



Pecqueuse, le 28 mai 1993

Marc CHAMLEY
9, rue de Limours
91470 - PECQUEUSE

Dernière mise à jour, le 28/05/1993

EMISSION ET RECEPTION ATV EN 24 cm

En 1976, j'avais décrit un émetteur et un récepteur de télévision à modulation de fréquence sur 1255 Mhz, qui ne fut publié à cette époque que dans le Lien des Décimétriques, et ceci grâce aux responsables REF de l'époque qui considéraient cette description comme trop spécialisée !!!!

Depuis maintenant cinq ans je réalise des émetteurs et récepteurs de télévision en modulation de fréquence, en technologie de composants de surface. Je n'ai pas voulu faire de description jusqu'à ce jour car même encore aujourd'hui, les composants de surface ne se trouvent pas forcément chez le distributeur du coin. Cependant la situation évoluant rapidement du fait que tous les minicassettes et autres petits portatifs sont à présent réalisés avec cette technologie, les dépanneurs du coin sont bien obligés de les dépanner, et du coup les distributeurs bien obligés de fournir les composants. Ce qui reste cependant tout à fait scandaleux de la part de ces distributeurs, c'est le prix auquel sont vendus au détail ces composants, car il faut savoir que les prix d'achat aux fabricants sont plus bas actuellement que les composants traditionnels. Une autre raison qui m'a fait hésiter longuement à faire une telle description, est le fait que ces réalisations ont jusqu'à présent été faites avec des composants professionnels, qu'aucun radioamateur, même bien pourvu financièrement, n'aurait voulu payer. A titre indicatif un VCO professionnel vaut environ 2000f et un ampli Avantek de spécification militaire, vaut un prix similaire.

Rappel des spécifications ATV conseillées en modulation de fréquence.

Ces caractéristiques sont le fruit de dix années d'essais effectués avec plusieurs Om's de la région Parisienne, et découlent des principes de base suivants:

- Les caractéristiques doivent permettre les liaisons les plus lointaines possible avec la meilleure sensibilité possible.
- Il vaut mieux perdre de la définition et arriver B2 qu'arriver B0 avec 8Mhz de bande passante vidéo. (c'est le cas des récepteurs satellite)
- Dans une liaison amateur qu'elle qu'elle soit, il faut toujours privilégier la distance sur la qualité.

Ces critères de base ont progressivement permis d'arriver aux compromis suivants:

- Pour transmettre impeccablement une émission de télévision en modulation de fréquence la bande passante minimum nécessaire est égale à deux fois la fréquence la plus élevée à transmettre, (il y a deux bandes latérales utilisées) ajoutée à la valeur de l'excursion. Par ailleurs la bande passante réception doit être aussi étroite que possible car cela gagne de la sensibilité. Etant donné qu'une transmission couleur nécessite la transmission de fréquences allant jusqu'à 4,8Mhz et une excursion de 3,5Mhz, cela nous mène à $4,8 \times 2 + 3,5$ soit 13,1 Mhz. A cela il faut ajouter la transmission d'une voie son 5,5 Mhz. On voit donc qu'il faudrait en principe disposer d'une bande passante de 14,5Mhz pour transmettre sans atténuation sensible une image couleur et un son tv associé.

- Nous avons estimé qu'à la limite on pouvait grignoter quelques décibels de sensibilité en acceptant une perte de 6 décibels de bande passante et compenser cette perte par une préaccentuation de 8 db au niveau de la couleur de l'image.

- Les nombreux essais réalisés dans les années 1974 à 1977 ont montré une très nette supériorité de ce système par rapport aux normes satellite conventionnelles qui utilisent des bandes passantes comprises entre 22 et 36 Mhz et une préaccentuation voisine de 14 Db à 5 Mhz.

- A titre indicatif entre un récepteur Satellite précédé de 40 Db de préamplification, et un récepteur amateur de 10Mhz de bande passante à -3Db précédé du même préamplificateur, l'image passe de Zéro à près de B4. Cette différence spectaculaire s'explique aisément de la façon suivante:

En passant de 36 Mhz de bande passante à 10 Mhz de bande on réduit la bande passante dans le rapport de 3,6 soit un gain de C/N d'environ 10 Db. Ces 10 Db convertis en modulation de fréquence près du seuil de limitation sont à multiplier par 3 pour obtenir la différence finale de rapport signal/bruit vidéo. On obtient donc au minimum 30 Db de différence de sensibilité entre un récepteur satellite et un récepteur Om. Du fait des préaccentuations et désaccentuations cette valeur est à réduire de 6 Db, ce qui nous laisse finalement la différence spectaculaire d'environ 24 Db.

