

Convertisseur bande 70 cm à usages multiples

M. CHAMLEY F3YX

Dans un précédent Radio-REF nous avons vu la réception TV à l'aide d'un tuner UHF modifié. Cette fois nous allons étudier la réception à l'aide d'un convertisseur* piloté associé à un téléviseur de préférence à accord continu.

CARACTERISTIQUES :

Ce convertisseur, réalisé en circuit double face doré ou argenté, est destiné à tous les modes de réception pour toutes fréquences comprises entre 400 et 500 MHz. Il comprend deux étages HF à lignes quart d'onde suivis d'un mélangeur et d'un circuit de sortie très élaboré qui sert de circuit conformateur de bande pour les canaux 819 L du standard français (ces canaux font environ 9 MHz et doivent être réduits pour permettre une réception correcte de la télévision d'amateur). Par ailleurs, une chaîne cristal comprenant un oscillateur overtone 5 ou 7, suivi d'un étage doubleur ou tripleur suivant le cas, sert d'oscillateur local.

Conversions possibles et quartz nécessaires :

1) 431 à 433 MHz, vers 28 à 30 MHz (AM, FM, BLU), quartz 134,3333 MHz.

2) 431 à 433 MHz, vers 144 à 146 MHz (AM, FM, BLU), quartz 95,6666 MHz.

3) Réception de la TV amateur en norme française sur un TV courant du commerce, soit :

F Image = 438,5 MHz

F son = 432 MHz

Réception sur canal F2 quartz 130,25, F4 quartz 125,86666, F6 quartz 134,875, F8/8A quartz 128,150, F10 quartz 121,725, F12 quartz 115,150.

A noter l'obligation de passer par un canal pair pour recevoir la bande latérale inférieure.

Ce convertisseur, prochainement commercialisé par F2SA, est destiné à tous les modes de réception entre 400 et 500 MHz.

4) Réception de la TV amateur en norme européenne sur un TV multistandard CCIR

F Image = 434,250

F son = 439,750

Réception sur canal E2 quartz 128,666, E3 quartz 126,333, E4 quartz 124,00, E5 quartz 129,5, E6 quartz 126,0, E7 quartz 122,5, E8 quartz 119,0, E9 quartz 115,5, E10 quartz 112,0, E11 à déconseiller, E12 quartz 105,0.

Restrictions : il faut éviter la réception sur canaux 11, 12 car on risque une réinjection de l'oscillateur local dans l'entrée du TV.

5) Réception de la télévision d'amateur en normes américaine, anglaise, italienne ou russe, etc...

La fréquence du quartz se calcule de la façon suivante :

a) Réception en bande 1 :

$f \text{ quartz} = f \text{ (son TV)} - 3 \times f \text{ quartz} = f \text{ son canal de sortie,}$

b) Réception en bande 3 :

$f \text{ son TV à recevoir} - 2 \times f \text{ quartz} = f \text{ son canal converti.}$

Ce convertisseur fonctionne de 9 à 15 volts avec tension nominale 12 ou 13,5 V. Seul le gain varie avec la tension.

Consommation sous 12 volts : 12 à 15 mA.

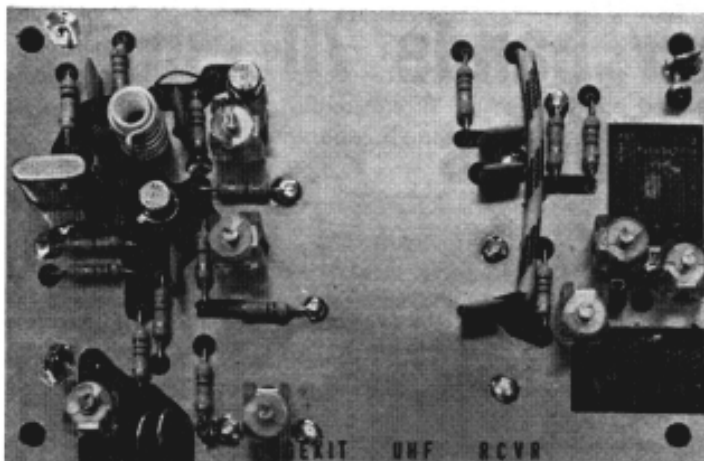
Facteur de bruit : 4 dB.

