



Restauration d'un 51S1

Par F6CER

More tools on www.ccae.info



Le récepteur Collins 51S-1 regroupe dans le coffret de la fameuse « S-line » un récepteur sensible et sélectif couvrant une large gamme de fréquences entre pratiquement zéro ! et 30 MHz. Conçu à la fin des années 50, c'est un excellent appareil avec une tête HF très sélective qui lui donne des caractéristiques d'intermodulation du 2^e ordre excellentes, malheureusement gâchées par une faiblesse de la dynamique du 3^e ordre conséquence des multiples changements de fréquence classiques à cette époque.

Etudié lorsque la CW le télex et l'AM battaient leurs plein, certaines modifications sont nécessaires pour pallier à quelques faiblesses :

- une CAG bien trop rapide pour la BLU
- un BFO riche en harmoniques
- la surchauffe du transformateur d'alimentation
- un tube de sortie BF assez inadapté

Les modifications du CAG sont simples et peu risquées, par contre les modifications du circuit filament ne seront entreprises que par des personnes expérimentées.

On en profitera également pour effectuer quelques unes des remises à niveau préconisées par Collins dans les bulletins d'entretien, et une revue générale du schéma que l'on trouve facilement sur le net.

Cela concerne principalement l'alimentation des écrans de l'amplificateur HF et du premier amplificateur MF, et l'amélioration de la sélectivité en AM

La dernière version qui date de 72 ou 73 est un peu différente du schéma d'origine et il convient de s'en rapprocher dans la mesure du possible.

1) Alimentation écran de V1

Le schéma initial était assez basique dans l'alimentation de l'écran de l'amplificateur HF (V1) que l'on modifie en ajoutant une résistance de 47K 1/4W entre la broche 6 de V1 et la haute tension (attention le condensateur de découplage d'écran d'origine est assez inaccessible on le laissera sagement en place) Fig. 1 et Fig. 2. On en profite pendant que ce compartiment est ouvert pour regarder l'état des composants et pour mesurer la valeur des résistances, si l'écart est supérieur à 10 ou 20% et s'il existe des traces de surchauffe, il vaut mieux remplacer. Cela est particulièrement le cas des nombreuses résistances de 1K qui amènent le +HT sur les différents étages.



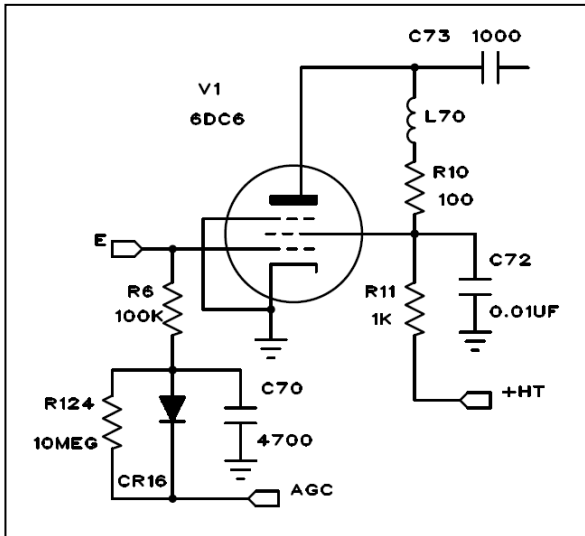


Fig.1 Schéma original

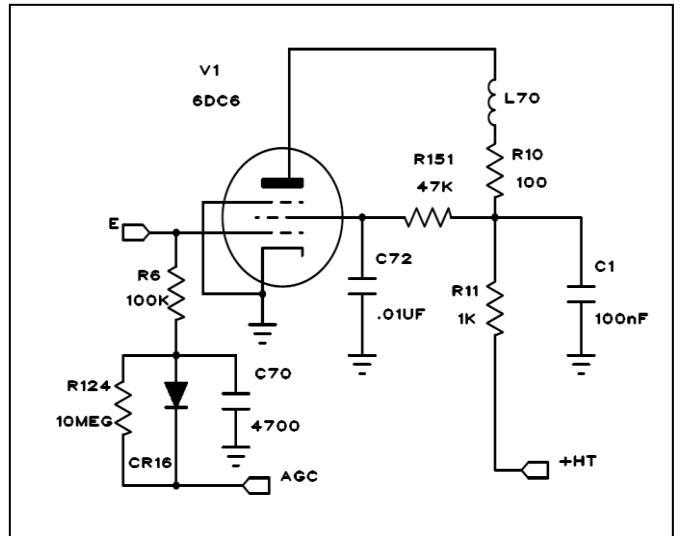


Fig.2 Modifications

2) Alimentation écran de V5

Dans l'alimentation de l'écran du premier amplificateur MF 500 KHz V5 on effectue aussi quelques changements : on ajoute un pont de résistances de 100K 1/4W entre la haute tension et la masse. Fig. 3 et Fig. 4.

