

MODIFICATION DES MODULES RADIOCOM 2000 MATRA

Joël Redoutey - F6CSX

Description du tiroir RX-TX UHF

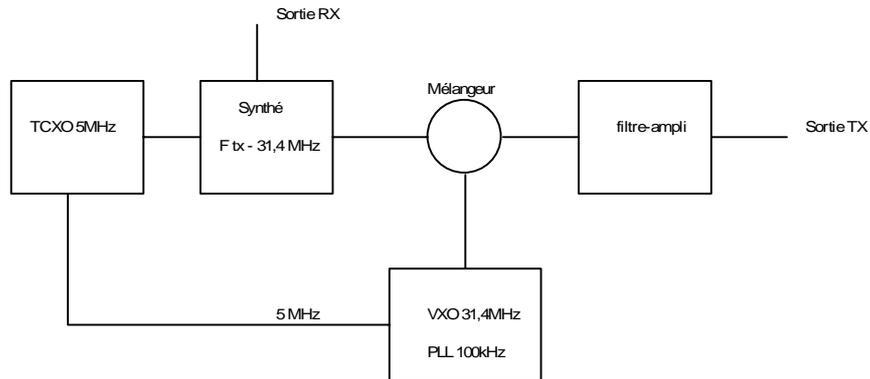
Le tiroir RX-TX UHF se compose de trois modules:

- Le module synthétiseur qui délivre une fréquence égale à la fréquence d'émission - 31,4 MHz. Il possède deux sorties identiques (environ +10dBm) et une entrée de référence provenant d'un pilote TCXO à 5MHz.
- Le module émission composé d'un oscillateur à quartz 31,4 MHz verrouillé sur l'oscillateur de référence 5MHz, d'un mélangeur à diodes SBL1 et d'un amplificateur sélectif délivrant environ +10dBm. La modulation est appliquée à l'oscillateur à quartz.
- Le module réception à double changement de fréquence 21,4 MHz et 455 kHz



L'intérieur du tiroir RX-TX UHF

Schéma synoptique de la partie émission



Module synthétiseur

Le synthétiseur principal est bâti autour des circuits Philips HEF4750/HEF4751.

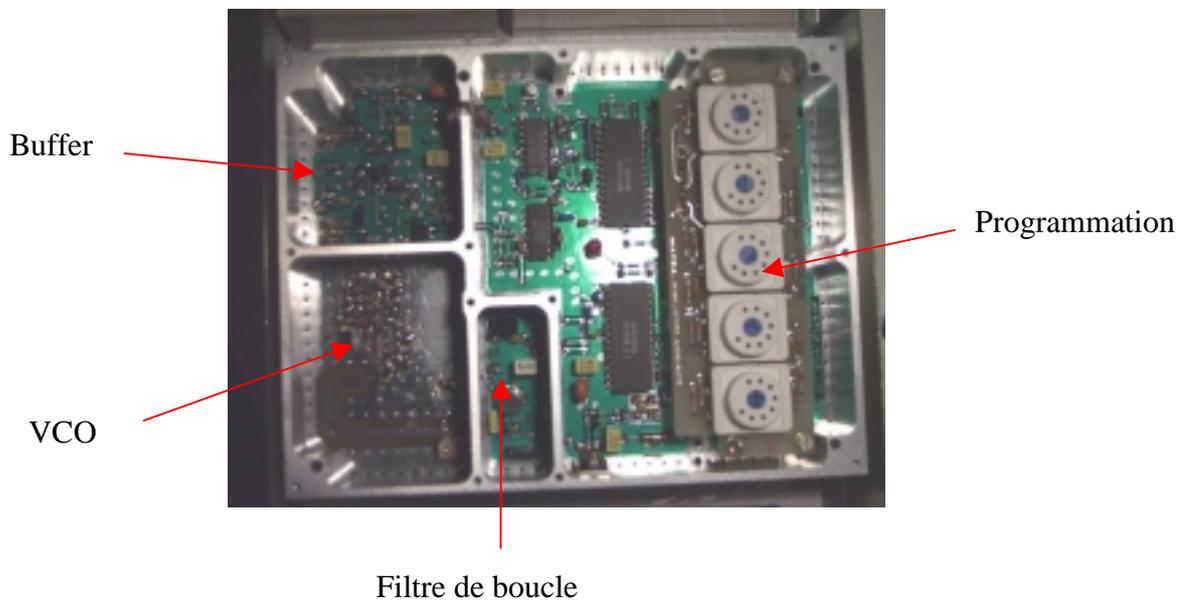
L'affichage de la fréquence s'effectue en clair au pas de 12.5 kHz à l'aide de petits commutateurs rotatifs.

