

Pecqueuse, le 15 mars 1993

Marc CHAMLEY

9, rue de Limours

91470 - PECQUEUSE

Préampli pour la télévision en 24 cm

Ceci est un extrait de l'article sur le récepteur 24cm à base de tuner satellite d'origine Sharp, et destiné à la réception atv en modulation de fréquence sur 24cm. Cet extrait est destiné à ceux qui veulent entreprendre la construction du préampli à 1, ou 2 étages, sans pour autant réaliser l'ensemble du récepteur.

Description du préamplificateur

Le préamplificateur est équipé d'un transistor bipolaire NE-645 35, dont le facteur de bruit est de l'ordre de 1 dB à 1255 mHz. Il utilise le même circuit imprimé en verre-téflon que le préampli 70 cm faisant partie du nouveau convertisseur atv à synthèse de fréquence destiné à la réception sur 70cm.

Son rôle est à la fois d'avoir un facteur de bruit aussi faible que possible, mais aussi de posséder à l'entrée, une sélectivité lui permettant d'éliminer les intermodulations dues aux nombreuses émissions encombrant les ondes. Bien entendu, cette sélectivité ne devra pas dégrader la sensibilité de notre récepteur et il faudra donc tout particulièrement veiller à réaliser un filtre d'entrée ayant une perte d'insertion inférieure à 0,3 Db. Les résultats obtenus avec le préampli proposé permettent un facteur de bruit à l'entrée de l'ordre du décibel (< 1,2Db). Le filtre d'entrée, du type interdigité à deux lignes a une perte d'insertion généralement comprise entre 0,25 et 0,3 Db. J'ai utilisé un transistor NEC type NE 64535 qui contrairement à la mode actuelle, est un bipolaire, et non un Gas-Fet. Ceci car les intermodulations obtenues sont plus faibles, même si le facteur de bruit à 1255 Mhz est 0,3 Db moins bon. Néanmoins ceux qui le désirent peuvent remplacer ce bipolaire par un Gas-Fet, à condition bien sûr, de modifier aussi les points de couplage pour refaire les adaptations. J'attire l'attention des lecteurs, sur le fait que la plupart des préamplis commerciaux disponibles sur le marché, ne possèdent à l'entrée, qu'une adaptation d'impédance, et non un filtre sélectif, ce qui a pour résultat des moirages dus à diverses intermodulations (radars de l'aviation civile, émissions de télévision commerciales, et en plus le grm d'une éventuelle émission locale sur les 70 cm ou les 2 m) De plus, certains préamplis commerciaux à Gas-Fet, lorsqu'on veut les précéder d'un filtre de bande, et c'est le cas de deux préamplis DX 1296 Opt1, d'origine DI que je possède, partent allègrement en auto-oscillations parasites, rendant toute utilisation avec filtre à l'entrée totalement impossible. (sans filtre à l'entrée ces préamplis ont une bande passante en sortie du premier étage allant de 100 Mhz à 1300 Mhz avec une courbe mesurée à seulement -8Db à 145 Mhz !!! sans commentaire)

Le préampli 1 étage, équipé d'un filtre interdigité à l'entrée et d'une ligne quart d'onde à la sortie, est polarisé par un pont partant du collecteur du transistor, ce qui permet un fonctionnement sans variations décelables, quelle que soit la température ambiante. La valeur de la résistance d'alimentation du collecteur permet l'adaptation à n'importe quelle tension d'alimentation supérieure à 10v. Ce préampli a une bande passante d'environ 20 Mhz centrée sur la fréquence à recevoir soit généralement 1255 Mhz.

Les condensateurs ajustables des versions précédentes, ont été remplacés par des lignes 1/4 d'onde de longueur variable, ce qui en diminue sensiblement le prix de revient, tout en améliorant la sélectivité. Un réglage acceptable pourra être obtenu en faisant le maximum sur un s-mètre, mais les meilleurs résultats ne s'obtiendront qu'au wobulateur.

Ce préampli pourra avantageusement être placé à proximité de l'antenne 24cm d'ou il pourra par exemple attaquer le reste du récepteur via un câble de qualité ordinaire, et bien sûr un relais de bonne qualité. Le gain que l'on doit obtenir est généralement compris entre 11 et 13 Db pour la version 1 étage.

Le préamplificateur version deux étages :

Ce préamplificateur, est réalisé en juxtaposant deux préamplis à 1 étage dans le même boîtier. Le gain obtenu dépasse légèrement les 20 dB.