Le récepteur fonctionne bien entendu sans ces modifications mais elles protègent d'un vieillissement prématuré de ces tubes sans résistances pour limiter le courant d'écran.

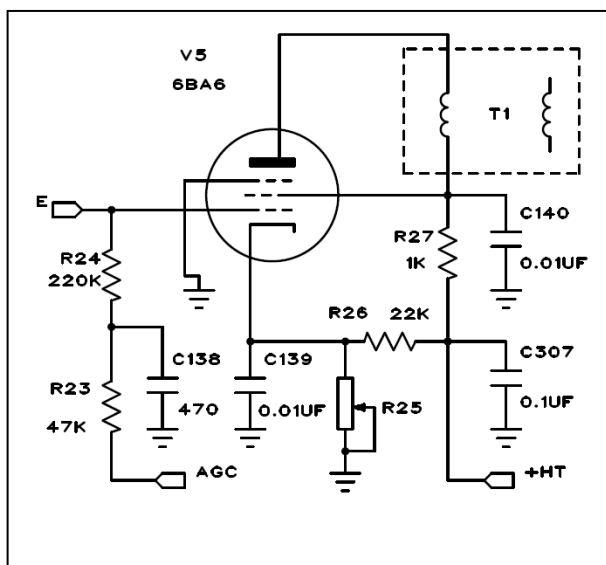


Fig.3 Schéma original

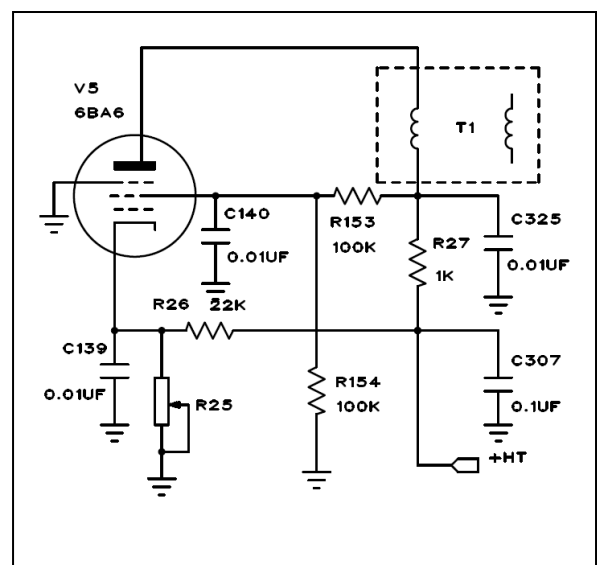


Fig.4 Modifications



3) Le CAG :

Le circuit est très classique, avec détection par diode et superposition d'une tension négative pour le réglage manuel du gain HF.

La constante de temps originale, 220K et 0.47uF est trop rapide pour la BLU et oblige à jouer en permanence du gain HF en présence de stations fortes si l'on veut éviter la saturation : on remplace R73 par une résistance de 2.2 Mégohms et on insère une résistance de 8.2K en série avec C192. On en profite pour supprimer l'ensemble R125-CR17-C176 devenu inutile (suppression du « click » lors du passage en stand-by avec une constante de temps maintenant plus longue).

