



Modernisation d'un KWM2

Par F6CER

More tools on www.ccae.info



Le KWM-2 est l'un des équipements de la société Collins qui a été fabriqué le plus longtemps: Les premiers appareils sont sortis des chaînes à la fin des années 50 et la fabrication a continué jusqu'à la fin des années 70, pratiquement vingt ans d'une carrière bien remplie pour un engin remarquable de fiabilité qui a supporté tous les climats possibles et imaginables du Sahara aux rizières du Viêt-Nam en passant par le pôle Nord !

Pendant ces vingt ans, il a été assez fortement modifié tant au niveau câblage (fils téflon dès les années 68 pour pouvoir être accepté par les militaires) qu'au niveau électrique, toujours dans le but d'en améliorer les performances et la fiabilité. Les changements les plus radicaux touchent en premier lieu le modulateur équilibré, il est vrai que le premier modèle à deux 1N34 était assez rudimentaire, et avait valu quelques « tickets » de la FCC pour de gros problèmes de spectre d'émission en CW, mais les circuits de CAG, D'ALC, BF, le neutrodynage, le relayage, ont eux aussi subi de grosses modifications au fil des temps.

Ces modifications sont décrites en détail dans les bulletins de service publiés au fur et à mesure par la maison mère : on les trouvera sur le site de l'association des collectionneurs de matériel Collins aux USA, avec en prime quantité de renseignements concernant la plupart des appareils de la marque. Une foule d'informations et d'astuces est disponible sur Internet, en grosse partie à cause du succès de ce transceiver chez les collectionneurs.

Pour réussir une belle restauration, il faut beaucoup de soins, quelques astuces, et surtout arriver à trouver les composants nécessaires : S'il est encore facile de se procurer des résistances, d'ailleurs de bien meilleure qualité que celles d'origine, il commence à y avoir des problèmes d'approvisionnement pour des condensateurs haute tension, particulièrement les modèles céramique de forte valeur comme les 0.1uF 500V utilisés en quantité dans le KWM-2. Dans la mesure du possible on utilisera des condensateurs au polycarbonate 250 ou 400V, la petite taille des composants actuels permet un remplacement sans trop dénaturer le câblage initial.



Avant toute tentative d'intervention, il faut se préparer au pire car le câblage est prévu pour résister à tout : les connexions sont enroulées et serrées autour des cosses avant soudure, il va falloir vous munir d'un instrument que l'on trouve en général chez son dentiste : la sonde droite (Fig. 1) que votre praticien préféré se fera un plaisir de vous céder à vil prix (ces sondes s'usent assez vite et un « vieux » modèle convient parfaitement pour notre usage.... électronique) et, combiné au fer à souder, sera parfait pour détortiller le fil d'une résistance récalcitrante.



Fig.1

Pendant que vous y êtes, demandez lui aussi un vieux miroir, il sera utilisé pour dénicher les composants cachés sous plusieurs couches de câblage, et parlez lui aussi de la matrice en bande : ces bandes de nickel chrome étaient utilisées comme coffrage provisoire pour les amalgames d'argent et font merveille lorsqu'une des bandes métalliques faisant monter et descendre les noyaux plongeurs doit être remplacée. (Ceci dit en passant, et contrairement à la croyance populaire, les fameux « plombages » sont de l'argent amalgamé au mercure et n'ont jamais contenu le moindre microgramme de plomb) Une dernière chose, il existe pour cette honorable profession un produit appelé « cire collante » encore utilisé semble-t-il ? Ces bâtons de cire jaune sont en fait un mélange de cire et de colophane et font merveille pour décaper une cosse à souder ou un blindage de câble trop oxydés pour se souder facilement (accessoirement cela permet de fabriquer une tresse à dessouder redoutablement efficace si l'on en fait fondre sur de la tresse de câble blindé)

Afin de situer plus facilement l'endroit où des modifications doivent être appliquées, la Figure 2 donne la situation des éléments principaux sous le châssis. Dans la documentation, on se reportera au chapitre « changement des relais » car les couleurs de la majorité des fils de câblage y sont indiquées. Attention cependant, la disposition des composants sur les colonnettes à cosses et leur orientation peut varier un peu selon le modèle, le lieu, et l'époque de fabrication : Il sera utile de faire le tour du propriétaire avec un ohm-mètre pour s'assurer du câblage avant d'intervenir. A notre époque d'appareil photo-téléphone omniprésent, on peut ainsi garder un souvenir d'avant modifications: en cas de ratés cela s'avère extrêmement utile ! une dernière chose : en Europe, mis à part quelques rares appareils de dernière génération utilisés par la Royal Air force, nous trouvons en général des appareils de première génération: les moins abimés faisaient partie des stocks de l'armée US datant de la guerre froide, les plus atteints ayant été rapatriés au Vietnam avec toutes les conséquences que l'on peut imaginer ... c'est pourquoi une remise au niveau de la fabrication des années 75 est plus que recommandée

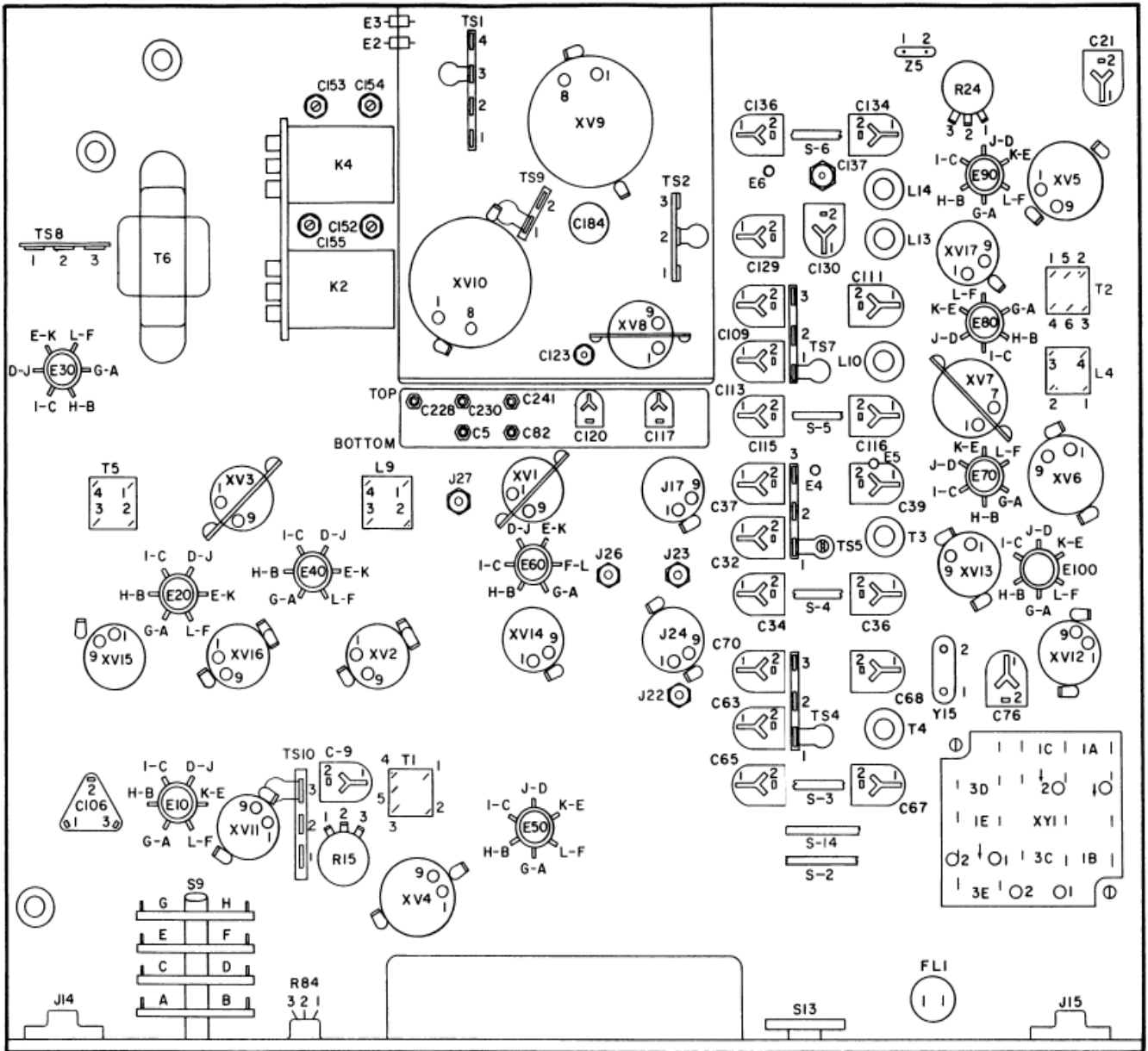


Fig.2

MODIFICATION DU CAG

La constante de temps est trop rapide pour la SSB voire même pour la CW et nécessite un changement radical.

