

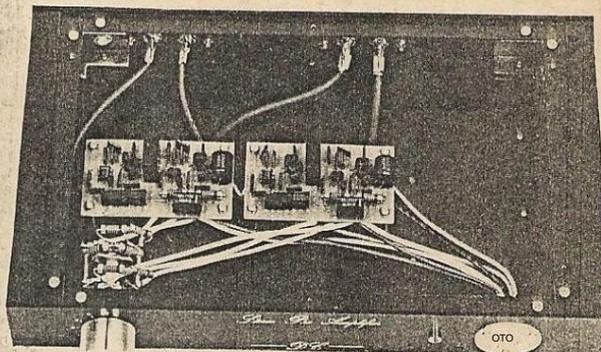
Série d'amplificateurs DC

No.122 Préamplificateur

super droit avec tous les FET

Conception et réalisation de

Akihiko Kaneta



Le son d'une sphère, le son d'une pierre

Qu'est-ce qui détermine le son d'un amplificateur ? Il ne doit pas y avoir de son inhérent à un amplificateur pour reproduire de la musique. Mais en réalité, l'ampli a aussi un son, qu'est-ce qui détermine ce son ?

Beaucoup diraient le type de balle ou de pierre, le condensateur ou la résistance, le transformateur ou le câble. Certains diront peut-être que c'est une méthode de détournement en prenant du recul, mais il n'y a pas encore assez de formation pour donner une telle réponse.

Ce sont les concepteurs et les producteurs qui dominent vraiment le son de l'amplificateur. La passion du créateur pour la musique détermine le son de l'ambu.

Cependant, quels que soient les efforts déployés par les concepteurs, il existe un mur du son qui ne peut jamais être surmonté. C'est le son unique des éléments et des pièces d'amplification qui compose le mur. La technologie des circuits est un moyen d'augmenter le rapport des tonalités musicales aux parties.

Quel est le meilleur, un ampli boule ou un ampli pierre ? Ce problème intéresse les audiophiles depuis que les amplis transition star ont été mis en pratique. Cependant, aucune conclusion n'a encore été tirée. Pourquoi.

La réponse standard est que les critères de jugement du son varient d'une personne à l'autre, et le goût du son varie également d'une personne à l'autre.

Ensuite, qu'en est-il de la vidéo ? Peu importe qui la voit, l'image sera naturelle et les réponses ne varieront pas beaucoup. C'est parce que la scène sur terre que nous voyons habituellement est la norme pour le jugement, et cette norme est commune à tous les gens. Il n'y a pas de norme commune pour le son. En fait, l'image de la musique live devrait être le critère du son, mais peu de gens la demanderont dans la musique reproduite.

La différence entre les sons des balles et des pierres, et la raison pour laquelle nous ne pouvons pas arriver à une conclusion, sont plus fondamentales. À moins de comparer des amplificateurs du même concepteur et du même fabricant, il est inutile de discuter de la différence entre les sons des sphères et des pierres. Si le concepteur est différent, le but du son et la méthode pour le poursuivre seront différents, il est naturel que le son soit différent. Ce n'est jamais concluant. En comparant l'amplificateur à semi-conducteur d'un fabricant, qui a été retranché avec une technologie de circuit compliquée et mystérieuse, avec un amplificateur à boule classique à l'ancienne qui existe depuis dix ou trente ans, aucune conclusion significative ne peut être tirée.

Si vous voulez connaître la différence entre le son d'une sphère et d'une pierre, vous devez les comparer entre eux. L'amplificateur DC ne perd pas d'informations musicales par des éléments autres que l'élément d'amplification.

En effet, il se compose du minimum de pièces requises et du circuit le plus simple.

L'amplificateur DC de la sphère a un pouvoir énorme pour reproduire l'atmosphère de l'air et de la musique. Il excelle dans l'expression de sons élégants et brillants et de sons avec émotion au pouvoir. Cette puissance expressive ne peut rattraper aucune poursuite des amplis de pierre.

Le monopole des amplificateurs DC en pierre est probablement beaucoup d'informations. Afin de reproduire complètement une musique complexe telle que Marler et Chostakovitch, il n'est pas permis de manquer la moindre information musicale, malheureusement pour les amplis à boule, il y a des endroits où l'information est manquante par rapport aux amplis à pierre. Même avec la même symphonie de Chostakovitch, les premiers les œuvres, jusqu'au n° 4, ne sont pas si inquiétantes, mais dans les œuvres intermédiaires et tardives où la musique devient compliquée, la structure de la musique peut être un peu floue.

Cependant, dans une symphonie avec de la musique vocale, l'ampli boule est de loin le meilleur, et l'expression du son est vraiment réelle et l'émotion est merveilleuse.

Il est très difficile de fabriquer un amplificateur CC avec une sphère en termes de stabilité et de fiabilité dans un système d'enregistrement, et un amplificateur push-pull ne peut pas être fabriqué avec un amplificateur à sphère pure. Par conséquent, il n'est pas possible de fabriquer un amplificateur d'enregistrement CC et la quantité d'informations est perdue en raison de la prise d'enregistrement.

