuit des sorties en présence de modulation sur ce genre d'appareil ne pardonne pas. Il faudra l'utiliser en respectant les règles de base de la mise en route d'un amplificateur de puissance, tout branchement ou débranchement d'une source ne doit être effectué que lorsque le Grand MOS est éteint et que les condensateurs de filtrage ont eu le temps de se décharger, ce qui demande quelques dizaines de secondes de patience.



Sur cette vue interne, on constate la réalisation réellement double mono de cet exceptionnel ampli de puissance. 1 - Transformateurs sans perte de type R, nouvelle génération, à tôle feuilletée mince de dimension décroissante procurant un circuit magnétique avec une section arrondie en anneau allongé, afin de limiter les fuites magnétiques et empêcher la formation de courant de Foucault. 2 - Circuit imprimé avec pistes très épaisses recevant les ponts de redressement et, en dessous, le filtrage par huit capacités au total de 10 000 $\mu\text{F}/63\text{ V}$ chacune. 3, 4 - Etages de puissance avec, par canal, six transistors complémentaires (trois en parallèle sur chaque branche) en configuration totalement symétrique.

secondaires sont réalisées sur un mandrin cylindrique, un enroulement régulier et bien serré est beaucoup plus facile que sur une carcasse à section rectangulaire. Les atouts d'un transformateur torique sans les inconvénients expliquent le succès de cette nouvelle formule.

Cette approche professionnelle est complétée par deux techniques plus audiophiles, la première est le câblage "en l'air" pour les forts courants avec une étude soignée des trajets de masse, suivant les règles bien connues appliquées depuis toujours sur les amplificateurs à tubes haut de gamme. La

CONDITIONS D'ÉCOUTE ET ANALYSE SUBJECTIVE

L'amplificateur Grand MOS a été écouté en compagnie de plusieurs types d'enceintes, de rendements différents et présentant des modules d'impédance plus ou moins complexes afin de bien cerner sa personnalité sonore et ses possibilités de driver tous types d'enceintes (avec une facilité déconcertante). Or, aussi bien avec des systèmes "bookshelf" que des enceintes électrostatiques et enfin à pavillon, le Grand Mos a fait étalage de caractéristiques subjectives

hors du commun en linéarité, définition, transparence, avec une capacité dynamique "inouïte" surtout si on considère la puissance mesurée.

Rien ne semble troubler le fonctionnement absolument impérial de cet amplificateur qui sort des sentiers battus et se permet d'aller jouer dans la cour des très grandes électroniques.

Tous ceux qui l'ont écouté sont unanimes pour louer cette extraordinaire capacité dynamique aussi bien sur les petits détails sonores dont l'amplitude des niveaux est respectée que sur les grands écarts qui sont transcrits sans l'ombre d'un écrêtage, avec une vigueur "terrassante". Vraiment, l'alimentation suit et les deux transformateurs très particuliers en R ainsi que les capacités de filtrage ne sont pas étrangers à ce sentiment de déferlement de puissance instantanée que rien ne semble arrêter.

Il faut aller chercher des amplificateurs trois à cinq fois plus puissants pour ressentir une telle capacité dynamique et encore avec beaucoup moins de subtilité dans les contrastes sonores sur les bas et moyens niveaux. Cette "extraordinaire pêche" n'est en aucun cas agressive car la linéarité du Grand Mos est exceptionnelle de l'extrême grave vrai jusqu'aux rangs des harmoniques les plus élevés qui sont transcrits avec subtilité et une absence de "grains parasites". Cette richesse d'informations est incroyable. Sur le quatuor à cordes Rosamonde, les différences de timbres entre les deux violons et l'alto ressortent sans aucun effort intellectuel d'interprétation. La superposition complexe des mélodies décalées (quatuor en fa majeur de Maurice Ravel) ressort avec une extrême lisibilité, une transparence rarement rencontrée, une sorte "d'agilité" dans le suivi des phrases musicales. La cohérence d'ensemble est magnifique, englobant l'acoustique du lieu d'enregistrement qui réagit avec un caractère vivant, aux sonorités harmonieuses des instruments à cordes.

Sur les suites pour violoncelle de Bach par le violoncelliste Misha Maisky, sur Prélude suite n°1 en sol majeur, le Grand Mos offre une palette de timbre du grave au médium absolument éblouissante. Cet ampli sait traduire à la fois les nuances légères, fermes, ayant du corps, avec ce côté un peu râpeux des soies de l'archet sur les cordes d'une vérité étonnante ; les notes semblent littéralement virevolter avec une aisance naturelle sur les écarts dynamiques. Contrairement à bien des montages Mosfets, le Grand Mos n'empâte pas le haut grave avec une sorte de faux prolongement des notes. Il ne fait pas d'ombre au bas médium, au contraire, entre 80 et 200 Hz, il est d'une rare limpidité avec une articulation dans les enchaînements à la

manière des références à tubes avec, à notre avis, une énergie supérieure, une sorte de générosité dans les différences d'amplitude qui enthousiasme les plus blasés des auditeurs.

Sur l'album de BB King et Eric Clapton, *Riding with the King*, le Grand Mos démontre une vitalité hors norme pour marquer les temps forts du rythme du blues. De nouveau, on retrouve cette rapidité dans le grave, ce sens extrême du rythme grâce à des écarts de niveau qui sont parfaitement respectés et non compressés.

Mais le plus beau réside dans le timbre des voix (qui ont pour le moins vécu) de nos "compères" dont le réalisme est saisissant. Ici les Mosfets font merveille avec des nuances dans le bas médium et le médium qui font ressortir toute la puissance d'expression. L'homogénéité des timbres est parfaite, liée à cette capacité dynamique fulgurante. Sur la réédition de *In A Silent Way* de Miles Davis, la basse électrique de Dave Holland marque le tempo lancinant avec une vigueur jamais atteinte dans les différences de hauteur. Les pianos électriques de Chick Corea et Joe Zawinul se répondent avec une franchise plus marquée pour procurer à l'ensemble une puissante énergie rythmique et mélodique. Pas de confusion de la part du Grand Mos qui analyse chaque strate des mélodies et rythmes qui se superposent sans aucune confusion, mais avec une parfaite clarté.

Le Grand MOS possède aussi cette fluidité, ce lien entre les notes grâce à un silence de fonctionnement qui n'étouffe pas les micro-détails mais les met naturellement en valeur afin qu'ils fassent "chanter" les interprétations avec un pouvoir d'expression hors du commun.

Sur le concert des trois ténors, le final est tout simplement éblouissant. La phase est rigoureusement maintenue d'un canal à l'autre, de ce fait, la distribution spatiale est superbe, la position des trois ténors est parfaitement focalisée dans l'espace avec l'orchestre qui ne vient jamais les envahir subitement sur les crêtes de niveau. Le Grand MOS transcrit toute la puissance de ces voix avec leur texture propre de timbre, sans effet de projection, mais avec du "coffre", de la matière.

Véritablement, cet ampli Grand MOS est exceptionnel car il réunit un faisceau de "qualités musicales" qui transcendent la transcription de tous les types d'œuvres en sachant mettre en exergue toutes les subtilités d'interprétation.

Avec le Grand MOS, la technique bien maîtrisée des alimentations et des circuits Mosfets révèle une richesse d'informations musicales hors du commun, il s'agit d'un ampli vraiment enthousiasmant.