Gain moyen : 25 dB (varie suivant la fréquence du canal de sortie).

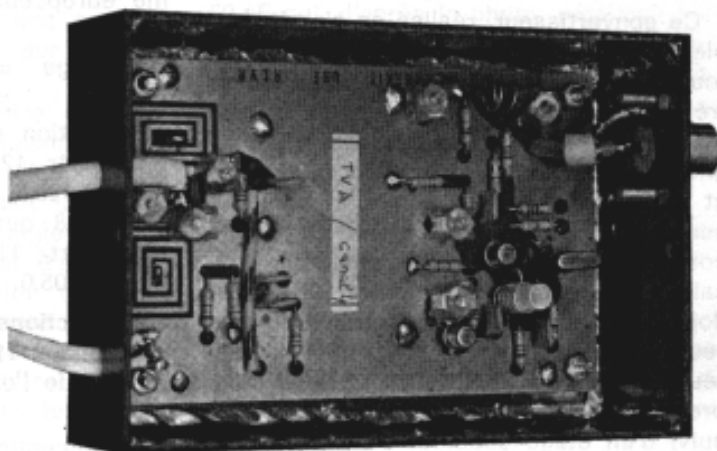
Niveau de sortie maximum sans déformation : 100 mV en bandes I et II 200 millivolts en bande III, 28 MHz et 144 MHz.

Note explicative :

Ces calculs ont été faits en prenant 438,5 MHz comme fréquence image avec



Face supérieure du convertisseur version sortie 144 MHz et bande III.

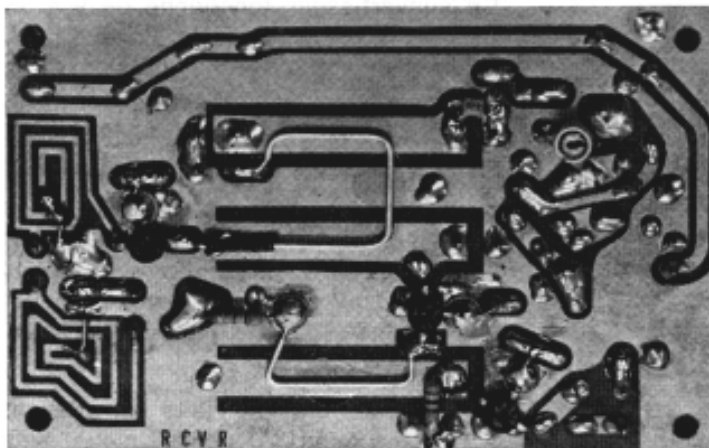


Le boîtier a été réalisé en morceaux de XXXP (bakélite cuivrée) - version TV amateur sortie canal 4.

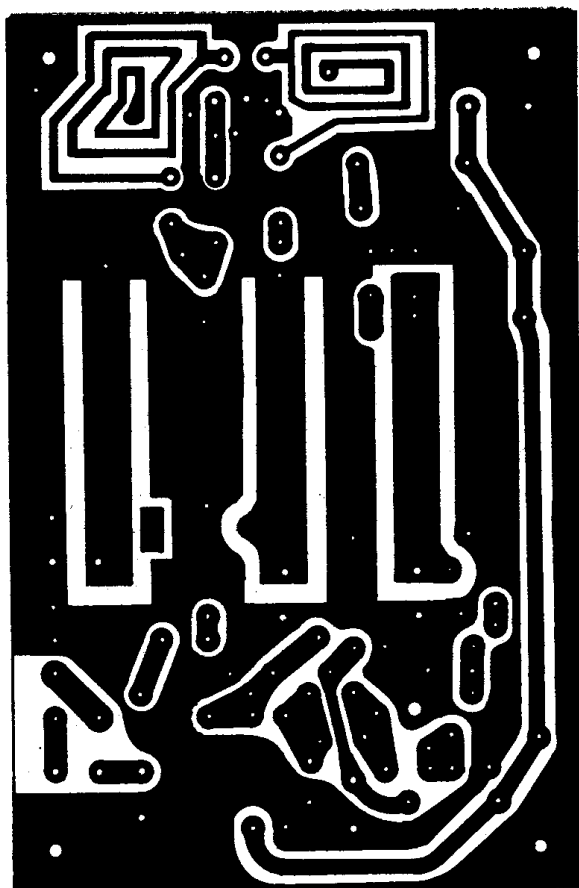
transmission de la bande latérale inférieure. Ceci est une situation anormale car tous les canaux TV UHF utilisent la bande latérale supérieure. De même tous les pays voisins se sont vus attribuer 434,25 MHz pour l'image avec bande supérieure transmise.