Préamplificateur super droit tout FET

C'est naturel.

Le FET ne peut montrer ses caractéristiques qu'avec un amplificateur entièrement FET. Cela pose un autre problème difficile : les FET ont une énorme capacité inter-électrodes pour leurs gains. Surtout le canal P FET est terrible. Cette zone comporte également des éléments que le FET est difficile à utiliser.

Mais n'abandonnez pas, faites-le et écoutez-le. Il peut avoir des fonctionnalités impensables avec les amplis Tr. Politique de conception de tous les amplificateurs

FET

Même si vous remplacez le Tr par un FET, cela fonctionne bien. Mais ce n'est pas intéressant. Cela n'a de sens que si vous faites un amplificateur FET que vous ne pouvez pas imiter avec le Tr.

Contrairement au Tr, le FET applique une polarisation inverse entre la grille et la source et fonctionne sans laisser passer le courant de grille. Si vous faites bon usage de cette fonctionnalité, vous pouvez simplifier les circuits à courant constant et les amplificateurs cascode. En outre, si vous sélectionnez bien gm, vous pouvez créer un bon amplificateur à gain ouvert. Le gain ouvert n'est plus trop grand et la quantité de NFB est trop importante, il est toujours disponible avec le bon NFB. Le gain ouvert est toujours trop grand pour les amplis plats à faible gain Tr, ce qui est un problème.

Un itinéraire simple est bon pour utiliser le FET. Atteignons la limite où même un de plus ne peut plus fonctionner comme amplificateur sauf pour les pièces. Il est facile d'ajouter des pièces pour le contrôle de la qualité sonore. Plus l'ampli est stable, plus il est facile à contrôler.

Caractéristiques FET

Pour fabriquer un amplificateur tout FET, il faut bien avaler les propriétés du FET. Pour ce faire, comparez les FET petit signal actuellement disponibles avec Trs et tubes. Le tableau 1 compare les caractéristiques de divers FET, Trs pour les préamplificateurs CC et pentodes pour l'amplification de tension.

	VGDS PO (V) (mW)	perte (mA)	Vas	1yed (ms) min type max	C _{grt} (F)	C _{grs} (pF)	Y _{grs} / C _{grs} (m / pF)
2SK30ATM 2SK246	-50 700 0,36,5 -50		-0,4 - -5,0	1,2 4,0 8,2 2,6			1,0 1,0
2SK117 2SK170	300 1,214 -50 300		-0,7 - -6,0	2,3 4,0 9,0 2,5			1,3 1,3
2SK147	1,214 -40 400 2,620		-0,2 -1,5 -0,2-1,5	4,0 15 13 3			
2SK43	-40 600 5,0-30 -30		-0,3 -1,2 -0,18	22 30 6 30			3,6
	300 0,9-14,3 -50		- -1,49		15 15 6,3		2,6 2,6
	250 0,5 - 5,0			10,8 14,0 13 2,5 1			4,5 4,5
FD1840					3 3,2 1,2		1,6 1,6
2SJ72	25	600 -5,0-30 300-1,2-14	0,3-2,0 0,3-6,0	30 40	185 55		0,72
2SJ103	50	400 -2,6-20	0,15-2,0	1,0 4,0	18 3,6		1,1
2SJ74	25	310 4,0-16	1,5 - 6,0	8	105 32		0,63
2N5465	60			2	65,0 1,0		
2SC1400	85, 300	50	il 15kΩ	il Ysla 500 33		2,5	13,2
2SA726	-50 150	-100	il 15Ω%	il est 500 33		3	1
EF86 (6267)	550 1000	le 6,0-6,0		2	3,5 3,5	0,05	40
404A (6R-R8)	180 3000	1P 35		12,5	3,2 0,04		20 20

[Tableau 1] Comparaison des caractéristiques du FET, du Tr et du tube à vide

* \ rs | utiliser typ ou signifier alrs1 = 200 salut

Le FET contrôle le courant de drain en modifiant le Vos en polarisant en inverse la tension grille-source Vos (dans les FET à canal N, la grille est une tension négative par rapport à la source). Par conséquent, lorsque Vas est de 0 V, 10 est la perte maximale et il n'y a plus de flux Io. Cette valeur est bien inférieure au courant de collecteur maximal de Tr. Dans le tableau standard, il y a un FET avec Joss de 30 mA, mais ceux qui sont réellement disponibles sont de 12 mA ou moins. Par conséquent, pour une faible résistance de charge et une charge capacitive, la valeur cible du courant de sortie maximal de l'impédance doit être vérifiée correctement, et même si la tension d'alimentation est suffisamment élevée, la tension de sortie maximale est limitée par la perte.

Le gain de l'amplificateur FET est déterminé par l'admittance de transmission directe [Yo | En d'autres termes, gm. Ceci est exprimé par le rapport de 10 changements au changement Vas.] Si un FET avec un grand rs est utilisé, un gain élevé amplificateur peut être utilisé.