Ce préampli reprend sensiblement le même schéma général que le préampli d'antenne, mais avec 2 étages d'amplification. Il se compose donc d'un filtre interdigité à deux lignes à l'entrée, suivi par deux étages d'amplification à une ligne 1/4 d'onde. Le système de polarisation est similaire au préampli d'antenne mais avec des points de fonctionnement réglés au gain max / intermod min, pour le deuxième étage, au lieu du meilleur facteur de bruit pour le premier étage. Les transistors utilisés sont un NE 64535 en entrée, suivi d'un NE 64537 ou NE 85635 ou 85637 plus économiques que le précédent. Il est très important de respecter scrupuleusement les dimensions du boîtier de ces divers préamplis, car elles déterminent la largeur de la bande passante de ces amplis, mais aussi la perte d'insertion du filtre d'entrée, donc le facteur de bruit obtenu.

Il est impératif de prévoir un couvercle par compartiment sous peine d'instabilités de fonctionnement. Pour ceux qui disposent d'un wobulateur, il est possible de grignoter quelques dixièmes de décibel de perte d'insertion dans le filtre d'entrée, en jouant sur la profondeur de la cloison enfilée dans le couvercle du filtre d'entrée, qui règle l'indice de couplage entre les deux lignes. Ces remarques sont aussi bien sûr, valables pour le préampli à un étage.

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 coté 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 les vis de réglage et les écrous de blocage.

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'encastrant 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.

Réglage du préamplificateur d'entrée

Injecter le wobulateur dans le préampli, avec un niveau de -30 dBm, une excursion de 50 mHz, et centré sur 1255 mHz. Insérer le réducteur de couplage dans le couvercles du filtre d'entrée presque au maximum. Le fixer par deux ou trois points de soudure. Connecter une sonde détectrice sur la sortie du préampli, et régler les 3 ou 4 accords suivant qu'il s'agit d'une version 1 ou 2 étages au maximum de signal de sortie sur 1255 mHz.

Sortir le réducteur de couplage progressivement de son logement en maintenant un bon contact électrique avec le couvercle dans lequel il pénètre. Procéder par petites étapes en reprenant à chaque fois les réglages. S'arrêter lorsque le gain est au maximum sur la fréquence centrale souhaitée. Souder la cloison de réglage sur les deux côtés de la fente d'insertion, à l'aide de 3 ou 4 points de soudure de chaque côté.

LISTE DES COMPOSANTS POUR PREAMPLIS 24cm

Préampli d'entrée à 1 étage :

Résistances :	470 x 1	Capas :	100 p x 2
	100 x 1		1 nf x 2
	5k6 x 1		4n7 x 1 (ou traversée)
	15 k x 2		
Transistors :	Ne 64535 x 1		

Divers : 3 lignes en tube cuivre ou laiton de 4 x 6 x 45 mm
Tige filetée et écrous laiton de 4 mm
2 embases coax subclique ou équivalent
Boîtier en tôle étamée ou époxy simple face.
Cloison en tôle étamée de 2 à 4/10e mm
1 circuit imprimé miniature en verre téflon à trous métal supportant tous composants cms.

Complément pour le deuxième étage :

Résistances :	270 x 1	Capas :	100 p x 2
	100 x 1		1 n x 2
	5k6 x 1		4 n 7 x 1 (ou traversée)
	15k x 2		
Transistors :	Ne 64535 x 1		
	Ne 21937 ou Ne 85637 x 1		

Divers : 1 lignes tube cuivre ou laiton de 4 x 6 x 45 mm
Tige filetée et écrous laiton de 4 mm
1 circuit imprimé miniature en verre téflon double face et trous métallisés, supportant tous les composants Cms.

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. Cette réalisation doit vous permettre d'éliminer à 99% le qrm provoqué par votre émission 144, essentiellement par suppression des intermodulations.

Additif à cette description.

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

Ne pas oublier d'agrandir le trou, métallisé à la fabrication, du transistor d'entrée, sous peine de court-circuit entre les deux faces du circuit.

