

Par Marc CHAMLEY F 3 Y X

Dern. m.à.j : le 20 octobre 1995

Corrigé le 5 octobre 2008

(p 12 à 15)

Convertisseur de course pour Réception ATV 70 cm

La réception des émissions de télévision d'amateur sur la bande des 70 cm est de plus en plus difficile, au fil des ans, essentiellement à cause de la saturation progressive des fréquences. C'est pourquoi je vous propose ici la description d'un convertisseur spécialement conçu pour résister le mieux possible aux interférences causées par les autres utilisateurs.

Buts à atteindre

Un bon convertisseur, pour recevoir la télévision d'amateur sur la bande des 70 cm, doit à la fois éliminer les émissions indésirables par une très bonne sélectivité, avoir une sensibilité permettant de synchroniser des signaux de l'ordre du microvolt, posséder un oscillateur de préférence programmable et synthétisé pouvant fonctionner en infradyne et en supradyn, avoir une très bonne résistance aux intermodulations en présence de signaux puissants, et avoir une bande passante réglable entre la réception de signaux couleur, et la réception de signaux faibles avec bande de l'ordre de 1 MHz. J'ai essayé de concevoir un mouton à cinq pattes satisfaisant à ces caractéristiques. Il devrait normalement permettre d'éliminer la plus grande partie du qrm qui brouille actuellement la réception des images Atv. Les jours de contest, ou lors de réceptions à grande distance de faibles signaux, vous devriez gagner environ un point au détriment, il est vrai, de la définition. Je voudrais attirer l'attention du lecteur, sur le fait qu'un tel convertisseur, absolument indispensable de nos jours dans les grandes villes, nécessite forcément pour sa mise au point, des appareils de mesure précis, faute de quoi les résultats ne seront pas ceux espérés. Pour ceux qui ont la chance de vivre à plus de 50km de toute pollution radio-électrique, le bon vieux convertisseur décrit dans Radio-Ref en 1976, même s'il n'est pas d'une technologie de pointe, et à condition de le faire précéder du préampli décrit ici, peut continuer à donner satisfaction pendant encore de longues années.

Description du convertisseur

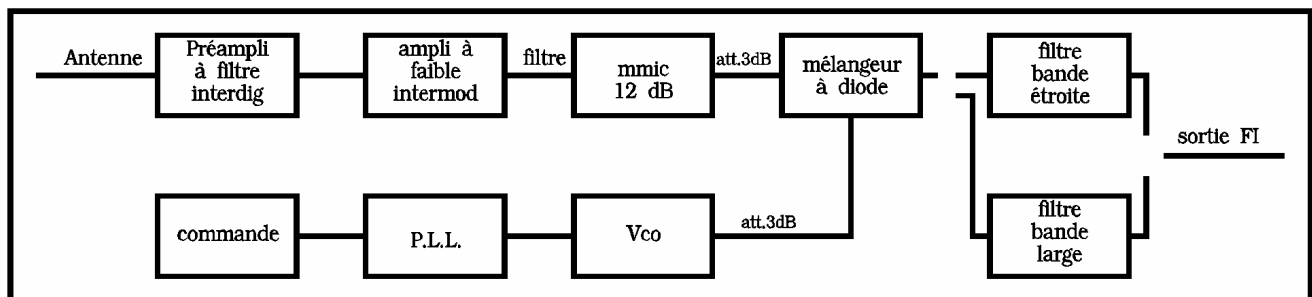
L'entrée du convertisseur est construite à partir d'un préamplificateur équipé d'un transistor bipolaire NE64535, dont le facteur de bruit est de l'ordre de 0,6 dB à 435 MHz. Il utilise le même circuit imprimé en verre-téflon que le préampli 24 cm dernièrement décrit, ainsi que le même système de filtrage aussi bien à l'entrée, qu'à la sortie. Le filtrage à l'aide d'un filtre interdigité à deux lignes permet une réjection du 470 MHz de 60dB, et du 144 de plus de 70 dB. Ces filtres ont par ailleurs une perte d'insertion, lorsqu'ils sont bien réalisés, de l'ordre de 0,25 dB. La sortie de ce préampli est identique à l'entrée. Cet amplificateur, dont le gain voisine les 17 dB, est placé dans une boîte indépendante, et peut aussi bien être placé au niveau des antennes, que dans le convertisseur lui-même.

Ce préamplificateur est suivi d'un petit circuit imprimé cablé en composants de surface (eh oui, cela continue!) qui permettent une réalisation d'un encombrement minimum. Sur ce circuit nous trouvons tout d'abord un amplificateur à faible bruit que l'on peut réaliser avec un NE-85637 ou tout autre transistor-équivalent. Cet étage est suivi d'un filtre interdigité imprimé, d'un mmic à faible gain de type MAR-6, puis d'un mélangeur en anneau à diodes shotky. Ce mélangeur est tout d'abord suivi d'un filtre passe-bas rudimentaire, puis de plusieurs filtres très sélectifs dont la largeur de bande dépend de l'utilisation que l'on veut en faire. Un premier filtre, à 10 pôles et d'une largeur de bande de + et - 0,5 MHz à -10 dB, qui servira pour les signaux noyés dans le bruit, ou gênés par des interférences. Un deuxième filtre à 10 pôles, d'une largeur de bande totale de 5 MHz, peut être substitué au précédent, pour la réception des signaux couleur.

Il est réglé pour couvrir aussi plat que possible de 439 à 433 MHz. La commutation entre les deux filtres dont les impédances d'entrée et de sortie sont de 50 ohms, se fait avec deux relais dil, et permet de passer de la position bande large, à la position bande étroite.

Je vous conseille de sortir en bande I, sur le canal 2 ou 3. Plus la sortie F.I. est basse en fréquence, et plus la sélectivité du filtre de sortie sera grande. Cependant le mélangeur à diode utilisé permet de sortir sur n'importe quelle fréquence entre 0 et 500 MHz. Une autre raison de sortir le plus bas possible, est la possibilité du Vco de passer ainsi d'infradyne à supradyn, ce qui ne serait pas possible avec une sortie au dessus de 100 MHz à cause de la variation insuffisante de l'oscillateur local.

L'oscillateur local, enfin, asservi en fréquence par un prédiviseur et un pll 145151, peut couvrir de 370 à 500 MHz. Il permet ainsi le fonctionnement aussi bien en infradyne, qu'en supradyn, et donc de choisir une réception aussi bien en bande latérale supérieure sur la fréquence européenne 434,250 que sur la fréquence française 438,500 en bande latérale inférieure. Il convient de mentionner qu'avec un récepteur multistandard placé en modulation négative, et qui en bande I ne reçoit que la bande latérale supérieure, ce sera l'inverse. Ceci du fait que les canaux français en bande I sont inversés par rapport aux canaux européens.