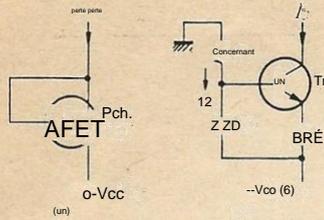
Tr représente le facteur d'amplification du courant direct hae par le rapport du courant de collecteur au courant de base 1, mais pour la comparaison avec le FET, calculons l'admittance directe JY en divisant hre par l'impédance d'entrée he.

Bien que le 2SA726 et le 2SC1400 soient renversés, le Tr est relativement grand à environ 500, mais comme il est de 15K2, le Y6 est de 33 mS. En FET, la capacité de rétroaction entre le drain et la grille est croisée. 2SA7 260) Coolt 3pF, 2SC1400 142.5pF, Y de 2SK117 de presque le même noyau est de 15 mS, ce qui est inférieur à 1/2 de Tr, et seulement 4,0 dans 2SJ103. Il est inférieur à 1/8 de Tr en mS.

Les 2SK147 et 2SJ72 ont un Y de 40mS, ce qui est supérieur au Tr, mais le Cos est une valeur stupide de 75 pF et 185 pF. Ces FET sont supposés complémentaires et ont les mêmes caractéristiques. Mais qu'est-ce qui ne va pas avec le déséquilibre de Cross ? Bien sûr, même avec Tr, prp Tr a généralement des caractéristiques de haute fréquence pires que nprn Tr. Cela est dû à la différence de mobilité entre l'électron et le trou, mais elle est complémentaire et ne provoque aucun déséquilibre comme le FET.

Comme vous pouvez le voir dans le tableau 1, les caractéristiques haute fréquence sont mauvaises.

Préamplificateur super droit tout FET

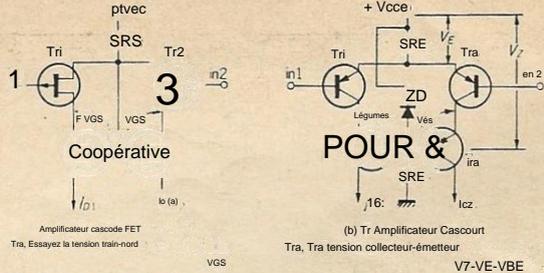


[Fig. 4] (a) : Circuit à courant constant de polarisation FET O
(b) : Tr circuit à courant constant

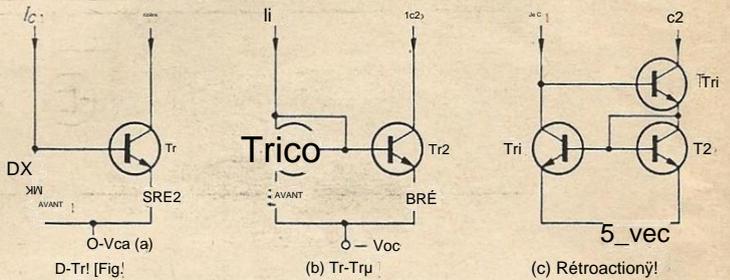
6 | est aussi petit que 2 - 6 ms, mais Cross est de 1,0 pF, qui est la plus petite valeur parmi tous les FET. Le 2N5465 a un courant grille-source particulièrement faible et une tension de tenue entre drain et source de 60 V, qui est la plus élevée parmi les FET, il peut donc également être utilisé comme circuit à courant constant pour les amplificateurs à haute tension d'alimentation. si FET, le circuit à courant constant est simplifié comme indiqué sur la figure 4. Pour le courant constant de type Tr, l'ion Zenada est utilisé pour fixer la tension de base. Il est déterminé à la fois par le Tr et la diode. courant constant, la caractéristique de courant constant est déterminée uniquement par la caractéristique de polarisation nulle du FET.

Considérez à nouveau le cœur de l'amplificateur CC, l'amplificateur différentiel du deuxième étage. 2S.J72 est de loin le plus grand du FET avec C. Il ne peut pas être utilisé pour un amplificateur différentiel tel quel. Empêche l'effet miroir de l'expansion C, A amplificateur cascode est nécessaire pour réduire la capacité de production. Le courant de drain de l'ampli différentiel est reçu et émis dans son intégralité au niveau de l'ampli mis à la terre par la grille.

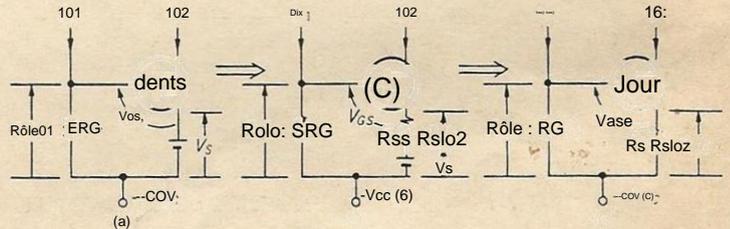
Il est inutile d'utiliser un FET de grande capacité pour l'amplificateur à grille mise à la terre. Si l'ioss n'est pas important, le courant de sortie de l'amplificateur différentiel ne peut pas être reçu. De plus, la tension de pincement V_{GS} (OFF) (tension de grille qui coupe le courant de drain) doit être grande. Si V_{as} est de 1 V ou plus, la grille du FET cascode est fixée à la tension de source commune du différentiel amplificateur comme indiqué sur la Fig. 5. Cela ne peut être fait qu'avec des FET, qui est la tension de base pour les amplificateurs cascode Tr.