On peut aussi s'inspirer des modifications apportées sur les derniers modèles de KWM-2 avec une double constante de temps, les valeurs légèrement différentes de celles d'origine sont celles qui m'ont semblé les plus agréables à l'écoute : on remplace alors l'ensemble R73, R125, C192 par le bloc en pointillé C1, R1, C2, R2

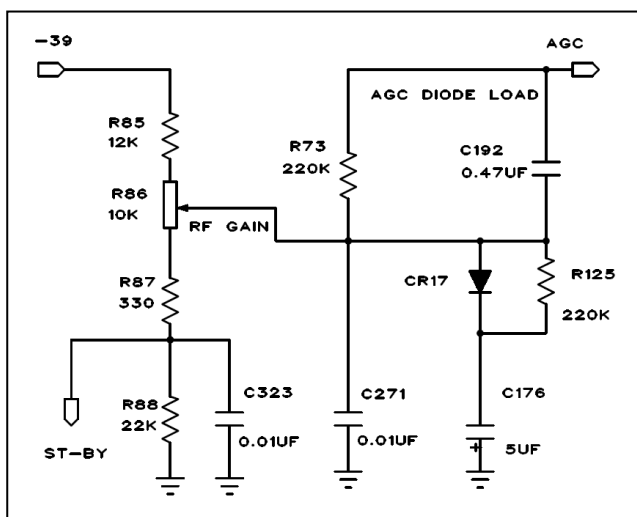


Fig.5 Schéma original

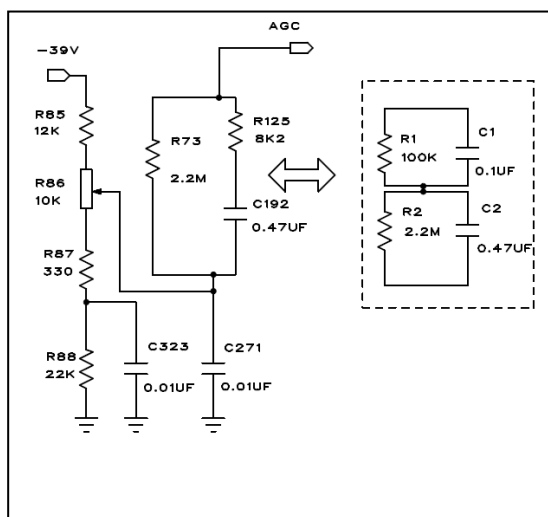


Fig.6 Modifications

Fig5 : le schéma d'origine et modifications Fig. 6 (dans certains récepteurs plus récents, le potentiomètre de gain HF a une valeur de 25K, R85 n'existe plus, et R88 a une valeur de 47K)

Suite à une longue discussion avec LA8AK (SK) j'avais aussi fait la manip consistant à déconnecter le dernier ampli MF V8 de la ligne de CAG, cela se fait très simplement par la suppression pure et simple de R43 (3.3M) il en résulte une BF plus « dynamique » et plus agréable à écouter. Cette modification changeant la polarisation de V8 oblige à ajouter une résistance de cathode : on isole la broche 7 du support (cathode) et on la relie à la masse à travers d'une résistance de 100 Ohms 1/4W découplée ou non par un 10nF (à voir en fonction des goûts de chacun). L'indication du « S »mètre s'en trouve faussée et il faut refaire le réglage pour revenir à la sensibilité nominale. Comme il est gradué en dBuV, on se rappellera



bien sur que classiquement : $S9=40\text{dBuV} = 100\mu\text{VDDP} = 50\mu\text{V}/50\text{ Ohms}$, soit -73dBm !

4) Harmoniques du BFO

Le BFO sur 500 KHz est assez riche en harmoniques comme le laisse supposer l'oscillogramme relevé à la jonction L114-R135-R136 (Fig. 7) on entend d'ailleurs très bien ces harmoniques sur 1,1.5 et 2.0MHz pour peu que l'on ait une antenne peu efficace.

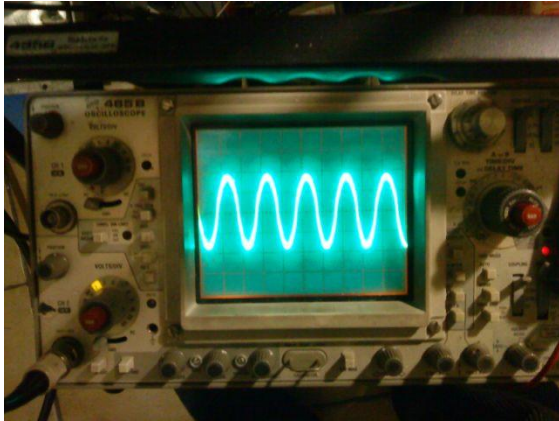


Fig. 7

La sortie du BFO est un « L » composé d'un condensateur de 390pF et d'une inductance de 220uH. L'adjonction d'un condensateur de 2200pF NPO céramique ou mica entre la sortie du « L » et la masse transforme ce circuit en filtre en « Pi » plus efficace sans que l'amplitude du signal n'en souffre, et les harmoniques sont pratiquement éliminés. (Fig. 8) Il y a plusieurs versions assez différentes de l'oscillateur 500 KHz mais toutes ont un circuit de sortie quasiment identique vers le détecteur de produit.