Synoptique du convertisseur

Cablage du préamplificateur

On commencera par cabler le petit circuit en verre-téflon. Agrandir tout d'abord le trou du transistor à 3mm en vérifiant que la métallisation du trou a bien disparu. Si vous oubliez cette opération, les deux faces du circuit resteront en court-circuit. Limez ensuite les deux extrémités de ce circuit en biseau du côté plan de masse en vérifiant sa longueur qui doit être ramenée à 20mm. Poursuivez ensuite le cablage en y plaçant d'abord les résistances et condensateurs en composants de surface, puis en mettant en place le transistor NE-64535. Souvenez-vous que sur les boîtiers céramique la patte biseautée est la base et que sur les boîtiers plastiques c'est le collecteur qui est biseauté. Terminez par la résistance d'alimentation qui est une résistance à couche de carbone ordinaire d'un 1/8 de watt. Laissez 2mm de fil sur le côté soudé sur le circuit téflon, l'autre côté étant destiné à être soudé sur le condensateur de traversée d'alimentation. Vous terminerez cette opération, en vérifiant le point de fonctionnement du transistor. Pour cela, alimentez le préampli avec une tension de 12v, et mesurez la tension et le courant collecteur du NE-64535. Vous devez trouver entre 7 et 8 volts et 8 milliampères. Si ce n'était pas le cas à cause de la dispersion entre les transistors, il faudrait modifier une des résistances de base en plus ou en moins pour se placer aussi près que possible de ces caractéristiques.

On s'occupera ensuite de couper les lignes de laiton de 4 x 6 à la bonne longueur, après quoi il est souhaitable de les étamer ou de les argenter pour en limiter l'oxydation. L'opération suivante consistera à réaliser la boîte en tôle de fer étamé de 5 à 7/10e de mm. Inutile de plier. Coupez des morceaux aux dimensions indiquées et après les avoir percés, soudez-les sur les angles pour réaliser le boîtier. La cloison de séparation entrée/sortie devra être pourvue d'une saignée de 2,5mm x 15mm à 15mm d'une extrémité, dans laquelle viendra se placer le circuit imprimé en téflon.

Lors de la fabrication des deux couvercles, prévoir une saignée à la scie Abrafille, dans laquelle on glissera ultérieurement des morceaux de tôle, permettant de régler avec précision le couplage primaire/secondaire des lignes. (Voir dessins) Placer et souder les 4 lignes avec en bout des condensateurs ajustables de bonne qualité du genre Airtronic ou Johnson. L'emploi de composants de qualité douteuse, comme les céramiques piston du style tuner tv, se traduirait par une perte de performances non négligeable auxquelles il faut ajouter l'apparition de crachements à brève échéance.

Mettre ensuite en place les embases des connecteurs d'entrée et de sortie. (au choix Bnc, N, ou Subclique) Lorsque la boîte est terminée, on place le circuit téflon dans son logement en l'encastant entre les deux lignes d'accord, plan de masse côté pied des lignes. Chauffer les deux lignes et déposer une goutte de-soudure au point de jonction du circuit imprimé et des lignes. Faire ensuite un point de soudure entre la masse du circuit téflon et la cloison de séparation, et terminer en raccordant la résistance d'alimentation au condensateur de traversée d'alimentation. Il ne reste plus alors qu'à mettre en place les deux couvercles sur chaque compartiment.

Cablage du convertisseur

On commencera par cabler les cloisons de séparation des compartiments, puis on continuera avec les condensateurs ajustables et le mélangeur en anneau. Poursuivre ensuite par les circuits intégrés (pll, prédiviseur, et mmic) Cabler les résistances, condensateurs et selfs, les transistors, le quartz, et le relais dil de sortie. Ne pas mettre en place pour l'instant, la capa de liaison mmic/mélangeur, ni le relais dil d'entrée des deux filtres de sortie F.I.

Réaliser ensuite l'entourage du circuit imprimé avec la même tôle étamée que celle du préampli, après avoir percé les trous d'alimentation, d'entrée/sortie et de commande de l'ensemble. Souder ensuite les connecteurs ou les coax d'entrée/sortie, et les condensateurs de traversée d'alimentation ou de commande.

Terminer par les fils de raccordement de programmation des roues codeuses, et par les alimentations.

Réalisation des filtres de sortie

Les bobinages des deux filtres de sortie sont bobinés sur des mandrins Néosid de type 7SF-100. (mandrins en plastique avec noyaux de couleur verte ou grise, et recouverts d'un blindage en cuivre étamé) Tous les bobinages sont identiques et réalisés avec 10 tours de fil émaillé de 30 à 40/100e de mm. Il est préférable d'utiliser du fil émaillé auto-soudable, et d'étamer au préalable les extrémités du fil avant soudure sur les pattes du mandrin, de façon à éviter de faire fondre le plastique. Cette méthode permet une soudure rapide du fil sur les sorties des bobinages.

Réglage du préamplificateur d'entrée

Comme je l'ai annoncé en début d'article, le réglage d'un convertisseur performant ne peut se faire qu'avec des appareils de mesure adéquats. Dans le cas présent, un wobulateur avec une dynamique d'affichage d'une cinquantaine de décibels, est indispensable. De plus un analyseur de spectre couvrant de 0 à 1GHz est fortement conseillé. Il vous faudra donc pour ceux ne pouvant disposer de ces matériels, aller figurer vos réglages chez un Om compétant disposant de ces appareils de mesure. Dans le cas contraire, vous ne pourrez régler le convertisseur qu'en position bande étroite, c'est à dire impropre à une réception des signaux couleur. Vous ne pourrez pas non plus espérer obtenir les meilleurs résultats de protection vis à vis de votre - environnement.

Injecter le wobulateur dans le préampli, avec un niveau de -30dBm, une excursion de 20 mHz, et centré sur 435 mHz. Insérer les réducteurs de couplage dans les deux couvercles presque au maximum. Les fixer par des points de soudure. Connecter une sonde détectrice sur la sortie du préampli, et régler les 4 accords au maximum de signal de sortie sur 438 mHz.

Sortir les réducteurs de couplage progressivement de leur logement en maintenant un bon contact électrique avec le couvercle dans lequel ils pénètrent. Procéder par petites étapes en reprenant à chaque fois les réglages. S'arrêter lorsque la bande totale entrée/sortie couvre de 439 à 433 à -0,5 dB. Souder les cloisons de réglage sur les deux côtés de la fente d'insertion, à l'aide de 3 ou 4 points de soudure de chaque côté.

Réglage du convertisseur

Il faut en premier lieu vérifier la couverture en fréquence du Vco. Cela peut se faire le plus facilement avec un analyseur de spectre, dans l'entrée duquel on aura mis une résistance de faible valeur 2W comme antenne. En faisant varier la tension de commande de la varicap entre 0 et 12 volts avec un potentiomètre, on doit obtenir une variation de fréquence du Vco, de 460 à 510 MHz environ. Si ce n'est pas le cas cela signifie qu'un composant est défectueux. Vérifiez ensuite de la même façon mais en jouant sur les roues codeuses ou le potentiomètre, que la programmation se fait normalement dans les deux modes de fonctionnement. (mode-programmé, et mode accord continu par potentiomètre)

Injecter ensuite le wobulateur réglé comme pour le préampli, dans l'entrée du convertisseur. Souder un coax provisoire de petit diamètre sur la capa de sortie du mmic, et y connecter la sonde détectrice.

Régler le filtre interdigité du convertisseur pour avoir 439 à 433 MHz à -0,5dB. Débrancher le coax de sortie mmic et mettre en place la capa de liaison vers le mélangeur.