Ces explications m'ont paru nécessaires pour justifier les normes utilisées en télévision d'amateur en modulation de fréquence, d'autant que les pays voisins qui ont démarré en ATV FM dix ans après nous, n'ont pas voulu pour des raisons de matériel commercial disponible, suivre cette voie, et qu'ils se sont contentés pour la plupart, de reprendre les normes satellite ou faisceaux hertziens existantes. On ne peut que déplorer cette situation, qui leur fait perdre la moitié de la distance que l'on peut couvrir en Dx, ou les jours de contest avec ce mode de transmission. Ceci dit les récepteurs satellite conviennent fort bien dès que l'on ne recherche que les qso's locaux ou à courte distance et ont l'avantage de permettre aux Om's moins compétents en technologie de pointe de participer néanmoins à ce merveilleux mode de transmission et de pouvoir démarrer facilement.

L'émetteur synthétisé

Il existe de nombreuses solutions pour réaliser un émetteur de télévision en modulation de fréquence. Jusqu'à présent les émetteurs professionnels étaient réalisés avec un oscillateur modulé en fréquence par des varicaps que l'on faisait suivre d'un changement de fréquence et d'une amplification, et aussi bien sûr, d'un système d'asservissement ou CAF. Sur le plan amateur pour des raisons de coût, on préférait réaliser un émetteur avec multiplication par varactor après amplification à fréquence relativement basse.

De nos jours, les circuits de synthèse de fréquence étant devenus très courants, on préfère utiliser un oscillateur sur la fréquence de sortie et amplifier sur la même fréquence. Cette solution, qui supprime tous les sous-harmoniques, a cependant l'inconvénient de nécessiter aussi une amplification de puissance à la fréquence de sortie, soit 24 cm. Cette amplification revenait jusqu'à présent à un q_{sj} très élevé et ne pouvait se faire raisonnablement qu'en 24 ou 28 volts. (Prix d'un transistor de 10w type 2010 = 1800 à 2000f). Ce n'est que grâce à la commercialisation de transceiver 1296 Mhz par Yaesu et Icom, que l'on trouve à présent sur le marché, des amplificateurs hybrides Mitsubishi, linéaires ou non, et qui permettent d'amplifier de 5 Mw jusqu'à 15 watts et sous une tension d'alimentation de 12 volts.

Deux solutions de synthèse de fréquence sont possible actuellement : la première utilise des PLL monochips à division interne fixe. Ils ne permettent qu'une fréquence par quartz de référence utilisé, mais ont pour eux un volume particulièrement réduit. C'est la solution qui fut utilisée pour l'opération ascension du Mont-Blanc l'été dernier, et les émetteurs avaient pour 1w de puissance de sortie, le volume d'une boîte d'allumettes de ménage.

L'autre solution utilise, toujours en synthétiseur monochip un PLL programmable, qui permet le réglage de la fréquence à volonté dans la limite de couverture du Vco. Ces circuits nécessitent une programmation de leur diviseur interne et le pas obtenu dépend du quartz de référence. Le volume est environ le double du précédent car il faut le programmer avec un mot de 16 bits injecté en mode série. Bien entendu il existe de nombreuses autres solutions avec des composants séparés, prédiviseur, PLL, etc. Le volume augmente à chaque fois en fonction du nombre de circuits utilisés. En ce qui me concerne pour aujourd'hui, je vous propose une version réduite au plus petit volume possible, c'est à dire avec un synthétiseur monochip d'origine PLESSEY : Le SP 5060. (=SP5070)

La fréquence de sortie de ce montage, est la fréquence du quartz multiplié par 256. Pour 1255 Mhz il faudra donc utiliser un quartz de 1255 / 256, soit 4,9023437 Mhz. Ces quartz sont bon marché vu leur fréquence basse et peuvent être approvisionnés sans difficulté auprès de fabricants habituels.