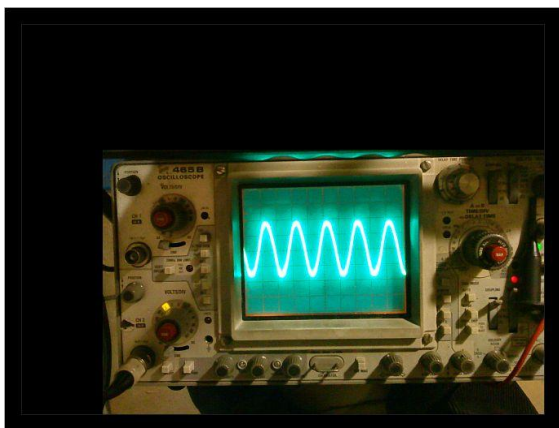


Fig. 8



Le condensateur trouve sa place en bas du touret situé derrière V8, l'accès est facile par le côté droit du châssis: on repère facilement le coaxial d'arrivée du BFO et une cosse de masse est à proximité (Fig. 9)

Ce genre de « punition » peut d'ailleurs s'appliquer avec bonheur au circuit générateur de porteuse 455 KHz du KWM-2 ainsi que de la série 75-S avec comme effet la disparition de l'oiseau aux environs de 3,640 MHz (harmonique 8 du quartz porteur) que l'on peut entendre sur certains appareils.

Adjonction du condensateur pour filtrer la sortie du BFO :

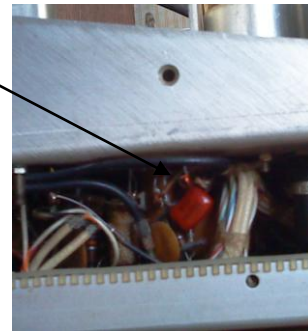


Fig. 9

5) Modification de l'amplificateur final BF

On trouve dans plusieurs récepteurs de la « S-line » un tube 6BF5 en amplificateur final BF. Avec un courant de chauffage de 1.2A et une tension nominale de 130V anode théorique, c'est pour le moins audacieux car hormis une résistance interne faible favorisant une reproduction « Hi-fi » il y a plus d'inconvénients que d'avantages dans ce choix : le tube est surchargé avec 160 ou 170V de tension anode et écran, et sa consommation filament amène un tel dégagement de chaleur que son support est bien souvent rôti, s'il n'a pas déjà été remplacé par un support stéatite ! On peut le changer pour un tube plus classique, surtout en Europe, une 6AQ5. Pour retrouver une polarisation convenable, on ajoute une résistance de 390 K entre la grille de commande et la masse, et on remplace R110, 3k3 par une 1K pour alimenter la grille écran.

On conservera la résistance non découplée de 39 Ohms dans la cathode, cette contre-réaction diminue un peu la distorsion.

On pourrait d'ailleurs tout aussi bien câbler classiquement le circuit cathode de la 6AQ5 avec une 220 Ohms 1W shuntée par un chimique de 47uF, et remplacer la résistance de fuite de la grille de commande par une classique 470K à la masse. Une opération similaire peut s'avérer bien utile sur la série des récepteurs 75S affligés de la même lampe de sortie, mais pas sur le KWM-2 qui, curieusement, est équipé d'un amplificateur BF tout à fait standard bien moins gourmand en énergie.

Problème : la 6AQ5 ayant un courant filament de seulement 450mA, il faut compenser la différence avec les 1.2A que consommait la 6BF5 : la solution de facilité : trois résistances de 22 Ohms 1W en parallèle avec les broches 3 et 4 feront l'affaire, mais c'est loin d'être élégant, et ça chauffe toujours autant !



