

Les amplificateurs / les alimentations.

Introduction

Bien que la marque Tripath ait depuis longtemps cessé ses activités, d'importantes quantités de puces sont encore disponibles. C'est ce qui explique que de nombreux fabricants plus ou moins artisanaux produisent sur place des unités d'amplifications basées sur ces circuits.

Pourquoi un tel engouement et quel est le principal avantage procuré par ces chips par rapport à d'autres amplificateurs classe D? Vous connaissez la réponse, nous l'avons déjà répété et nous récidivons : c'est l'étage d'entrée, c.a.d. analogique bas niveau... Sur les meilleurs chips Tripath – rappelez-vous que les amplificateurs classe D ne sont pas numériques car il n'y a pas de codage binaire – l'étage d'entrée est d'un niveau qualitatif remarquable.

Si vous ne croyez pas à l'importance prépondérante de cet étage – vous avez raison, il faut toujours douter – faites donc dans des conditions rigoureuses (configuration et niveau identiques) la comparaison entre deux modules Hypex UCD, un ST et un HG et vous comprendrez pourquoi la qualité de cette section est primordiale : la seule différence réelle entre ces deux modules est l'ampli opérationnel en entrée, analogique et bas niveau et pourtant le HG surclasse nettement le ST...

Tous les amplificateurs Tripath qui partagent la même puce ne se valent pourtant pas. Les autres facteurs de différenciation sont d'abord le dessin et la réalisation du circuit : compte tenu des fréquences en jeu, la lutte contre les inductances et capacités parasites est essentielle. Ensuite la qualité de l'alimentation, et en particulier celle du 5VDC, quand elle n'est pas incluse dans la puce, qui doit être parfaitement régulée et avec le bruit le plus faible possible. Enfin, très important, la qualité de l'étage de sortie. Nous connaissons plusieurs amplificateurs qui partagent la même puce d'entrée, mais avec des étages driver+sortie spécifiques, qui fournissent des résultats très différents sur le plan qualitatif.

Les modules prêts à l'emploi de miniMaX ont donc été choisis en fonction des critères ci-dessus : ils se caractérisent par le sérieux de leur conception, de leur réalisation et permettent de surcroît une grande simplicité de montage. Le passage de la version 1 (en photo sur le site) à la version 2 de miniMaX (décrite dans les textes) a permis d'améliorer encore la qualité dans ces différents domaines.

Dans le même esprit, les alimentations à découpage retenues, d'une technologie assez récente, offrent des performances meilleures que les alimentations SMPS habituelles, et meilleures que les alimentations linéaires, même si cela va à l'encontre des croyances des audiophiles, qui, malheureusement, ont souvent un ou deux trains de retard.

Nous utilisons quotidiennement depuis trois ans un amplificateur alimenté de cette façon qui donne entière satisfaction et qui fut comparé avec succès à un amplificateur identique pourvu d'une alimentation linéaire très surdimensionnée. Nous renvoyons également à l'expérience récente de Thierry Martin avec un Quad405.

Encore un mythe qui s'écroule...

Les amplificateurs pour le grave et le médium et leurs alimentations

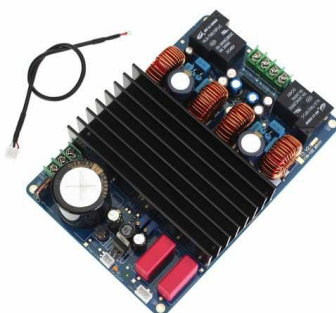
Attention : c'est au niveau des amplificateurs que miniMaX ajuste le gain entre les voies grave, médium et aigu. Par conséquent les amplificateurs en charge du médium et du grave ne sont pas identiques mais spécifiques. Nous vous demandons donc de lire complètement les paragraphes ci-dessous avant de commander quoi que ce soit. Une fois les amplificateurs reçus, les modifications qui devront être effectuées nécessiteront une validation de notre part. Cette procédure est effectuée dans votre intérêt, car une erreur de configuration compromettrait radicalement la qualité sonore du système...

Que commander ?

NB : il se peut que les liens web de ce document deviennent obsolètes. Si vous avez des difficultés ou des doutes concernant la commande de tel ou tel appareil, n'hésitez pas à me contacter...