Le VCO utilise un JFET J310 en CMS. La ligne imprimée possède un ajustable qui permet de centrer la bande. Il oscille sur la fréquence d'émission - 31,4 MHz (FI 21,4 MHz + shift 10 MHz).

La référence est fournie par un TCXO externe à 5 MHz

Deux sorties bufferisées (BFR90) sont dirigées vers les modules RX et TX.

Le synthétiseur est alimenté en 10V à partir du 14V général.



Module TX UHF

La fréquence issue du synthétiseur est mélangée à du 31.4 MHz dans un SBL1.

Un oscillateur à quartz 31.4 MHz est verrouillé sur la référence 5 MHz par une PLL réalisée en TTL.

La fréquence de comparaison est de 100 kHz.

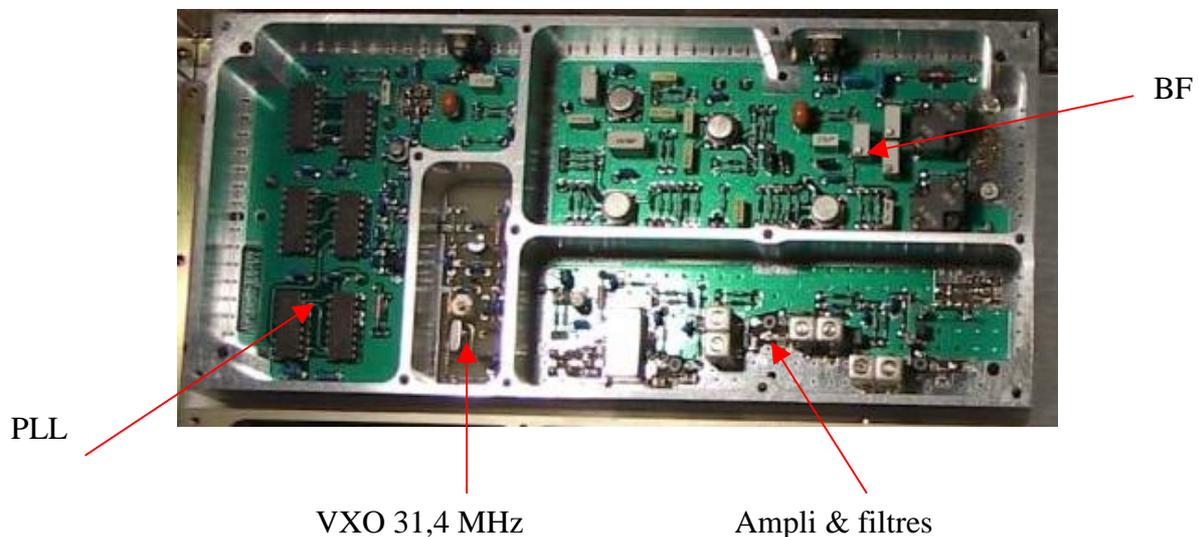
La référence 5 MHz est divisée par 50 par deux 74LS161, la fréquence de l'oscillateur à quartz est divisée par 314 à l'aide de deux 74LS161 et d'un 74LS112.

Le VXO 31.4 MHz reçoit la modulation BF.

La sortie du mélangeur est filtrée et amplifiée (3 filtres en hélice).

La puissance disponible en sortie de module est d'environ 10mW (BFR91A).

La carte possède ses propres régulateurs alimentés en 14V.