Le circuit d'origine est assez basique : Fig.3, la plupart des composants se retrouve sur le touret E30 et sur la barrette à cosse voisine TS8. Sur les premiers modèles d'appareil, TS8 ne comprend d'ailleurs que deux cosses.

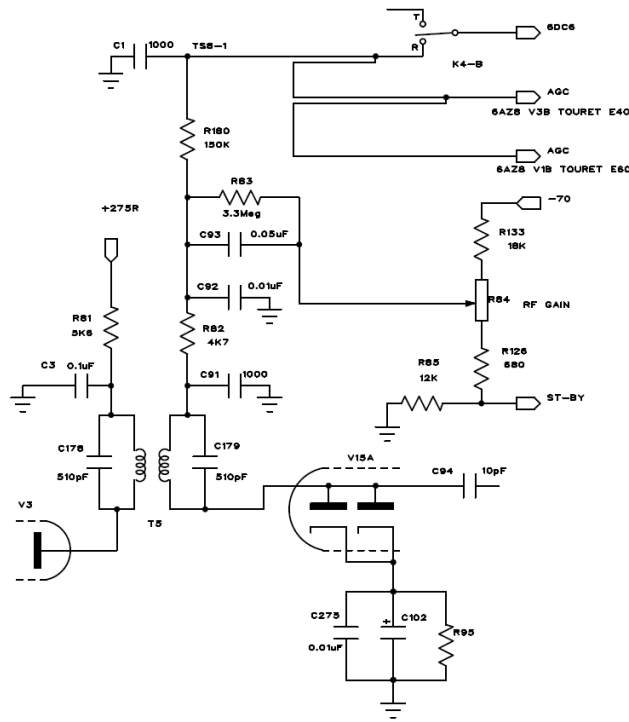


Fig.3

Pour arriver au schéma de la fig.4, dernière mouture de 1977, il y a plusieurs solutions, en voici une que j'ai déjà appliquée sur plusieurs appareils, les valeurs de constante de temps différentes de celle préconisées dans les bulletins de service sont celles qui m'ont paru les plus agréables à l'écoute.

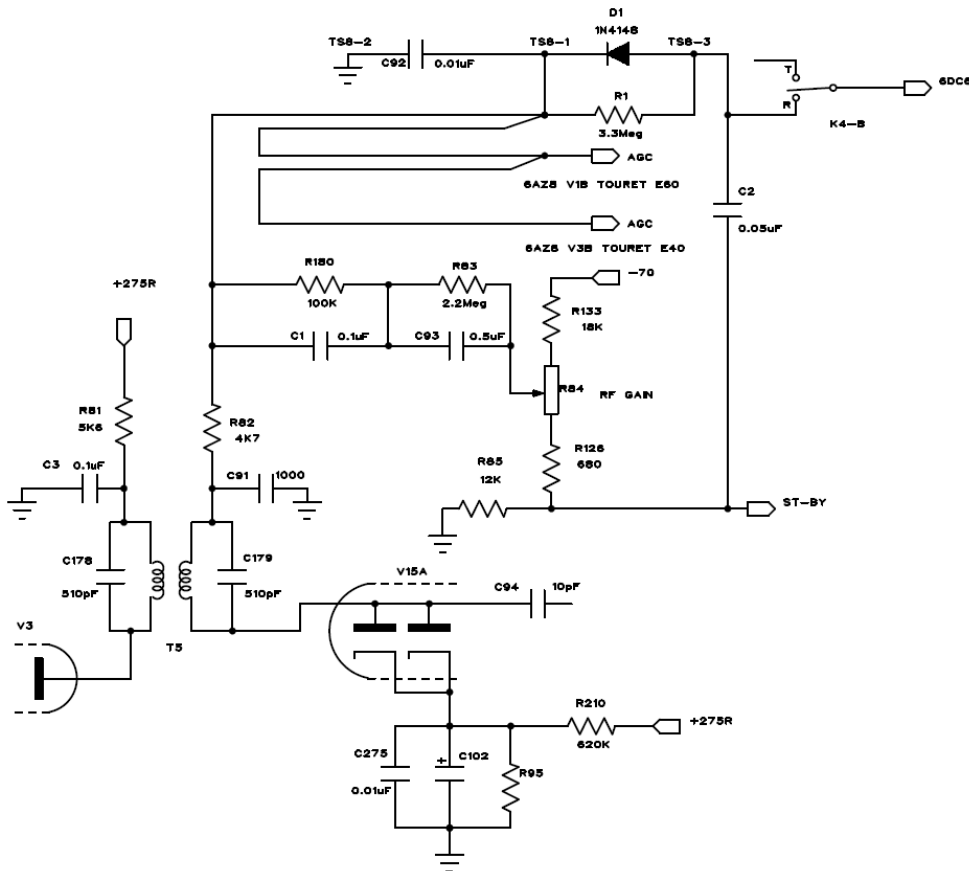


Fig.4



En premier lieu, bien repérer l'ensemble des composants, ainsi que le câblage de la ligne de « CAG » fil vert bleu blanc qui part de TS8-1 va au relais K4, revient en bas de E40 ou une résistance de 1M le connecte à V3 puis va sur E60 ou une 1M le relie à la grille de commande de V1.

Si la barrette TS-8 comporte seulement deux cosses, il faut la remplacer par un modèle à trois cosses, on en trouve dans de vieux BCL et dans les « boîtes à malice » de la plupart des OM qui bricolent. Attention, l'écrou qui la maintient fixe également le relais d'antenne dans le compartiment PA.

- Sur TS8-2 qui leur servait seulement de cosse de masse, on dessoude proprement le condensateur C104 (0.01uF) ainsi que la résistance de 47 ou 68 Ohms R182.

- On démonte ensuite sur E30, C1, C92 et C93 (0.01et 0.05) ainsi que R82, R83, et R180 (4K7, 3.3M et 150K)

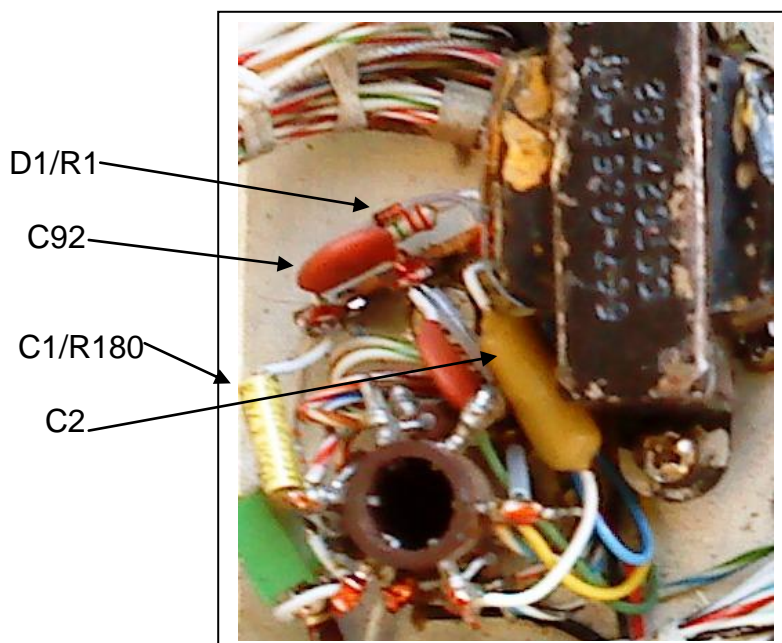
- On remplace R83 et C93 avec leurs nouvelles valeurs : 100K et 100nF (ou 33K et 100nF si l'on veut une réponse plus douce)

- On prépare ensuite la nouvelle barrette TS-8 : entre 1 et 3 on soude une résistance de 2.2M ou 3.3M et une 1N4148 en parallèle, ainsi que C92 (0.01) entre 1 et 2. On fixe ensuite solidement TS8 sans oublier une rondelle éventail, et on reconnecte R182 (Si sa valeur était de 68 Ohms, on la changera pour une 47 Ohms) ainsi que C104 (0.01uF) à la broche 2 (la masse). - On soude ensuite entre TS8-1 et le transformateur MF T5-4 une résistance de 4,7K (on la plaquera contre le châssis sous le toron de câblage) puis le couple 100K-100NF dont l'autre extrémité va en haut de E30 à la jonction de R83 et C93.

- On soude ensuite un condensateur de 0.05uF entre TS8-3 et la jonction de R85 et R126 sur E30.

Puis vient l'opération la plus délicate : il faut séparer et re-router vers TS8-1 un des deux fils vert bleu blanc du CAG qui était connecté au relais K4 !