1/ Les amplificateurs:

A/ L'amplificateur sélectionné pour le médium est le modèle T3S de HifimeDIY.



<http://hifimediya.com/amplifiers/diy-amplifiers/T3S-Mundorf-ampifier>

L'amplificateur est conçu à partir de la puce Tripath TC2000 qui met en œuvre la technologie DPP (Digital Power Processing) propre à la marque. Celle-ci est suivie par deux packs de puissance STA516 de chez STMicroelectronics (les STA517 indiqués sur le site sont obsolètes), un par canal afin que la capacité en courant doublée autorise une puissance de sortie très élevée, même sur une impédance basse. En dehors d'une qualité sonore remarquable accompagnée d'un grand silence de fonctionnement, le T3S dispose également d'un avantage : il intègre une protection des sorties haut-parleurs contre le courant continu. C'est un critère important pour la préservation inconditionnelle des transducteurs. **Attention : cet ampli doit faire l'objet d'une modification absolument obligatoire afin d'être adapté à miniMaX. Cette modification est documentée ci-dessous.**

B/ L'amplificateur choisi pour le grave est un modèle différent, plus compact et d'une puissance encore supérieure. NB. L'amplificateur de grave ne doit pas être modifié du tout, il est prêt à l'emploi, et c'est seulement l'amplificateur de médium qui doit être reconfiguré.



<http://store3.sure-electronics.com/2-x-500-watt-class-d-audio-amplifier-board-compact-t-amp>

2/ Les 2 alimentations :

Ce sont des alimentations à découpage (SMPS), du type *half bridge resonant*, une technologie relativement peu courante en audio. Régulées, très compactes mais pourtant silencieuses, avec un rendement supérieur à 90%, elles présentent une somme d'avantages qui leur permet de surclasser définitivement les alimentations stabilisées linéaires et la plupart des autres alimentations SMPS.

Elles disposent d'une sortie +48V accompagnée d'une sortie auxiliaire +12V / 500mA et peuvent être commandées auprès de plusieurs sources :

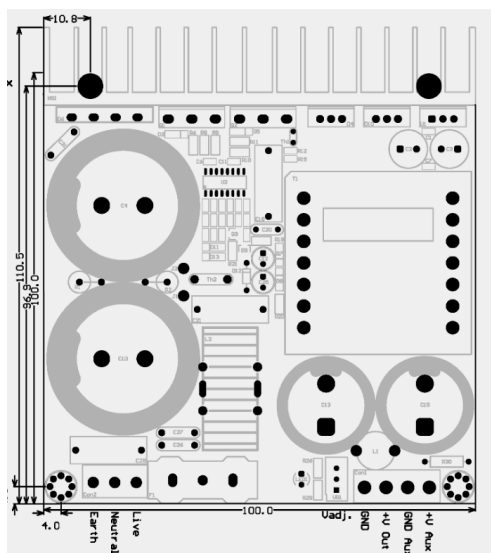


<http://hifimediay.com/SMPS500R-48V-230V>

3/ A la réception du colis :

Dès l'arrivée des paquets, il faut vérifier que rien n'a souffert pendant le transport. En particulier, il faut tester les alimentations et les amplificateurs pour savoir s'ils fonctionnent correctement.

A/ Il vous faut mesurer le voltage en sortie avec votre multimètre. Le schéma de branchement se trouve ci-dessous :



On doit trouver environ +48Vdc entre les bornes +V Out et GND (masse). Profitez-en pour vérifier que la sortie AUX délivre bien le +12Vdc standard.

Attention, il y a un réel danger à toucher l'alimentation sous tension, mais il faut aussi de très longues minutes une fois hors tension pour que celle-ci revienne à 0V en sortie quand elle n'est pas chargée...

B/ Modification de l'amplificateur de médium HifimeDiy T3S

La deuxième étape, indispensable, va consister à changer la valeur de deux résistances sur l'amplificateur de médium, *celles qui configurent le gain* et dont le rôle est déterminant pour la linéarité finale du système.