[Fig. 5] Amplificateur cascode



6] Miroir de courant Tr



(Fig. 7) Miroir de courant FET

Vous avez besoin d'une diode Zener pour la fixation. De plus, cette diode modifie le son.

Le 2N5465 est le meilleur choix pour les FET Cascode. La capacité entre les électrodes est beaucoup plus petite que celle du 2S.J103, et [Yel / Cos est de 4 ms / pF, ce qui est la valeur la plus élevée parmi les FET à canal P. Ici, contrairement au circuit à courant constant du premier étage, celui avec la plus grande perte possible est utilisé.

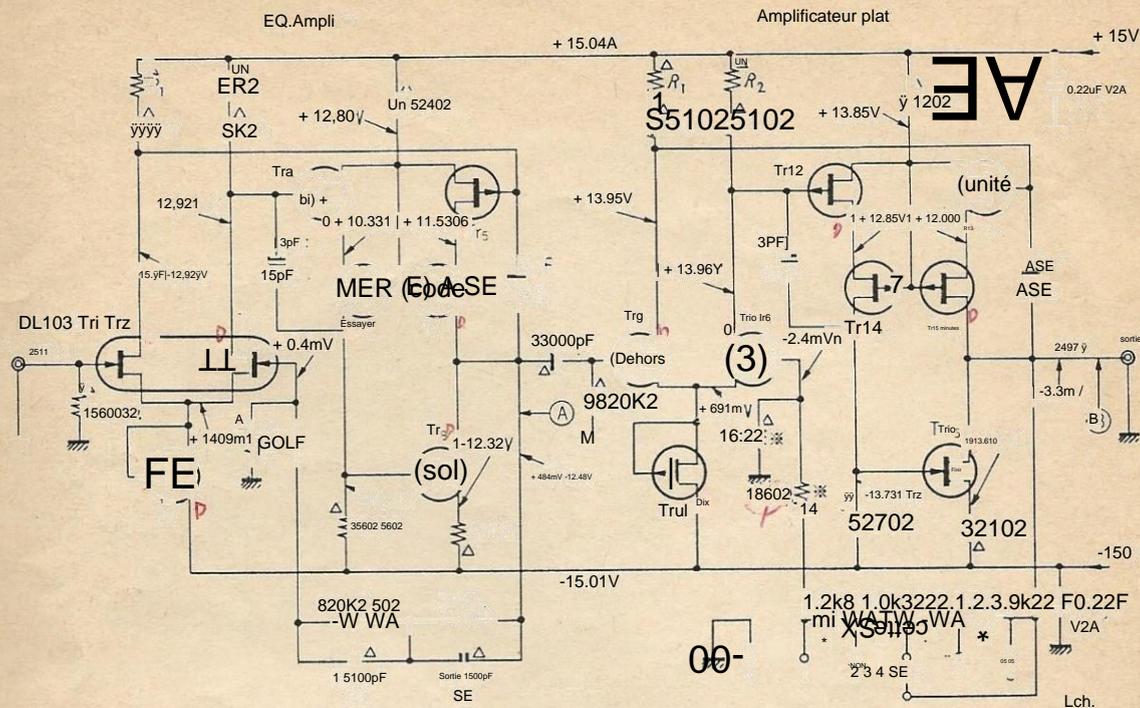
Le meunier actuel est que si vous ne pouvez pas résoudre le problème difficile des amplificateurs entièrement FET, vous devez abandonner et obtenir l'aide de Tr. Un miroir de courant est un circuit qui crée un courant d'exactement la même valeur que le courant généré d'un endroit à un autre, comme s'il était transféré sur un miroir. Il doit être possible de combiner les deux courants de sortie d'un amplificateur différentiel. C'est un circuit TT type Karen

Comme le montre la figure 6, il existe un miroir de courant avec une petite erreur de courant et un bon son. Les caractéristiques tension-courant entre les committers de base du Tr sont les mêmes que les caractéristiques directes de la diode (ou du Tr avec une connexion de diode). En effet, un miroir de courant très précis peut être créé à l'aide de cette propriété.

Contrairement à Tr, FET modifie le courant de sortie par la tension d'entrée V_{as} au lieu du courant d'entrée. La relation V_{os} à 1 est généralement une courbe quadratique plutôt qu'une ligne droite. De plus, une polarisation inverse doit être appliquée entre les sources de grille. Comment l'opération de miroir de courant peut-elle être réalisée et comment l'erreur de courant peut-elle être réduite?

Je veux utiliser un circuit le plus simple possible pour le son, et je ne veux pas m'occuper des diodes. 2ème différence d'étape)

Série d'amplificateurs CC n° 122



Tri, Trz : 2SK97, Tra, Tro, Tra, Tris, Tra, Tr15 : 2N5465, Tra, Trs, Tria, Tra : 2SJ72, Trg, Tro : 2SK30ATM 8, Tr16 : 2SK43, R., R2 : Résistance de réglage d'offset, Côté Muhot, * Skeleton, Tra et Trs, Trg et Trio, Tria et Tria sont couplés thermiquement [Fig. 8] Préamplificateur super droit tout FET de cet appareil

N'est-il pas possible de le faire sans utiliser de diode jusqu'à l'amplificateur ?