Avec l'oscillateur local programmé ou réglé sur 382 MHz, (438,5-56,50) vérifier sur la sonde détectrice placée avec un coax provisoire sur l'entrée du premier relais dil, (après le filtre passe-bas en sortie de mélangeur) que la bande passante est la même que précédemment. Avec l'oscillateur local placé sur 488,5MHz, on doit retrouver la même courbe, mais inversée. (Fréquence 432 donne 56,5 MHz et 438,5 donne 50 MHz)

Réglage des filtres de sortie

Les deux filtres de sortie se règlent en injectant le wobulateur sur les points d'entrée des filtres F.I. La sortie se prend sur le point commun du relais dil de sortie. Régler le wobulateur sur une fréquence centrale de 53 MHz avec une excursion de 10 à 15 MHz. Mettre tous les condensateurs ajustables au minimum. Accorder tous les noyaux au maximum sur 56,5 Mhz. augmenter par petites étapes les ajustables en corrigeant à chaque fois les accords pour avoir une courbe la plus étroite possible sur 56,5. On s'arrête lorsque le haut de la courbe ne monte plus en étant le plus étroit possible. On obtient ainsi la courbe de la figure 1.

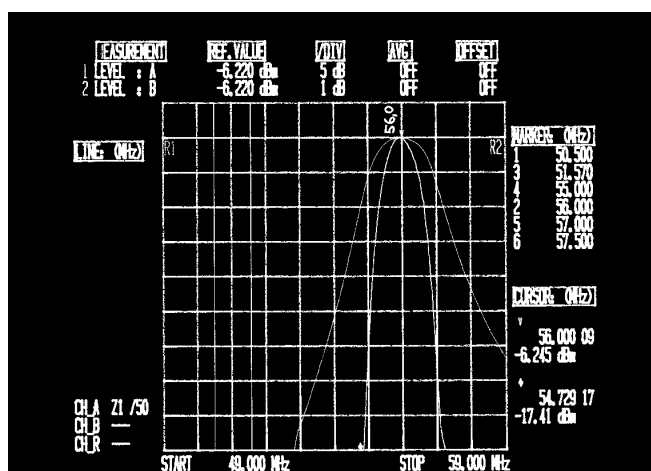


Fig 1 Filtre à bande étroite (Noir & Blanc)

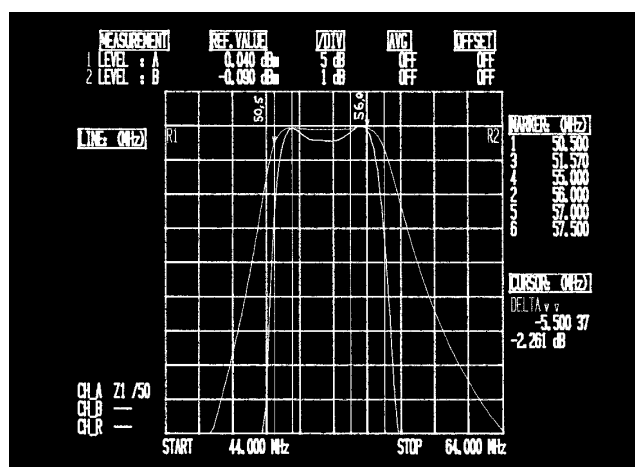


Fig 2 Filtre à bande large (couleur)

Connecter à présent le coax d'injection sur le deuxième filtre et basculer le relais de sortie sur celui-ci. Procéder au départ de la même façon que sur le filtre étroit, puis augmenter progressivement les couplages ajustables en rattrapant à chaque fois les accords jusqu'à obtenir une courbe plate de 56,5 à 50,5MHz. On doit avoir les points -1dB à 57 et 50 MHz. Voir courbe de la figure 2.

Mettre en place le relais dil d'entrée des filtres. Placer ensuite le convertisseur dans une boîte métallique, avec ou sans le préampli, et éventuellement avec une alimentation 12v. On aura éventuellement intérêt à fermer par des couvercles la partie convertisseur proprement dite, car cela en augmentera la protection aux rayonnements directs. Sur une des faces de votre boîtier, vous pourrez placer les diverses commandes et connecteurs d'entrée/sortie.

Utilisation du convertisseur

Pour une utilisation optimale de ce convertisseur, il faut régler l'accord du téléviseur de façon à avoir la voie son Am en norme française, sur exactement 50 mHz. (Environ canal 2) Bien entendu si vous avez choisi un autre canal de sortie il vous appartient de le régler en conséquence. Le plus simple est d'injecter dans votre téléviseur un signal modulé par de la Bf à 50 mHz, et de régler l'accord du tv au maximum de son. (Grid-dip ou n'importe quel autre générateur) Atténuer au besoin pour figurer le réglage.

La commande de la fréquence par roues codeuses, si elle vous permet un accord précis, ne vous permet cependant pas un changement rapide de fréquence. Aussi j'ai personnellement choisi une commande préprogrammée sur un certain nombre de fréquences préférentielles. De plus, la commutation de la commande du vco sur un potentiomètre multitours (10 tours) permet un balayage rapide de la bande. N'ayant pas voulu compliquer exagérément le montage avec une commande par microprocesseur ou même plus simplement par lecture d'une eeprom, je suggère pour ceux qui veulent se préprogrammer des fréquences, de le faire avec une matrice à diodes que l'on commande soit par un commutateur rotatif, soit par une roue codeuse à 10 ou 16 positions.

Les positions les plus intéressantes à obtenir sont à mon avis les suivantes:

438,5	couleur modulation positive	= V sur 56,5 - S sur 50 - OL sur 382mHz
438,5	bande étroite mod. positive	= V sur 56,5 - S néant - OL sur 382mHz
438,5	couleur modulation négative	= V sur 51,0 - S sur 56,5 OL sur 489,5
438,5	bande étroite mod. négative	= V sur 56,5 - S néant - OL sur 495mHz
434,25	couleur modul. positive	= V sur 56,5 - S sur 50 - OL sur 490,75
434,25	bande étroite mod. positive	= V sur 56,5 - S néant - OL sur 490,75
434,25	couleur modul. négative	= V sur 51,0 - S sur 56,5 OL sur 385,25
434,25	bande étroite mod. négative	= V sur 56,5 - S néant - OL sur 377,75
436,0	bande large modul. positive	= V sur 54,0 - S néant - OL sur 382mHz
436,0	bande étroite mod. positive	= V sur 56,5 - S néant - OL sur 379,5
436,0	bande large modul. négative	= V sur 52,5 - S néant - OL sur 384,25
436,0	bande étroite mod. Négative	= V sur 56,5 - S néant - OL sur 492,5

Pour compléter ces positions il sera souhaitable de prévoir plusieurs touches affectées à la télévision d'amateur sur votre téléviseur. Il vous faudra une touche en norme L modulation positive avec le son Am sur 50 et l'image sur 56,5 mHz. Elle conviendra pour la réception en pal ou sécama modulation positive aussi bien en bande large qu'en bande étroite. La même touche conviendra aussi pour la réception en modulation positive bande large ou bande étroite sur 434,25. (cas fréquent aux frontières du nord et de l'est)

Pour la réception en modulation négative sur 438,5 il vous faudra prévoir une touche norme G (ccir) avec l'image sur 51 mHz et le son 5,5 sur 56,5 mHz. Cette position ne convenant qu'à la réception en bande large, vous devrez affecter une troisième touche à la réception en modulation négative mais bande étroite, avec l'image sur 56,5. Cela est nécessaire du fait que le filtre bande étroite du convertisseur ne fonctionne que sur 56,5 mHz.

Si comme dans certaines régions de France vous êtes susceptibles de recevoir des émissions Atv sur 436 mHz, (stations anglaises dans le nord ouest) vous pourrez utiliser les même touches que les précédentes puisque c'est l'oscillateur du convertisseur qui fait la différence.