Ces résistances sont des CMS, des composants miniatures donc, mais il n'y a pas à s'inquiéter car elles sont facilement accessibles et leur remplacement ne demande pas d'être un virtuose du fer à souder, il faut juste un peu de soin et de délicatesse. Les résistances à acquérir sont des 47kOhms comme celles-ci :

<http://www.gotronic.fr/art-10-resistances-cms-47k-8486-9016.htm>

Attention : Une fois l'amplificateur de médium modifié, Il faudra effectuer une photographie numérique de l'implantation des deux résistances, identique à celle indiquée ci-dessous par un cadre rouge, et l'envoyer par courriel à l'adresse suivante : fmounier@moonaudio.fr

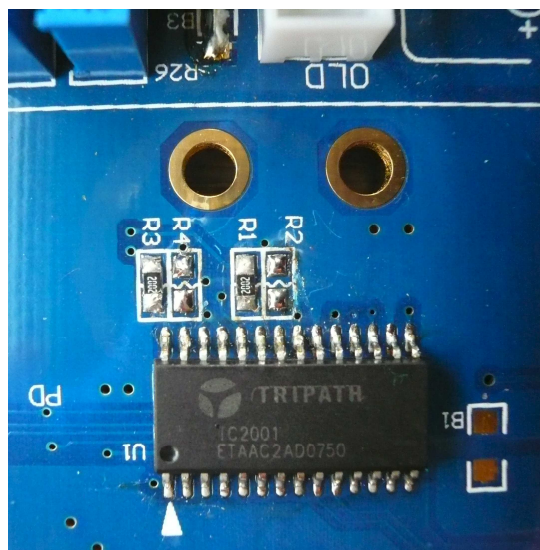
Il est important que les photographies soient d'une définition suffisante pour qu'en zoomant, on puisse lire les indications (473) portées sur le dessus des résistances CMS.

Cette procédure est absolument obligatoire pour obtenir la validation du système.

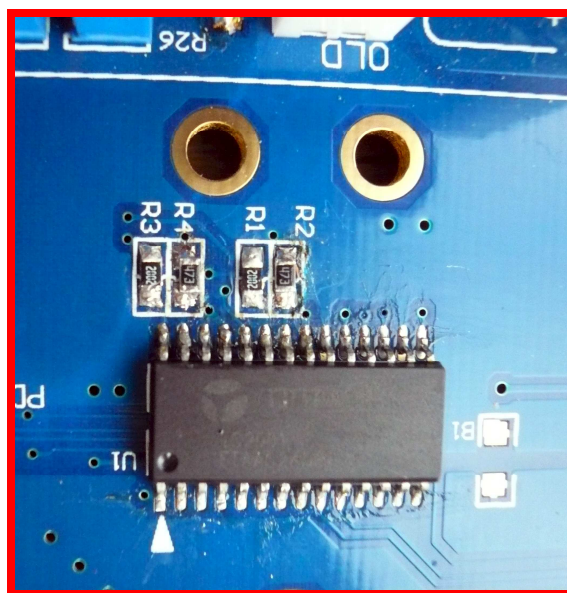
La première opération consiste à démonter le dissipateur qui tient grâce à 5 vis situées sur le dessous de la carte. Il est important de conserver soigneusement les 5 entretoises nylon qui

calent le dissipateur en hauteur et de ne pas endommager la pâte thermo conductrice sur les deux packs de puissance.

Ensuite avec le fer à souder, pointe fine évidemment, il faut dessouder les résistances indiquées **R2 & R4** à proximité du chip Tripath comme sur la photo ci-dessous. En chauffant un extrémité de la résistance CMS, comme le composant est très petit, l'ensemble de la soudure va fondre et il est très facile de retirer la résistance au moyen d'une pince brucelles fine. On veillera ensuite à nettoyer et étamer soigneusement les pads.