[La figure 7 montre un circuit qui a été tortu pour réaliser un miroir de courant en utilisant uniquement des FET. C'est un circuit qui est incroyablement simple pour le problème exagéré soulevé. Vous pouvez voir la raison du départ et la limite du mouvement.]

Le but est de créer un courant égal au courant de drain 102 du FET. Tout d'abord, on traverse la résistance R_s pour créer une tension V_{alon} . Cette tension est appliquée entre la grille et la source du FET pour contrôler 102. Une tension continue V_s est appliquée à la source pour inverser la polarisation entre la grille et la source.

Dans cette méthode, 1 DR, qui est supérieur à 10 flux, n'est pas proportionnel à 10^4 en raison de la non-linéarité de la caractéristique V_{os} vs 10 du FET. Par conséquent, afin de redresser les caractéristiques de Vas-16 et de rapprocher 102 de 10, une résistance R_s est insérée dans la source et une rétroaction de courant est appliquée. Si la tension générée dans R_s est utilisée pour la tension de polarisation, V_s est omis.

Oui Ajustez le rapport de R_a à R pour que 101 et 102 soient égaux.

Dans l'expérience, un miroir de courant FET a été inséré dans l'amplificateur différentiel à deux étages, la résistance de charge a été modifiée de $3,6\text{k}\Omega$ à $36\text{k}\Omega$, le facteur de distorsion a été mesuré et l'équilibre de courant a été ajusté. grande perte et un petit Vas(FF).] Il a été précisé qu'un bon équilibre était obtenu lorsque la tension générée dans R_G et R_s était réglée pour être supérieure à V_G et $R_a = R_s$.

Il y a aussi une limite à ce circuit. Lorsque 101 devient 0, V_{alon} devient également 0. Pour rendre 101 ou 0, le FET doit être polarisé en inverse par Vas(FF) ou plus, mais il est auto-polarisé par R_s . Seul 101 ne le fait pas. couper. Mais ne vous inquiétez pas, vous pouvez l'exécuter dans la plage où 101 ne devient pas 0. La sortie maximale de l'amplificateur est déterminée par le courant de sortie maximal ou la tension de sortie maximale. Dans un amplificateur unique à charge résistive, la sortie push-pull G / O / A ou ces valeurs limites correspondent à une marge suffisante pour la sortie de courant.

Par conséquent, la puissance maximale n'est déterminée que par la limitation par la tension électrique et le courant n'est pas coupé.

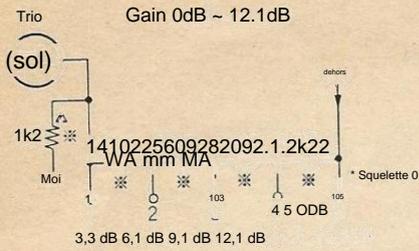
Divers miroirs de courant FET plus précis sont possibles. J'ai également tenté des expériences. Cependant, pour annuler complètement la non-linéarité du FET, un autre FET avec les mêmes caractéristiques est nécessaire, la résistance est augmentée et le circuit nécessite également une diode. Dans l'ensemble, la méthode la plus simple est bonne.

Circuit de cette machine

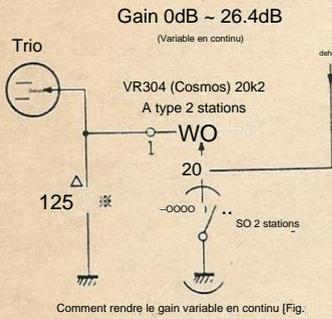
[La figure 8 montre le préamplificateur dédié à cet appareil et MC. Il est beaucoup plus simple que le préamplificateur de type Tr illustré à la figure 3.

Tout d'abord, l'amplificateur cascode du premier étage a été supprimé. Il est souvent préférable de ne pas avoir le cascode du premier étage dans un amplificateur avec des caractéristiques de descente haute fréquence comme l'égaliseur RIAA. Même avec cet appareil, le son était plus dynamique et le changement de timbre était plus clair sans le cascode. Lorsque le cascode était inséré, le son devenait plus silencieux et les caractéristiques de l'amplificateur FET étaient perdues.