Cette situation est la seule qui, vu les restrictions de la bande 70 cm, nous permette de transmettre à la fois l'image et

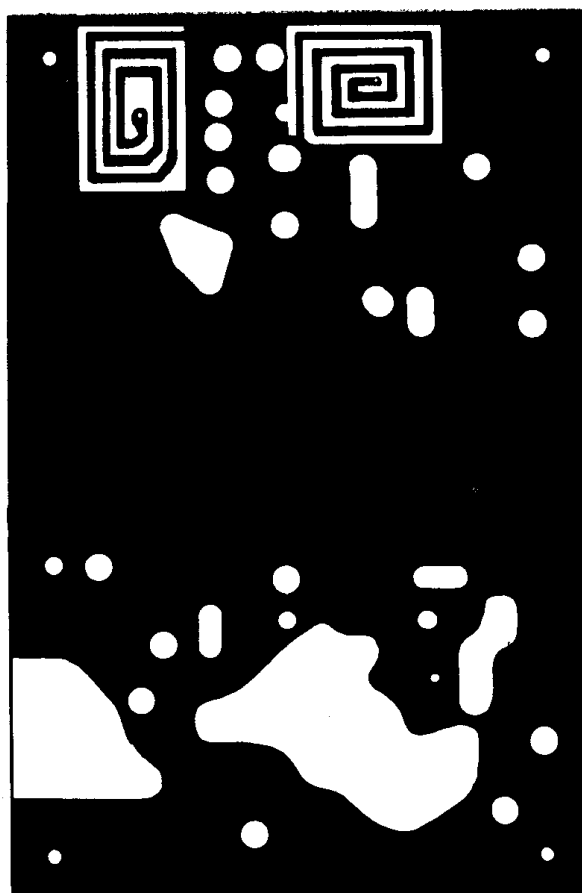
le son sur un téléviseur du commerce et ceci sans le modifier (image sur 438,5 - son sur 432,00 MHz). Néanmoins elle complique la réception en obligeant à passer par un canal pair français (canal inversé). En plus elle oblige le radioamateur proche des frontières et qui désirerait envoyer ou recevoir des images de l'étranger à des complications supplémentaires (réglage différent du convertisseur, et utilisation d'un TV multistandard CCIR).



Câblage du convertisseur UHF (face inférieure) - version bande III.



Face inférieure du circuit imprimé - Echelle 1/1
(100 x 65 mm)



Face supérieure du circuit imprimé. Echelle 1/1
(100 x 65 mm)