Notre émetteur va donc se composer des éléments suivants : Un auto-oscillateur sur 1255 Mhz pouvant à l'aide d'une varicap à faible capacité et à caractéristique hyper-abrupte, couvrir au moins de 1100 à 1400 Mhz. (ce qui n'est pas le cas des descriptions parues ces derniers mois dans certaines revues d'électronique..!!) Le signal de cet oscillateur sera amplifié par un circuit intégré large bande, mais après passage au travers d'un atténuateur d'au moins 6 Db. L'absence de cet atténuateur, (cas des descriptions déjà mentionnées) se traduit par un entraînement de fréquence de l'oscillateur au rythme de la modulation, donc par une variation de l'excursion en fonction du contenu de l'image. Le circuit intégré amplificateur est un MMic d'origine soit Avantek, soit Mcl, soit Motorola, ou encore Hewlett Packard, etc. Il en existe à présent de fabrications très variées et la plus grande différence en est leur prix qui, suivant le fabricant et pour des caractéristiques identiques, peut varier dans un rapport de dix.

Cet amplificateur fonctionnera légèrement en dessous de la saturation et suivant le niveau hf qu'il peut sortir sera suivi d'un deuxième atténuateur permettant d'adapter la sortie aux 8 Dbm nécessaires à l'attaque du circuit de puissance hybride de 1 watt d'origine Mitsubishi, qui le suit. Ce circuit pourra être suivi, si vous désirez monter plus haut en puissance, par un autre amplificateur hybride, toujours d'origine Mitsubishi, le MM 57762 qui peut sortir près d'une quinzaine de watts entre 1240 et 1300 Mhz. Dans ce cas il sera utile de réduire la puissance de sortie du MM 57787 à 500 milliwatts, pour ne pas surcharger l'ampli final. Vous pouvez cependant aussi utiliser le watt du MM 57787 pour attaquer deux amplis MM 57762 avec des coupleurs Anaren 3Db, et sortir ainsi 30 Watts de votre émetteur. Cette respectable puissance permet en mobile ou portable point haut, des liaisons exceptionnelles.

Le modulateur est construit à partir d'un amplificateur vidéo d'origine MHS. Il s'agit du Ci MHS 2539 qui possède la capacité d'attaquer deux charges 75 ohms en parallèle, et surtout, une bande passante de plus d'un Ghz. C'est le seul ampli vidéo ayant ces caractéristiques et il est facile de comprendre que comparativement à des LM 733 ou NE 592 datant de 15 ans, les déphasages, retards de temps de propagation de groupe, et autres défauts agissant sur la vidéo sont réduits au minimum. La bande passante de cet ampli est modifiée par un circuit de préaccentuation, qui amplifie les fréquences voisines de la couleur de 7 Db par rapport au reste de la vidéo.

La voie son a, elle aussi, été intégrée au maximum. Elle se compose d'un double amplificateur opérationnel Bifet à faible distorsion servant pour moitié de préampli micro, (que l'on utilise qu'en cas de source micro), et d'une deuxième moitié utilisée en ampli de tension (suffisant en cas d'attaque par camescope). Ce deuxième ampli est pourvu d'une préaccentuation norme radiodiffusion standard CCIR de 50 microsecondes. Le Ci utilisé ici est un LF-353 ou équivalent. Le générateur de sous-porteuse est construit avec un Ci Motorola, le MC-1376. Il est suivi d'un filtre de mise en forme diminuant sensiblement le niveau d'harmoniques de la voie son et accordé suivant les besoins entre 5,5 et 6,5 Mhz.

Les signaux vidéo passent en série dans le bobinage son et en ressortent avec le son superposé. Ce système a, en plus de la simplicité, l'avantage d'une très faible intermodulation image/son. Après isolation par un chimique de valeur élevée, réglage par un potentiomètre de 50 ohms et re-isolation, le signal complet arrive finalement sur la varicap de commande de l'oscillateur.

La difficulté pour moduler un oscillateur synthétisé avec de la vidéo et une forte excursion c'est d'obtenir une modulation stable, et sans tendance à la relaxation. Pour cela, les constantes de temps de la boucle d'asservissement doivent être soigneusement choisies, et scrupuleusement respectées, sous peine d'avoir des effets d'entraînement ou de variation de la fréquence en fonction du contenu de l'image. Je ne puis donc que vous conseiller de respecter les valeurs proposées sous peine de problèmes de modulation.