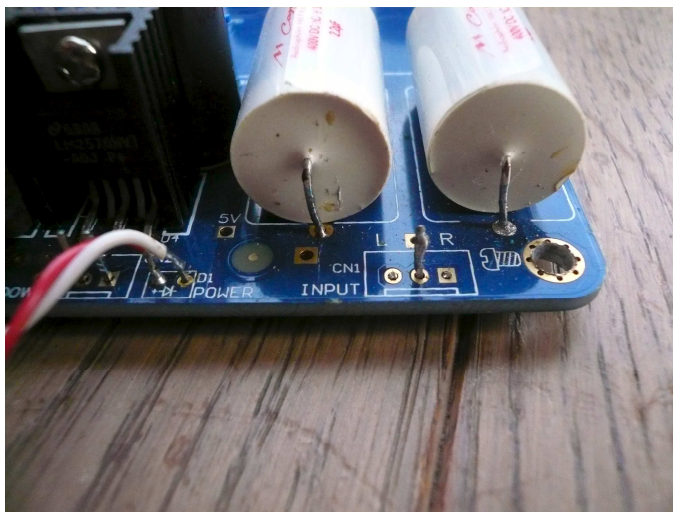


Ensuite il faut maintenir la résistance CMS de 47kOhms en position sur ses pads grâce à la pince brucelles. On soude un côté, puis tout en appuyant avec la pince au centre de la résistance, on soude l'autre extrémité. C'est simple et beaucoup plus facile qu'il n'y paraît.



Avant de remonter soigneusement le dissipateur, il convient de vérifier au multimètre en position testeur de continuité que les soudures assurent un contact satisfaisant. Il reste juste à déporter la led témoin en face AV au moyen de deux petits câbles repérés et à préparer la zone qui va recevoir les câbles de modulation, comme le montre la photo ci-dessous. Les masses se

soudent sur la tige centrale du bornier tandis que le point chaud est directement soudé sur chaque condensateur d'entrée.



Quand tout ceci est achevé, il convient de relier le module à son alimentation, les sorties à un haut-parleur, sans oublier de shunter les entrées (établir un contact entre la masse et le point chaud), pour pouvoir mettre en marche chaque amplificateur et vérifier qu'il fonctionne correctement. On ne doit entendre qu'un très léger souffle...

L'amplificateur pour l'aigu et son alimentation

Attention : cet amplificateur diffère radicalement des deux autres. Compte tenu des fréquences qu'il prend en charge, sa puissance devient tout à fait accessoire. Par contre, il doit subir certains ajustements afin de s'adapter parfaitement au système miniMaX.

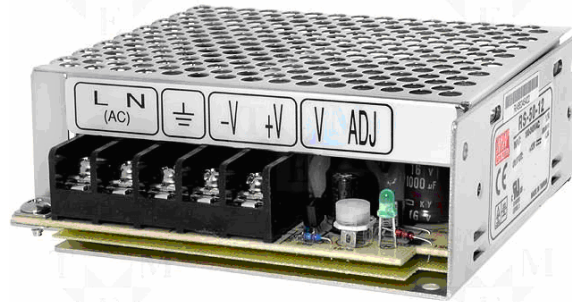
Volontairement, une de ces modifications n'est pas indiquée dans ce document, qui empêche le système d'être fonctionnel. Ceci nous permet de vérifier que l'ensemble aura été réalisé en parfaite conformité avec nos spécifications et que vous adhérez à notre principe d'échange équitable. Un document explicatif vous sera donné à la fin de la fabrication de votre miniMaX lorsque celui-ci aura été validé par nos soins, et qui vous permettra sa mise au point finale. C'est votre garantie d'obtenir précisément les performances dont le système est capable.

1 / Commander l'alimentation :

Il y a un choix considérable en ce qui concerne l'alimentation : on trouve des blocs SMPS +12Vdc / 3A absolument partout. Malheureusement ceux-ci sont généralement d'une fiabilité très relative, avec des performances médiocres en terme de bruit parasite.

Nous avons donc choisi une solution d'une qualité incomparablement meilleure sous la forme d'une alimentation SMPS régulée d'origine MeanWell, référence RS 50 – 12, un modèle performant provenant d'un fabricant réputé.

