

# RESTAURATION D'UN AMPLIFICATEUR

## COLLINS 30L-1

La Collins-mania étant par essence une maladie incurable, j'ai eu récemment une rechute aigue en voyant apparaitre sur EBay un amplificateur 30L-1

« En parfait état de fonctionnement et d'esthétique, remis à neuf par le vendeur »

Quand on aime, on ne compte pas, le vendeur étant en plus dans la région parisienne j'ai sorti ma carte routière (et mon chéquier) ..... et m'en voilà l'heureux récipiendaire.

L'engin à peine posé sur l'établi, j'ai résisté au plaisir ( ! ) de connecter le secteur immédiatement, ce qui m'a certainement évité un sinistre majeur qui aurait certainement gâché une journée aussi bien commencée et fâché mon assureur (on n'est jamais assez prudent)

L'ouverture du coffret a effectivement révélé une conception assez particulière chez certains de la restauration à l'état d'origine et du parfait état de fonctionnement :

Coté alimentation, quelques cicatrices d'un incendie mal maîtrisé étaient encore visibles, le vendeur devant seulement avoir un ou deux poils dans la main, ce qui est notoirement insuffisant pour confectionner un pinceau bien utile à un nettoyage, fut-il sommaire.

Le vieux ruban isolant entourant un des fils dénudés par le feu avait du commencer sa longue carrière dans un précédent montage abandonné à regrets, quant à la résistance de précision censée permettre la mesure de la haute tension, elle avait été remplacé par deux choses n'ayant ni la bonne forme, ni la bonne valeur ! le plus fâcheux étant finalement l'un des fils secteur tout juste enroulé sur une barrette à cosses et sur le point de reprendre sa liberté (suivez bien le fil marron sur la photo). Dans le sinistre, les deux condensateurs céramiques sur l'arrivée secteur semblaient d'ailleurs avoir été perdus corps et biens.

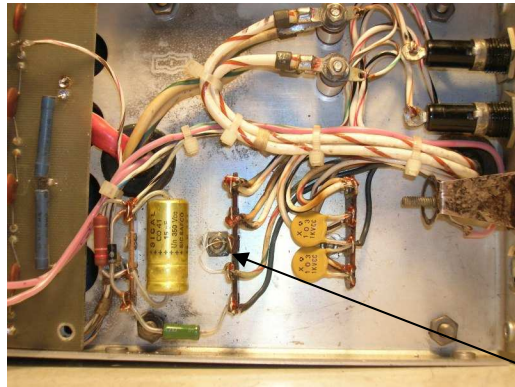


Danger, 220V mobile !

Pas foncièrement grave tout ça mais bon .... Parfait état de fonctionnement qu'il disait !

La première partie de la remise en état peut donc commencer : En premier lieu, démontage total de la partie malade, nettoyage à l'alcool ménager, puis re-câblage un peu plus soigné avec quelques changements assez mineurs par rapport au montage original : certains des fils du transformateur d'alimentation se retrouvant trop courts après ablation de la partie brûlée. Un point important : à droite du condensateur chimique , le morceau de fil fin étamé entre la masse et une des cosses n'est pas juste un strap : c'est le fusible qui protège les 811A en coupant le retour à la masse du point milieu des filaments en cas de surcharge ou d'arc dans le circuit plaque : 2 à 2.5cm de fil étamé de diamètre 3/10° prélevés sur un morceau de fil de

câblage multibrins font parfaitement l'affaire : évitez un fil trop court et trop gros qui ne protégerait rien du tout .



Fusible de protection des 811A

Les deux condensateurs céramique de 10nF constituent un filtre secteur extrêmement embryonnaire, ils sont seulement là pour supprimer les pics de commutation dus aux diodes de redressement qui pourraient sans cela être rayonnés par les fils du réseau électrique. Le compartiment supérieur de l'alimentation est à peu près correct, deux des bleeders ont été remplacés et le test des condensateurs chimiques ne révèle aucune surprise ; ils semblent avoir été changés dans les années 90 si l'on en croit leur date-code et l'état des élastiques ( ! ) qui les maintiennent prisonniers. Il faudra quand même que je retrouve des modèles plus esthétiques et des serre-clips conformes aux originaux mais pour le moment ça fonctionne.