REGLAGES

Les réglages de cet émetteur sont simples, et consisteront à régler l'excursion vidéo, l'excursion son, l'accord de la fréquence du son, l'accord du filtre de sous-porteuse, et le rapport entre la vidéo et la voie son.

Celui qui peut disposer d'un analyseur de spectre sera favorisé car ces réglages lui prendront au maximum 15 minutes, pour les autres, il sera nécessaire de disposer d'un moyen de mesure de la fréquence du son, soit à l'aide d'un compteur couvrant le 5,5 Mhz, soit avec un récepteur décimétrique. La mesure de l'excursion vidéo peut se faire avec un récepteur satellite ou non, qu'on aura au préalable étalonné avec un générateur hf.

L'ordre des réglages est le suivant :

- Réglage de la fréquence de la sous-porteuse son à la valeur choisie (en principe 5,5 Mhz). Mesure effectuée sur la patte 3 du MC 1376.
- Réglage de l'accord du bobinage de sortie de la sous-porteuse son au maximum d'amplitude avec un oscillo sur la patte 3 du MC 1376.
- Réglage de l'excursion vidéo qui doit être réglée à 3,5 Mhz pour 1 volt crête à crête vidéo à l'entrée soit à l'analyseur, soit avec un récepteur que l'on aura au préalable étalonné en mesurant à l'oscillo, la variation de tension de sortie, d'un récepteur tv FM pour une variation de fréquence à l'entrée de 3,5 Mhz. (Injecter un générateur Hf dans le récepteur et mesurer sur la détection avant toute capa de liaison, la variation de tension obtenue pour une variation de fréquence à l'entrée de 3,5 Mhz).
- Réglage du rapport Image / Son, avec un oscillo sur la sortie du bobinage son. Pour cela on injecte un signal vidéo de 1 volt sur l'entrée de l'émetteur, puis on règle le niveau hf du son à 15% de cette valeur.
- Réglage de l'excursion de la voie son qui doit être de 180 Khz crête à crête. Ce réglage, si l'on ne possède pas d'analyseur de spectre, ou d'excursiomètre, pourra se faire à l'oreille, en écoutant sur un récepteur de façon à se trouver en dessous d'apparition des distorsions. Si cet émetteur est destiné à être attaqué par un camescope, il suffira d'injecter la bf à l'entrée du pot de 10k. Si vous désirez l'attaquer par un micro bas niveau, le préampli sera nécessaire. Pour cela on entre dans l'entrée bas niveau et on met en place le condensateur de liaison qui attaque le même pot de 10k.

- Eventuellement si vous le désirez, il est possible de régler la puissance de sortie en jouant sur la tension d'alimentation du premier étage de l'amplificateur hybride Mitsubishi MM-57787 Il est déconseillé de dépasser 1 watt sur cet hybride. Régler suivant le cas soit à 1 watt, soit à 0,5 watt si vous envisagez de le faire suivre par un hybride MM-57762 de 15 watts. A noter aussi que cet amplificateur d'un watt fonctionne avec une tension nominale d'alimentation de 7,5 volts, et qu'en aucun cas il ne faut dépasser les 8 volts. Je conseille vivement de l'alimenter au travers d'un régulateur à 3 pattes genre LM-7808 en boîtier TO-220 pouvant réguler 1,5 ampère.

CABLAGE

Le cablage d'un montage en CMS peut de prime abord sembler plus difficile que le cablage conventionnel. Il nécessite une pince à épiler à becs fins ou prucelle similaire. Il nécessite aussi, bien sûr un fer à souder pourvu d'une panne fine. (largeur de la panne 1 mm) L'idéal étant de disposer de deux fers, l'un avec une panne normale de deux ou trois millimètres et l'autre de 1 mm. Si la température est réglable, ce sera encore mieux. Il nécessite aussi de bons yeux aptes à voir de près ces petits composants. Ceci dit vous vous apercevrez très vite que ce type de cablage est plus aisé que le cablage conventionnel, sans doute parce qu'il n'y a pas besoin d'enfiler des composants dans des trous qui ne font jamais la bonne dimension, et aussi parce qu'il n'y a pas de queues de composants à couper.