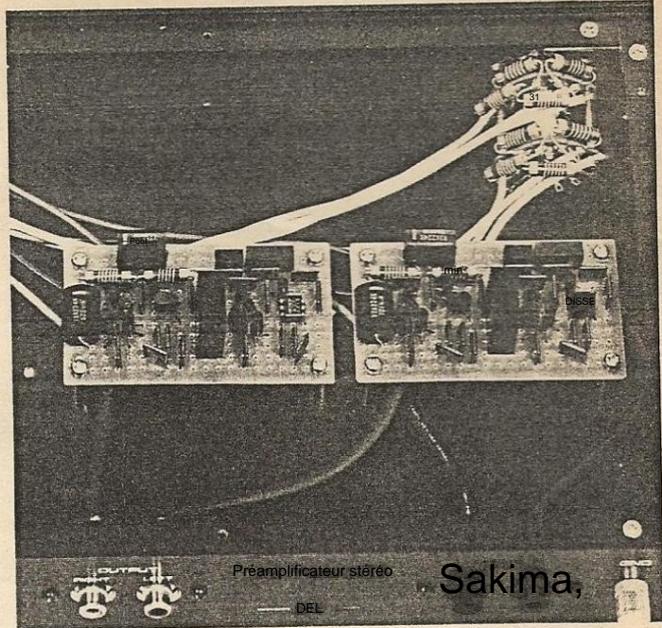
Préamplificateur super droit tout FET



[Fig. 9] Comment réduire le gain



10] Comment rendre le gain variable en continu



J'aimerais que vous compariez le circuit de l'ONF. Le 3.6k2, indispensable pour les amplificateurs de type Tr, n'est pas inclus dans les amplificateurs FET. Non seulement la résistance pour la stabilisation NFB est totalement inutile avec cet appareil, mais le son est brillant sans lui.

La plus grande caractéristique de cet appareil est la stabilité terrifiante de NFB. L'amplificateur Tr et l'amplificateur FET ont le même gain ouvert et gain fermé, et la même quantité de NFB. Il n'y a aucun problème même s'il est retiré. De plus, appliquer 100% de NFB à l'amplificateur plat et régler le gain fermé sur 0dB ne cause aucun problème. Pas besoin de résistance de sortie plate de l'amplificateur (102), fonctionnement stable même avec une charge capacitive du câble + Condensateur de dérivation

Peu importe si vous n'avez pas (0.22µF), c'est une stabilité à laquelle vous ne pouvez pas penser avec un ampli Tr. En fait, je craignais que l'énorme capacité de jonction du FET ne provoque une instabilité, mais le résultat a été le contraire. Il a réussi à faire passer suffisamment de courant au premier étage.

La correction de phase de cet appareil est destinée au contrôle de la tonalité. Pas d'amplificateur audio

Réduire l'énergie à la bande audio est plus expressif, que d'étendre la bande à l'obscurité (bien qu'il s'agisse d'environ MHz), ce que j'ai expérimenté à plusieurs reprises depuis les premiers amplificateurs CC... Il existe toujours une valeur optimale pour la correction de phase, seule celle-ci peut être déterminée par un test auditif.

Le préamplificateur de type Tr était difficile à utiliser car le gain était trop élevé dans un système de haut-parleurs à haut rendement. Étant donné que cet appareil peut réduire le gain de l'amplificateur plat à 0 dB, le gain peut être réglé librement. Changer la résistance NFB comme indiqué sur la Fig. 9 rendra le gain plus facile à utiliser. Si vous souhaitez rendre le gain variable en continu, vous pouvez activer le volume (20 k2, type A, 2 stations) comme illustré à la Fig. 10. Cependant, comme le son ne peut pas être réduit à 0, vous pouvez activer le commutateur pour court-circuiter la borne de sortie. Cependant, ce n'est pas gênant dans la pratique, même sans commutateur, et cet appareil a amélioré la perfection du VGA (amplificateur à gain variable), ce qui le rend encore plus facile à utiliser.

Le FET du premier étage de l'amplificateur plat est 2SK30ATM, pas un FET double. G • -O • A a une bonne stabilité thermique.

Par conséquent, il est assez sûr même s'il n'est pas double sauf pour l'amplificateur égaliseur pour MC.

Régulateur

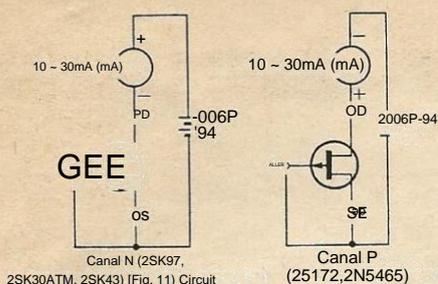
Étant donné que cet appareil est particulièrement stable face aux fluctuations de puissance, un régulateur n'est pas nécessaire. Au contraire, si vous le mettez, les caractéristiques de l'amplificateur FET seront perdues et le son sera plutôt ennuyeux. Le résultat peut changer si un bon régulateur avec tous les FET est terminé, mais à moins que vous ne puissiez en trouver un bon pour le contrôle FET, c'est peu probable.

La vraie valeur des amplificateurs FET ne peut être vue que lorsqu'ils sont entièrement composés de FET. Il est difficile de mélanger FET et Trs. Je ne veux même pas utiliser de diodes.