Maintenant, une chose importante : **on déconnecte les fils du secondaire haute tension** provenant du transformateur d'alimentation de la platine supportant les diodes de redressement afin d'interdire toute présence de haute tension pour la suite des opérations. On isole les deux fils soigneusement avec de la gaine ou du ruban plastique

Le compartiment plaque va lui aussi apporter son lot de curiosités :

Les tubes en place sont des 811A Svetlana : sur les quatre, un ne s'allume pas et un autre a tendance à jouer les clignoteurs, trahison !

Un examen plus approfondi montre que la verrerie bouge dans le support : une pression légère et ..... le verre se sépare du culot :

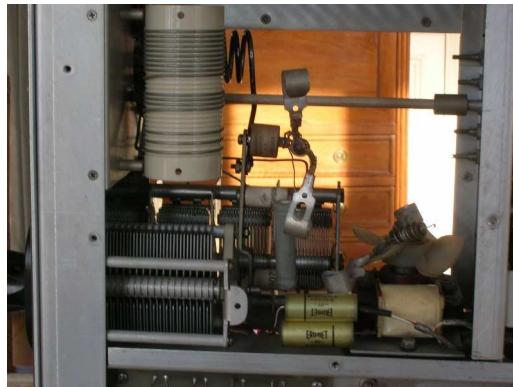


La qualité de la soudure Russe serait elle aussi bonne que celle du caoutchouc à la fin de la guerre ? La question est d'importance et mérite réflexion, mais quoiqu'il en soit la réparation est facile : nettoyage, grattage, flux décapant et ... soudure bien de chez nous .Pendant qu'on y est, un peu de soudure sur les résistances antiparasites des plaques ne peut nuire : au diable

les économies de bouts de chandelles, et puis ... puisque l'amplificateur est censé fonctionner avec quatre tubes, autant qu'ils soient tous branchés.

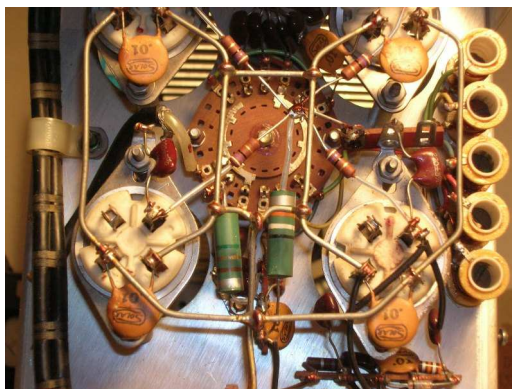
Une chose intéressante au passage : les concepteurs du 30L-1 ont suivi une démarche qui semble classique dans la majorité des amplis Collins : la self de choc plaque a une valeur plus faible que ce qui est généralement admis : ici il s'agit d'une Z14 (Ohmite) self théoriquement dédiée au 14 MHz (les anciens se souviendront certainement des selfs de choc des SCR522 qui étaient des Z50 et des Z144 ) on remarquera la même philosophie sur le 618-T dont la self de choc du PA ne fait que 43uH pour un appareil qui démarre à 2 MHz ou bien sur l'amplificateur 204-F (2x 4CX-1000A) Les fréquences de résonance série sont rejetées plus haut au prix d'un courant HF circulant plus intense dans le condensateur de découplage , il y a d'ailleurs dans tous ces amplis une cellule de découplage supplémentaire vers l'arrivée haute tension .

Une dernière curiosité, le ventilateur d'origine ayant certainement rendu l'âme avait été remplacé par un ersatz à pales de nylon calé par un bout de mousse, et dont la vitesse avait été réduite (un peu trop certainement) par deux condensateurs en série dans le 110V. Exit les condensateurs et retour à la configuration d'origine avec des silent-blocks en caoutchouc (un vieux précepte d'OM chevronné dit que si l'on entend pas le ventilateur d'un ampli, c'est qu'il ne donne pas assez d'air et que les choses risquent de se gâter tôt ou tard) Par chance, ce genre de ventilateur 110V à hélice métallique est un grand classique des défunts projecteurs de diapos des années 60 ! (10€ aux puces de Clignancourt)



Passons maintenant à la face arrière : tout semble normal hormis un des condensateurs de traversée qui a été remplacé par un modèle plus petit : dans le doute retour à une pièce d'origine cannibalisée sur une épave d'appareil aéronautique.

