

Kaneda N°189

Ampli ligne pour lecteur CD à gain variable et inverseur à transistor et à tube

Traduction MJ AUDIO 2006-10
Pages 33 à 42
Partie 2

Ce préampli ligne à entrée inverseuse, permet d'alimenter les câbles et les amplis correctement, tout en réduisant le gain à 1 ou moins, et d'atténuer le niveau de sortie d'un lecteur CD.

Dans sa version à semi conducteurs, le premier étage est à Fet canal P, puis deux transistors PNP en sortie. L'autre modèle est à Fet Canal N. La modèle à tubes est similaire et il est facile à utiliser avec des tubes GT pour le premier et le second étage, avec une sortie qui peut être mise à 0.

Fabrication du préampli ligne pour CD à semi-conducteurs

Commençons par le préampli ligne à semi conducteurs qui semble être l'élément actif le plus couramment utilisé parmi les électroniques DC.

Connexions des transistors

La figure 17 montre les connexions des semi-conducteurs. Le 2SK170 est utilisé pour le circuit AOC du préampli à tubes.

Mesure des Fet :

Les transistors du premier étage différentiel Tr1-Tr2 et du second étage Tr4-Tr5 et le circuit AOC du modèle à tubes, nécessitent un appareillage. Mesurer le courant Idss et les appareiller à 0,1mA près pour le différentiel.

Liaison thermique :

Pour le modèle à semi-conducteurs, les paires différentielles sont couplées thermiquement premier et deuxième étage. Pour le circuit AOC du modèle à tube, les paires sont également couplées thermiquement. La figure 19 montre le principe du couplage thermique.

Conseil :

La figure 20 montre le câblage de la carte du préampli type P.

La figure 21 montre le câblage de la carte du préampli type N.

La figure 22 montre le câblage de la carte d'alimentation commune aux deux types.

Le principe de réalisation des cartes est de suivre le schéma de l'entrée à la sortie. Pour câbler le dessous de la carte, visser des supports de 20mm sur les fixations pour travailler de manière confortable et stable.

Travail des boîtiers :

Le boîtier est un modèle OS 49-20-33 de Takachi.

Plan selon les figures 23 à 25, facile à réaliser. Les panneaux sont tous vus de l'extérieur.

Méthode de câblage :

Pour rationaliser le câblage, procédez comme suit et retirez le panneau latéral lors du câblage.

Premièrement, afin de réduire le rayonnement du champ magnétique généré par le câblage de l'enroulement primaire du transformateur de puissance, les câbles sont torsadés et fixés. Comme le circuit de redressement est haut, un support normal ne peut pas être utilisé. Fixez la vis et l'écrou de 3 mm sous la plaque et insérez l'entretoise de 5 mm. Posez la plaquette dessus et fixez-la avec des écrous. Étant donné que la distance entre la plaquette et la tôle inférieure n'est que de 7 mm, assurez-vous que les fils conducteurs ne se chevauchent pas. Placez la planche de redressement à une position fixe, faites-la pivoter de 180 ° autour de l'extrémité droite, vue du panneau avant, et câblez-la à l'envers.

Câblez l'enroulement secondaire du transformateur et la LED. La longueur du fil conducteur ne doit pas être trop courte, mais elle doit avoir une certaine tolérance.

Vérifiez l'alimentation électrique après avoir câblé le circuit du redresseur. Allumez l'interrupteur d'alimentation et mesurez la tension de sortie redressée. Puisqu'il s'agit d'une tension à vide, la tension sera légèrement supérieure à celle de la figure 11.

Câblez les quatre cordons d'alimentation, les deux cordons du potentiomètre, le câble d'entrée et le câble de sortie à la carte d'amplificateur. À ce moment, la direction dans laquelle le câblage est réalisé est importante, il est donc conseillé de positionner la carte en place et de câbler la sortie de la carte vers la prise à l'extérieur de la carte. Veuillez noter que le dessin est différent de la direction réelle car le dessin est dessiné de sorte que les fils conducteurs ne se croisent pas.

Pour les câbles d'entrée et de sortie, utilisez le fil Mogami 2497 et imprimez la surface du câble de sorte que «M» de «MOGAMI» soit le côté source du signal. En d'autres termes, le câble d'entrée est du côté de la prise à broches et le câble de sortie est du côté de l'amplificateur. De même, pour le cordon d'alimentation, "D" de "DAIEI" est le côté alimentation.

Fixez la carte de l'amplificateur et connectez le fil conducteur de la carte de l'amplificateur à la carte de redressement. Câblez la carte à la verticale à 90° et câblez-la aussi plat que possible afin que les fils de sortie ne se chevauchent pas en un seul endroit. Fixez la planche de redressement. Fixez la cosse à œil à l'une des vis et connectez la masse du châssis à la prise canal gauche. Câblez le potentiomètre de gain VR et enfin connectez le câble d'entrée / sortie à la prise Cinch. Lors de l'acheminement, l'orientation du câble ne doit pas nécessairement être perpendiculaire aux prises à broches; il doit s'agir de l'orientation dans laquelle le câble est le plus droit.