Variante sur cette machine

Introduisons des variantes pour que le plus grand nombre puisse fabriquer cette machine. Si vous souhaitez la fabriquer au moindre coût possible pour des raisons économiques ou des différences d'utilisation, n'hésitez pas à utiliser le condensateur de couplage (33000pF, SE) à 0.1 Utilisez AF, V2A. C'est un coût considérable

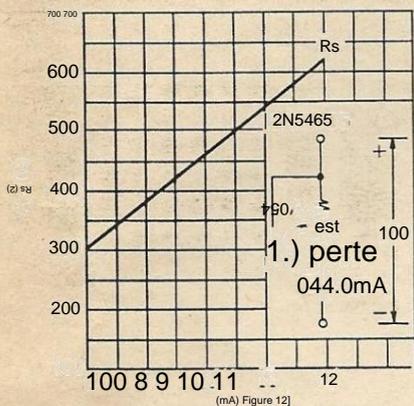
Série d'amplificateurs CC n° 122



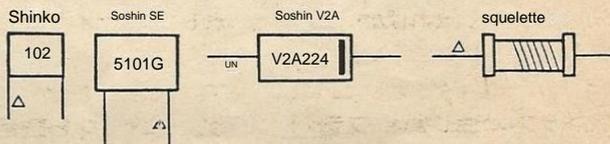
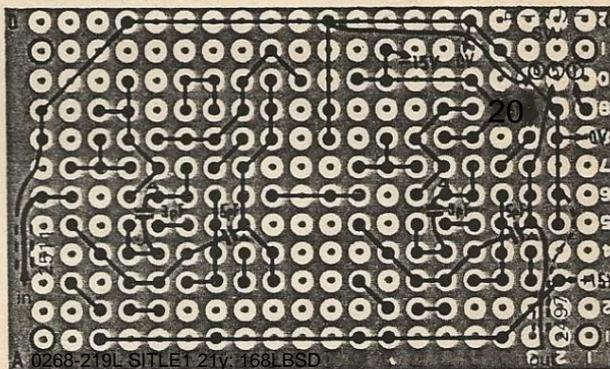
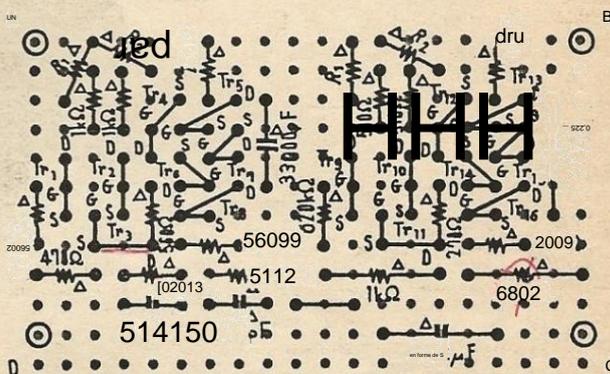
de mesure de perte

FET		perte	Une perte
Tn, Trz	2SK97	3mA ou plus et 10,3mA ou moins	
Tr3, Tni	2N5465	5mA ou moins	
Tre, Trs, Tn2, Tn3	2SJ72	9mA ou plus et 0,4mA ou moins	
Tr6, Tr7, Tn14, Tns	2N5465	9mALLE	
Trg.Trio	2SK30ATM	3mA ou plus et 0,3mA ou moins	
Trés, Tn6	2SK43	7mA ou plus	

[Tableau 2] Plage de perte



[Circuit à courant constant 10% 3D-4mA]



[Fig. 13] Carte préamplificateur

Il peut être abaissé. Si vous voulez le rendre moins cher, faites tremper tous les condensateurs de correction de phase dans le mica. Si cela ne fonctionne pas, omettez 3pF. Vous n'avez pas besoin d'utiliser 0,22 AF, V2A sur le côté +. Aluminium bon marché châssis

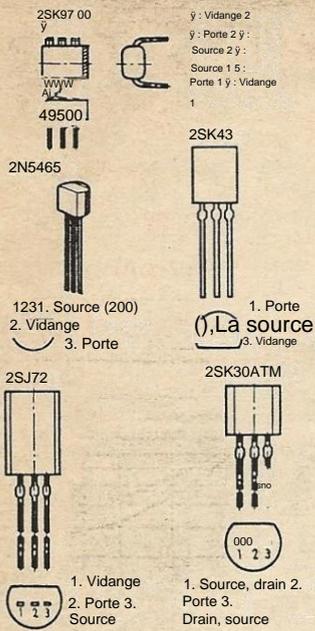
Même si vous faites cela, les caractéristiques du préamplificateur FET de cet appareil peuvent être pleinement démontrées et vous pouvez l'améliorer lorsque vous avez un budget. Il est intéressant de noter qu'un son décent peut être produit sans diverses parties. FET sélection

FET

Sélectionnez les FET utilisés dans cette machine avant la fabrication. Mesurez l'loss avec le circuit de la figure 11.

Le remplacement FET est facile avec la prise IC. Le tableau 2 montre la plage de perte de chaque FET. Utilisez un amplificateur différentiel avec le moins de différence de perte possible, un courant constant de premier étage avec une petite perte et un broyeur de courant avec un grand Toss. Il est bon de mettre une résistance de source comme 12.