6) Diminution de la consommation

Il n'y a rien d'écologique ici, mais le 51S-1 chauffe énormément, le secteur Européen qui frise maintenant les 240V ne va pas arranger les choses.

Le transformateur d'alimentation fonctionne à la limite du tolérable et le remplacer en cas de malheur revient très cher, on peut toutefois trouver une solution élégante pour réduire sa consommation.

Attention, cette modification Fig. 10 est très complexe, on ne s'y attaquera que si l'on se sent parfaitement capable de la mener à bien.

Si l'on examine le circuit filaments, on s'aperçoit que l'on trouve quatre lignes sur lesquelles on trouve différentes tensions : 6.3, 12.6, 18.8 et 25.2V.

Cela est dû à la mise en série-parallèle des filaments avec équilibrage par des résistances et les lampes de cadran. En recâblant ce circuit filaments, et grâce à la 6AQ5, on peut supprimer les résistances de compensation, réduire la dissipation et contribuernon pas à sauver la planète, mais le transformateur d'alimentation d'une mort prématurée par hyperthermie.

A) Sur le support de V10, déconnecter sur la broche 4 le fil venant de V2 et le reconnecter à la ligne 25.2V broche 4 de V12 : cela connecte en parallèle les filaments de V2 et V12. Attention, il y a peu de place pour la pince coupante ou le fer à souder !

B) Supprimer les résistances R118, R119, R120, R129, R130, R140.

C) On reconnecte la lampe de cadran DS1 entre le 12.6V et le 18.9V (en parallèle avec DS2 etc.) prendre la précaution de bien l'isoler de la masse avec du Scotch ou de la gaine plastique.

D) On change les lampes du cadran et du S-mètre DS1 et DS2 par des 100mA

Un dernier raffinement consisterait à remplacer V11 (5670) par une 12AT7 pour gagner 50mA sur la chaîne filament mais il faudrait recâbler une partie des broches et le jeu en vaut-il la chandelle ?

Esthétiquement, rien n'est apparent, électriquement, on gagne presque 12W, ce qui est considérable, le récepteur peut alors rester allumé de longues heures sans risques pour le transformateur d'alimentation qui chauffe encore, mais sans excès.



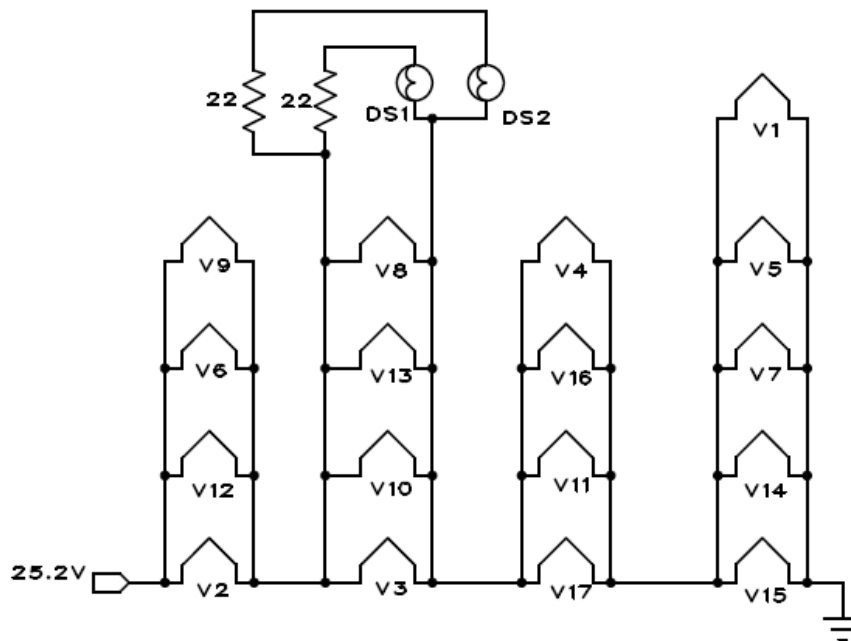


Fig.10

7) Filtre mécanique AM :