Méthode d'ajustement :

Brancher des prises "court circuit" en entrée et allumer avec potentiomètre au maximum. Régler la tension d'offset de sortie à 0V en actionnant le trimmer de 200 Ohms.

Fabrication du préampli ligne pour CD à tubes

Connexions des électrodes

La figure 26 est un schéma de connexion des électrodes du tube. Le 717A a une pin notée NC (non-connexion), G et K sont connectés dans le tube, et ils apparaissent à deux endroits. L'un ou l'autre peut être utilisé, donc celui avec un câblage de carte plus court est utilisé.

Mesures des tubes 717A :

On mesure la tension de grille cathode E_{c1} avec le circuit de mesure de la Fig.27.

E_{c1} est mesuré lorsque le courant de plaque I_b est de 1 mA avec une connexion triode. Il suffit de mesurer la tension aux bornes de la résistance 6,2 k Ω insérée entre l'alimentation et la plaque et d'ajuster E_c pour rendre la tension aux bornes 6,2 V. Après avoir terminé la mesure, arrangez le 717A dans l'ordre de E_c plus petit et associez le 717A adjacent pour l'amplificateur différentiel et l'étage de sortie.

Conseil :

Sur la figure 28, l'ordre de disposition des pièces constituant les cartes amplificateurs de ligne est le suivant: Avant de fixer les tubes 717A, placez les diodes, transistors, les résistances et les condensateurs.

Parce que le 717A est de grande taille, il sera difficile de placer d'autres pièces lorsque vous l'aurez installé.

Fixez le 717A après avoir fixé des supports métalliques de 5 mm aux quatre coins sur le côté avant de la carte. Cela protégera le 717A sans risque d'appliquer une force excessive sur le bulbe et facilitera le câblage arrière.

Pour le câblage de la face arrière de la plaquette, il faut du fil constitué de 7 brins de Mogami 2497. Notez qu'il y a un cavalier de ligne 0V. Ensuite, connectez la 717A sur la carte. Souder d'abord aux broches du 717A, puis câbler à l'endroit spécifié sur la carte. Le câblage se fait avec un cordon 20AWG. La figure 29 montre la plaque du circuit AOC.

La figure 30 est une carte de régulateur 6,3 V

Travail des boîtiers :

L'amplificateur ligne à tubes est fabriqué avec une alimentation séparée de l'amplificateur. Le boîtier utilise pour chacun des boîtiers Takachi OS88-20-33BX. Les perçages et dimensions sont présentés aux figures 31 à 42. La plaque inférieure est vue de l'intérieur et les autres sont toutes vues de l'extérieur.

Percez à 3 mm de diamètre les trous comme sur la figure 36. Un support métallique de 30 mm (type femelle) et un support de 25 mm (type femelle / mâle) sont ajoutés pour créer un support de 55 mm et fixés au cadre.

Fixez-y la cornière en aluminium en forme de L illustrée à la Fig. 37. Pour fixer la plaquette à l'angle, ajoutez une entretoise de 5 mm au support de 30 mm et fixez-la. La figure 43 montre une plaque de montage pour fixer les tubes 412A.

Elle est fabriquée à partir d'une plaque en aluminium de 55 x 88mm, épaisseur 1,2 mm.

Méthode de câblage :

Le câblage du tube 412A est important dans la partie alimentation, des supports métalliques de 50 mm sont fixés aux quatre coins sur la face avant du panneau de montage 412A. On étame les pins des tubes 412A, puis on le fixe au panneau de montage. Passez à travers le panneau de montage, puis enroulez l'attache "nylon" autour du haut. Inclinez les broches vers le panneau avant.

Avant de câbler l'enroulement secondaire du transformateur vers les 412A, complétez la ligne de sortie (plaque, cathode) des 412A et le câblage (ligne d'entrée AC), avec l'arrière du panneau de montage vers le haut. Câblez l'enroulement secondaire au 412A. Fixez le panneau de montage dans les bonnes conditions et connectez la ligne de sortie rectifiée au condensateur de filtrage.

Le câblage de l'amplificateur se fait dans l'ordre suivant : Avant de fixer la carte de l'amplificateur, effectuez le câblage et le réglage du régulateur 6,3 V. Connectez le câblage entre le connecteur XLR et la carte du régulateur et mesurez la tension de sortie. Si elle est inférieure à 6,3 V, remplacez la résistance de réglage de tension RV par une valeur supérieure, et si elle est supérieure, réduisez RV.

