

Plus de puissance avec les amplis R2000 2^{ème} génération.

Copyright GG280501.

L'article initial publié dans le Proceeding CJ2001 (1) et dans Radio-REF de mai 2001 (1), concernant la réutilisation des amplis Radiocom2000 MATRA a suscité depuis un courant d'échanges intéressants, et a mis en évidence le fait que des OMs ont pu tirer nettement plus de puissance que ce que les essais initiaux (déjà très satisfaisants vu le peu de modifications à réaliser !) pouvaient laisser envisager. Je les en remercie grandement de m'avoir communiqué ces informations et je vous les livre donc, vérifiées par des essais personnels, et suivies de quelques considérations complémentaires..

Modifications d'après Didier, F1FPL.

Suite à la parution du Proceeding de CJ2001 (et à sa lecture !), Didier m'a fait parvenir un courrier détaillant les modifications qu'il avait pu appliquer, assorties de mesures, que j'ai pu vérifier et qui s'avèrent totalement reproductibles. Elles portent sur trois points :

1)Modification de l'étage d'entrée.

On ne va conserver que le dernier driver (AM5025). Donc :

- dessouder le deuxième driver (AM5002) et l'enlever, couper la ligne d'alimentation de son collecteur (cutter), et dessouder le réseau RC en chip câblé entre collecteur et masse ;
 - raccorder l'entrée 432MHz à l'aide d'un petit coaxial téflon à travers une capa C050 point rouge (3.5/18pF) sur la pastille où était raccordé le collecteur de l'AM5002 ;
 - câbler un autre C050 point rouge entre ce point et la masse, le tout au plus court ;
- >>>réglér les deux C050 à mi-course.

2)Modification des étages finaux.

Afin d'ajuster l'accord des circuits de sortie des finaux, on remplace la deuxième capa CMS ATC de 18 pF (marqué 180J) par un ajustable C050 rouge (3.5/18pF), sur chaque étage et de la manière la plus identique possible. J'avais personnellement appliqué ce réglage sur la troisième capa ATC (3.3pF), il semble que cela revienne à peu près au même. L'ajustage des circuits d'entrée, que j'avais pratiqué également, n'est pas forcément nécessaire, vu le peu de gain qu'on en retire.

>>>On règle vers 3/4 de la capacité.

3)Modification et réglage des circuits de polarisation des transistors driver et finaux .

Ici, on va désalimenter les deux premiers étages et régler les courants de repos du driver et des finaux.

- sortir le régulateur LM317 (production du +17V alimentant les deux premiers étages) ;
- strapper collecteur-émetteur du transistor CMS 324 validant le +5V vers les polarisations ;
- mettre une diode 1N4001 entre le +5V et l'entrée du circuit de polarisation de l'AM5025 ;

Après avoir bien vérifié les circuits :

- alimenter en +28V, contrôler les tensions (+28V sur les collecteurs du driver et des finaux, 0.6 à 0.7V sur les bases) ;
- régler le courant de polarisation du driver à 100mA (on peut déconnecter la polar des finaux pour cette mesure) ;
- régler les courants de polarisation des finaux à 150mA chacun (plusieurs méthodes : soit on coupe la ligne d'alimentation collecteur de chaque transistor pour y insérer un ampèremètre ou une résistance, afin de mesurer le courant de repos ; soit on procède par différence, en mesurant le courant global, en réglant un des deux étages à zéro et en remontant peu à peu le courant jusqu'à la valeur désirée. On règle ensuite l'autre étage de la même manière, on lira donc deux fois le courant de repos sur l'ampèremètre.) Attention à polariser les étages de la manière la plus égale possible.

4)Réglage de l'ensemble.

C'est le moment de mettre le feu.

Personnellement, j'alimente toujours à travers une résistance (quelques ohms, puis quelques dixièmes d'ohms), en contrôlant les courants avec un ampèremètre, et j'attaque en petite puissance pour vérifier s'il n'y a pas de problème. Ensuite, quand les réglages sont dégrossis, on peut augmenter l'excitation.

Attention, l'alimentation doit pouvoir délivrer 10A minimum sous 28V.