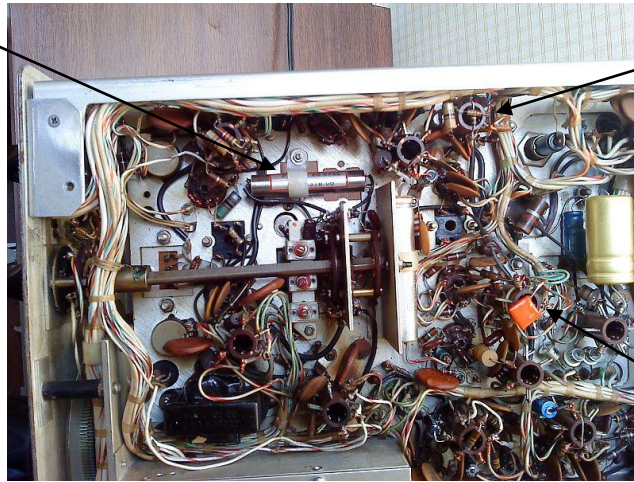
Cette modification décrite en détail dans le bulletin de service SB-2 apporte une bien meilleure réception AM dans des conditions difficiles. Le filtre mécanique AM 500 KHz est relativement facile à trouver car utilisé dans le transceiver aéronautique Collins 618-T dont on trouve encore pas mal de modules dans les surplus à des prix raisonnables (Electropuces à Nantes par exemple). Fig.11

La plupart des composants nécessaires à cette modification se démontent du châssis du 618T, y compris les diverses vis écrous et rondelles au pas US !



Filtre AM

en bas du touret : filtrage du BFO



modifications du cag

Fig. 11



Conclusion :

Malgré ses 60 ans ces modifications font de ce récepteur un bon appareil muni de filtres excellents et qui, malgré quelques faiblesses dans la dynamique bien excusable vue son grand âge, n'a pas à rougir devant des choses modernes DSP-isées à outrance pour cacher la misère d'une conception bâclée !

La prochaine « amélioration » en gestation comportera un boîtier présélecteur indispensable à l'écoute confortable des fréquences inférieures à 2 MHz (le présélecteur d'origine modèle 55G-1 étant pratiquement impossible à trouver) plus, cerise sur le gâteau, un convertisseur (à lampes bien sur !) pour la bande 50 MHz.

Ce « vieux clou » associé à un ordinateur classique muni du programme Spectran de I2PHD et IK2CZL est loin d'être ridicule en VLF sur la bande 135 KHz comme l'atteste cette copie d'écran Fig.12 sur laquelle on voit en haut un QSO entre F6BWO et F4DTL alors que 35 Hertz plus bas G3MFW lance appel L'antenne utilisée en VLF est une antenne active du même genre que celle décrite par PA0RDT mais avec un fouet de 30cm et un circuit de filtrage à l'entrée pour limiter les produits d'intermodulation dus à l'émetteur d'Allouis dont le signal est reçu au QRA avec un niveau Indécent !

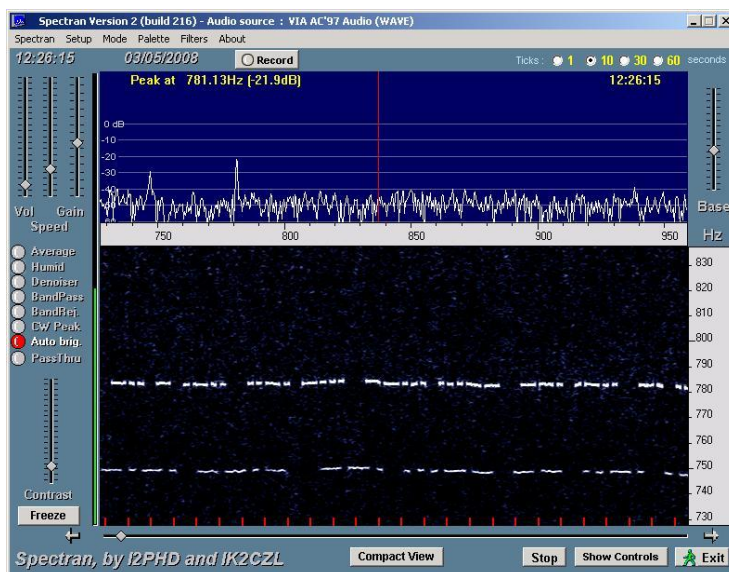


FIG. 12

Nul doute que la nouvelle bande 472 KHz sera encore plus facile à écouter, mais ceci est une autre histoire.....

Bonnes transformations
Georges RICAUD F6CER