Câblez le cordon d'alimentation au connecteur XLR 5 pôles. Torsadez les deux fils pour canal gauche et droit ensemble, effectuez une soudure préliminaire, puis soudez aux broches du connecteur.

Fixez la carte de l'amplificateur. Le circuit AOC est fixé via une entretoise de 5 mm. Câblez avec un cordon 20AWG entre l'AOC et l'amplificateur. Connectez le câblage entre les tubes sur la carte de l'amplificateur et le régulateur 6,3 V. Mettez sous tension dans cet état et vérifiez la tension de chauffage des 717A.

Câblez le cordon d'alimentation à la carte de l'amplificateur. Retirez le câblage entre la plaque T3 et la ligne d'alimentation sur la carte et câblez la résistance 10 Ohms. Vous pouvez trouver le courant I en mesurant cette tension aux bornes. Si la tension est de 50 mV, le courant I sera de 5mA. Faites le câblage entre la carte de l'amplificateur et le potentiomètre de gain VR. Enfin, câblez les câbles d'entrée / sortie. Dans le cas de cet appareil, connectez-le d'abord à la prise cinch, étendez-le à la partie d'entrée de la carte d'amplificateur et connectez-le à l'endroit spécifié de la carte.

Méthode d'ajustement :

Le réglage de l'amplificateur consiste à régler Vout et Io.

Insérez une fiche de cavalier de court-circuit dans l'entrée et allumez l'interrupteur d'alimentation avec le potentiomètre de gain au maximum. Mesurez Vout et ajustez VR de AOC pour que ce soit 0V.

Mesurez Io et ajustez RE de AOC pour que ce soit autour de 5 mA. Retirez le fil entre l'émetteur de Tr5 et Re, et câbler temporairement un potentiomètre en variable de 500Ω et l'ajuster pour correspondre à 5mA. Supprimer le potentiomètre VR, mesurer la valeur de résistance et câbler une résistance proche de la valeur dans le circuit AOC.

Caractéristiques des préamplis ligne

En général on commence les tests par les courbes de gain, mais comme tous les appareils présentent une réponse plate de 10 à 100kHz, ce n'est pas présenté ici.

Les courbes de distorsion en fonction du niveau de sortie sont intéressantes ; elles sont présentées aux figures 44 à 46. Comme l'impédance d'entrée est élevée et le niveau d'entrée est élevé, surtout dans ce cas où il n'y a pas d'atténuateur en entrée, il faut régler le gain par le potentiomètre pour obtenir 10V RMS en sortie, fixe.

La figure 44 montre la distorsion en fonction du niveau pour l'appareil type P.

Taux très bas, avec une valeur qui augmente avec la tension de sortie, à la fois à 1kHz et à 10kHz, le niveau maximum de sortie est 13V.

Le niveau d'entrée maximum pour les amplis étant de 2-3V, c'est une marge suffisante.

La figure 45 montre la distorsion en fonction du niveau pour l'appareil type N. Il a encore un taux plus bas, à 8V de sortie on mesure en fait la distorsion du système de mesure. Même si la valeur augmente entre 10V et le niveau maximum de sortie de 14V, cet appareil a quand même un taux de seulement 15-19% de la distorsion du modèle P pour le même niveau de sortie.

La figure 46 montre la spécification du modèle à tubes. Le taux de distorsion décroît avec le niveau de sortie, mais c'est uniquement du bruit. C'est inévitable avec un appareil à tubes. Même s'il apparaît aux mesures, ce bruit n'est pas gênant, à l'usage. Même à 10V, le niveau est équivalent à celui du modèle P. Niveau de sortie maximum 40V.

Sonorité des appareils

Avec ces appareils, nous pouvons comparer la sonorité des 3 modèles (N, P, tube) en conservant tout le reste identique.

La principale différence avec les amplis "non inverseurs" est la fraîcheur du son et la possibilité d'une reproduction, fidèle et la possibilité d'être emporté par la musique.

Pour exprimer honnêtement les différences de sonorité, le modèle à transistor à une très forte "résolution" et clarté, le modèle à tubes à une très forte "présence". Ce n'est pas limité à ces appareils, mais ce sont des caractéristiques communes aux appareils DC. La différence entre les modèles P et N à transistors peut être entendue en écoute comparative stricte : le type N produit une expression plus "magnifiée", le modèle type P donne une sensation de "calme" et de "sérénité". Dans tous les cas, il est important de rappeler l'importance des préamplis ligne pour pouvoir extraire autant d'information d'un codage basé sur des 0 et des 1. Cependant, le son qu'on croyait provenir du convertisseur D/A, par les amplis AC, est mélangé avec les sonorités des amplis DC. IL sera donc inévitable de poursuivre les investigations sur les convertisseurs D/A dans l'avenir.