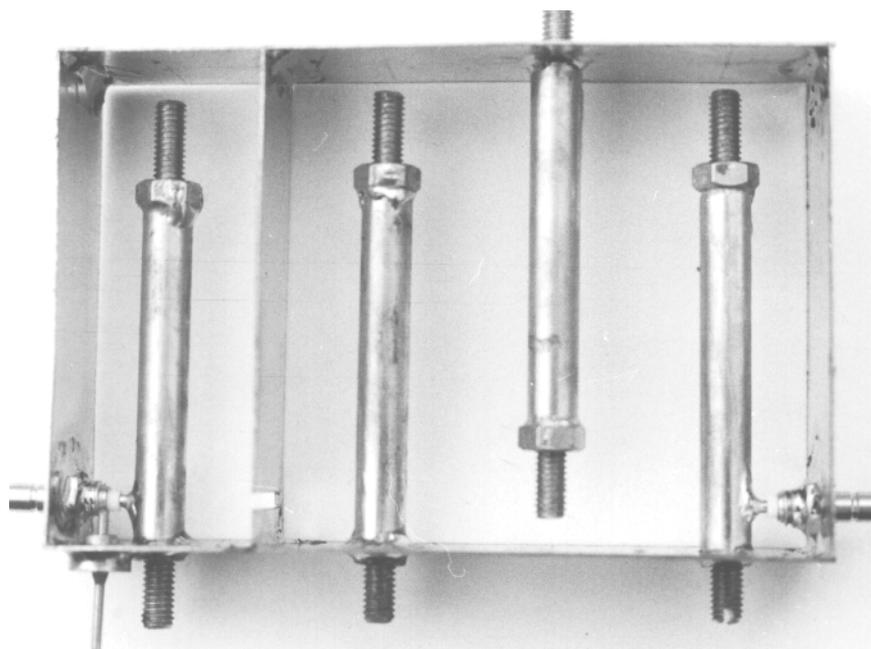
Ne pas oublier non plus, de mesurer et au besoin régler, le point de fonctionnement du transistor d'entrée à 7 volts et 8 mA. C'est le point de fonctionnement qui donne les meilleurs résultats au point de vue facteur de bruit. Cela se fait avant de souder le ci en téflon dans son boîtier. Pour le deuxième étage, s'il y a lieu, le régler à 8...9volts et 15 à 17 mA.

On gagne à la fois en stabilité, et en gain, en soudant le circuit imprimé à cheval sur la cloison de séparation entrée/sortie, des deux côtés de ce circuit, au besoin avec des petits morceaux de feuillard, aux emplacements des pattes d'émetteur du transistor.

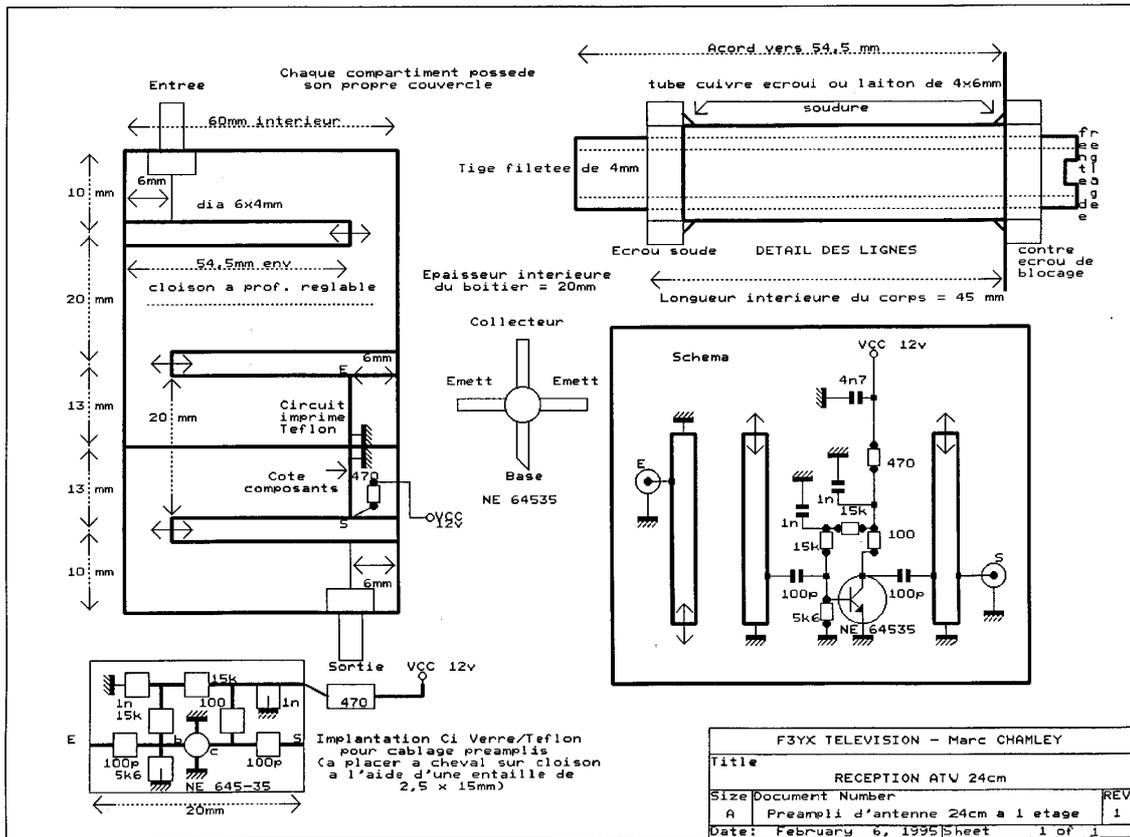
Attention à ne pas trop chauffer les composants de surface, sous peine d'avoir des électrodes desserties.