<http://www.meanwell.com/search/rs-50/default.htm>



Elle est disponible chez de nombreux fournisseurs, entre autres :

<http://www.tme.eu/fr/katalog/#art=RS-50-12>

<http://octopart.com/rs-50-12-mean+well-3991992>

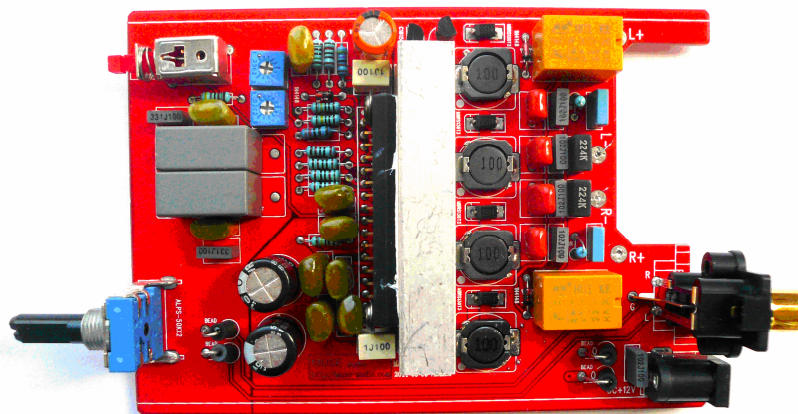
Effectuer les branchements est très facile, tout est clairement repéré.

2 / Commander l'amplificateur :

L'amplificateur chargé de l'aigu est basé sur le chip TA2020 qui combine sur une seule puce étage d'entrée + driver + étage de puissance.

Parmi les différents chips "tout-en-un" de Tripath - TAA4100A, TA2024, TA2022 – c'est le plus fin dans le haut du spectre. Il est silencieux, très détaillé, ne paraît jamais agressif et s'est taillé une excellente réputation, pour une fois parfaitement justifiée ;-)

Le modèle choisi – qui comporte des composants traversants, ce qui est indispensable puisque nous devons le modifier – est réalisé sérieusement avec des composants de bonne facture et surtout un pcb de qualité ce qui n'est malheureusement pas souvent le cas. D'origine, comme il est prévu pour équiper un mini ampli, sa configuration n'est pas parfaitement optimisée et il faut donc obligatoirement l'adapter afin d'en tirer les meilleures performances. Il est disponible à un prix **très** réduit chez au moins trois fournisseurs, vous avez donc le choix. Néanmoins, il faudra vous montrer patient car l'acheminement prend facilement 3 semaines...



http://www.ebay.fr/itm/like/MUSE-M20-EX2-TA2020-T-Amp-Mini-Stereo-Amplifier-20WX2-completed-board/221851646366?hlph=true&ops=true&vipx=1&_trksid=p2050601.c100103.m2451&_trkparms=aid%3D111001%26algo%3DREC.SEED%26ao%3D1%26asc%3D20150422114051%26meid%3D03f283497dce4d1191b6c181e22df082%26pid%3D100103%26rk%3D3%26rkt%3D4%26sd%3D261645514882%26clkid%3D1720363053798685087&_qi=RTM2065553

http://www.ebay.fr/itm/like/MUSE-M20-EX2-TA2020-T-Amp-Mini-Stereo-Amplifier-20WX2-completed-board/221863903559?hlph=true&ops=true&vipx=1&_trksid=p2050601.c100103.m2451&_trkparms=aid%3D111001%26algo%3DREC.SEED%26ao%3D1%26asc%3D20150422114051%26meid%3D03f283497dce4d1191b6c181e22df082%26pid%3D100103%26rk%3D2%26rkt%3D4%26sd%3D261645514882%26clkid%3D1721929084781738710&_qi=RTM2065550

http://fr.aliexpress.com/store/product/MUSE-M20-TA2020-T-Amp-Mini-Stereo-Amplifier-20WX2-High-fidelity-desktop-audio-power-amplifier-Board/904420_1929658455.html

http://fr.aliexpress.com/store/product/MUSE-M20-EX2-TA2020-T-Amp-Mini-Stereo-Amplifier-Board-20WX2/401727_32370088640.html

NB. La couleur du pcb de l'amplificateur peut varier, rouge ou noire selon les sources, mais c'est le même amplificateur. Il existe d'autres cartes TA2020 / TA2021B disponibles, mais seul le modèle ci-dessous est accepté.

3 / Modifier et tester le module amplificateur :

Dès que vous le recevez, le module TA2020 doit impérativement être vérifié avant d'entamer les modifications. Pour pouvoir le tester, il est indispensable d'effectuer quelques opérations préalables.

