

## Le Transceiver Normandy

### 1°- Généralités :

Commencé en 2008 ce transceiver vit le jour en ce début d'année 2012. Il s'enrichit du retour d'expérience de ses prédécesseurs (Santerre, Savoy et Vexin).

Le principe de fonctionnement s'apparente beaucoup à l'Atlas 210X, certains circuits (CAG) y ressemblent fortement.

Le post-mixer à ampli feedback permet de corriger « une erreur de jeunesse » de ce merveilleux petit appareil des années 70.

Le transceiver s'articule autour d'une platine FI bilatérale d'environ 60 dB de gain.

En amont et aval de cette platine deux mélangeurs à diodes jouent un double rôles :

-Mixer réception/modulateur équilibré

-Détecteur de produit/ Mixer émission

Il est possible en utilisant un VFO genre PA0KLT de trafiquer sur plusieurs bandes.

Différents PA de 300 mW à 30W peut équiper l'appareil.

Le filtre à quartz de 2500 Hz de bande passante peut être remplacé par un modèle plus performant à 6 ou 8 quartz offrant des pentes plus raides.

### 2°- FI bilatérale :

Le premier mixer du type SBL1, MD108 ou SRA1 reçoit en 3-4 soit, le signal HF réception provenant du filtre passe-bande, soit un signal BF provenant de l'ampli micro.

T1 bloque la HF en réception, la diode PIN met à la masse la capa de 4,7 nF de découplage en émission.

La broche 8 reçoit :

- Le VFO en Réception
- Le BFO en émission

L'atténuateur permet d'ajuster le niveau à +7dBm.

La broche 1 est la sortie du mélangeur, sur ce type de mixers toutes les entrées/sorties sont en 50 ohms.

L'ampli feedback à 2N5109 travaillant à IC élevé (40mA), garantit un point d'interception élevé comparable au fameux transceiver K2.

La sortie de cet ampli se fait sous 200 ohms,

En réception le gain de l'étage est de plus de 20 dB, il tombe à 4 dB en émission,

L'artifice utilisé consiste à isoler de la masse en émission le condensateur de 0,1 µF dans l'émetteur du transistor par l'intermédiaire d'une diode PIN.

Cette manipulation n'a aucune influence sur la courbe de réponse du filtre à quartz.

L'ampli feedback est suivi d'un atténuateur de 5 dB sous 200 ohms qui stabilise l'impédance et permet de charger convenablement le filtre à quartz.

T5 multiplie par 4 l'impédance afin d'obtenir les 800 ohms destinés au filtre.

En sortie de filtre, une résistance de 1,2K en parallèle avec les 2700 ohms de Z d'entrée du MC1350 adapte l'impédance également à 800 ohms.

Le MC1350 est alimenté sous 11,5V régulé par une alim Low drop afin d'une part de stabiliser le gain en émission et d'autre part de profiter d'un gain maximum en réception.

Le deuxième mixer de caractéristiques similaires au premier reçoit le signal FI amplifié sur la broche 1.

Sur la broche 2 :

- Le BFO en réception
- Le VFO en émission

Sur les broches 3-4 en réception la BF est extraite, la choc T4 bloque la HF, en émission la 4,7nF extrait le signal HF issu du mélange FI/VFO, le signal résultant est envoyé au filtre passe-bande.

### 3°- Le filtre passe-bande

Il est commun en E/R.

Simple dans le cas d'un transceiver monobande, il peut comporter plusieurs filtres commutés à l'aide de relais dans la version multibandes.

Le filtre 40m est calculé selon F5AD et comporte 3 circuits accordés, l'impédance au sommet des selfs est de 1250 ohms.

La sortie du filtre est commutée par deux diodes PIN.

#### 4°- Le préampli BF, l'ampli Bf et le générateur de CAG

Le premier transistor (2N930) joue un rôle très important en réception, il apporte le complément de gain manquant à l'ampli FI, j'ai mesuré 38 dB.

Le facteur de bruit du transistor est aussi très important.

En émission ce transistor est bloqué par une tension positive sur son émetteur.

Le signal BF est envoyé ensuite sur l'ampli BF à LM386 et aussi sur l'ampli de CAG TR2,

Le signal BF redressé aboutit sur la base de TR3 rendant plus ou moins passant la jonction collecteur/ émetteur.

Le circuit RC sur la base de TR3 assure la constante de temps de la CAG.

En émission TR5 entre en action afin de réduire cette constante.