Liste des composants

Préamplificateur :

- 1 transistor NE-64535
- 4 lignes en tube laiton 4 x 6 de L = 120mm - longueur ajustable
- 4 condensateurs ajustables Johnson ou Aitronic de 6 à 10pf
- 1 circuit imprimé verre-Téflon de 20 x 15mm
- 2 fiches entrée / sortie au choix bnc, N, ou subclic
- 2 résistances de 15k
- 1 résistance de 5k6
- 1 résistance de 100 ohms
- 1 résistance de 470 ohms
- 2 condensateurs cms en boîtier 805 de 100p
- 2 condensateurs cms en boîtier 805 de 1000p
- 1 condensateur cms en boîtier 805 de 4700p

1 condensateur de traversée de 1000 à 4700pf à souder sur la cloison de la tôle de fer étamé de 5 à 7/10e de mm à couper en bandes de 20mm pour l'entourage et les cloisons, et en 120x 46 mm pour les couvercles. Le fond fait 120 x 92mm. Les cloisons réglables pour l'ajustage du couplage, sont dimensionnées à 80 x 20mm.

Convertisseur :

2 transistors NE-64535 ou NE-64537 ou équivalent en boîtier plastique.

1 Msa-0885 ou Mar-8

1 Msa-0304 ou Msa-0386 ou Msa-0311 ou Mar-6 (au choix suivant gain souhaité)

1 Ampli Op LF-356

1 mélangeur à diode shotky en boîtier TFM 500 ou 1000 mHz

1 régulateur 5v 78-L-05

1 prédiviseur Fujitsu Mb-504L ou MB-501L (division par 64 ou 32)

1 PII Motorola Mc-145151

1 quartz Hc-18 ou Hc-25 de 4mHz (valeurs 3,2 mHz ou 6,4 mHz permettent des pas de 100 kHz)

1 potentiomètre 10 tours de 2 à 10k

1 circuit imprimé verre époxy

3 roues codeuses décimales ou hexa-décimales ou 2 Dil de 1 x 8, ou encore une matrice à diodes commandée par un commutateur rotatif. Au choix. Dans ce cas il faut ajouter au maximum 12 diodes 1N4148 par position plus un commutateur à 2 x 12 positions.

10 mandrins Néosid type 7S-F100 sans blindage ferrite

2 relais Dil à 1 inverseur

4 connecteurs pour entrées et sorties (bnc, subclique, etc)

1 ou 2 diodes Del (voyant +12 et éventuellement commut Bl / Be)

4 condensateurs ajustables C-050 de 9 pf

2 condensateurs ajustables C-050 de 18 pf

4 condensateurs ajustables C-050 de 3pf ou Sky à faible résiduelle

1 condensateur ajustable Cms de 5pf ou C-050 de 9 pf

1 diode varicap 1SV-184 ou équivalent

1 inverseur à bascule (Be / Bl)

Condensateurs Cms en boîtier 0805 : (sauf 470n et chimiques tantale) :

47pf x 3

1n x 7

4n7 x 4

2p7 x 1 + 4p7 x 1 + 0,47p x 1

10p x 3

22p x 8

33p x 4

68p x 2

100p x 2

220p x 3

470n x 2

C = 0 à 2p7 (élargissement éventuel de la bande passante)

10uf 16v tantale x 3

Résistances Cms en boîtier 1205 :

100 x 1 + 220 x 1

75 x 7

560 x 1

1k x 1

5k6 x 2

47k x 2

27k x 1

33k x 1

1M x 2

68 x 2

180 x 1

24 x 1

220 x 2

Self de 0,2μH x 2

Conclusion

Il me reste à souhaiter une bonne réalisation à ceux qui entreprendront ce montage, et à répéter encore une fois qu'il nécessite des appareils de mesure pour en tirer le maximum. Si malgré cette réalisation vous étiez encore gêné par des émissions comme le réseau saphyr du ministère de l'intérieur, ou le radio-téléphone S.F.R. une amélioration supplémentaire pourrait être obtenue avec un bloc de 4 cavités que l'on trouve actuellement chez certains revendeurs de surplus comme D.E.M. (prix de vente environ 600f) Ces blocs de 4 cavités provenant du radiocomm 2000, seront re-réglées sur 438 mHz, et placées entre le préampli et le convertisseur. Cela ne permet que la réception sur une seule fréquence, et seulement en bande étroite à moins d'en reprendre les réglages suivant que les correspondants sont sur 438,5 ou sur 434,25 mHz, ce qui n'est pas des plus aisé.

Il est aussi possible de modifier ces cavités pour les faire fonctionner en bande plus large et avec réjeteur. L'ami GeorgesF1DFN en a fait l'expérience. Voir éventuellement avec lui pour plus de détails.

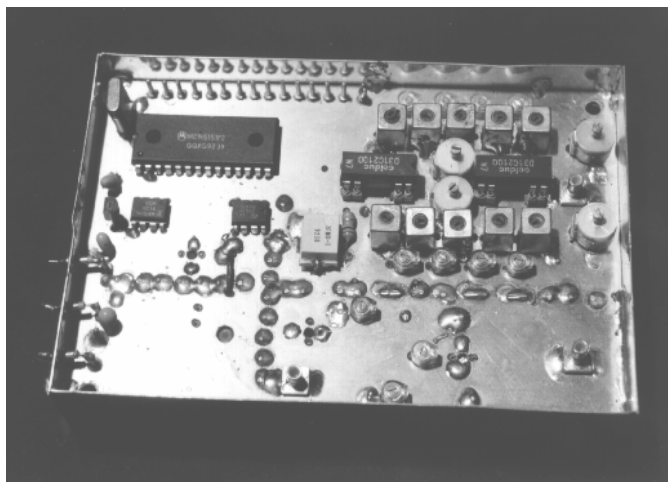
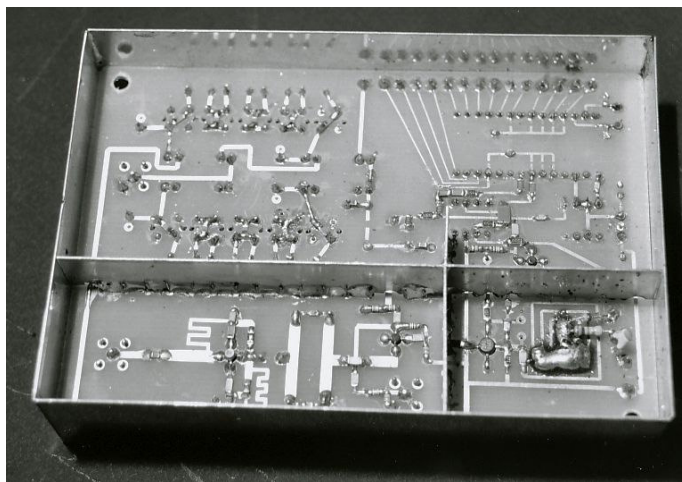
J'utilise personnellement un tel convertisseur depuis 1986, mais construit avec un Vco d'origine professionnelle. (A.D.E.) Un deuxième convertisseur, similaire, est incorporé dans la station mobile, qui contient en plus toute la partie Fi. De ce fait ce deuxième exemplaire ne sort pas sur 50 mHz, mais directement sur la Fi dont les fréquences sont 32,7 et 39,2. Cette Fi est suivie par un circuit intégré à démodulation synchrone positive et négative, puis d'une platine de traitement vidéo similaire à celle décrite dans la description Atv 24cm de janvier/février et mai 91. La sensibilité obtenue est de l'ordre de -115 dBm pour une image B2 bien modulée.