Il suffit en fait après avoir étamé très légèrement une des extrémités du composant à placer, en le tenant avec la brucelle, de le présenter à plat sur le ci, et vous vous apercevrez très vite que cela va très facilement.

L'ordre de cablage conseillé est le même qu'avec les composants traditionnels et est uniquement destiné à ne rien oublier et à procéder avec méthode. Personnellement je place dans l'ordre, les résistances, les capas céramiques, les inverseurs Dil s'il y en a, les chimiques, les selfs, et je termine généralement avec les composants actifs. Cependant lorsqu'il y a des circuits intégrés, je les place souvent en premier car n'utilisant que des circuits imprimés à trous métallisés, je profite de la métallisation des trous, pour couper à ras du circuit tout ce qui dépasse, et particulièrement les bouts des pattes des Ci's, ou des Dil, voire bobinages etc. Cela me donne un circuit particulièrement présentable car aucune pointe n'en dépasse et même un chiffon doux n'y restera pas accroché. Je termine toujours le cablage des Ci's en les trempant dans du Chlorothène ou Trichloro Ethane qui enlève tous les résidus des flux de soudure. Si vous êtes puriste, rien ne vous empêche de terminer le circuit par un vernis, mais attention à utiliser un vernis qui ne modifie pas les résultats Hf. (surtout pas de Cyanolit..!!)

A la mise sous tension, il faut compter environ une seconde avant d'être verrouillé sur la bonne fréquence, ce temps étant dû à la constante de temps de la boucle d'asservissement qui permet, je le rappelle d'être modulé par les signaux vidéo.

Pour les puristes de la technique je signale que je me suis cassé les dents à essayer de faire un asservissement clampé sur une fréquence de référence en ne verrouillant le PLL que pendant le temps du palier de synchro ligne. Pour ce faire j'ai extrait la synchro du signal vidéo, j'ai différencié le front arrière de la synchro, puis l'ai transformé par écrêtage en top de 1 microseconde démarrant au niveau du front arrière de la synchro. J'ai ensuite utilisé ce top pour ouvrir et mettre en mémoire la valeur de la tension commandant la varicap de modulation vidéo, en maintenant cette valeur constante pendant le reste de la ligne vidéo. Malheureusement je ne suis pas arrivé à un résultat positif et de ce fait j'ai abandonné cette technologie. J'ajouterais que je ne semble pas être le seul à avoir eu ces problèmes, puisque des entreprises professionnelles fournissant FR3 et d'autres organismes de télévision en moyens de reportage légers, ne sont pas non plus arrivés à un résultat positif et que leurs matériels ne sont pas plus performants dans ce domaine que le matériel Om. (prix de vente pour un matériel de cette sorte...quelque quatre cents mille francs...!) Le résultat est qu'au lieu d'avoir par exemple le niveau du noir asservi sur une fréquence de référence immuable, la modulation se fait en valeur moyenne et donc la valeur moyenne étant maintenue constante par le PLL, la valeur des crêtes de modulation se déplace légèrement dans la bande passante du récepteur au fil des images. Le seul inconvénient que l'on peut constater, est, du fait de la bande passante du récepteur calculée au plus juste pour gagner de la sensibilité, une perte de rapport signal / bruit sensible sur le son lorsque la vidéo passe d'un blanc total à un noir complet. Ceci étant plutôt du purisme réservé aux professionnels, je ne m'étendrai pas d'avantage sur ce sujet mais si quelqu'un arrive à solutionner ce problème avec un PLL...je suis fort intéressé à savoir comment il a fait.

Il me reste à vous souhaiter une bonne réalisation de ce petit montage et à vous rappeler qu'il a fonctionné sans défaillance dans des conditions climatiques difficiles, puisque en faisant l'ascension du Mont-Blanc en août 1989 et 1992.