Autour des supports de tubes il est impératif de vérifier si les soudures et les composants n'ont pas trop souffert car cette zone atteint des températures élevées en fonctionnement. La mesure des résistances d'équilibrage du courant grille, théoriquement des 47 Ohms, montre d'ailleurs des valeurs assez fantaisistes, entre 70 et 200 Ohms : ce genre de résistance au carbone aggloméré vieillit en général assez mal en présence de HF et de chaleur et doit être changé impérativement. Si l'on a du mal à trouver des résistances au carbone aggloméré, on peut les remplacer par des résistances à couche métallique 2Watts (de BC composants par exemple) ces résistances de faible valeur ne sont pas trop selfiques et conviennent au moins jusqu'à une trentaine de Mhz. Eviter à tout prix les résistances bobinées beaucoup trop réactives et conservez la bonne symétrie du câblage.



On en profite pour vérifier si les valeurs des condensateurs du circuit d'entrée et si l'agencement des selfs d'accord est conforme à la dernière version de schéma, un petit coup d'Ohm-mètre sur les diodes et les différentes résistances présentes, et on peut connecter le secteur pour quelques ultimes vérifications.

A ce stade, ne sont présentes que la tension filament et la tension de polarisation.

On vérifie que les filaments s'allument tous, que l'on trouve entre  $-150$  et  $-170V$  sur la prise « antenna relay », que le relais colle lorsque l'on relie cette prise à la masse, et que rien ne brûle dans les minutes qui suivent.

Il ne reste plus qu'à refermer le tout sans oublier de reconnecter l'enroulement haute-tension du transformateur d'alimentation sur la plaquette de diodes et ..... Feu !

### **ATTENTION, IL Y A ALORS PRESQUE 2000 V DANS L'AMPLIFICATEUR**

Quelques astuces et conseils :

-Avant d'attaquer une restauration, téléchargez le maximum de renseignements, et comparez toutes les versions de schémas pour trouver celle qui correspond le mieux à votre modèle.

L'association des Collectionneurs d'appareils Collins est une mine d'or pour tous ces vieux appareils : faites attention aux évolutions parues dans les « service bulletin » elles sont parfois délicates à appliquer, parfois contradictoires, et n'oubliez pas qu'un appareil en panne fonctionnait ... juste avant, inutile donc de tenter de réinventer l'eau tiède !

Il est judicieux de commencer par le dépanner correctement, puis d'appliquer les évolutions si elles se justifient.

-Collins Radio a fabriqué une énorme quantité de matériels électroniques pour les militaires, l'aviation et bien sur les radioamateurs. Soucieux de la qualité et du suivi de leur fabrication, les ingénieurs ont pratiquement toujours utilisé des pièces identiques quel que soit l'équipement : il est relativement facile de trouver des épaves de matériel avionique à vil prix dans les brocantes ou les ferrailles pour en extraire une barrette à cosses, une self de choc surmoulée ou un condensateur de traversée qui feront le bonheur de votre 30L-1 ou KWM-2 afin de le remettre à l'état d'origine.

-Les pièces métalliques trop salies par une température élevée ou des dizaines d'années de poussières paraîtront pratiquement neuves quant elles sortiront d'un ou deux cycles complets dans ..... le lave-vaisselle. (Prévoir un après-midi ou YL a des courses à faire ou une veille de Saint Valentin pour vous faire pardonner par un cadeau substantiel)

J'ai parfois tenté l'opération sur des panneaux avant entiers avec de très bons résultats ; il convient toutefois de démonter impérativement les galvanomètres, et d'éviter les plaques ou il y a des décalcomanies.

-Un bouton terne brillera comme un neuf si on le nettoie à l'alcool puis si on le frotte avec un chiffon très légèrement imbibé d'huile de vaseline

-Le filet de peinture blanche nécessite un tour de main assez difficile à acquérir : la peinture pour maquettes se prête assez bien à cet usage , il suffit de trouver un vieux stylo Rothring pour déposer la peinture , et le coup de main de l'artiste pour laisser durcir juste ce qu'il faut puis passer le coup de chiffon vengeur imbibé de dissolvant qui enlèvera l'excès de peinture !

-La vis récalcitrante d'un bouton sera débloquée en mettant une goutte d'huile trois en un, puis en chauffant au fer à souder la clé Allen que l'on maintient enfoncée sur la vis avec une pince plate : quand l'huile commence à bouillonner on force un peu dans le sens du vissage puis on dévisse tout doucement.

-Un test succinct des condensateurs de filtrage haute tension est facile à réaliser : lorsque l'on arrête l'amplificateur, appareil de mesure en position H.T. la haute tension doit revenir à zéro en trois ou quatre secondes au minimum.