De plus en plus de distributeurs fournissent à présent des composants cms. Les plus intéressants du côté prix semblent être Radio-Son, à Tours, Rhonélec à Lyon, J.B.G. à Palaiseau (91), et Cediseco. Les autres pratiquent des prix un peu plus élevés. A vous de choisir. Si certains d'entre vous avaient besoin de renseignements supplémentaires, je vous serais reconnaissant de joindre une enveloppe self-adressée à toute question, ainsi qu'un numéro de téléphone ou je puisse éventuellement vous contacter.(entre 08h00 et 16h00)

Je propose de faire réaliser, comme d'habitude, des circuits imprimés étamés en double face à trous métallisés, par un fabricant professionnel de la région parisienne. Contactez-moi pour informations. Bonne réalisation et meilleurs 73 à tous.

Dernière info : Le circuit imprimé a été dessiné en DAO avec le logiciel de dessin Anglais "**CADPAK de LABCENTER**" vendu par la société **MULTIPOWER** à Palaiseau (91). Les fichiers GERBER ont ensuite été transformés en films par la société de Phototraçage **A.D.L.** de Trappes. (précision 1 micron) Pour finir le tout a été donné à fabriquer chez un fabricant de Ci's, qui utilise des machines numériques de perçage.(coordonnées X & Y des trous en millième de pouce)

Marc CHAMLEY F 3 Y X



Prototype réalisé par F6CMB



Additif à cette description.

Commentaires reçus de la part de ceux qui ont réalisé ce montage.

F6CMB :

- L'oscillateur couvre de 360 à 510 mHz ce qui est largement suffisant. A bien aidé à la recherche des erreurs de dessin sur le circuit imprimé. Egalement à l'origine des photos de l'article.

F1BHY/F1CHF :

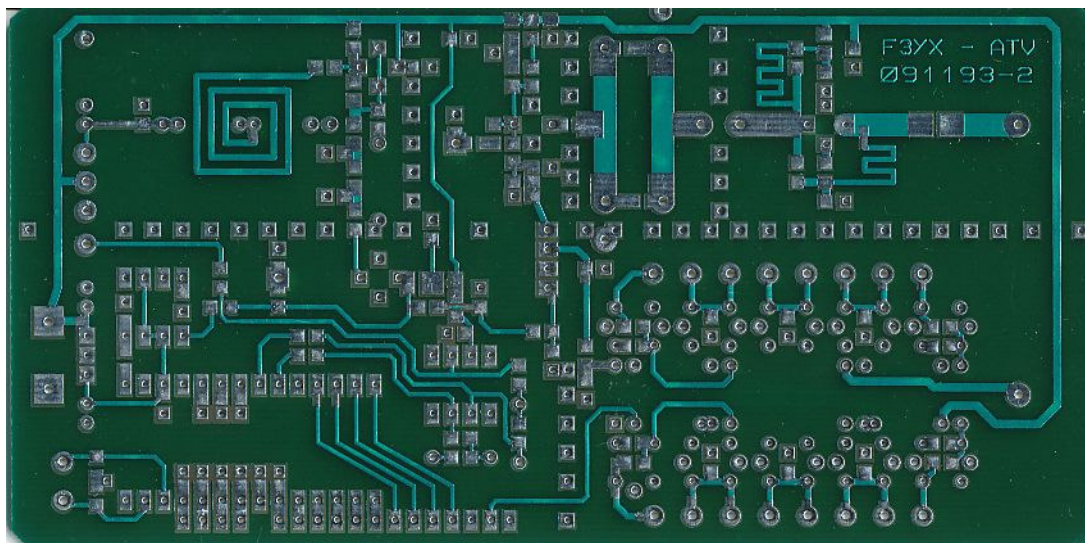
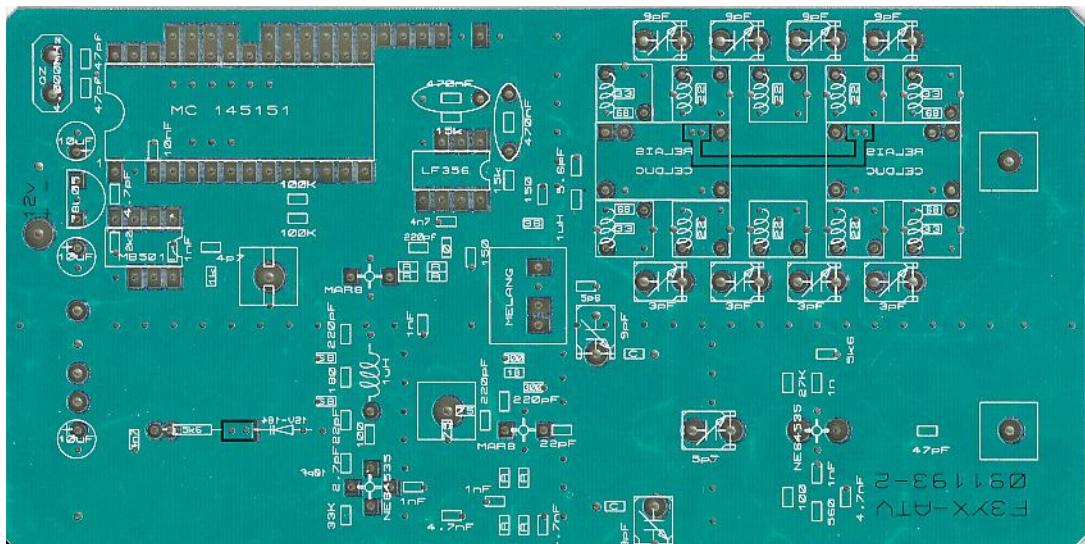
- Ont participé tous les deux au dessin du circuit imprimé, ainsi qu'à l'évaluation des dimensions de la self oscillatrice imprimée.