LISTE DES COMPOSANTS

Circuits intégrés, Transistors, diodes, et Varicaps :	Condensateurs,				Résistances,			
	1p5	x1	2n2	x1	75	x1		
	2p7	x1	4n7	x1	100	x2	Selfs	
SP 5060 / 5070 Plessey	4p7	x2	10n	x2	220	x1		
LF 353 Moto ou N.S.	6p8	x1	47n	x1	470	x3	10uh	x1
MC 1376 Motorola	10p	x1	220n	x1	1k	x8	33uh	x1
MMIC NEC ou équiv	39p	x2	470n	x3	4k7	x3		
NE 64535 ou équiv	47p	x2	10mf	x3	5k1	x1	Pots	
MM 57787 ou MM 57715	68p	x1	22mf	x1	22k	x1		
MM 57762 Mitsubishi	220p	x1	220mf	x2	33k	x3	220	x1
1SV 183 NEC	1n	x4	1n2	x1	100k	x5	1k	x1
78 L 05 Tous	2n2	x1	10p ajust		150k	x1	10k	X1
MH 2539 MHS	1 Quartz F/256						Mandrin Neosid 7F10	

COMPOSANTS POUR LES CELLULES DE PREACCENTUATION

Cellule CCIR/405 :	300 ohms	x 1	75 ohms	x 2
	56 ohms	x 2	33 ohms	x 1
	1700 pf	x 1	10 uh	x 1
Cellule D2MAC :	59 ohms	x 1	75 ohms	x 2
	27 ohms	x 2	91 ohms	x 1
	2700 pf	x 1	18 uh	x 1

COMPOSANTS POUR L'AMPLI 1 WATT MM-57787 ou MM-57715

Vk200 avec 0,5 tour x3	1n	x6	22uf	x5	100n	x6
Régulateur LM 117 + Radiateur			r 120 ohms			
Pot 4k7	Ci support et racc.		r 2k2			

Voir schéma de montage Mitsubishi ou implantation F3YX

COMPOSANTS POUR L'AMPLI 15 WATTS MM-57 762

Perle ferrite	x3	1n	x6	47n	x6	10 ou 22uf	x 6
Ci d'interface	Radiateur 50w		Regulateur 8 à 10v				

Voir shéma de montage Mitsubishi ou F3YX

Voici pour terminer, quelques adresses de distributeurs de composants, susceptibles de vous aider dans l'approvisionnement des composants nécessaires à ce montage.

RADIO SON : Tél : (16) 47 38 23 23 - Fax : (16) 47 38 22 80 - F6BRV : (16) 47 51 37 48

R-S Composants : Relativement cher mais fournitures livrées en 24 heures. Distributeur Européen
Tél : (1) 44 84 72 72

ITT MULTICOMPOSANTS : Distributeur Européen. Tél : (1) 64 46 02 00

Voir aussi Béric et Cédiseco

ADDITIF à EMISSION ET RECEPTION ATV EN 24 cm

dernière mise à jour : 26 mai 1993

Voici en vrac quelques conseils supplémentaires susceptibles de vous faciliter la construction et la mise en oeuvre de ce matériel.

- L'article paru dans Radio-Ref est incomplet. Il a été oublié de publier les photos du récepteur, l'implantation recto verso de la platine vidéo, le schéma global des interconnexions de l'ensemble E/R 24cm, le schéma de l'alimentation du récepteur, et le schéma de la carte mère. Responsable semble-t-il de cet "oubli" : F6FRA (Il va devoir payer un coup à boire !!!) Cet oubli a été réparé dans le Radio-Ref de mai 1991.

- Le circuit intégré NE-5539 fourni par Cholet Composants, qui sert d'ampli vidéo sur l'émetteur, n'est pas de marque MHS (Harris) mais d'origine Signetics. Si les performances sont apparemment très voisines, il faut cependant savoir que certaines pattes, libres sur le MHS, sont occupées pour la compensation d'offset et de fréquence sur le Signetics. Par ailleurs ce circuit est prévu au départ pour être alimenté en + et - 6v. De ce fait il faut soit couper les pattes numéro 5 et 12, soit les replier en l'air, en plaçant ce Ci sur le circuit. Il faut aussi relier la patte 7 au 6v2 de la diode zener, c.a.d. à U/2, après l'avoir isolé de la masse avec un forêt. L'oubli se traduit par la destruction du 5539. N'ayant pas moi-même de NE-5539 je n'ai pu l'essayer, et ne puis garantir, de ce fait que la compensation en fréquence par le 4p7, est correcte. A contrôler, éventuellement si vous constatez un problème.