En émission le point de fonctionnement de TR3 peut être ajusté de deux façons afin de régler le gain FI :

- En manuel à l'aide du potentiomètre de 10 K
- En auto par une tension redressée issue du PA

TR4 commande le S/Mètre.

La tension de repos en réception s'ajuste vers 4,5V à l'aide du potentiomètre de 2,2K.

#### 5°- L'alimentation Low-drop et les commutations de tension

Deux possibilités :

- Un régulateur Low-drop LT1121 ( I-Biznes)
- Un système utilisant en ancien germanium PNP, montage de F3YX.

La platine commutation de tension est prévue pour l'utilisation associée à un transverter VHF ou UHF.

#### 6°- Le BFO ou oscillateur de porteuse

Dans un premier temps, examinons la courbe de réponse du filtre à quartz, nous visualisons la fréquence centrale de 4916,750 KHz.

Egalement afin de générer la bande latérale supérieure, il sera nécessaire de faire osciller la fréquence du quartz porteur vers 4915,250 KHz ;

De même si nous voulons favoriser l'émission en bande latérale inférieure, il sera nécessaire de faire osciller le quartz porteur vers 4918,250 KHz.

Examinons le schéma :

Nous utiliserons deux oscillateurs séparés alimentés selon la bande latérale utilisée.

Expérimentalement, sur l'un de ces deux oscillateurs, relierons le quartz directement à la masse, la fréquence d'oscillation affichera 4915,360 KHz.

Afin de générer la bande latérale supérieure, il sera nécessaire de faire descendre la fréquence à 4915,250 KHz. L'artifice utilisé sera la mise en série d'une inductance variable de 4 à 6  $\mu$ H.

Si nous voulons générer la bande latérale inférieure, il sera nécessaire de faire monter la fréquence d'oscillation à 4918,250 KHz, nous utiliserons un condensateur ajustable en série. Cet ajout aura tendance à faire chuter le niveau HF, un deuxième quartz en parallèle au premier compensera cette perte.

Un amplificateur à 2N2222 amènera le signal de sortie à 10 dBm, il sera suivi d'un filtre passe-bas destiné à améliorer la pureté spectrale du BFO.

Sur la même platine, un relais assure les commutations VFO/BFO vers les deux mixeurs.

#### 7°- Le VFO

La aussi plusieurs possibilités :

-Le VXO

Il utilisera deux quartz 12,120 MHz en parallèle dans la partie oscillatrice et permettra une couverture de 90 KHz sur la bande 7 Mhz, vous trouverez le montage sur le site du REF73, réalisé à 15 exemplaires ce montage est reproductible sans problèmes.

-Le VFO en Kit de PA0KLT

Mon ami Tony F4DCI en a monté ce Kit et nous l'avons testé sur ce transceiver, ce VFO permet l'adaptation en multibande.

-Le classique VFO

C'est un Clapp série. Dans ce genre de montage, il est important de disposer de plusieurs condensateurs en série avec

la self de l'oscillateur, cela minimise le chauffage par les courants haute fréquence et donc la dérive.

Il est facile d'ajuster la fréquence par enfoncement du noyau, celui-ci sera ensuite bloqué au vernis HF afin d'éviter les vibrations.

Les CV de qualité étant difficiles à trouver, on pourra se contenter d'un CV de BCL à condition de le placer dans le pont diviseur de réaction.

Dans un montage Clapp série l'impédance est extrêmement élevée et un CV série peut être source d'ennuis, en le plaçant dans un endroit à basse impédance, l'influence de celui-ci sera minimisée.

L'étage oscillateur est suivi d'un étage tampon à Fet et ensuite d'un amplificateur à 2N2222 fournissant un niveau HF de +10 dBm .

### 8°- L' ampli micro

Utilise un ampli OP à FET, l'entrée basse impédance est destinée à un micro dynamique, un filtre passe-bas élimine les traces de HF ramenés par le câble et évite les accrochages.

Le niveau de sortie est ajusté par le potentiomètre de 22K.

### 9°- L'amplification HF en émission

Du QRP au QRO, tout est possible !

-300 mW avec un driver en classe A

Il suffit d'utiliser le driver du transceiver SAVOY (site du REF73), un atténuateur de 10 dB sera nécessaire entre des deux étages amplificateurs.

-800 mW avec un driver un peu plus QRO utilisant un IRF510 en classe A avec là aussi un atténuateur de 10 dB entre les deux étages.