D'abord, raccorder l'alimentation Meanwell au module amplificateur. Pour cela vous devez fabriquer un raccord avec un jack 5.5 mm comme ci-dessous. N'oubliez pas que le pin central représente la tension positive.

Attention : une polarité inversée peut conduire à la destruction immédiate de l'amplificateur ! N'oubliez pas non plus de poser ce dernier sur une surface non-conductrice...



L'opération suivante va consister à régler la tension de sortie de la RS50, soit un peu plus de 13 Vdc en utilisant le multimètre. L'ajustable de réglage est indiqué sur la photo ci-dessous :



Attention : la puce Tripath TA2020 ne supporte **pas plus de 14,6 Vdc**. Vérifiez soigneusement que la tension en sortie de l'alimentation reste bien inférieure à cette valeur limite.

Une fois ceci terminé, il va falloir vérifier ou régler la tension d'offset en sortie de l'amplificateur. D'abord il faut shunter les entrées de l'ampli : pour cela il suffit de mettre le potentiomètre de volume présent sur la carte à zéro. Il faut ensuite configurer le multimètre pour mesurer une tension DC faible (plage 2V, voire 200mV) et placer les sondes sur une des sorties haut-parleurs.

Attention, nous rappelons que sur cet ampli Tripath, les sorties HP ne sont pas référencées à la masse et qu'il faut être particulièrement vigilant durant les manipulations...

Puis, il faut tourner le petit potentiomètre bleu (photo ci-dessous) correspondant à chaque voie de façon à obtenir la valeur la plus proche possible de $0.000V$ sur le multimètre. Malheureusement ce petit ajustable n'est pas démultiplié et son réglage est extrêmement délicat : au moindre mouvement, la valeur de l'offset bouge considérablement. Cela rend le réglage très pénible à faire et il faut s'armer de patience. Lorsque on est arrivé à une valeur d'environ 2 ou 3 mV, on peut considérer que c'est suffisant!



Il faut laisser chauffer l'amplificateur environ une demi-heure avant de contrôler à nouveau, et régler s'il y a besoin, la tension d'offset sur chaque sortie.

C'est le moment de brancher un petit haut-parleur sur une voie, puis sur l'autre, afin de contrôler que l'amplificateur (volume toujours à zéro) n'émet ni bruit ni ronflement intempestifs. On ne doit entendre qu'un minuscule souffle...

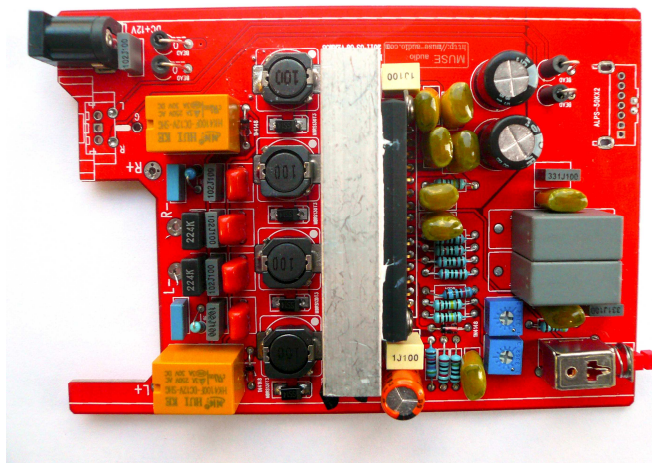
3 / Configurer l'amplificateur Muse TA2020 pour miniMaX :

Maintenant que nous avons vérifié le bon fonctionnement du module, la suite des opérations va permettre de l'adapter parfaitement au système miniMaX.

D'origine la modulation traverse tout le circuit, ce qui n'est pas très bon s'agissant d'un amplificateur PWM, passant par des selfs de filtrage HF avant d'attaquer le potentiomètre, inutile dans notre cas. Nous allons donc commencer par simplifier / améliorer cela.

Comme toujours, lorsqu'il s'agit de dessouder des éléments, il convient de "mouiller" d'abord les anciennes brasures avec un peu de soudure fraîche. Puis en utilisant une (bonne) pompe à dessouder (ou mieux, une station de dessoudage si vous en possédez une), il faut aspirer le flux après fusion. C'est la partie délicate, car il faut que la soudure soit parfaitement liquide pour être aspirée, mais un apport excessif de chaleur peut décoller les pistes du pcb...