- La varicap de l'émetteur est une 1sv183 d'origine Nec et non une 184. (Couleur bleu et blanc)

- Si vous manquez de valeurs de résistances et condensateurs de la série E-24 (5%), vous pouvez aisément empiler les composants de surface les uns sur les autres. Utilisez un Ohmmètre, ou un capacimètre pour les valeurs du filtre vidéo du récepteur qui doivent être d'une précision de 2%.

- Pour la réalisation des bobinages sur mandrins Néosid, vous avez tout intérêt à utiliser du fil autosoudable, dont vous étamerez les extrémités avant de les enrouler sur les pattes d'entrée/sortie. Diamètre du fil env. 15 à 18/100e.

- Evitez de mettre le transistor à effet de champ BF994 de la platine vidéo à l'envers. La patte la plus large est la source. Voir la représentation sur la feuille d'implantation.

- La double diode cms utilisée sur la même platine vidéo est soit une double 1N4148, ou équivalent comme la BAT17 (Siemens), ou encore mieux une double diode shotky d'origine Siemens, Hewlett Packard, ou autre.

- Le module hybride Mitsubishi MM-57787, MM-57715 ou équivalent fonctionne avec une tension maximum de 8 volts. Personnellement, je l'alimente à partir du 12v avec un LM117 et un pot de réglage avec une butée basse à 4v et une butée haute à 8v. Dans ces conditions on peut faire varier la puissance de sortie de 1mW à plus de 1 Watt et demi.

- Si votre porte-monnaie vous le permet, vous pouvez réaliser un ampli à base de 4 x MM57762 couplés entre-eux avec des coupleurs Anaren. La puissance max que j'ai obtenu avec deux hybrides sous 14v est de 53watts, et avec 4 hybrides, de 100 Watts. En réduisant la tension d'alim à 13 volts on sort encore près de 80 watts avec une bonne sécurité. L'alimentation à prévoir est quand même de 13 volts et 25 ampères, de préférence avec un limiteur de courant (!!!).

- Un petit morceau de bande noire s'est décollé au niveau de la commutation des désaccentuations, sur la platine vidéo. Ceci est arrivé chez le fabricant de Ci. Prière de bien vouloir souder un morceau de fil de câblage à ce niveau. (ce défaut a été réparé lors des tirages des circuits suivants).

- Au début de mes essais, j'avais expérimenté différents transistors comme oscillateur pilote de l'émetteur. Il s'avère en réalité, que même si les transistors 856 et 219 fonctionnent, ils ont du mal avec le Ci actuel, à monter au-dessus de 1300 MHz. De ce fait, dans certaines conditions climatiques, le Vco a du mal à se verrouiller. C'est pourquoi je ne puis que vous conseiller de prendre de préférence le transistor NE 645-35 qui lui, ne pose aucun problème. (Radio Son ou distributeurs de transistors NEC)

- Il en va de même pour le mmic servant d'ampli de sortie. Le upc-1651 arrive à sortir les 8dBm nécessaires pour exciter l'hybride Mitsubishi de 1w, mais il est dans ce cas totalement au bout de ses possibilités et saturé. De ce fait je vous conseille d'utiliser pour cette fonction, soit un MAR-8 de MCL, soit un Msa-0885 Avantek.

- Par contre, pour la réinjection éventuelle de sous-porteuse dans une des sorties vidéo, le upC-1651 convient parfaitement, de même d'ailleurs que le MAR-8 ou le 0885, mais avec une consommation deux fois plus forte pour ces deux derniers. Le ci étant prévu pour les différents mmic, il faut penser à isoler la patte d'alimentation en +5v pour le upc-1651. Celui-ci s'alimente en 12v avec une 390 ohms en série dans le +, alors que les deux autres sont alimentés par la patte de sortie avec 150 ohms en série. Ces 150 ohms sont en fait 2 x 75 ohms en série à ajuster au besoin pour une consommation de 36 mA. (130 à 150 ohms)

- Le potentiomètre dix tours servant à l'accord manuel de la fréquence peut avoir n'importe quelle valeur entre 1000 et 22000 ohms. Seule change la consommation de ce potentiomètre.