Une solution possible : sur E40 repérer les deux fils du CAG : l'un d'eux va vers E60 et le premier ampli MF, V1, l'autre vient du relais K4 : on supprime celui qui vient de K4 : soit on le coupe sur E40 et on abandonne l'autre extrémité, soit on le suit jusqu'au relais K4 et on l'enlève entièrement. On prend alors environ 15cm de fil que l'on connecte entre E40 et TS8-1. On aura ainsi établi deux lignes de CAG : l'une directe entre TS8-1 et les deux amplis MF, et une retardée entre TS8-3 et l'ampli HF par l'intermédiaire du relais K4. Une autre solution consisterait à bien repérer le fil allant de E40 à K4, de le couper au ras de K4 et de le re-router en passant sous le transfo de sortie afin de le connecter à TS8-1 : fil et couleurs identiques à l'original garantis !



MODIFICATION DE L'AMPLI BF

La tension de décalage de la détection CAG est déterminée par le courant de cathode du premier étage BF (v16) ce qui donne quelques problèmes de pompage en cas de signaux très forts. Collins recommande une modification assez simple : On coupe la liaison entre les cathodes de V15, détecteur de CAG, et le premier étage de l'ampli BF V16.

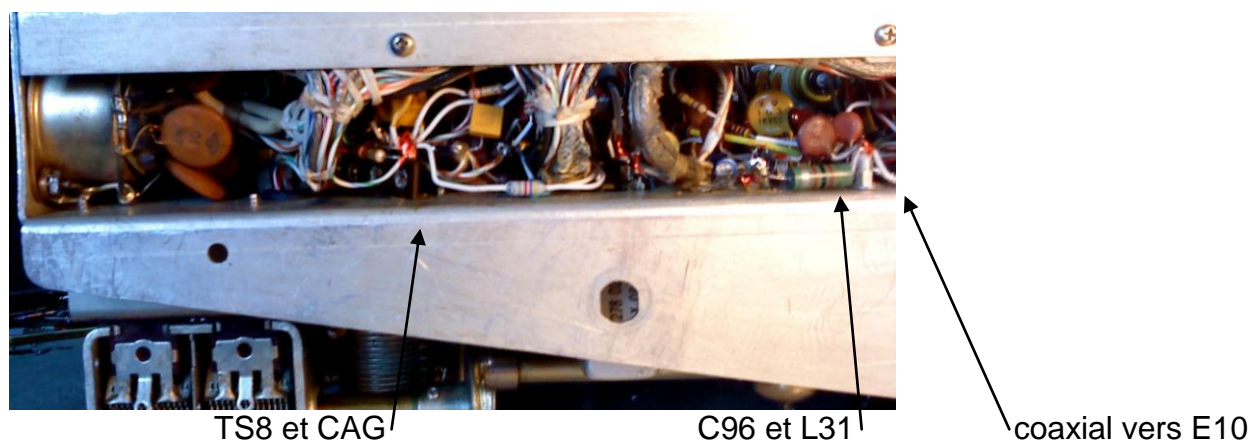
La cathode de la triode de V16 est alors reliée purement et simplement à la masse, sa polarisation se faisant automatiquement par la charge d'espace aux bornes de la résistance de fuite de grille R94. Bien que la place soit assez réduite, on changera cette résistance par une 4.7M si possible, certaines 6EB8 débitant trop de courant avec une valeur de seulement 2.2M. Pour augmenter la stabilité de l'ampli final, on connecte un condensateur de 10NF céramique entre la broche 8 et la masse.

Afin d'éviter toute réaction entre la sortie de l'ampli de HP et les circuits du vox, on déplace l'extrémité de C235 de G à A sur le touret E20 et on insère entre G et A une résistance de 100 Ohms. (La cosse A de E20 a été libérée suite à la modification du BFO décrite dans le paragraphe suivant.)

Afin de fixer un potentiel stable pour le seuil de détection, on ajoute une résistance de 560K ou 620K (peu critique) entre les cathodes des diodes de V15 et le +275 R disponible en haut du touret E20, et pendant que l'on est dans le coin, on remplace le condensateur chimique de 100uF par un neuf, et on lui ajoute en parallèle C275 (0.01uF).

INJECTION DU BFO SUR LE DETECTEUR DE PRODUIT

En l'absence de blindages, le niveau élevé du signal du BFO a tendance à perturber l'amplificateur MF : on met ce phénomène en évidence sur une bande calme 21 ou 28 MHz : si l'on passe de la position LSB à USB ou vice-versa, on constate que le « S »mètre ne reste pas au zéro : cela est dû à un rayonnement parasite du BFO dans tout l'ampli MF. On arrive à minimiser ce phénomène en peaufinant l'équilibrage de porteuse mais cela ne suffit pas toujours. Le signal du BFO destiné au détecteur de produit est prélevé par un ensemble de deux condensateurs de 4700pF et une self de choc de 2uH: C256, L31, C96, ces composants sont câblés tout en haut des tourets E10 et E20 ou les quelques volts de 455KHz présents se font un plaisir de rayonner dans tout le châssis ! Une modification non décrite par Collins que l'on découvre seulement sur les appareils les plus récents permet d'arranger les choses : on ajoute près du support de V15 une colonnette relais sur laquelle viennent se connecter au plus court C96 et L31 : il en part un câble coaxial allant vers E10 ou est recâblé le condensateur de liaison avec l'oscillateur 455KHz, C256. Finies les variations de sensibilité et impressions d'accrochage. Il y a même un bonus : en émission, le zéro de porteuse est plus franc et plus stable : Fig.5.



REGULATION DE LA TENSION D'ALIMENTATION DU VFO

La tension d'alimentation du VFO est dérivée de la moyenne tension (+275V) par un pont de résistances R73 et R131 (15K et 33K). Cette façon de faire est assez cavalière d'autant que cette tension varie dans d'assez grandes proportions entre émission et réception (jusqu'à trente volts de différence). Cela entraîne en général un léger décalage de fréquence entre l'émission et la réception, et comme ce vénérable appareil n'est pas équipé d'un RIT, je vous laisse deviner ce qui arrive lorsque le correspondant se recale à chaque retour de micro ! La solution préconisée par Collins dans la dernière version de schéma (1975-1977) est simple : on régule la tension d'alimentation à l'aide d'une diode Zener de 150V. On trouve d'ailleurs facilement la diode recommandée (1N5383B) chez « RS composants ». Fig.8 Il faut cependant libérer un peu de place sur E60 pour souder la diode, sa self, et ses condensateurs de découplage :

Une des broches (E60-B) sert de relais entre la résistance de cathode de V2 (R135) et le commutateur de modes S9. On place une cosse relais sur une des vis de fixation du support XV2 et l'on raccorde à cette cosse le fil allant vers S9 et R135.

On décale alors le fil d'alimentation HT du VFO et son condensateur de découplage sur la cosse libérée d'E60, la self de filtrage et le deuxième condensateur de découplage sont reliés à R73. La résistance de 33K 2W, R131, est supprimée : Fig.6 et Fig.7

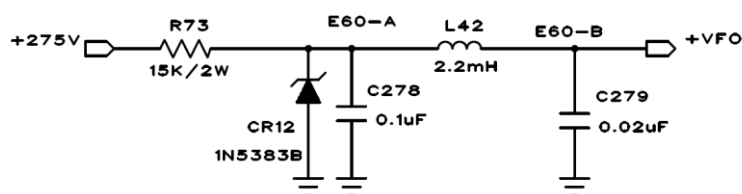
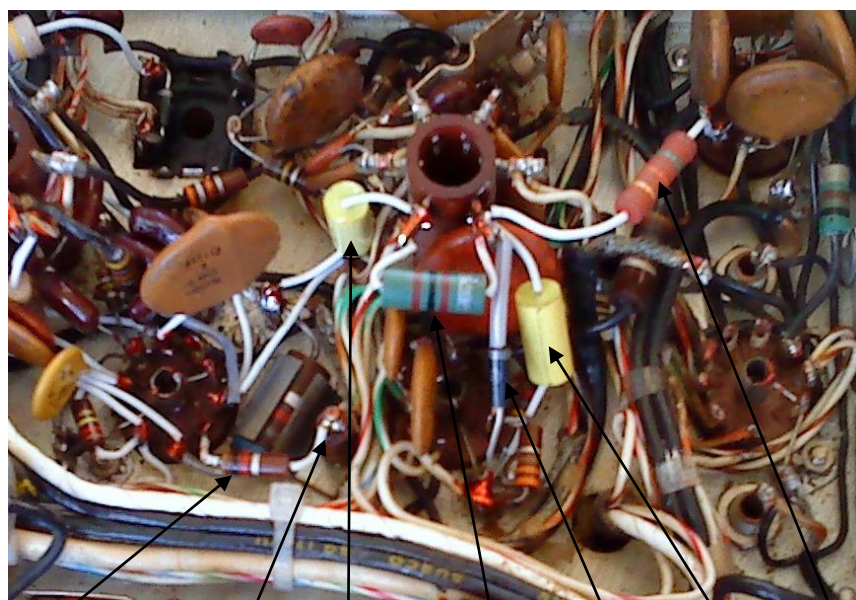


Fig.6



R135 colonnette C279 L42 CR12 C278 R73

Fig.7

ISOLATION DU VFO PAR RAPPORT AU « VFO-EXT »

Dans les premières séries de KWM-2 et 2A, la connexion du VFO externe se fait de façon assez simpliste : on colle tout en parallèle et on croise les doigts !