Meilleurs 73 et à un de ces jours.

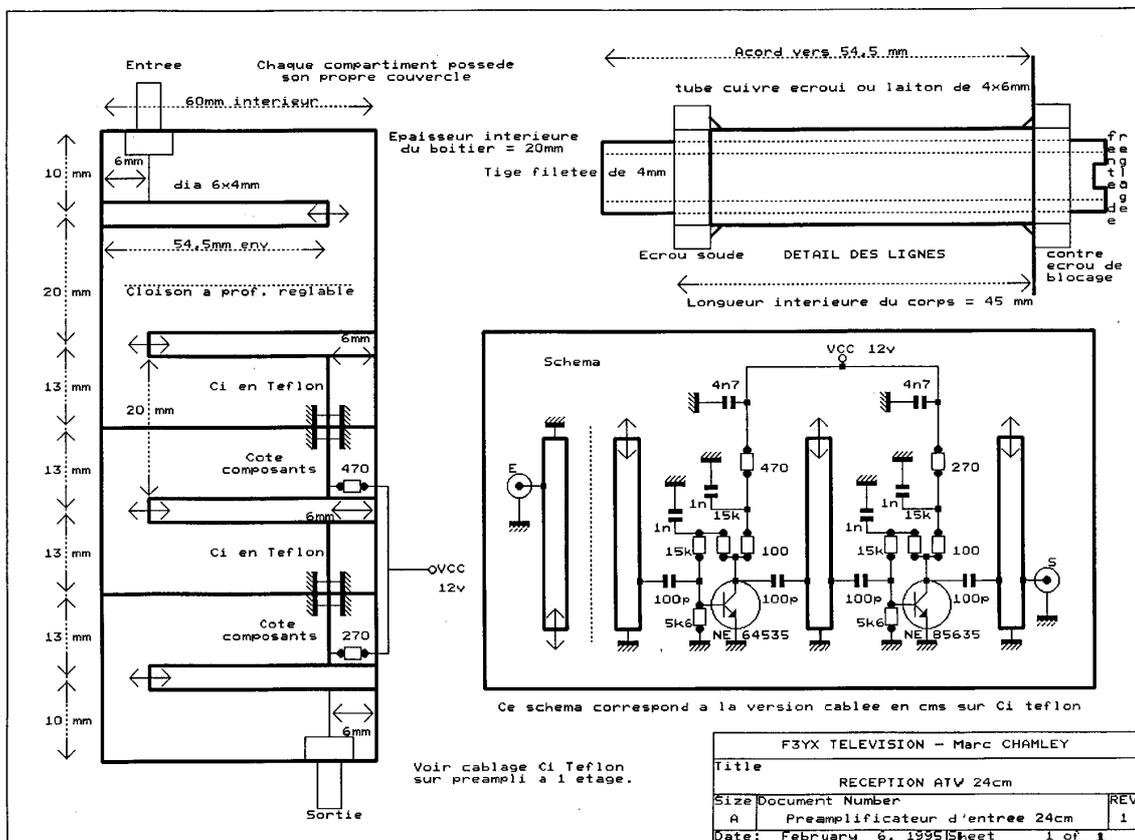
Marc CHAMLEY F 3 Y X



Montage mécanique du préampli
noter emplacement du circuit imprimé dans la fente de la cloison



Exemple de montage à 1 étage d'amplification



Exemple de montage à 2 étages d'amplification