- Le tuner Sharp qui vous sera livré, est le tout dernier modèle. Il est beaucoup plus performant que les séries précédentes. De ce fait, il n'est plus nécessaire de monter le préampli à trois étages ajouté à celui à deux étages. Il suffit à présent de placer un préampli à 1 étage dans le récepteur, et éventuellement pour bénéficier de la meilleure sensibilité possible avec ce type de matériel, de placer un préampli identique au niveau des antennes. C'est la raison pour laquelle le jeu de circuits imprimés comprend deux circuits verre Téflon destinés à la réalisation de ces deux préamplis, ou d'un préampli à deux étages.

- Avant de cabler le circuit en verre-téflon du préamplificateur, il faut d'une part en limer les extrémités pour que les pistes 50 ohms d'entrée et sortie soient à ras du ci, (20mm) et ensuite meuler ou limer en biais le côté masse, pour qu'après insertion à sa place définitive entre les lignes accordées, le plan de masse du circuit ne puisse toucher celles-ci. Le centre du circuit sera par ailleurs percé à environ 3mm, pour laisser passer le corps du transistor, qui sera ainsi à cheval entre les deux faces du circuit.

- Finalement, après câblage des composants de surface, ce petit ci est inséré à cheval dans une entaille faite dans la cloison, et soudé sur celle-ci côté plan de masse, ainsi qu'aux points de raccordement des lignes accordées. La résistance d'alimentation de 470 ohms de 1/8 watt passe au travers du boîtier à proximité du pied de la ligne de sortie. Terminer par une cosse relais, découplante ou non. (pas critique)

- En ce qui concerne la possibilité de superposer la sous-porteuse son sur la deuxième sortie vidéo, le mieux est d'utiliser un upC-1651 Nec, car plus économique. Ce mmic doit être monté avec les inscriptions de marquage coté masse.

- L'alimentation du -6v de la platine vidéo, peut s'effectuer, soit avec un LM337, soit avec un 7906. Dans ce cas, on supprime les deux résistances d'ajustement du -6v et l'on strappe la résistance de 470 ohms.

- Conseils de montage du tuner Sharp sur la carte mère : Ouvrir le tuner en enlevant le couvercle situé sur la face à mettre sur le plan de masse de la carte mère. Personnellement j'enlève le connecteur de type F se trouvant à l'arrière du tuner, et je le remplace par une embase subclic coudée. Cela permet de gagner en profondeur. Positionner le couvercle démonté sur la carte mère et le fixer par deux ou trois points de soudure à faire dans les trous disponibles. Poser ensuite le tuner sur le couvercle et l'encliqueter sur celui-ci. Le tuner tient facilement par ce moyen. Terminer en soudant les fils de raccordement. Ne pas oublier de souder entre la patte 11 et la masse du tuner un condensateur de 2 microfarad au tantale (ou autre). Ce condensateur filtre les résidus de commande du pll sur la varicap de commande de fréquence du tuner.

Liste des composants du préampli à un étage

Les composants montés sur le Ci verre-Téflon sont des cms.

Résistances : 15k x 2 100 x 1 470 x 1 5k6 x 1

Condensateurs : 100p x 2 1n x 2 4n7 x 1

Tube laiton 4 x 6 Ecrous laiton Tôle de fer étamé de 5 à 7/10e

Tige filetée laiton de 4mm Coax ou connecteurs d'entrée et sortie.

-Au cas peu probable mais néanmoins possible ou vous constateriez une difficulté du vco à démarrer, je vous conseille de réduire la résistance de base qui est de 33k à une valeur plus faible de 22 voire même 15k. (Peut arriver si le gain du Ne-645 35 est un peu faible)

- Quelques fautes de frappe comme par exemple des valeurs différentes sur les capas de découplage entre schémas et implantation, et qui ont à présent été corrigées, ne prêtent pas à conséquence. On peut y mettre l'une ou l'autre valeur. Si vous trouvez encore de telles erreurs, faites-le moi savoir pour que je puisse corriger mes fichiers informatiques.

- J'attends vos remarques pertinentes sur vos réalisations pour les ajouter à cette liste et en faire ainsi bénéficier tous les constructeurs potentiels éventuels. Merci, et à suivre