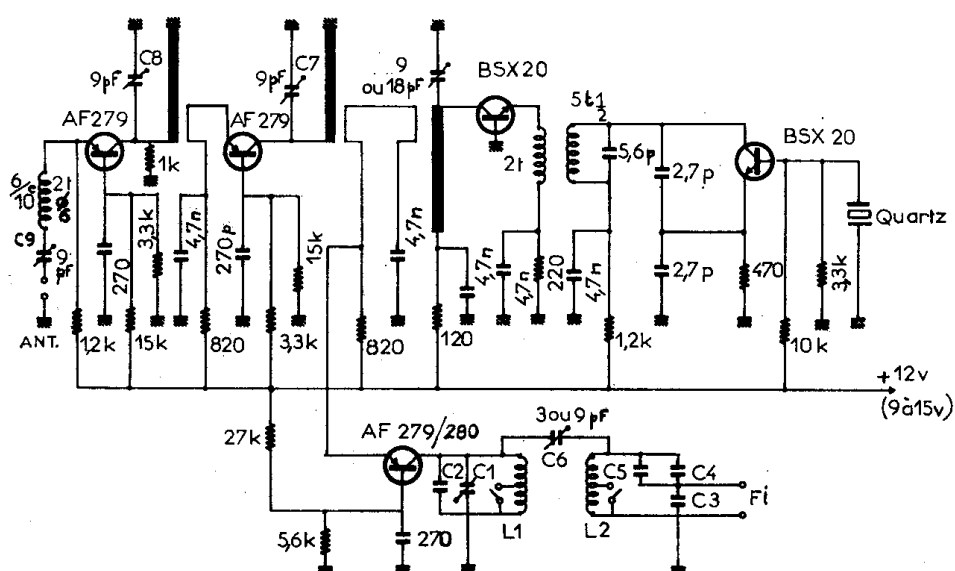


Schéma de principe du convertisseur. Pour les valeurs de C1, C2, C3, C4, C5, C6, L1 et L2 voir tableau des canaux

CABLAGE DU CONVERTISSEUR

Procéder dans l'ordre suivant :

- 1) Résistances
- 2) straps de court-circuit entre les 2 faces du circuit
- 3) condensateurs « céramique » y compris pastilles de découplage
- 4) condensateurs ajustables
- 5) transistors
- 6) bornes d'entrée, de sortie et d'alimentation
- 7) Circuit de sortie (straps) et lignes de couplage (8 à 10/10° argenté)
- 8) bobine de l'oscillateur (5 t 1/2 + 2 t couplage côté froid bobine d'entrée 2 tours)
- 9) quartz

Note : les résistances ayant une extrémité à la masse seront soudées des deux côtés du circuit.

Les bobines sont en cuivre argenté de 5 à 7/10°.

REGLAGES

Pour régler le convertisseur correctement il est indispensable de disposer d'un wobulateur (le circuit de sortie est composé de deux bobines surcouplées). Par contre dans le cas de réception d'une plage étroite, on pourra se contenter d'un voltmètre et d'un récepteur (cas en AM/FM ou BLU).

Régler dans l'ordre :

- 1) le noyau de l'oscillateur doit être rentré de 1/3 dans la bobine (vérifier au grid-dip ou à l'ondemètre).
- 2) l'accord du doubleur ou tripleur : en doubleur, le condensateur d'accord est un 18 pF aux 3/4 fermé. En tripleur, le condensateur d'accord est un 9 ou 10 pF aux 2/3 fermé.
- 3) positionner tous les autres 9 ou 10 pF aux 3/4 de leur valeur et les 18 pF à mi-course.
- 4) brancher un générateur HF ou un wobulateur sur les fréquences à recevoir et parfaire les réglages avec une sonde détectrice chargée par 75 ohms à la sortie.
- 5) dans le cas de réception TV il faudra veiller à obtenir la bande correcte sur la porteuse image (— 6 dB) de façon à obtenir une réponse en fréquence cor-

recte sur les fréquences élevées de la vidéo. Ce problème n'existe que sur les récepteurs au standard français car la largeur des canaux en bandes I et III est de 10 MHz environ. Sur les récepteurs CCIR, la bande passante, côté porteuse image, étant faite sur la FI, il faudra régler le convertisseur pour avoir une courbe plate de 434 à 439 MHz.

- 6) voir diagrammes de réglages.

Liste des composants :

Résistances : 1/4 W, 120 Ω (2), 220 Ω , 470 Ω , 1 K, 1,2 k (3), 3,3 k (3), 5,6 k, 15 k (2), 10 k, 27 k, 820 k.

Condensateurs plaquettes « céramique » : 4,7 nF (6), 5,6 pF, 2,7 pF (2), plus des valeurs diverses pour les circuits de sortie entre 27 et 120 pF suivant fréquences (voir schéma et variantes).

Condensateurs de découplage pastilles : GNZ 605 270 pF LCC.

Condensateurs ajustables (RTC) 9 ou 10 pF (5) CO50/9E, 18 pF (2) CO50/18E.