Première modification : suppression des prises d'entrées, puis suppression du potentiomètre.



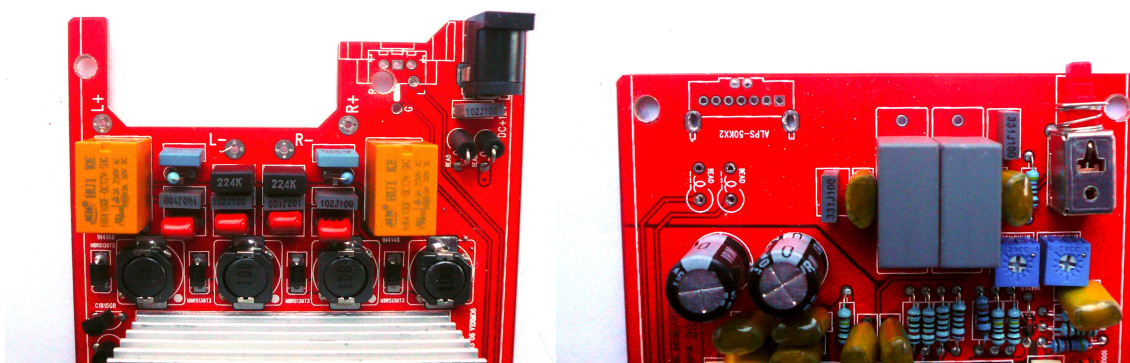
Ensuite, suppression des deux petites selfs HF d'entrée, inutiles désormais (photo ci-dessous).



L'opération suivante consiste à percer le circuit afin de pouvoir le fixer dans le coffret de l'amplificateur.

Attention : le circuit de l'ampli est à double couche et il va donc nous falloir percer les plans de masse. Dans ces conditions, il n'est pas possible d'utiliser autre chose que les petits supports nylon autocollants, et surtout isolants, que je recommande. L'usage d'entretoises et / ou de vis métalliques pourrait créer un magnifique bouclage de masse, voire un feu d'artifice...

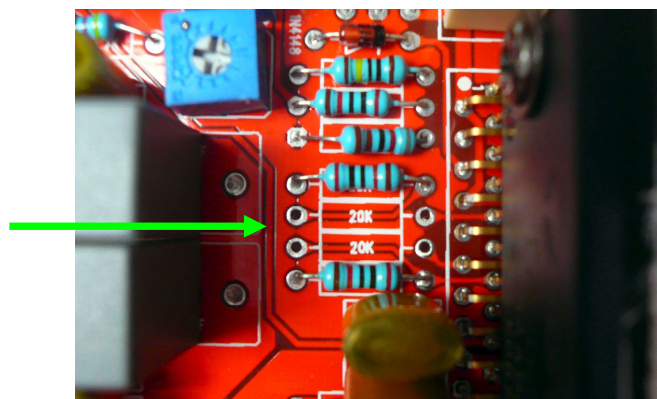
D'abord deux trous à l'arrière, en faisant évidemment attention de percer (forêt métal de 4mm) dans une zone vierge de toute piste... Ensuite deux trous à l'AV.