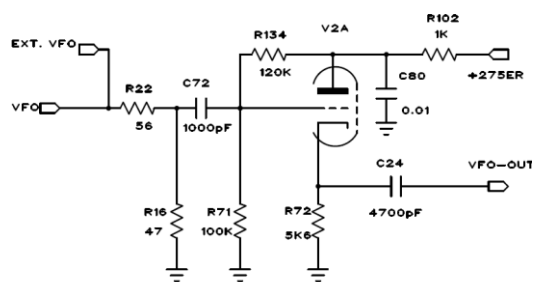


Fig.8

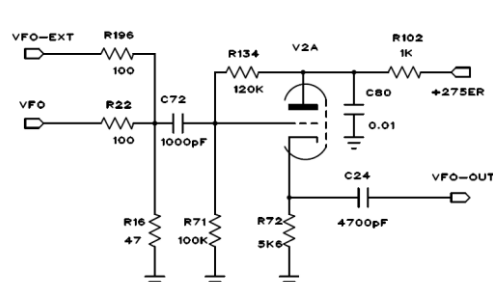


Fig.9

Tant que l'on ne connecte rien sur la prise « VFO-EXT » tout va bien, par contre dès que l'on utilise un 312B5 ou que l'on veut brancher un fréquencemètre ou autre accessoire, on a des instabilités dues à la variation de la charge capacitive en sortie du VFO. Fig.8.

Une modification simple et efficace consiste à placer une cosse relais sur la vis du support de V16 la plus près du touret E40 : Sur cette cosse on connecte le câble coaxial blanc issu du VFO et on soude une résistance de 100 Ohms 1/4W jusqu'à E40-A. On remplace R22 par une résistance de 100 Ohms 1/4W, et on vérifie à l'oscilloscope que l'on trouve bien une tension voisine de 3V C/C sur la broche 8 de V2A, cadran du VFO sur « 100 ». Si cette tension est trop faible, on augmente la valeur de R16, dans le cas contraire, on la diminue. Et maintenant le truc qui fâche : mon VFO est-il en bon état ?

Si la modification qui consiste à réguler la tension d'alimentation et à isoler la sortie du VFO de la prise « VFO-EXT » ne suffit pas à assurer une stabilité quasi-parfaite, que vous trouvez qu'après la mise en route l'appareil a du mal à se stabiliser, qu'il y a des variations curieuses de fréquence lors d'un QSO, un test assez basique risque de vous fâcher pour le restant du week-end :

Prenez un simple condensateur de 47nF ou 100nF et placez le en volant entre l'arrivée du fil « +HT » du VFO (rouge-blanc) et une masse voisine, calibre en marche, en écoutant un battement vers 1000 Hz sur n'importe quelle bande :

Si la note change de façon importante autrement qu'un « blip » du à la charge du condensateur, cela signifie que les condensateurs C309 et 310 (et peut être d'autres) sont défectueux et doivent être remplacés. Cela oblige à un démontage total du VFO, du cadran et du démultiplicateur, opérations très délicates décrites en détail sur le site de WB4HFN :

http://www.wb4hfn.com/COLLINS/UserArticles/PTO_Service/70K2-PTO_Service.htm

MODIFICATIONS DANS LE COMPARTIMENT DRIVER

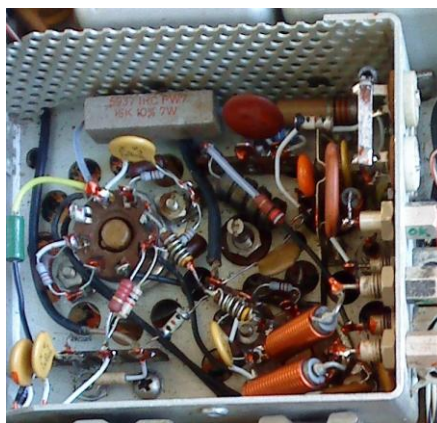
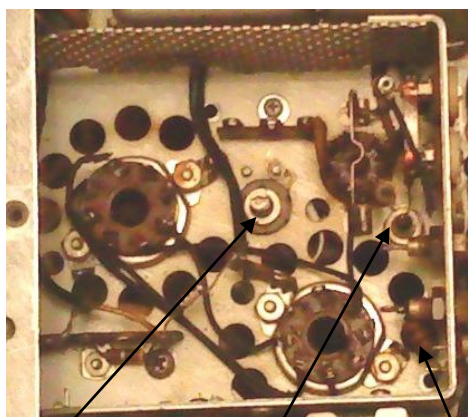
On trouve dans ce compartiment situé sous le châssis l'ensemble des composants du tube driver 6CL6, V8, et le circuit grille des deux 6146 : V9 et V10.

Plusieurs contrôles et modifications sont nécessaires : Fig. 10

- Vérification de l'état des condensateurs de traversée et particulièrement de C123
- Vérification et souvent remplacement des résistances de 12 Ohms dans les cathodes des 6146 pour retrouver une indication précise du courant de cathode sur le milliampèremètre,
- Changement de R105 (22K) alimentant la grille écran de la 6CL6 par une résistance de 12 K pour augmenter son courant et sa linéarité,
- Adjonction d'une diode dans l'alimentation des écrans des 6146
- Déplacement de la self de choc L25



Les choses étant assez tassées et mal commodes à modifier, j'ai préféré presque tout décabler pour y voir plus clair !



Neutrodynage

C123

L25

Câblage fini

FIG.10

Si l'on est amené à changer les résistances de cathode, on préférera (si l'on peut les trouver) les vieux modèles au carbone aggloméré moins précises et moins stables que les résistances modernes car en cas d'arc H.T. dans les tubes de puissances, les résistances modernes sont pulvérisées entraînant souvent de gros dégâts dans le milliampèremètre plaque alors que pratiquement rien ne se passe avec les vieux modèles.

Vérification des condensateurs de traversée et changement de R105

Ces condensateurs vieillissent assez mal et particulièrement C123, inséré dans un pont capacitif déterminant le taux de contre-réaction appliqué sur les deux étages finaux : Si sa valeur a trop diminué, au mieux il sera impossible de neutrodynner le circuit de contre-réaction et au pire le PA sera instable avec des accrochages impossibles à maîtriser sur certaines bandes et en particulier le 80m. Comme il faut démonter une partie des composants autour de la 6CL6 pour accéder à ce condensateur, et on en profitera pour changer la résistance de 22K alimentant la grille écran, R105, par une résistance de 12K/2W.

Remplacement des résistances de cathode des 6146

-Les six résistances de 12 Ohms en parallèle (R109-R114) permettent de mesurer le courant de cathode des 6146. Elles ont en général subi pas mal de surcharges et leur valeur a souvent augmenté, faussant complètement la lecture du courant plaque. Leur remplacement par des résistances au carbone aggloméré est hautement recommandé car contrairement aux résistances modernes ce genre de résistance augmente de valeur mais ne se coupe pas en cas de surcharge, évitant la mise en danger du microampèremètre.

Si l'on effectue leur remplacement, Il faut recalibrer l'appareil de mesure : comme il est difficile d'obtenir 400mA à pleine échelle sans abimer les 6146, on va faire débiter ce courant dans les résistances de 12 Ohms grâce à une alimentation basse tension externe :

- 1) dessouder des condensateurs de traversée les deux selfs de choc alimentant les filaments des tubes 6146
- 2) connecter une alimentation variable basse tension aux bornes d'une des résistances de cathode (avec les 6146 sur leurs supports, elles sont toutes en parallèle) avec en série un contrôleur universel et une résistance de 10 Ohms 5W.
- 3) passer en émission, commutateur de mesure sur « plate » et augmentez la tension de l'alimentation basse tension jusqu'à lire 400mA sur le contrôleur (au voisinage de 5V).



4) on peut alors essayer différentes valeurs de R141 (entre 820 Ohms et 3K3) pour que l'aiguille du milliampèremètre du KWM-2 indique 400mA à peu de choses près.