Préamplificateur super droit tout FET

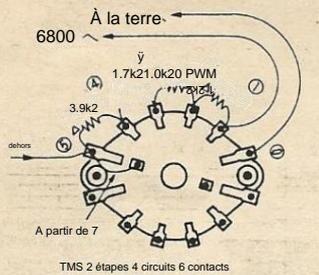


(Fig. 14) Connexion de l'électrode FET

Tre, Tr13



Couplage thermique



Lch. Arrière |
Rch. Face avant

(Fig. 16)

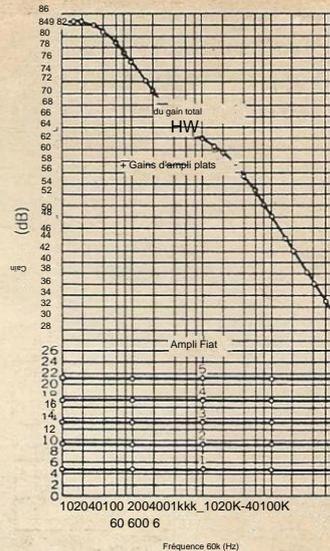
Câblage SW rotatif de contrôle de gain

N'importe quoi - 20k2 fera l'affaire.

Prolongez le câblage $\pm 15V$ et $0V$ et reliez-le temporairement au connecteur d'alimentation. Le premier est le réglage de l'amplificateur plat. Insérez la batterie et mesurez la tension continue de sortie (Checkpoint®). S'il s'agit de R, insérez le VR500 - 500 12 semi-fixe dans R et réglez le VR de sorte que la tension continue (offset) soit de $0V$. VR Mesurez la valeur de résistance de et remplacez-la par une résistance fixe avec une valeur proche de celle-ci.

Lorsque les caractéristiques de Try et Trio sont très bien appariées, la valeur de R ou R2 peut être inférieure ou égale à 10.2. Dans un tel cas, R et R sont inclus et la valeur de résistance de la différence est la valeur cible. Par exemple, lorsque la valeur cible est R% 3D32, ..., = 132, Re% 3D102 doit être défini.

L'amplificateur égaliseur mesure la tension continue de sortie au point de contrôle \bar{y} . Le gain CC est très élevé, un réglage délicat est donc nécessaire. La réalité virtuelle est plus facile à faire avec 502. Si la résistance n'est pas suffisante, ajoutez 512 à la série. Le décalage de l'égaliseur est excellent s'il est inférieur à 500 mV. 700 mV ou moins suffisent. Avec un amplificateur à gain élevé comme l'égaliseur MC, ce niveau de dérive est courant. Si vous avez le temps de vous soucier de la dérive, écoutez ne serait-ce qu'une seule chanson.



(Fig. 17) Caractéristiques de fréquence

Carton imprimé

La figure 13 est le seul schéma de la carte imprimée de cette machine, et la figure 14 est la disposition des électrodes du FET. Veuillez noter que la disposition des électrodes diffère selon le FET. La figure 15 est un diagramme de couplage thermique, qui peut être terminé avec précision en repositionnant 5 à 10 minutes après la liaison avec Araldite Rabbit et en enlevant l'excès d'adhésif avec un cutter 20 minutes plus tard.

La carte de circuit imprimé de l'amplificateur FET est étonnamment plus petite que l'amplificateur Tr. En effet, le nombre de pièces a considérablement diminué. Deux de ces petites cartes produisent un son exceptionnel. Les amplificateurs CC sont également avancés.

Méthode d'ajustement

Étant donné que l'amplificateur FET a une stabilité NFB élevée, aucun problème ne se produit même si la tige du testeur est directement connectée (aucune résistance série n'est requise) lors de la mesure de la tension. Il est également préférable d'ajuster avant d'intégrer la carte dans le boîtier.

La grille de T_n doit être câblée en court-circuit à la masse, les résistances de réglage de décalage R1 et Re doivent être câblées en court-circuit et la résistance 12K2 doit être connectée entre la sortie et la grille de Tro au lieu de la résistance NFB de l'amplificateur plat. 10K2

Caractéristiques de cette machine

Il s'agit du premier préamplificateur entièrement FET parmi de nombreux amplificateurs CC. Évaluez d'abord les caractéristiques électriques en les comparant avec l'amplificateur Tr. La figure 17 montre les caractéristiques de fréquence de cet appareil. J'ai écrit une fois qu'il n'y a rien de plus dénué de sens que de mesurer les caractéristiques de fréquence d'un amplificateur CC, mais c'est exactement le cas avec cet appareil, et l'amplificateur plat n'a aucun gain. 40 dB à partir de CC à 100 μ kHz, littéralement un amplificateur parfaitement plat. La plage de gain s'est élargie de 4,6 μ dB à 20,9 μ dB, ce qui rend V, G et A beaucoup plus faciles à utiliser. Le gain peut être réduit à 0dB en modifiant la résistance NFB. Il est stable sauf pour le 100% NFB, le condensateur de correction de phase est supprimé et le condensateur de dérivation est supprimé. Il est peu probable qu'un tel amplificateur soit un amplificateur OP pour suivre de tension, et la stabilité de l'unité et l'étendue de la plage d'application sont incommensurables.

La caractéristique de fréquence du gain total est exactement la caractéristique de l'égaliseur RIAA elle-même. Dans cet égaliseur, l'élément NFB ne comprend pas de résistance série (3.6k2), de sorte que la caractéristique RIAA peut être maintenue même dans la plage ultra-élevée.