Donc, connexion d'entrée d'abord sur un générateur à travers un petit atténuateur (3dB), puis sur un exciteur plus puissant (FT790R ou IC402, ou autre...) et sortie vers ensemble wattmètre-ROS-mètre + charge (au moins 150W). On peut compléter avec un coupleur directionnel et un analyseur de spectre pour visualiser la pureté du signal, ainsi que les risques d'accrochages (je n'en ai jamais rencontré).

On injecte d'abord une centaine de milliwatts (+20dBm), et après avoir réglé les ajustables, on doit trouver entre +36 et +38dBm en sortie (gain des deux étages entre 16 et 18dB), avec une consommation sous 28V d'un peu plus d'un ampère, au total.

Si c'est bon, on continue en injectant environ 0.4 à 0.5W. Cela permet de dégrossir les réglages sur un palier intermédiaire.

Puis, passer à 0.8W. Je trouve sous 27.6V (chute de tension dans l'ampèremètre et dans les fils...), une puissance en sortie de 110W sous 9.3A.

Si on augmente l'excitation, on compresse très vite : 1.5W donne 125W en sortie sous 9.9A.

Il vaut mieux ne pas trop « grimper »... le montage n'est pas fait pour cela (les circuits de sortie - circuits imprimés dans la sortie des finaux - chauffent pas mal...) et je ne connais pas la tenue en puissance des coupleurs hybrides.

A noter aussi que la puissance de sortie, comme sur tout ces transistors, est très dépendante de la tension d'alimentation, je trouve :

- à 24.2V : pour 0.8W in, 80W out sous 8A (1.5W in, 90W out sous 8.3A);
- à 26.9V : pour 0.8W in, 95W out sous 8.6A (1.5W in, 110W out sous 9.6A) ;
- à 27.6V : pour 0.8W in, 110W out sous 9.3A (1.5W in, 125W out sous 9.9A).

A signaler encore que Didier, F1FPL trouve un meilleur rendement que moi après ces modifications (0.75W in/80W out et seulement 6.8A de consommation, 1.5W in/110W out et seulement 8.2A). Il y a peut-être des dispersions de caractéristiques entre amplis ?

On dimensionnera donc les connexions en conséquence si on veut tirer le maximum de rendement de ces montages, mais on pourra noter que les performances restent encore honnêtes pour une tension de 24V (2 batteries de 12V en série... pour les portables).

Alimentations à découpage utilisées en tandem avec les amplis.

Juste pour donner quelques pistes (et lancer un appel ?) : j'ai pu disposer d'une alimentation à découpage utilisée conjointement avec les amplis R2000 . Elle se présente sous la forme d'un élément au même format vertical que les amplis, et de largeur égale à celle de deux amplis accolés. Elle délivre 28V et 14V en secondaire, sur deux circuits séparés, qu'on peut interrompre séparément par les interrupteurs de façade (simple coupure du 28 et du 14V). Les connexions s'effectuent par des prises DB25 correspondant à celles des amplis. Je me suis empressé de remplacer les DB25 d'origine par des fiches banane (c'est plus pratique).

Elles sont conçues pour alimenter deux amplis, soit pour 2x5A en 28V. Celle dont je dispose accepte de sortir une douzaine d'ampères. La tension s'écroule ensuite avant la disjonction vers 15/18A. Peut-on en tirer plus ? Cela fait partie des tests à venir.

Conclusion provisoire...

L'expérimentation continue avec ces matériels. Je me réserve de modifier les deux amplis couplés que j'ai décrit, dans les mêmes conditions. Cela permettrait de disposer d'environ 200W en sortie, ce qui devient très confortable.

Il n'est pas interdit de penser que si on assemble une quantité suffisante des ces engins, on pourrait se trouver à la tête d'un ampli « solid-state » d'une puissance respectable, utilisable pour du trafic EME par exemple, avec comme avantages le poids réduit, l'encombrement (quoique ?) et surtout la facilité de mise en œuvre, sans problèmes de haute-tension...

Vous y aviez déjà pensé ? Super... J'attends les résultats de vos essais.