-de 12 à 25W HF en utilisant le PA du SAVOY avec ses deux IRF510 selon la tension d'alimentation de 13 à 24V.

J'ai réalisé de nombreux QSO Européens avec 300 mW HF, parfois des reports surprenants !

Le PA de Georges F6CER décrit dans son livre « technique de la BLU » peut aussi être employé.

### 10°- Réglage de la partie Réception

Vous êtes certainement dans ma situation, pas de matériel de mesure sophistiqué (Wobulo, analyseur de spectre, etc...)

Rassurez-vous, on peut très bien s'en passer !

Dans un premier temps il faudra se pencher sur le filtre à quartz, c'est le coeur du transceiver.

Vous choisirez un filtre 4, 6 ou 8 quartz, ce dernier est redoutable, de loin supérieur à celui de votre transceiver à 10000 Euros !

Achetez un lot de quartz triés ou non, dans ce cas prévoyez une vingtaine évidemment du même constructeur et si possible de la même série.

Faites osciller chaque quartz et notez la fréquence, choisissez ceux situés dans une fourchette de 20 à 30 Hz, pensez aussi aux quartz du BFO.

Nous utiliserons la platine IF bilatérale afin de tracer la courbe de bande passante du filtre, sur cette courbe nous placerons nos fréquences de quartz porteurs.

- Oscillateur de porteuse

Alimentez en +12V le + BLS, court-circuitez L1 et faites un max de HF en sortie à l'aide de la capa ajustable de 60 pF. Enlevez le court-circuit et ajustez L1 pour  $F = 4915,250$  KHz.

Alimentez maintenant le +12B BLI

A l'aide du condensateur de 40 pF amenez la fréquence de sortie à 4918,250 KHz.

En sortie sur une charge de 50 Ohms, on mesure 10 mW HF soit 0,7V HF eff.

- Le VFO

Ajuster la fréquence de sortie de 11,915 à 12,115 MHz à l'aide du noyau de la self et du condensateur variable.

Contrôler le niveau de sortie (10 mW) sur une charge de 50 ohms.

Il est possible d'ajuster le niveau HF de sortie par variation de la 56pF dans la base du 2N2222.

- Le filtre passe-bande

Sans géné HF, construire un petit VFO couvrant de 6 à 8 MHz sortant en basse impédance, injecter le signal sur l'entrée de L3 par un atténuateur de 3 dB,

Charger la sortie du filtre par 50 Ohms, mesurer les niveaux à l'aide d'une sonde HF ou d'un oscillo.

Régler les 3 condensateurs de 60 Pf afin d'obtenir une BP plate de 7 à 7,2 MHz.

Contrôler l'atténuation qui doit se situer autour de 2 dB.

- La platine BF-CAG

A l'aide du potentiomètre de 2,2 K sans signal, ajustez U out CAG à 4,5V.

Faire le Zéro S/M avec le potentiomètre de 1 K

Le S9 s'ajustera à l'aide d'un géné HF sur un signal de 50 uV.

- La FI bilatérale

Le seul réglage consiste à accorder T3 sur 4,915 MHz à l'aide du condensateur de 60 pF (max de déviation du S/M sur un signal QRO en réception)

Si le gain est trop important (présence de souffle) Il conviendrait de shunter T3 à l'aide d'une résistance de 3,9 à 6,8 KOhms.

### 11°- Réglages de la partie émission

Beaucoup de platines étant communes, il vous restera à ajuster :

Le gain micro

Le gain du MC1350 par l'intermédiaire du potentiomètre de 10 K de la platine CAG

Ces deux réglages afin de ne pas saturer l'émission, le contrôle se fera à l'oscillo.

En émission la tension U out CAG se situera vers 5,25V.

Les amplis driver sont sans réglages.

### 12°- Conclusion

Depuis de nombreuses années je me suis réellement passionné et amélioré en réalisant les montages décrits ici.

Vous ne pouvez pas savoir la joie éprouvée lorsque vous réalisez les premiers contacts avec parfois 500mW mais qu'importe!

Je voudrais dire à tous ceux qui comme moi ne sont pas du métier, que rien n'est complexe, que l'on trouve facilement tous les composants ici utilisés et qu'il suffit souvent de simplement commencer.

Quand on veut on peut !

73 QRO Michel

### *Références*

-EMRFD par Wes Hayward **W7ZOI**

-Plans de l'Atlas 210X

-Technique de la BLU par G. Ricaud **F6CER**