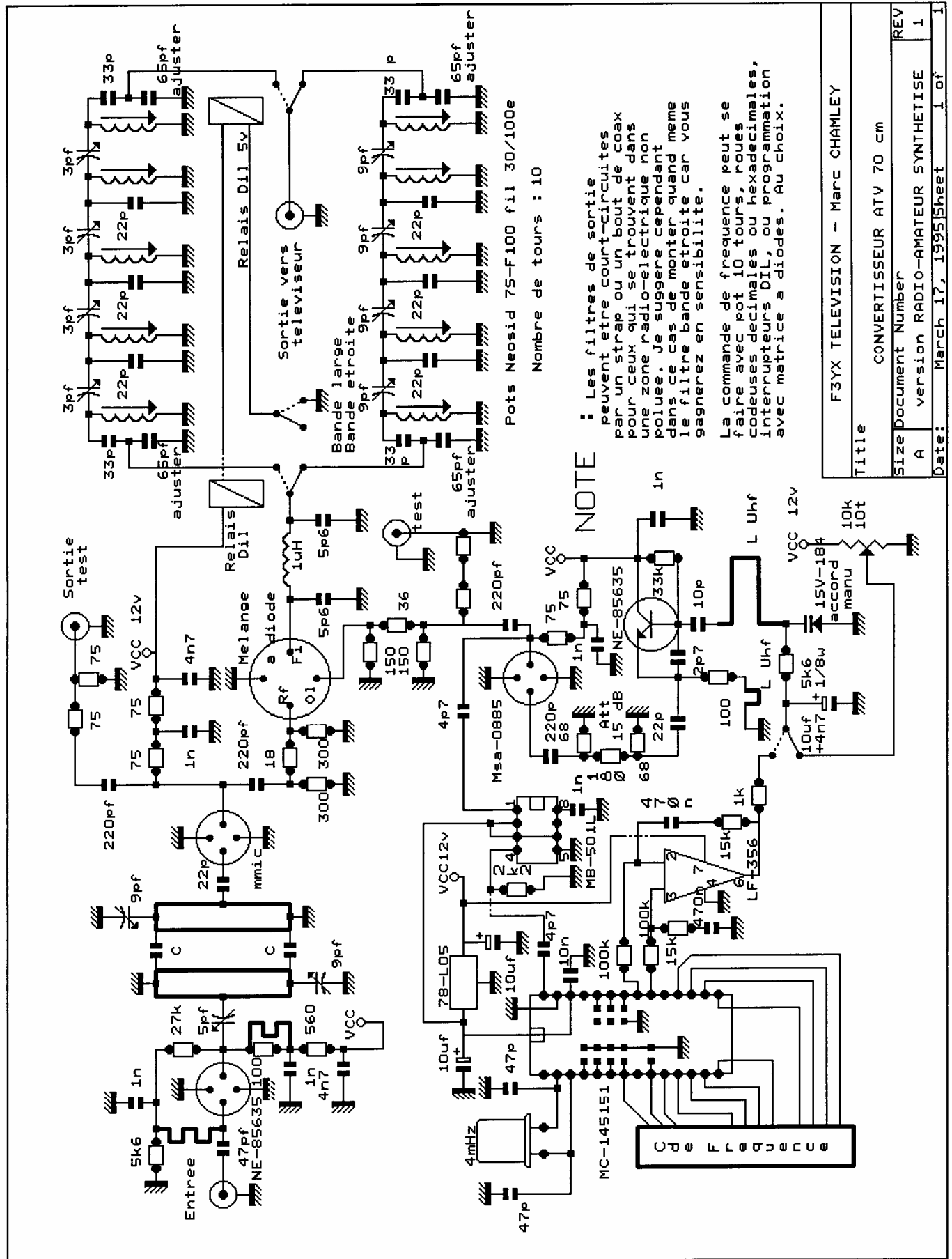
Erreurs à corriger et informations diverses :

- Penser à mesurer le point de fonctionnement du transistor du préampli, avant de souder le circuit imprimé téflon dans le boîtier. Vous devez trouver 7 volts collecteur avec un courant de 8 mA. Inutile de vouloir faire fonctionner le préampli sans ses couvercles et ses cloisons. La bande passante serait de 50mHz... et le préampli ferait des oscillations parasites. Les couvercles sont obligatoires. De même, il est souhaitable de souder le circuit imprimé téflon des deux côtés de celui-ci, sur la cloison de masse. Cela augmente à la fois le gain et la stabilité.
- Par ailleurs le point de polarisation de la base du transistor NE-64535 est par erreur à la masse sur le ci du cvtr. Couper la piste pour isoler, et mettre la résistance cms entre base et masse à cheval sur la piste coupée. Cette erreur a été corrigée sur les circuits imprimés de deuxième génération, à présent disponibles.
- Vous pouvez avantageusement utiliser un prédiviseur MB-504 à la place du 501. Dans ce cas, la prédivision est de 32 au lieu de 64, et le pas de base de 3,9...kHz, ce qui produit un meilleur filtrage. Bien entendu il faut compenser cela par une prédivision interne du MC145151 de 1024 au lieu de 2048 ce qui s'obtient en strappant à la masse les pattes 5 et 6 (Ra0 et Ra1) au lieu de la patte 6 (Ra1). A noter aussi que le pas final est aussi de $3,9 \times 32 = 125\text{kHz}$. Il est possible d'obtenir un pas de 100kHz avec un quartz de 3,2mHz, sans modifier les prédiviseurs. On corrige sur les roues codeuses. ($3,2 : 1024 = 3,125\text{ kHz}$, et $\times 32 = 100\text{ kHz}$). De même avec un quartz de 6,4mHz on obtiendrait un pas de 200 kHz ou même de 100 kHz suivant le réglage du prédiviseur interne. A vous de choisir, car tout est possible. Consultez au besoin la doc Motorola du MC-145151.
- Vous verrez que, pour l'alimentation des deux mmic, le circuit imprimé comporte des pavés de cuivre doubles. Ceux-ci sont prévus pour figurer au besoin, par la mise en parallèle de deux résistances, le courant nominal des mmic qui devrait être aussi proche que possible des 36 milliampères préconisés par le fabricant. La mise en série de $2 \times 75\text{ Ohms}$ représente un total de 150 Ohms qui convient généralement pour une tension de 12 volts. Pour une tension plus faible ou plus élevée, il faudra compenser ces valeurs. La mise en série de 2 résistances est destinée à la fois à diviser par 2 l'échauffement de ces résistances, et à découpler du point de vue hf l'alimentation en conservant une résistance de charge de 75 Ohms.
- A ce jour si l'oscillateur local couvre bien le fonctionnement en supradyné et en infradyne, en allant de 360mHz à 520 mHz avec commande par potentiomètre, il n'en va pas de même en mode synthétisé, car l'ampli op introduit une tension de déchet de près de 1 volts, aussi bien vers le haut, que vers le bas. Le haut ne gêne pas le fonctionnement, mais la pente étant bien plus accentuée vers le bas, on se retrouve avec un oscillateur qui ne peut plus descendre en dessous de 390 mHz. L'astuce consiste à introduire en série dans la sortie de l'ampli op une ou deux diodes genre 1N4148. De plus il faut charger en sortie de diode vers la masse avec une résistance de 10k. Cela permet de retrouver un centrage du vco plus favorable. Jouer au besoin sur le strap de court-circuit de la self oscillatrice pour centrer au mieux la plage de fréquence.
- FIBL a proposé de réaliser un éprouvage d'interface entre roues codeuses et pll, pour permettre un affichage plus lisible pour le commun des mortels. Contactez-le si vous êtes intéressé. Il a d'ailleurs fait la même chose pour le récepteur atv 24cm. (Demandez-lui d'en faire la description à publier. Il est en roue libre.)
- Depuis septembre 1995, une deuxième version de circuit imprimé est disponible, toujours à 150f. Le fabricant de Ci's a livré de plus un convertisseur de luxe avec vernis épargne et inscriptions des composants. Cela n'était ni demandé, ni prévu, ce qui fait que quelques inscriptions sont à l'envers... De plus vous devrez gratter le vernis avec un cutter aux endroits devant être soudés sur le boîtier, ainsi que pour les subcliques d'entrée / sortie. Pas très gênant et tellement plus beau...!
- J'ai changé quelques valeurs de composants destinés à figurer le montage, et ai aussi ajouté un point test sur la sortie vco, qui permet de brancher un compteur. Les pentes des filtres de sortie sont ainsi devenues légèrement plus raides, permettant une meilleure réjection des émissions indésirables.
- La différence de perte d'insertion entre les deux filtres de sortie peut être compensée par un atténuateur de 6dB entre le filtre large et la sortie. Cela n'est pas prévu sur le circuit imprimé mais peut aisément être réalisé en coupant la piste de sortie du filtre, et avec trois résistances cms. Dans ces conditions et avec un ampli hf Mar-8 ou Msa-0885, le gain global du convertisseur est légèrement supérieur à 20 décibels. Ajoutés aux 17 dB du préampli et aux pertes dans les câbles de descente, évaluées à 6 dB, cela vous laisse quand même un gain de plus de 30 dB. Au delà de ce gain les performances seraient dégradées par saturation prématurée du téléviseur.