-Une petite chose à propos des 811A : ces tubes à chauffage instantané ne nécessitent donc pas de ..... temps de préchauffage ! Contrairement aux âneries que l'on peut trouver dans la littérature idiophile, plus ils sont allumés longtemps .... plus ils s'usent, un peu comme la fameuse pile Wonder !



Avant de clore, j'en vois qui ne suivent pas bien, vous auriez pu me faire la remarque : et C18, et R16, qu'en fait-on si on a la manie du tournevis vengeur ?

A vrai dire, pas grand chose sans appareils de mesure sérieux !

Voyons un peu leurs rôles :

Dans une triode, la capacité grille-plaque est relativement importante : les ingénieurs de chez Collins ont donc utilisé ce défaut pour prélever une partie de la tension HF de sortie et faire une contre-réaction embryonnaire en l'appliquant sur les grilles par le biais d'un diviseur capacitif : la capacité grille-plaque des quatre tubes d'un coté, et les quatre condensateurs

C22, C23, C24, C25 de 220pF entre les grilles et la masse de l'autre coté. Cela améliore la linéarité et aussi offre un endroit pratique pour prélever la tension d'ALC par l'intermédiaire du pont capacitif C72 –C73. La tension d'ALC est donc prélevée à la sortie de l'ampli permettant ainsi une boucle de régulation complète (contrairement à la concurrence qui a choisi la solution de facilité de détecter seulement ce qui se passe à l'entrée !)

Comme pour toute régulation, il faut déterminer un seuil d'action, c'est le rôle du potentiomètre ajustable R16 .

Selon l'équipement présent à la station, il y a plusieurs méthodes de réglages possibles:

- 1) La brutale : on règle l'amplificateur pour sa puissance de sortie maximum et on agit ensuite sur R16 de façon à diminuer la puissance de sortie de 5 à 10%
- 2) La technique : on attaque l'émetteur avec un générateur deux tons, on regarde la sortie de l'ampli à l'oscilloscope et on agit sur R16 pour avoir un beau signal bien propre, comme dans le livre, sans aplatissement des pointes
- 3) La prudente : dans le doute on peut aussi ne rien faire et penser que le réglage précédent était tout à fait satisfaisant !

Dans tous les cas on agira le plus vite possible car les 811A sont soumises à un régime assez sévère en émission permanente et rougissent rapidement. L'idéal serait un générateur deux tons pulsé (on peut toujours rêver !)

Réglage du comparateur (milliampèremètre en position « tune »)

Pour mesurer la linéarité d'un amplificateur, il suffit de comparer sa sortie avec son entrée en appliquant une correction qui sera fonction de son gain.

Nous avons vu qu'une partie de la tension de sortie était présente sur les grilles de commande des 811A : avec le pont C13 et C14, on en prélève un échantillon que l'on redresse à l'aide de CR17 de façon à obtenir une tension négative.

Avec le pont C18-C19 on prélève une petite partie du signal d'entrée que l'on redresse à l'aide de CR18 de façon à obtenir une tension positive.

Ces deux tensions sont additionnées par R19 et R20, puis appliquées au milliampèremètre, le tout formant un comparateur entrée/sortie : pour une valeur de gain déterminée, la tension résultante sera zéro.

Lorsque l'amplificateur est parfaitement réglé et linéaire, mesure faite au générateur deux tons et à l'oscilloscope, on ajuste C18 pour que le milliampèremètre reste au zéro (\*).

Par la suite, en trafic, l'accord de l'amplificateur sera facilité : il suffira de jouer sur les commandes « tune » et le « loading » brièvement de façon à maintenir l'indication du milliampèremètre, au zéro, commutateur en position « tune »: ces réglages correspondant de fait à un gain optimum.

(\*) Vous aurez certainement noté que l'indication « zéro » du galvanomètre est décalée vers la droite de l'échelle de façon à pouvoir indiquer des valeurs négatives

**Une dernière chose , certainement la plus importante : N'oubliez jamais qu'il y a des tensions importantes dans ces appareils , elles sont dangereuses et peuvent vous tuer .... Gardez une main dans la poche quand vous bricolez , ne supprimez jamais les protections sans raison , et évitez d'être seul.**

Bonnes restaurations et faites revivre ces chefs d'œuvre d'électronique du siècle dernier

Georges RICAUD, F6CER.