Adjonction d'une diode dans l'alimentation des écrans des 6146

Si cette diode (CR7) n'est pas montée, on insère une 1N4004.....4007 (ou n'importe quelle diode d'au moins 400V PIV) entre la traversée de cloison en téflon et la résistance de 820 Ohms R148. (On en profite pour vérifier la valeur de R148 et la remplacer éventuellement)

Déplacement de la self de choc L25

Assez curieusement l'alimentation haute tension +275V de V7 (ampli HF) et V13 (oscillateur à quartz) se fait par l'intermédiaire d'une self de choc L25 placée ... dans le compartiment grille du PA. ! Un très long fil traverse ensuite tout l'appareil pour arriver sur le touret E100 et alimenter ces deux tubes ! Ce cheminement n'existant plus sur les appareils les plus récents, et la self ayant été souvent abimée lors du démontage du relais K2 (elle est pile devant une de ses vis de fixation), il a paru plus judicieux de souder une self de 220uH entre D et F de E100, d'en découpler les deux extrémités, et de relier l'entrée de L25 (+275 qui arrive sur le touret E80 (fil rouge-orange-blanc)

On supprime du faisceau de câblage l'ancien fil de connexion noir blanc vert rouge en le tirant gentiment (on peut aussi le laisser en place, coupé aux deux extrémités) Fig.11



E100

L25

FIG.11

+275 E/R

E80

condensateur de liaison
de l'ALC, C167

MODIFICATIONS DE L'ALC

Le circuit d'ALC a finalement assez peu changé au fil des temps, puisque la constante de temps unique (3.3M-0.47uF) que l'on trouve seulement sur les tout premiers appareils a été remplacée très rapidement par le classique circuit à deux constantes de temps, la seule évolution ultérieure a été l'augmentation du seuil de déclenchement à partir d'un pont de résistances dans la cathode de V17A, la diode de détection, auparavant connectée à la masse. La modification est très simple : on coupe la connexion qui reliait la broche 2 à la masse, et on soude un pont de résistances R191 (1.5K) - R192 (270K) relié à la masse d'un coté et au +275V présent sur E80 de l'autre. La modification se fait plus facilement si l'on a enlevé les blindages des selfs d'accord à proximité. On en profite pour remplacer C167 (100nF céramique) souvent défectueux, par un 100nF250V de bonne qualité (polycarbonate



ou mylar) **et surtout pour s'assurer qu'il n'y aura aucun court-circuit entre R115 (2K2) et la masse** lors du remontage du blindage. Ce point est très important car les 6146 du PA risqueraient d'être endommagées par l'absence de tension négative sur leur grille de commande.

MODIFICATIONS DE L'AMPLI D'EMISSION 455 KHz ET DE L'AMPLI DU RELAIS

Ces modifications affectent l'amplificateur 455 KHz V4 (6AZ8) qui suit le modulateur équilibré ainsi que le potentiomètre de réglage du zéro, le shunt et les connexions du milliampèremètre de contrôle. Certaines ont été décrites par K0LFA dans la revue N°27 du CCA, d'autres par DJ7HS sur son site.

L'autre moitié de la 6AZ8 est utilisée comme amplificateur de courant continu attaquant la bobine du relais principal K4, quelques modifications importantes y sont aussi indispensables, surtout si l'on envisage par la suite le changement des relais.

Sous le châssis, on remplace :

- R18, 47K-1W, par une 18K-1W
- R131, 39K-1/2W, par une 39K-1W

Sur le touret E50 :

- On supprime R38, 220 Ohms
- On remplace R46, 2K2 par une diode Zener de 15 à 18V 5W
- On remplace R47 et R20, deux 68K 2W par une 220K 2W

Autour du support de V4 :

- On ajoute une résistance de 120 Ohms 1W entre la broche 3 et la masse, R19, et on fixe une barrette à trois cosses sur la vis du support la plus proche du panneau avant.
- On déconnecte le fil blindé rouge et blanc de l'anode de V4B (broche 8) et on le reconnecte sur la cosse de droite de la barrette ; entre la barrette et la broche 8 on soude une résistance de 330 Ohms 2W si l'on conserve les anciens relais, ou une résistance de 12K/2W (R202) si l'appareil est muni des relais embrochables.
- On supprime le condensateur céramique de 0.1uF C225 que l'on remplace par un condensateur électrochimique de 10uF 25V. : Fig.12

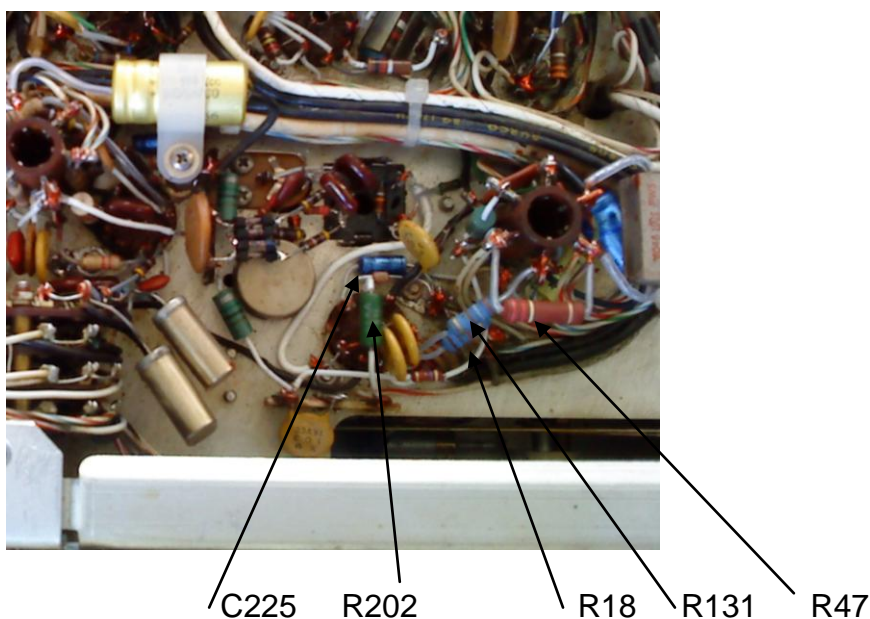


Fig.12

A la partie supérieure du châssis :

On dévisse sur le panneau avant les deux vis noires à tête fraisée de chaque coté de l'enjoliveur du cadran du VFO pour libérer le petit châssis supportant les potentiomètres de zéro ALC, zéro S-mètre, et les réglages du vox : sur le potentiomètre de zéro ALC, on remplace la résistance de 47 Ohms R19 par une 220 Ohms/1W et on remonte le châssis.

Sous le commutateur A/M, Noise-blanker, cal, venant de l'étage inférieur par un passe-fil, on repère les deux fils rouge/blanc amenant le +275E sur le condensateur C216 et la self L2. Fig.13. On fixe une colonnette isolante sur le renfort vertical du châssis, on y déplace les deux fils, et on les relie à L2/C215 par une résistance de 470 ou 680 Ohms 1W (fig.13).

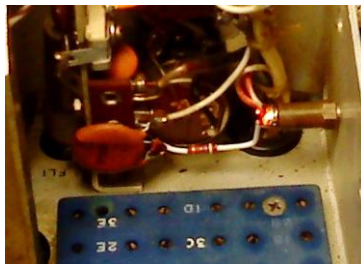


Fig.13

De l'autre coté du panneau avant, on démonte le milliampèremètre que l'on fait basculer vers l'avant au bout de ses fils. C'est une opération est assez délicate car il faut aussi démonter la plaque de protection de l'ampoule de cadran et la plaque de fixation du potentiomètre de délai du vox. On repère alors sur le commutateur S12 la résistance de mesure de l'ALC, R150 (150 ou 180 Ohms), que l'on remplace par une 100 Ohms 1/2W. Attention à ne pas endommager en les pliant les cosses du commutateur, elles sont fragiles.

Commutateur en position « ALC », on repère sur les cosses les plus externes les deux fils blanc bleu vert : on les dessoude puis on connecte celui venant du potentiomètre de réglage du zéro sur la partie gauche du commutateur et celui venant de la cathode de V4-A sur la partie droite du commutateur (vers l'extérieur). Les fils sont faciles différentier à l'Ohm-mètre. Les figures 14, 15 et 16 illustrent ces changements

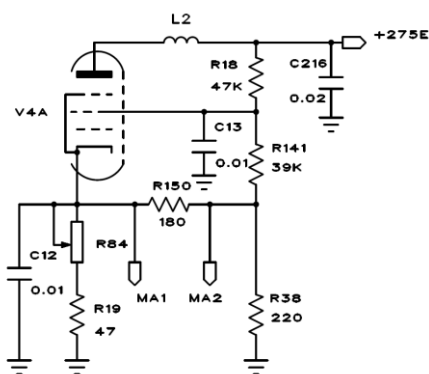


FIG.14

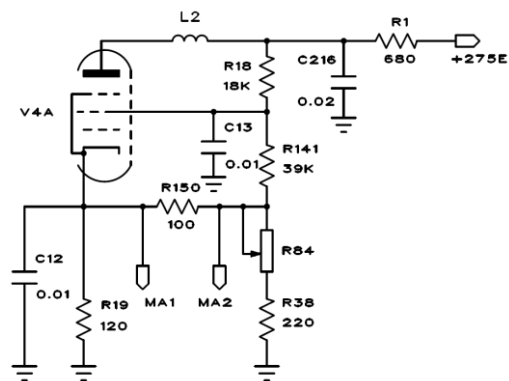


FIG.15



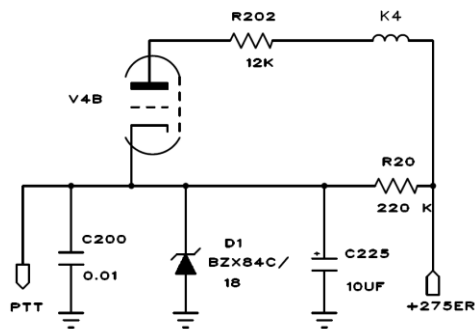


FIG.16

MODIFICATIONS DU CIRCUIT DE CONSTANCE DE TEMPS DU VOX

Il arrive souvent (voire même très souvent !) que le passage en émission par le vox ou l'alternat se traduise par un phénomène instable ressemblant à un bruit de mitrailleuse, l'appareil oscillant entre émission et réception sans aucune autre possibilité de calmer la chose que de couper le courant ! le phénomène cesse si l'on augmente la constante de temps par action sur le potentiomètre « time constant », mais il y a deux inconvénients à cela : sur les premiers modèles de KWM-2 ce réglage n'existe pas ! et sur les modèles moins vieux cela introduit un délai de retour en réception difficile à stabiliser si l'on veut rester en alternat pur et dur. La solution est simple : ajouter une résistance fixe de 2.2Meg. en série avec le potentiomètre qui pourra rester à zéro. Cette résistance, R199, apparaît d'ailleurs sur les schémas les plus récents.