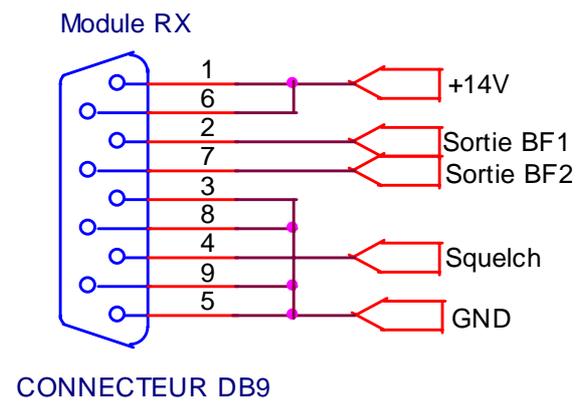
Module Réception

L'entrée s'effectue sur un filtre en hélice, suivi d'un étage préamplificateur équipé d'un MRF901.

Le mélangeur en anneau SBL1 reçoit l'oscillateur local issu de la platine synthé via un atténuateur destiné à masquer les désadaptations d'impédance éventuelles. La sortie du mélangeur est chargée par un étage diplexeur équipé d'un JFET J310 en gate commune, qui présente une impédance de 50Ω sur une large bande passante. Le filtre à quartz 21.4 MHz est lui aussi suivi d'un étage à J310 en gate commune. L'amplification FI, le second changement de fréquence (455 kHz) et la démodulation FM s'effectuent à l'aide d'un circuit intégré MC3361. La sortie BF s'effectue sur un transformateur de ligne (600Ω).



Intérieur du Module RX



Brochage du connecteur d'alimentation

Modifications du Synthétiseur

- **Centrage de la fréquence du VCO**

D'origine, le VCO est centré un peu trop bas, et l'ajustable n'est pas suffisant pour rattraper. Il suffit de supprimer la capa chip C09 de 4,7 pF en parallèle avec l'ajustable. Le VCO peut alors être calé par l'ajustable entre 380 et 450 MHz environ. La plage de verrouillage du synthé est d'environ 20 MHz.

- **Utilisation de l'oscillateur interne**

Si l'on n'utilise pas le TCXO 5MHz de référence prévu à l'origine, on peut utiliser l'oscillateur interne du HEF4750V.

Connecter un quartz de 5MHz entre les pattes 21 et 22 du HEF4750.

Mettre un condensateur de 47 pF entre la patte 22 et la masse et un condensateur ajustable de même valeur entre la patte 21 et la masse. Ajuster ces valeurs en fonction du quartz pour avoir 5MHz à quelques dizaines de Hz près.

Supprimer la résistance de charge de 51 Ω aux bornes de la prise coaxiale subclie.

- **Augmentation de la fréquence de lecture des switches de programmation.**

Le circuit vient lire les commutateurs de programmation avec une période donnée par un oscillateur construit avec deux NAND 4093 (MN03). La période sur le circuit d'origine est d'environ 1 minute, ce qui n'est pas gênant dans le cas d'une fréquence fixe, mais est franchement désagréable lorsqu'on veut changer fréquemment de fréquence.

Remplacer la résistance de 2,2 M Ω reliée aux pattes 12 et 13 du 4093 (R34) par une 220K Ω et le condensateur de 47 μ F (C41) par 1 μ F non polarisé.

- **Résultats de mesures**

Sur le synthétiseur ainsi modifié on relève les mesures suivantes :