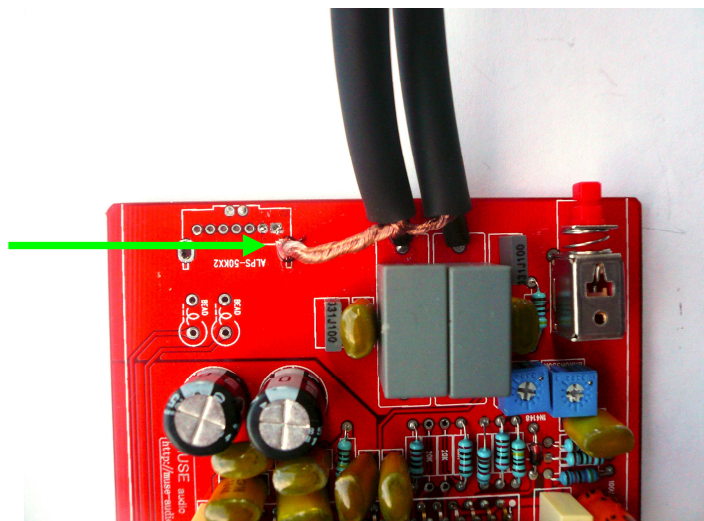
La modification suivante est absolument essentielle. Elle consiste à dessouder et retirer deux résistances sur le circuit de l'amplificateur (voir photo ci-dessous). Ce sont les résistances de feedback de l'étage d'entrée du TA2020 et elles servent à ajuster le gain de ce dernier. Il est extrêmement important que cette opération soit effectuée avec le plus grand soin possible, en évitant de détériorer les pads et les pistes car vous aurez besoin par la suite d'y ressouder des composants.

Attention, à partir de ce stade, le module d'amplificateur TA2021B ne sera plus opérationnel et il ne devra plus être mis sous tension sous peine de destruction du chip !

Lors de la calibration finale de votre système, il faudra intervenir sur la valeur de ces deux résistances ce qui, en conjonction avec la programmation spécifique du DCX, permettra d'ajuster le gain de l'amplificateur d'aigu afin d'assurer le fonctionnement optimal de miniMaX.



La dernière opération à mener sur l'amplificateur consiste à souder les câbles de modulation au plus près des entrées du TA2020. Pour cela on va souder les points chauds dans les trous situés à la base des condensateurs d'entrée, et souder la tresse dans le trou du potentiomètre relié à la masse, comme sur la photo ci-dessous.

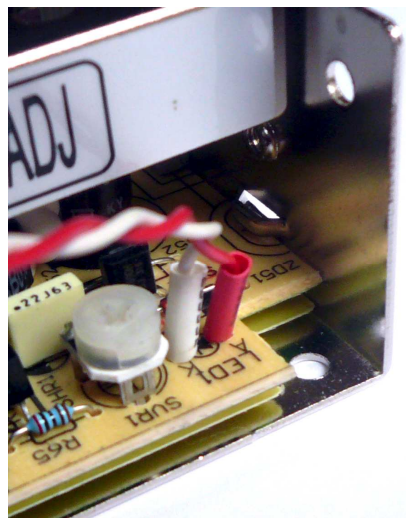
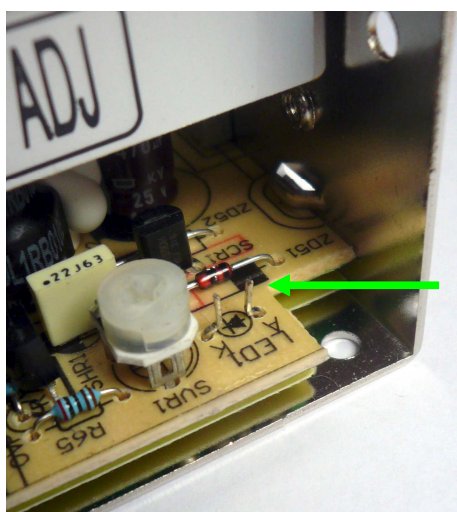


Rappelons à ce sujet que le son des câbles est un pur fantôme sans aucun fondement ni scientifique, ni auditif, autre que le fruit de l'imagination. En effet les auditeurs sont incapables de détecter la moindre la différence lorsqu'ils sont soumis à une expérience scientifiquement contrôlée (voir <http://www.moonaudio.fr/Ecouter....html>).

Ce qui compte ici c'est que le câble soit soigneusement blindé et très souple pour ne pas créer de contraintes mécaniques sur les soudures, en particulier au niveau du potentiomètre.

Attention : la diode témoin de mise en marche de l'alimentation devra à être déportée sur la face AV de l'amplificateur car le module TA2020 n'en possède pas.

Pour cela, il suffit de couper au ras de la diode verte sur la Meanwell, en ayant soin de laisser suffisamment de longueur pour pouvoir y souder les fils fins destinés à alimenter la diode en face AV.



C'est terminé, l'ensemble est maintenant prêt à être implanté dans le boîtier de l'amplificateur !