La modification la plus simple consiste à démonter la plaque sur laquelle est monté le potentiomètre de constante de temps et d'insérer une résistance de 2.2Meg. dans l'un de ses fils ; La façon de faire officielle « à la Collins » réalisée sur les tous derniers modèles d'appareils est un peu plus compliquée :

Sur le touret E60, sur la cosse C près du châssis, sont soudées les deux résistances R75 (10 Ohms) et R89 (100K, 180K, ou 220K selon l'époque !) ainsi qu'un fil rouge-blanc-marron qui va vers le potentiomètre ajustable « rcvr gain adj. » Le jeu va consister à reconnecter tout ça sur la cosse D qui était libre. L'accès n'est pas aisé et on devra éventuellement faire un peu de place pour mener à bien l'opération. Les puristes en profiteront pour augmenter la valeur de la résistance de grille R1 (1M) de l'ampli micro V1A . Une valeur de 2.2 ou 3.3 Meg. convient mieux aux microphones cristal genre D-104 (le modèle pour radioamateur sans le préampli)

La cosse C étant libre, on s'intéresse au support XV14 : on dessoude le fil vert et blanc qui était connecté à la broche 3 et on le connecte à la cosse C de E60, puis on soude une résistance de 2.2 Meg. entre cette cosse et la cosse 3 du support XV14-3. Fig.17

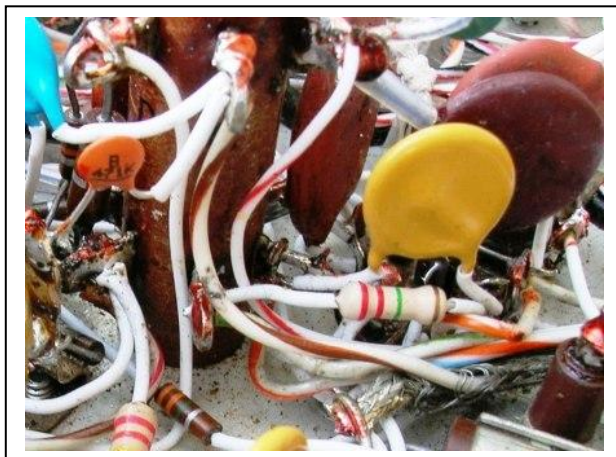


FIG.17



Une dernière chose au sujet de l'ampli du Vox : la grille de commande de V14 a un trajet assez long pour arriver au potentiomètre de réglage « vox gain » et dans certaines conditions cela peut amener à des instabilités voire au blocage du retour en réception : on pallie ce défaut en ajoutant une résistance de 220K, R201, en série entre le fil blindé rouge et blanc provenant du potentiomètre et la broche 8 du support XV14 . Pour cela on remplace l'écrou de fixation du support XV14 par une colonnette isolante sur laquelle vient se souder d'une part l'âme du fil blindé rouge-blanc et d'autre part la résistance de 220K Fig.18 On prend soin de conserver la cosse de masse avec toutes ses connexions dont la résistance de cathode de 330 Ohms R41.



Fig.18

MODIFICATIONS DU BFO ET DU MODULATEUR EQUILIBRE

Le modulateur équilibré est parti de deux classiques 1N34 en 1958 pour arriver au « quartet » de diodes surmoulé dans les années 70 : Fig.19, 20, et 21

Le fameux « quad » de diodes au germanium (de qualité tout à fait ordinaire d'ailleurs selon nos critères du XXIe siècle) est toujours disponibles et vendu au prix de l'or à 24 carats aux USA (comme d'ailleurs tout ce qui touche à Collins de près ou de loin) mais rassurez vous, on peut faire infiniment mieux avec seulement quelques diodes Schottky voire même des 1N4148 et pour seulement quelques centimes d'euro.

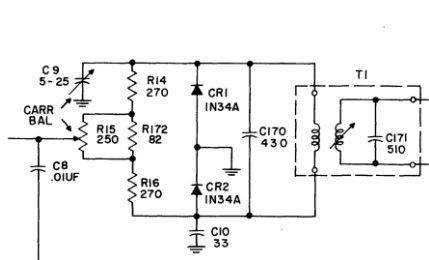


Fig19 premier modèle

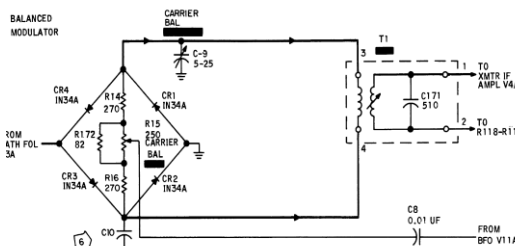


Fig20 modèle intermédiaire

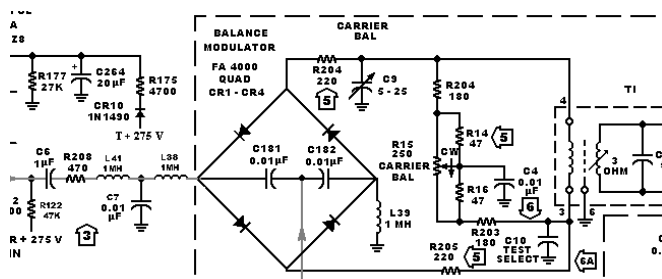


Fig 21 dernière mouture



Le passage à la dernière version du modulateur équilibré nécessite un peu de travail car les changements sont importants. En examinant quelques photos des KWM-2A derniers modèles sur le web, on aperçoit aussi un blindage qui isole le BFO de l'entrée de l'ampli DSB V4A, Les puristes pourront toujours plier un peu de tôle et la mettre en place par l'intermédiaire de l'écrou de fixation de R15, mais comme avec le nouveau schéma la réjection de porteuse est déjà très importante et très stable, qu'elle est en plus bien aidée par la liaison coaxiale entre le BFO et le détecteur de produit évitant des rayonnements sournois, l'amélioration supposée vaut elle tout un travail de tôlerie supplémentaire ?

Il va falloir approvisionner une barrette à cosses TS10 (deux cosses du même coté plus une masse), trois selfs de choc de 500uH ou 1mH ainsi que quatre diodes plus modernes que les valeureuses 1N34 d'origine, et pirater un condensateur de 2X 0.01 que l'on remplacera par deux condensateurs séparés : personnellement, j'ai subtilisé celui qui découplait l'alimentation des écrans et la sortie mesure du courant de cathode des deux 6146 : C132 et C147 dans le compartiment grille du PA., facile à démonter proprement et aussitôt remplacé par deux 10nF céramique 1KV standard.

Différents essais avec des diodes ordinaires au silicium pour petits signaux comme les 1N4148 ou avec des diodes Schottky comme les BAT-48 ou 1N5711 ont donné des résultats très similaires, avec toutefois un petit avantage pour les diodes Schottky qui ont besoin de moins de signal BF. Les deux résistances R204 et R205 doivent bien sur être identiques mais leur valeur absolue est moins importante: entre 47 Ohms et 220 Ohms : elles jouent sur le niveau de sortie du signal DSB que l'on peut si nécessaire, ajuster aussi en jouant sur la valeur de R140 en parallèle avec l'enroulement secondaire de T1.

Il vaut mieux effectuer cette modification point par point pour ne rien oublier :

- démonter l'ensemble des anciennes diodes CR1-CR4 sur le touret E50, ainsi que la totalité de ce qui arrivait sur le condensateur ajustable C9, sur le potentiomètre R15, et sur le transformateur T1 (Fig.22)

Sur le touret E50, on trouve alors la place de souder L41.