Puissance de sortie : + 10dBm

Harmonique 2 : - 32 dBm

Harmonique 3 : - 35 dBm

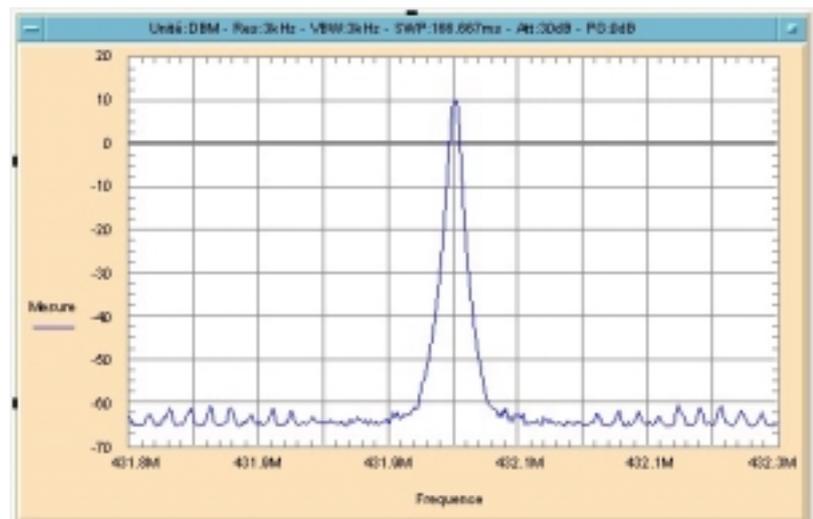
Harmonique 4 : - 37 dBm

Bruit de phase :

- 25 dBc à 5 kHz

- 45 dBc à 10 kHz

- 65 dBc à 20 kHz



Transformation de la carte TX en transverter 28 – 432 MHz BLU

N'effectuer aucune modification sur le synthétiseur.

Le régler sur 404 MHz, et tourner le condensateur ajustable du VCO jusqu'à ce que la LED rouge s'éteigne. Ajuster finement pour avoir environ 5V sur la varicap (point test prévu à cet effet).

Sur la carte TX, injecter le signal 28MHz à la place de l'oscillateur 31,4 MHz, sur la capacité de liaison qui va à la base du 2N2222. Ne pas dépasser 1 mW (0dBm).

Injecter le 404 MHz normalement sur la prise subclac.

Réaligner sur 432,300 MHz.

La sortie est d'environ 10 mW.

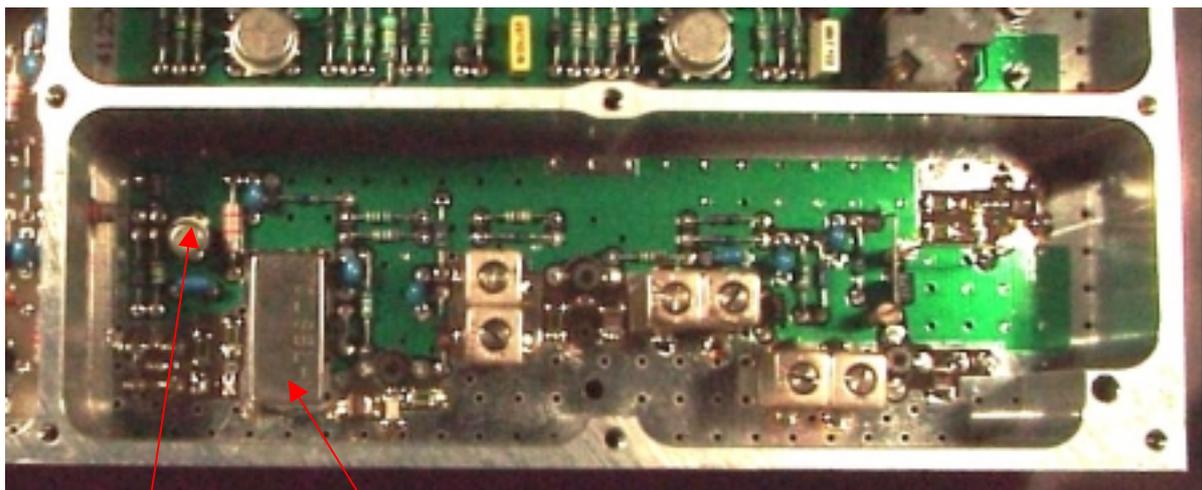
On peut attaquer directement l'amplificateur 50W version 2 qui est linéaire (radiateur anodisé sans aucune découpe, 2 transistors AM5060 au final). L'amplificateur 50W version 1 (radiateur noir avec découpe et transistor J02017 au final ne convient pas).



Vue du module TX UHF

Ne conserver que cette partie

Détail de la partie à conserver



2N2222

Mélangeur SBL1