La partie importante des convertisseurs est constituée de circuits intégrés, il est donc difficile de savoir jusqu'où il sera possible d'aller, mais au minimum, la partie analogique comme la conversion I/V et le filtre passe bas, ainsi que l'alimentation peuvent utiliser les concepts des amplis DC.

Ecoute du modèle type P

La bonne surprise est l'extrême "fraîcheur" de la sonorité de cet appareil. Il montre la situation d'enregistrement, la taille de la salle, la hauteur. La voix humaine de soprano est reproduite de manière "super fraîche" comme dans la musique vocale, et la distance avec l'orchestre dans le fond, est nette, on perçoit donc le charme de la chanson avec le mouvement du chanteur.

En outre, l'excellente reproduction des cuivres est "attrayante" et on a l'impression de voir le son de la cloche et le souffle de la voix.

Le chef d'œuvre de Vivaldi par Giuliano Carmignola, qui voit ses hautes fréquences doublées, le médium et les basses gagner en épaisseur, et la vitesse augmentée.

On est impressionné par la fraîcheur et la précision des informations contenu sur le CD ; j'ai écouté la totalité du SACD (Ikuo Tsunoda).

Kaneda ouvre la porte au CD

Ca m'a fait même effet que lorsqu'il y a 30 ans que j'ai eu le premier choc en écoutant des électroniques Kaneda. Il est facile de donner un avis sur un préampli de type N attendu de longue date et prêté chez moi. D'abord je suis surpris que le son soit si proche du vinyle, on entre dans la musique sans gêne ni étrangeté. C'est génial d'entendre les sentiments du créateur du disque, c'est amusant à écouter.

M.Kaneda peut faire cela car il écoute régulièrement des spectacles. Si vous écoutez un live, vous vous retrouvez dans la salle de concert. C'est un ampli qui rend heureux d'écouter.

Mais il ne convient pas aux systèmes qui produisent des sons irréalistes.

Kaneda a ouvert la porte au CD. J'ai hâte d'être à l'audition Kaneda du 7 octobre. Ensuite, j'attendrai le convertisseur N/A (Kioshi Nakae)

Tables des graphiques :

Figure 17 : connexions des semi-conducteurs.

Figure 18 : Mesure du courant I_{DSS} sous 9V des transistors 2SJ103, 2SK246, 2SK170.

Figure 19 : liaison thermique

Figure 20 : Carte de l'amplificateur ligne type P

Figure 21 : Carte de l'amplificateur ligne type N

Figure 22 : Carte de rectification $\pm 27V$

Figure 23 : plan du panneau avant

Figure 24 : plan du panneau arrière

Figure 25 : plan de la plaque de fond

Figure 26 : connexion des électrodes des tubes

Figure 27 : Mesure de la tension E_{c1} sur le tube 717A

Figure 28 : Carte de l'amplificateur ligne à tubes

Figure 29 : Carte circuit AOC

Figure 30 : carte régulateur 6,3V

Figure 31 : plan du panneau avant (préampli tube)

Figure 32 : plan du panneau arrière (préampli tube)

Figure 33 : plan de la plaque supérieure (préampli tube)

Figure 34 : plan de la plaque inférieure (préampli tube)

Figure 35 : plan du panneau côté droit (préampli tube)

Figure 36 : Support de cartes de préampli (préampli tube)

Figure 37 : Cornières de fixation (préampli tube)

Figure 38 : Plan de face avant alimentation (préampli tube)

Figure 39 : Plan de face arrière alimentation (préampli tube)

Figure 40 : plan de la plaque supérieure (alimentation préampli tube)

Figure 41 : plan de la plaque inférieure (alimentation préampli tube)

Figure 42 : plan du panneau latéral gauche (alimentation préampli tube)

Figure 43 : plan de la plaque de montage des tubes 412A

Figure 44 : caractéristiques de distorsion par rapport à la tension de sortie du préampli type P

Figure 45 : caractéristiques de distorsion par rapport à la tension de sortie du préampli type N

Figure 46 : caractéristiques de distorsion par rapport à la tension de sortie du préampli à tubes.

Tables des photos :

Photo p34: Les composants sont montés sur une carte Sun Hayato, c'est une carte de préampli ligne type P. Pour le type N, des semi-conducteurs de polarité opposée sont utilisés.

Photo p36 : Seules les borniers entrée sortie et la sortie du câble AC sont présents en face arrière.

Photo p37 : installation des bornes des tubes 717A à l'arrière de la carte du préampli ligne à tube : percer un trou de 20mm de diamètre, insérer le tube et le fixer avec un collier nylon.

Photo p40 : puisque les cartes sont suspendues sur des cornières aux panneaux latéraux, l'accès au dessous des cartes des aisé.

Photo p41 : les tensions d'alimentations chauffage et B+ sont fournies par le bloc d'alimentation séparée ; les borniers d'entrée et sortie sont de marques Supertron, tous comme ceux du modèle à semi-conducteurs.