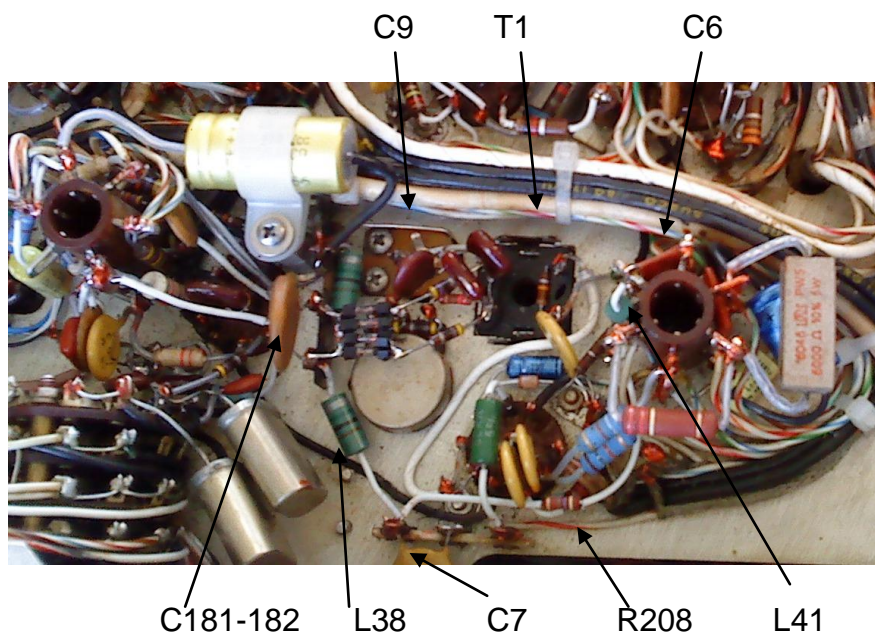


Fig.22

- retourner ensuite T1 de 180° de façon à ce que les cosses 3 et 4 de l'enroulement primaire se retrouvent du côté de C9 et R15
- câbler le secondaire de T1 :
- vers la ligne d'ALC remplacer R17 (100K) par une 10K
- établir la liaison entre T1 et la grille de commande de V4 avec un court tronçon de coaxial Téflon
- relier le primaire de T1 à R15 et C9 conformément au nouveau schéma
- placer le condensateur double en regard des deux cosses isolées de TS10 ou l'on soude les deux selfs de choc et les quatre diodes du modulateur équilibré : leur assemblage est plus net si on les glisse sur des plastiques extraits de barrettes sécables au pas de 2.54
- terminer par la liaison BF vers le cathode follower V3A par l'intermédiaire de R208 (470 Ohms) et de L41 sur le touret E50 en s'inspirant de la photo.

Le pont de diodes sera réalisé très facilement et proprement en utilisant comme support de l'isolant percé au pas de 2.54 que l'on trouve sur les barrettes de connexion standard : Fig23

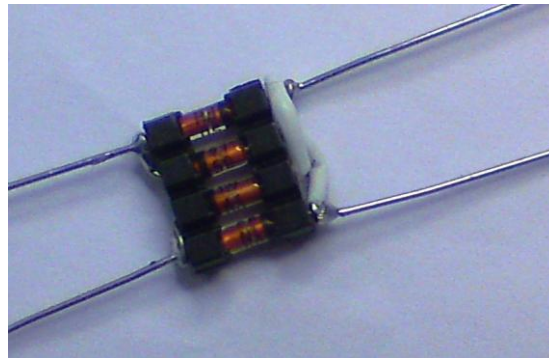


Fig.23

DETAIL SUBSIDIAIRES

Sur une grande partie des appareils que j'ai été amené à remettre en état, datant dans leur grande majorité d'avant 1962 ou 1963, la sortie du premier mélangeur du récepteur était assez sommaire : une simple résistance de 10K / 2W shuntée par un condensateur de 1000pF, connectée à la sortie du mélangeur émission V5, broche 6, l'alimentation HT restant d'ailleurs présente lors du passage en émission.

Il en résulte un amortissement du circuit T2-L4 ainsi qu'une mauvaise isolation lors du passage en émission. Fig24. On reconnaît d'ailleurs ces modèles à l'absence de la grosse résistance de 10K 2W entre les cosses A et D sur le haut du touret E90.

L'idéal est de pouvoir modifier cette partie du récepteur selon le schéma de la fig.25, mais attention, le câblage dans la zone où se trouvent ces composants est très dense et difficile d'accès

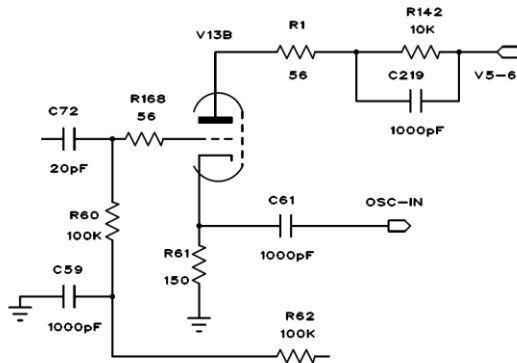


Fig.24

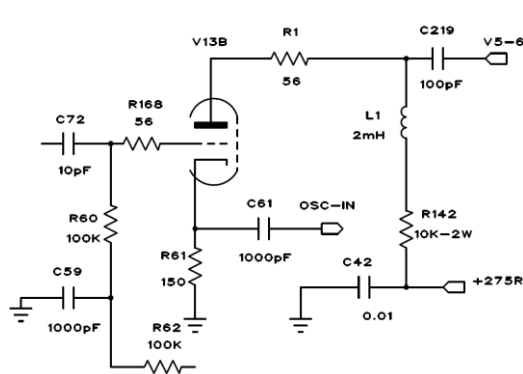


Fig.25

en grande partie à cause du grand nombre de câbles coaxiaux miniature qui y arrivent. Ces câbles, du type RG174-U, sont assez fragiles car leur isolant fond très facilement, et que pas mal ont été écrasés par le fil de fretage. Chaque fois que cela est possible on aura d'ailleurs intérêt à les remplacer par du câble au téflon de 3mm (RG316 ou autre) dont on trouve assez facilement des chutes dans la majorité des brocantes radio. La self de 2mH se câble sur le touret E90, entre les cosses J et D, R142 entre les cosses A et D. Si c'est possible, on réduit la valeur de C72 de 20 à 10pF, il se trouve sur le touret E70 près du support de V13. Une chose en passant, le point de fonctionnement du mélangeur V13 le place dans sa zone de plus grande pente où l'oscillateur local le bloque périodiquement. Lorsqu'on regarde la forme de la tension de l'oscillateur local aux bornes de la résistance de 150 Ohms, R61 à l'oscilloscope, on voit d'ailleurs qu'elle est très déformée lorsque V13 passe de la zone de courant de grille maximum au cut-off.

Si cette façon de faire augmente un peu la résistance aux signaux forts, elle augmente aussi le bruit et diminue le gain par la même occasion ! Quelques essais effectués soit en augmentant la valeur R142 de 10 à 33K soit en la remplaçant par un pont de deux 22K entre la HT et la masse ont mis en évidence une augmentation très nette de la sensibilité utilisable sur les bandes supérieures à 14 MHz, et je me demande s'il ne vaudrait pas la peine de combiner ce changement de point de fonctionnement en fonction de la fréquence avec le commutateur de gammes : dans la vraie vie, la galette supposée servir à la commutation de relais d'antennes par l'intermédiaire de la prise J 25 ne sert pratiquement jamais, alors



Modification du neutrodynage

Les KWM-2 ainsi que le premier des émetteur séparés de la ligne Collins, le 32S-1, ont été prévus pour utiliser deux tubes 6146 ou 6146W au final. Le neutrodynage d'origine a une plage de réglage assez limitée et ne permet pas l'échange avec les 6146B plus robustes et d'ailleurs plus répandues mais dont les capacités parasites sont différentes. Une seule solution : modifier le montage pour arriver au schéma préconisé par les bulletins de service les plus récents.

Cette modification est plus facile à réaliser si l'on démonte complètement la cage du PA en enlevant les cinq vis de fixation sous le châssis, on gagnera un peu de place en enlevant les deux 6146 et la 6CL6 de leurs supports.

Le condensateur de neutrodynage original C184 (un trimmer céramique) est supprimé, on enlève aussi C183 et R127.

Le nouveau condensateur de neutrodynage est un modèle miniature à air Johnson de la série 160-104 que l'on trouve facilement dans les surplus, sur internet, ou sur des épaves de récepteurs VHF aéro américains. Au besoin, tout condensateur ajustable à air miniature de bonne qualité conviendra s'il à la place de se glisser au pied de la self de choc entre les 6146 et la 6CL6.

Sa fixation sur le châssis, va réutiliser une partie de l'ancien trimmer céramique quelque peu transformé :

Sur l'ancien condensateur de neutrodynage C184, on supprime le clip qui maintenait le disque mobile céramique et on démonte tout ce qui reste pour ne garder que la plaque de bakélite nue.