- Ajouté point test sur la sortie de l'oscillateur local, pour connexion d'un compteur. Calé sur 438,5, ou 434,25, vous pouvez même piloter votre émetteur de tv par cet oscillateur local. Dans ce cas, mettre un mmic Mar-8 ou équivalent à la place du Bfr-91 de sortie ol sur l'émetteur de poche, un atténuateur à régler pour en sortir + 8dBm, et y injecter la sortie test du vco. Possibilité de passage automatique émission / réception par programmation via relais et diodes. (Bien blinder dans des boitiers séparés pour éviter tout entrainement de fréquence)
- Diminué capa d'injection Ol dans prédiviseur à 1 pf.
- Sortie test Ol avec 0,47pf et 75 Ohms.
- Augmenté constante de temps filtrage du pll avec 1Mo et 47k au lieu de 100k et 15k.
- Modifié atténuateur Mar-8 vers mélangeur pour ajustage niveau à 7 dBm. (220, 24, 220 Ohms)
- Remplacé capas d'accord Hf de 9pf par 18 pf. Capa série sortie Ne-64535 passe à 9p.
- Remplacé self passe-bas de sortie mélangeur par 0,22 μ H.
- Remplacé capas ajustables de 65p des filtres de sortie, par 68p sur bande large et 100p sur bande étroite.
- Modifié schéma en conséquence. Par contre reste à vérifier conformité liste de composants.
- Pour la meilleure sélectivité possible en position bande étroite, il est souhaitable d'utiliser des ajustables de liaison avec résiduelle aussi faible que possible. Les SKY donnent des meilleurs résultats de les C-050. Cela est particulièrement vrai pour les deux capas du milieu, que personnellement je remplace par des gigatrim. (solution chère mais je n'avais pas de Sky...)
- En 2003, il s'avère de plus en plus difficile de trouver le transistor Nec NE-64535. Il peut être remplacé par un équivalent, HP, Motorola, Siemens, ou Nec. L'essentiel est que ce ne soit pas un transistor prévu pour servir d'oscillateur, car ceux-ci sont souvent instables en amplificateur, et qu'il ait un facteur de bruit inférieur ou égal au décibel.
- Pour que le filtre bande étroite soit suffisamment sélectif, on doit accepter une perte d'insertion de ce filtre de l'ordre de 6dB. Dans ces conditions on arrive à obtenir une bande passante de 1mHz à -10dB. Pour les puristes que cela générerait d'avoir un niveau de sortie différent en mode bande large, et en mode bande étroite, il est possible d'ajouter un atténuateur cms à l'entrée du filtre bande large qui compensera la différence de niveau (déjà partiellement mentionné plus haut).

5 octobre 2008 : remplacement des pages 12 à 15 car la self du vco était la version d'étude (2 spires) alors que la version définitive a 3 spires imprimées. (suite aux remarques de F6BGR)