Dans le cas où la réception se fait en bande III, 9 ou 10 pF (5) CO50/9E, 3 pF CO50/3E, 18 pF CO50/18E.

Pour la réception du 28-30 MHz, 9 ou 10 pF (5) CO50/9E, 18 pF (2) CO50/18E.

Pour la réception 144/146, 9 ou 10 pF (6) CO50/9E, 3 pF CO50/3E.

Quartz : voir tableau de fréquences, boîtier HC25 ou HC18 overtone 5 ou 7.

Transistors : deux BSX 20 ou similaire (f = 500 MHz), trois AF279 Siemens ou RTC (ou 2 x AF279 et 1 x AF280) ou BF479 (SGS).

Mandrin Néosid \varnothing 5 mm, long. 21 mm (Brunet).

Réf. : K421a PS ou AGV noyau F100.

Fil argenté 6/10° environ 15 cm et fil argenté 8 à 10/10° environ 15 cm (comptoir Lyon Allemand) (BERIC).

Circuit imprimé de 100 x 65 mm double face doré ou argenté.

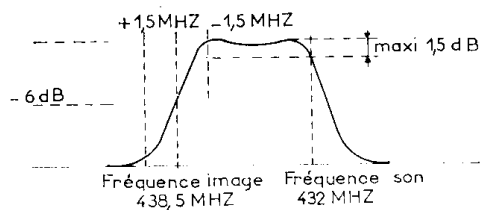
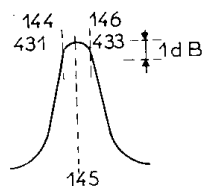
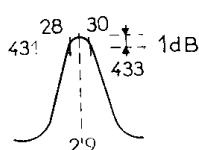
DIAGRAMMES

1. 431-433 MHz \rightarrow 28-30 MHz.

Injecter 432 MHz et régler au maximum sur 29 MHz.

2. 431-433 MHz \rightarrow 144-146 MHz.

Injecter 432 MHz et régler au maximum sur 145 MHz.



Diagrammes 1, 2 et 3

3. Réception TV amateur normes françaises actuelles.

Injecter wobulateur et régler comme suit : la porteuse image doit se trouver à -6 dB, la porteuse son à -2 dB maximum. Ceci est valable pour injection dans un canal à 819 L.

4. Réception TV amateur normes européennes et internationales 625 ou 525 L.

Note : l'action C1/2 fait basculer la symétrie de la bande, C6 règle la distance entre les deux bosses, C4/5 règle la po-

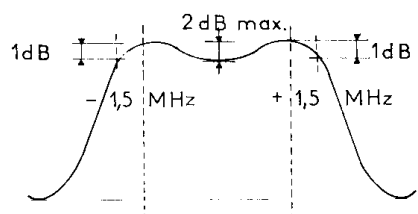


Diagramme 4

sition d'ensemble de la courbe avec basculement lent (voir schéma du circuit de sortie et photos).



1. courbe normale
2. C6 trop élevé
3. C6 trop faible

1. courbe normale
2 et 3 : action de C1

1. courbe normale
2 et 3 : action de C4

C3 joue sur le creux entre les deux bosses ; lorsque C6 est faible la courbe devient pointue (réception 431-433).

Pour C1, C2, C3, C4, C5, C6, L1, L2, voir tableau des canaux.



Figures 6, 7, 8. — Réglages du circuit de sortie

A gauche : action de C6 par rapport à la courbe type.

Au milieu : action de C4 par rapport à la courbe type ; le creux de la courbe est de 1 dB, $438,5$ à -6 dB, 432 à -2 dB.

A droite : action de C1 par rapport à la courbe type.