On élargit alors le trou central pour pouvoir y fixer le canon du nouveau condensateur ajustable puis l'on refixe la pièce sur le châssis à l'aide des deux vis Parker d'origine.

Le condensateur ajustable que l'on doit se procurer ressemble à celui de la Fig. 26.

S'il est trop long, on démonte les lames en trop pour ne garder que cinq ou sept lames fixes, la capacité max est alors voisine de 10pF.

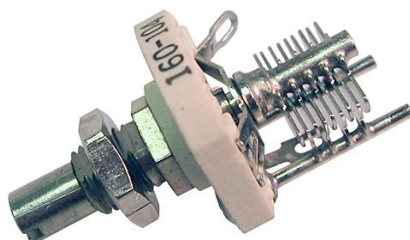


Fig26

Il ne reste alors qu'à le mettre en place et à souder C183, 1nF-2KV et R127, 470K (attention, les valeurs ont changé par rapport au schéma d'origine). Si l'on a pu trouver un bout de câble coaxial téflon RG316 ou autres, il remplacera avantageusement l'ancienne liaison avec C137 dans la partie supérieure du châssis, comme l'on peut voir Fig.27

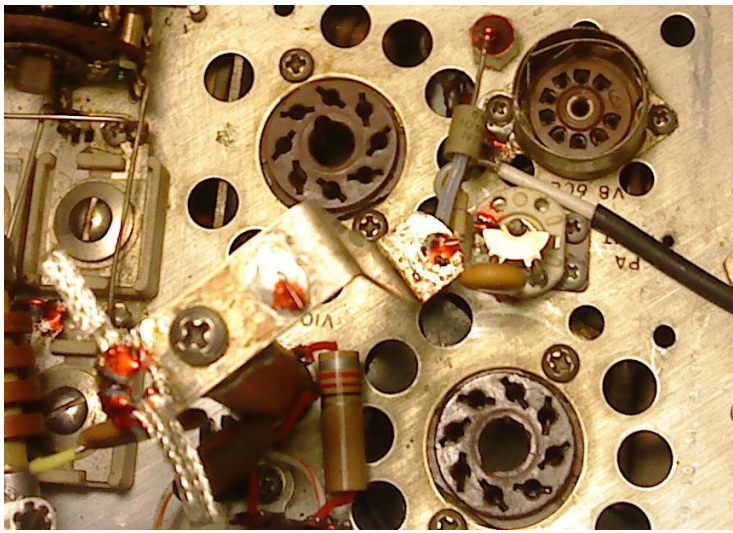


Fig.27

Pendant que l'on est dans le coin, on en profite pour refaire à neuf les connections de plaque des deux 6146 qui ont en général mal vécu, cela se fait en prélevant de la tresse de masse sur du câble coaxial argenté de petit diamètre du genre RG316-U, et si l'on dispose de condensateurs céramique de bonne qualité de 1nF 2KV on remplace C148 et C149 qui sont souvent fatigués par 50 ou 60 ans de bons et loyaux services.

On vérifie que tout ce qui est à proximité de la haute-tension est bien nettoyé et bien isolé (surtout si l'on possède la machine à griller les KWM-2, autrement dit la fameuse alimentation 516F-2 qui délivre plus de 1100V à vide avec notre secteur européen !) et si l'on a encore du courage, on fixe au pied de la self de choc plaque, coté alimentation en +800V une cosse relais pour ajouter L26, self de choc de 120mH (n'importe quel modèle à partir de 22uH sera efficace) afin de limiter toute trace de HF résiduelle qui circulerait dans la haute tension. Ce découplage supplémentaire est monté d'origine sur la plupart des appareils après 1961.

Ce genre de self de choc surmoulée se trouve chez Farnell, Mouser, ou encore dans les salons comme celui de Clermont, de La Louvière, de Saratech ou de Tours sur des épaves d'appareils à tubes (vous allez penser que j'insiste lourdement, mais j'y ai toujours trouvé des trésors, on m'a dit aussi beaucoup de bien du salon de Cestas)

Une dernière petite chose qui peut éviter bien des misères sur 80 et 40m, vérifiez que les vis qui tiennent le support de la 6CL6 sont bien serrées, ces vis servent à fixer la cloison de séparation grille/plaque à cheval sur le support coté câblage ainsi que le retour de masse du neutrodynage : tout mauvais contact entrainera des instabilités et rendra le neutrodynage difficile sinon impossible.

ET LE « S » METRE DANS TOUT CA ?

Selon l'année de fabrication et les modèles, on voit d'assez grandes différences dans la façon de traiter le gain de la partie MF, dans le choix des valeurs de R145 (qui peut varier de 47K à rien), de R158A ainsi que du découplage C262 de la cathode de la deuxième 6AZ8 V3 supprimé sur certains modèles. Tout cela influe sur le gain MF mais aussi sur la calibration du « S »mètre qui, comme chacun le sait, a une connotation hautement psychologico-scientifique surtout si votre correspondant a cotisé chez nos amis Japonais, ce brave OM ne comprendrait pas que son contrôle ne soit pas à la hauteur de son investissement payable en plusieurs fois avec frais !!!

Les concepteurs du KWM-2 ayant jugé bon de pouvoir régler facilement le gain MF (R132) et difficilement la sensibilité du « S »mètre, théoriquement fixé à 5dB par point (!) Le gain de l'appareil variant en plus assez substantiellement selon les bandes, on a le choix entre différentes valeurs de R158A (d'ailleurs assez bien cachée sur le haut du touret E40 entre les cosses C et E).

Ayant été confronté à certains accrochages assez fréquents avec des tubes 6AZ8 neufs un peu trop nerveux, j'ai opté préventivement pour des résistances de 68K en parallèle sur L9 et 100K sur le primaire de T5, en conservant le condensateur de découplage de la cathode de V3. Dans ces conditions et sur 80m, une résistance R158A de 220 Ohms semble se rapprocher au mieux du fameux « S9 »pour 100uV- emf (autrement dit : 40dBuV, ou 50uV sur 50 Ohms, ou -73dBm). Cela donne une calibration tout à fait réaliste pour nos besoins amateurs.

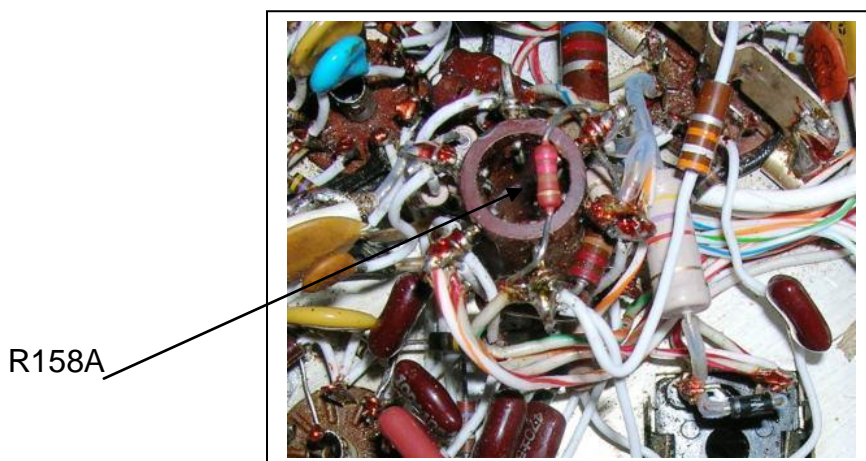


Fig.28

Bonnes modifications, mais attention : avant toute tentative imprégnez-vous bien du schéma et de la disposition des composants, de ce que vous comptez faire et de comment le faire, prenez un maximum de photos avant toute intervention (c'est facile maintenant avec les téléphones portables) ne soyez pas trop espiègle et, dans le doute, évitez des tentatives de modifications qui pourraient être dangereuses pour sur un appareil qui marche déjà tout à fait correctement, souvent depuis plus de 50 ans, et qui ne mérite pas une mise à mort prématurée !

Un dernier conseil, indispensable, ATTENTION A LA HAUTE TENSION : les tensions présentes dans ces appareils sont dangereuses et peuvent vous tuer. Lors de toute intervention ne faites pas confiance à un simple interrupteur, déconnectez la prise secteur et si vous devez intervenir sur un appareil sous tension, n'oubliez jamais ce conseil de « vieux » : gardez toujours une main dans votre poche .

Georges RICAUD F6CER

N.B. à voir absolument :

http://www.collinsradio.org/Archives/Collins_Radio_Equipment_Manuals.aspx

http://www.collinsradio.org/Archives/Service_Bulletins_and_Information_Letters.aspx

http://www.wb4hfn.com/COLLINS/UserArticles/PTO_Servicing/70K2-PTO_Service.htm

<http://www.angelfire.com/de/vk3kcm/kwm2a.html>

<http://www.qsl.net/dj7hs/kwm-2.htm>

N'oubliez pas qu'une énorme source d'informations est disponible sur le web en tapant tout simplement « Collins KWM-2 » sur votre moteur de recherches préféré.