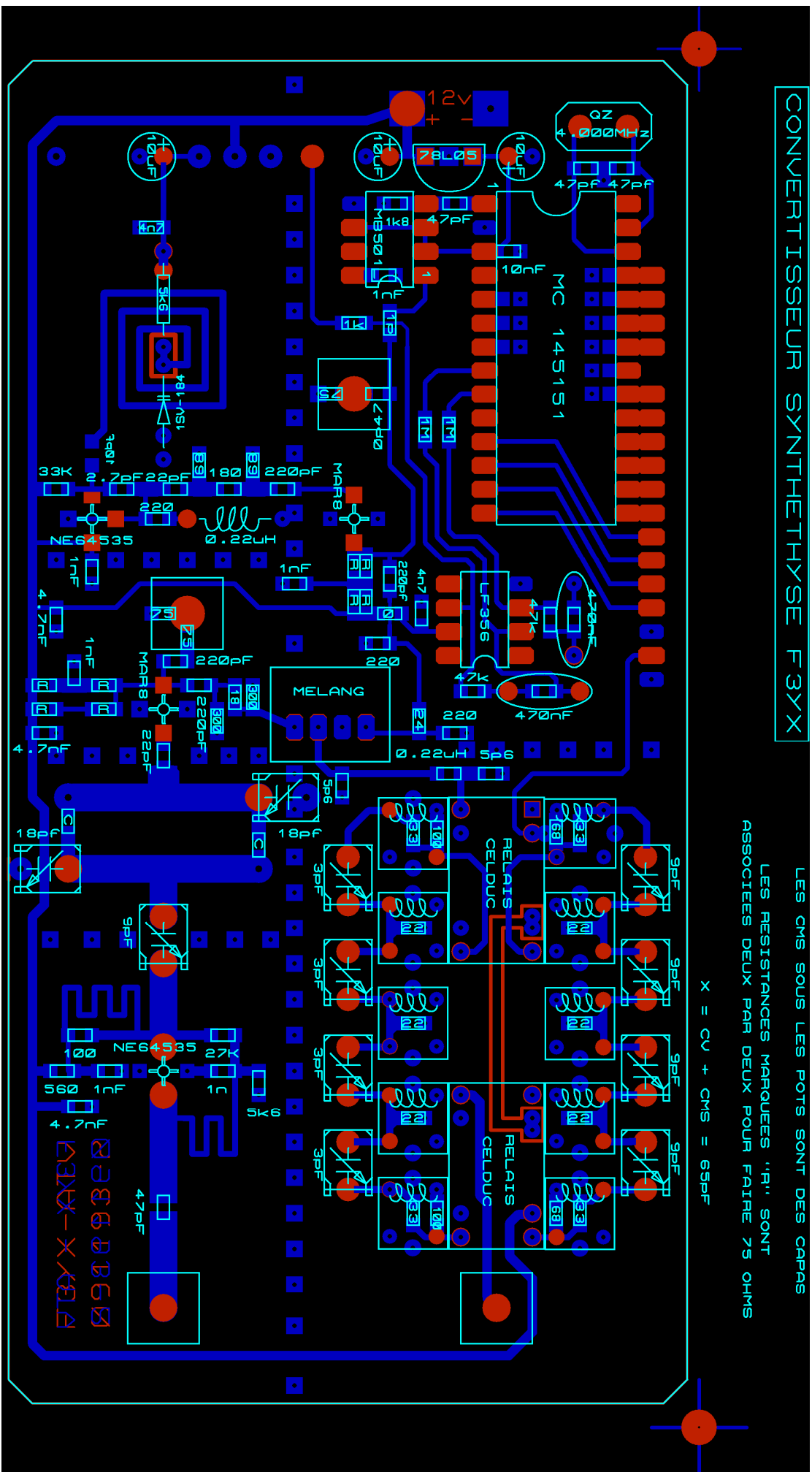


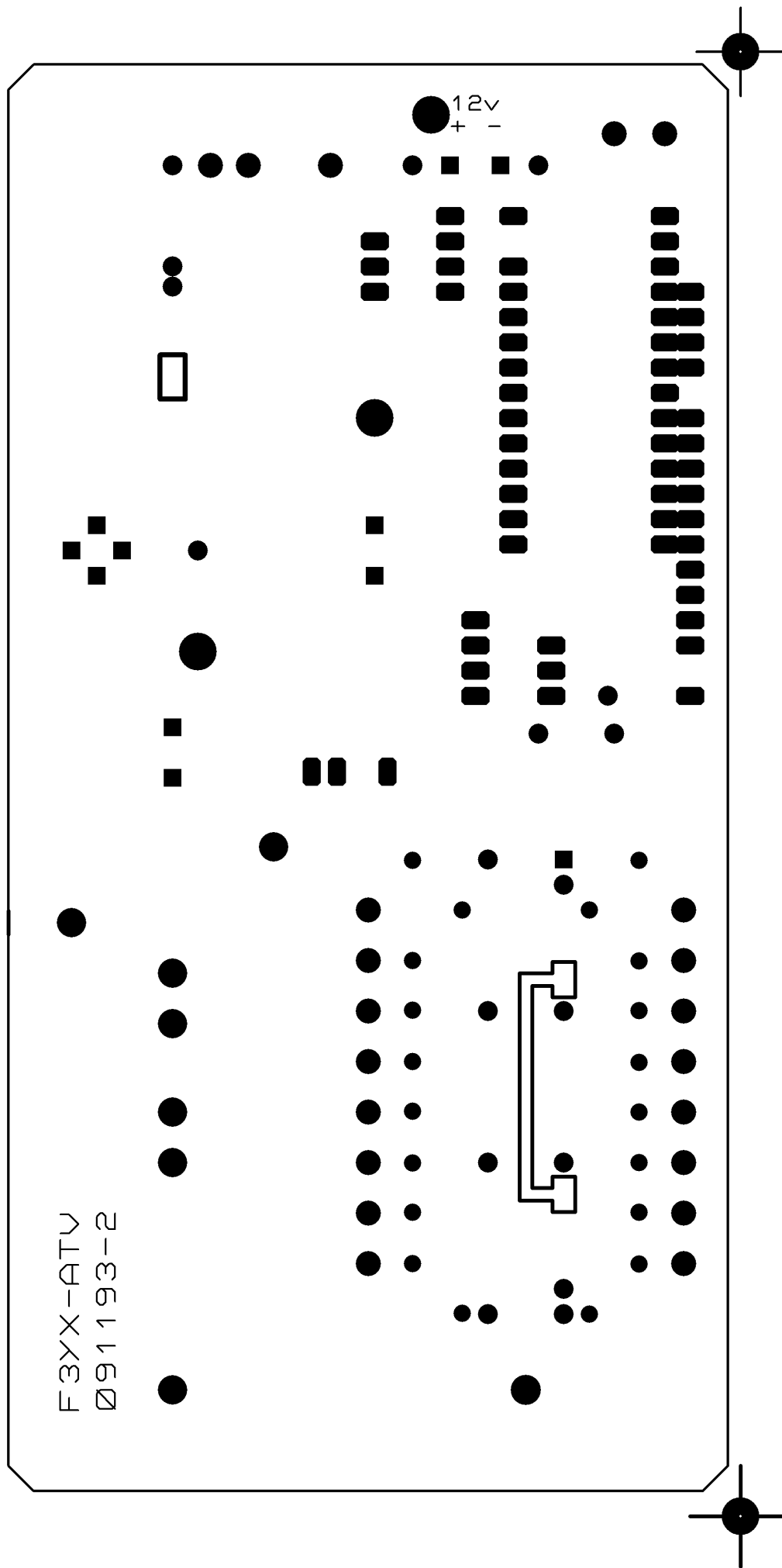
CONVERTISSEUR SYNTHETIQUE F3YX

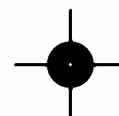
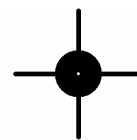
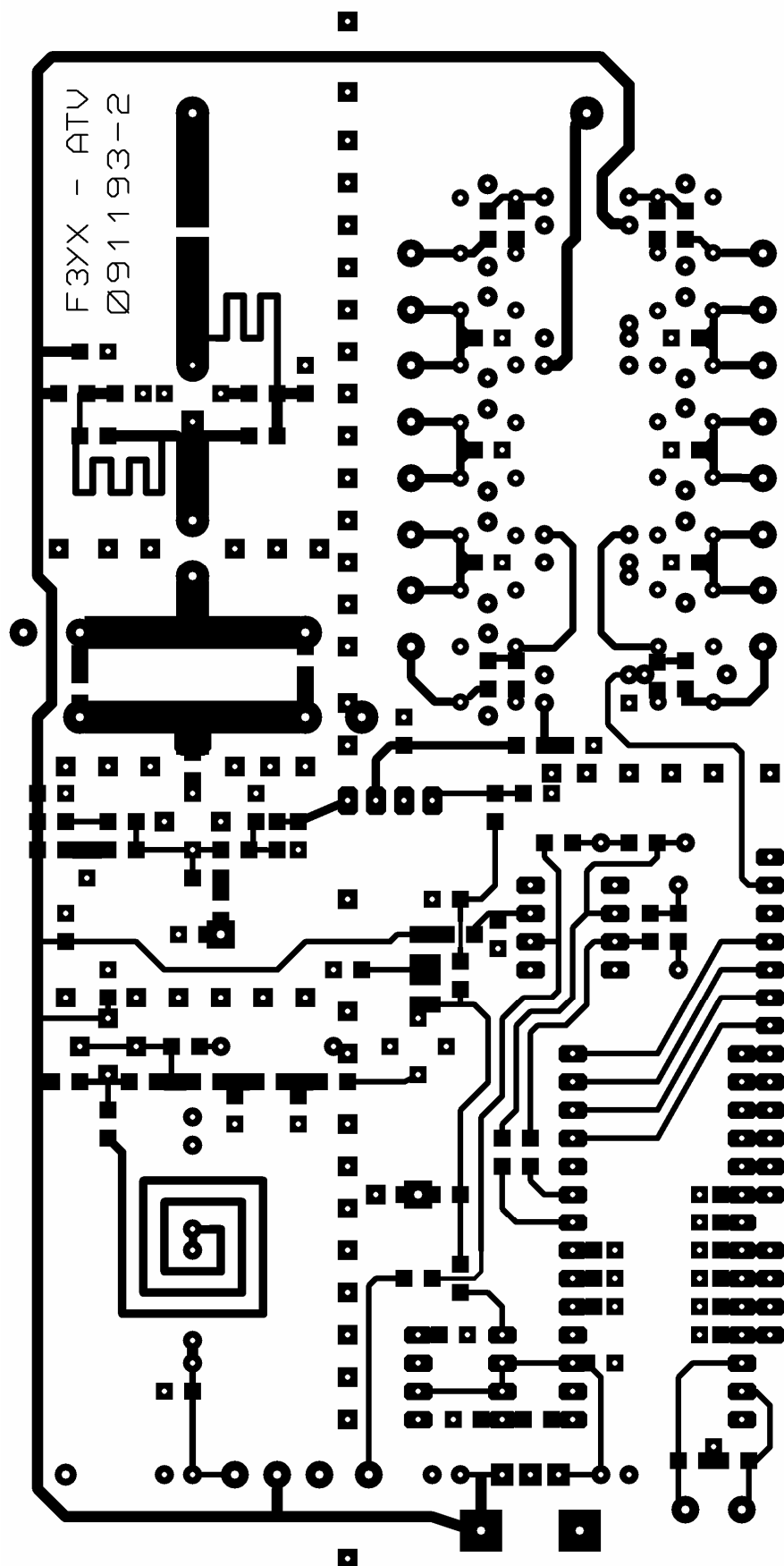
LES CMS SONT LES POTS SONT DES CAPAS

LES RESISTANCES MARQUEES "R" SONT ASSOCIEES DEUX PAR DEUX POUR FAIRE 75 OHMS

X = CV + CMS = 65PF







Page 15/15