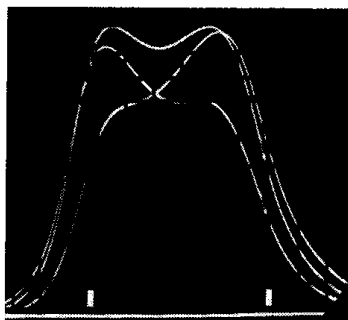


Figure 9

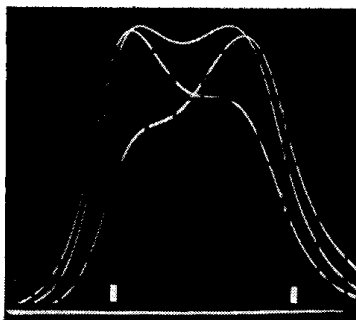


Figure 10

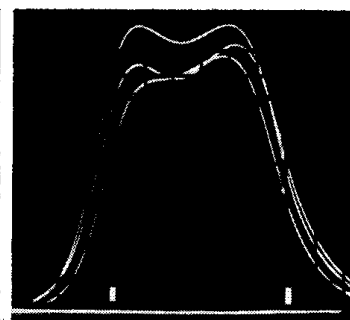


Figure 11

Figure 9 : action de C7

Figure 10 : action de C8

Figure 11 : action de C9

par rapport à la courbe type.

Ci-contre : la courbe type.

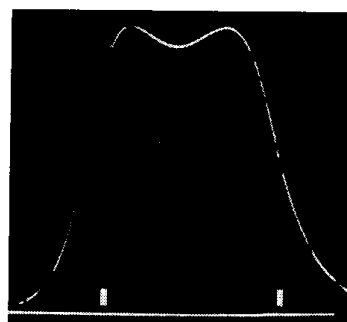
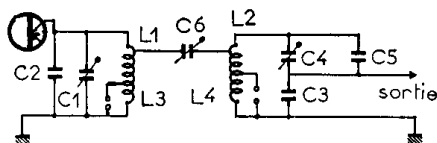


TABLEAU DES VALEURS DU CIRCUIT DE SORTIE EN FONCTION DU CANAL DE SORTIE



Sortie 40 à 52 MHz

C1 : 18 pF

C2 : 27 pF

C3 : 120 pF

C4 : 18 pF

C5 : 39 pF

C6 : 18 pF

L1 + L3 en série

L2 + L4 en série

Bords du circuit imprimé côté bobinages coupés.

Sortie 50 à 65 MHz

C1 : 18 pF

C2 : 15 pF

C3 : 82 pF

C4 : 18 pF

C5 : 15 pF

C6 : 9 pF

L1 + L3 en série

L2 + L4 en série

Bords du circuit imprimé côté bobinages coupés.

Sortie 160 à 175 MHz

C1 : 9 pF

C2 : 0

C3 : 47 pF

C4 : 10 pF

C5 : 0

C6 : 3 pF

L1 : face inférieure seulement ; court-circuiter la spire centrale et mettre un strap à la masse.

L2 : face inférieure seulement. Strap du centre de la bobine à la masse.

Sortie 175 à 190 MHz

C1 : 9 pF

C2 : 0

C3 : 47 pF

C4 : 9 pF

C5 : 0

C6 : 3 pF

L1 : idem à 160/175 MHz

L2 : " "

Sortie 190 à 205 MHz

C1 : 9 pF	C4 : 9 pF
C2 : 0	C5 : 0
C3 : 39 pF	C6 : 3 pF

L1 : idem à 160/175 MHz
L2 : » »

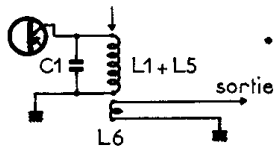
Sortie 205 à 230 MHz

C1 : 9 pF	C4 : 9 pF
C2 : 0	C5 : 0
C3 : 39 pF	C6 : 3 pF

L1 : idem à 160/175 MHz
L2 : » »

Sortie 28 à 30 MHz

Le circuit est modifié suivant le schéma ci-dessous.



L1 : face inférieure seulement en série avec L5 (bobine de 15 tours sur mandrin de 5 ou 6 mm avec noyau ferrite).

L6 : 2 tours de fil côté froid. Le mandrin est collé sur le dessus du circuit imprimé et le noyau doit se trouver côté froid. C1 est une capacité fixe de 22 pF.

Sortie 144 à 146 MHz

C1 : 18 pF	C4 : 18 pF
C2 : 0	C5 : 0
C3 : 68 pF	C6 : 3 pF

L1 : face inférieure seulement et strap du centre de la bobine à la masse.
L2 : idem L1.