

LES RÉALISATIONS DE « LA LIGNE BLEUE »

*LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

BINGO 40 TRANSCEIVER SSB 7 MHz QRP 2 W HF

Par F6BCU Radio-Club de la Ligne bleue (construction 2005)

3^{ème} partie

LE TRANSVERTER DÉCAMÉTRIQUE

Photo 1 bis



LA PARTIE TRANSVERTER

Le BINGO 40 se décompose en 2 parties sur le schéma général :

- Le **Générateur SSB**, le **Détecteur de produit** et ses **accessoires** qui s'arrêtent au niveau des portes N°1 et 5 du 2^{ème} mélangeur NE 612.
- Le **Transverter Décamétrique** qui démarre au niveau des portes N°1 et 5 ; le 2^{ème} mélangeur NE 612 étant considéré comme le cerveau du Transverter décamétrique avec 3 branches accessoires :

***Le VFO

***Le filtre de bande réception sur 7 MHz

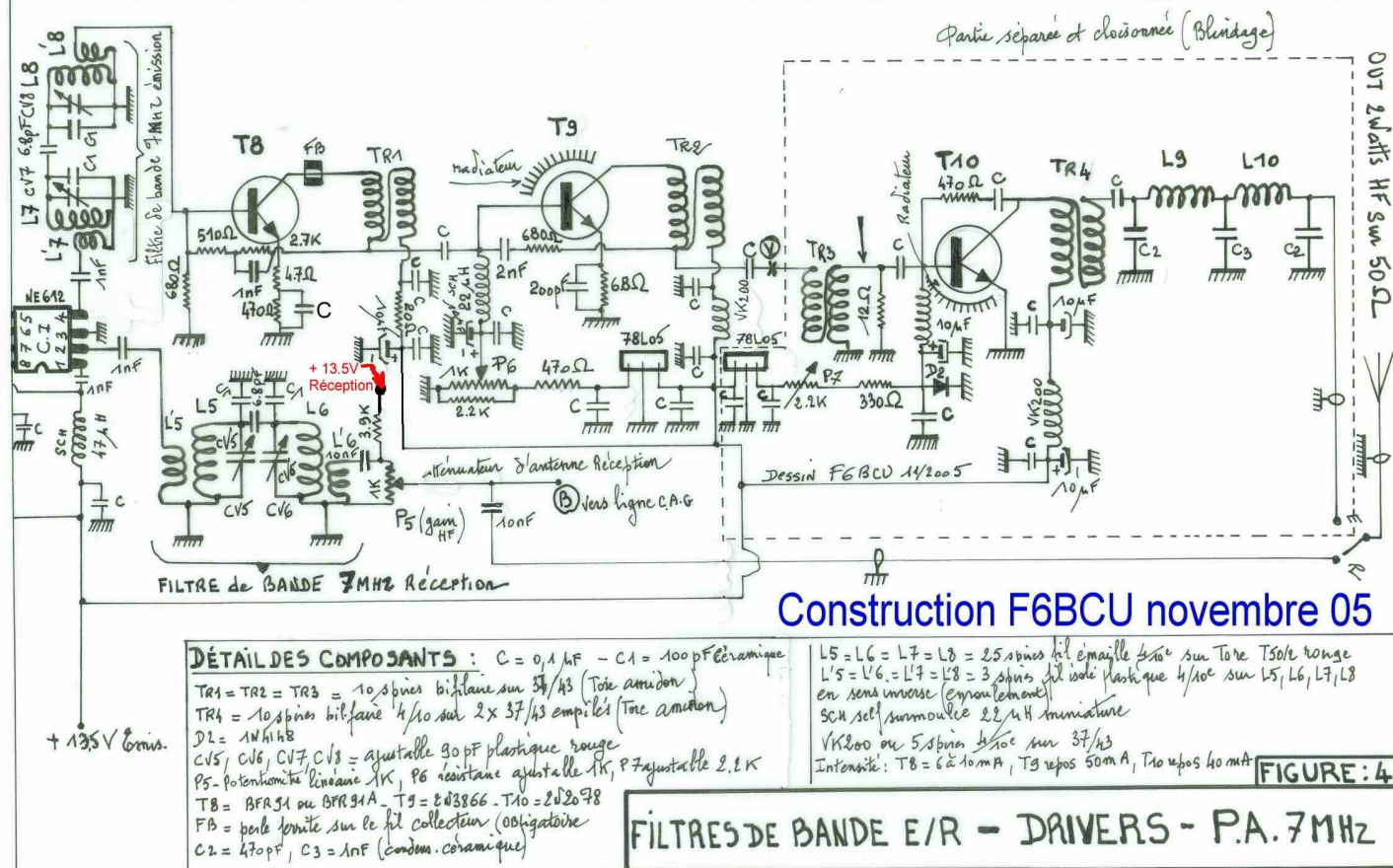
***Le filtre de bande émission 7 MHz + Driver + P.A.

Un relais d'antenne 12V assurant la commutation de la branche réception et émission.

SCHÉMA DU TRANSVERTER FIGURE 4

(branche émission et réception)

TRANCEIVER *BINGO 40* SSB - DRIVERS - P.A. 2 Watts HF out !



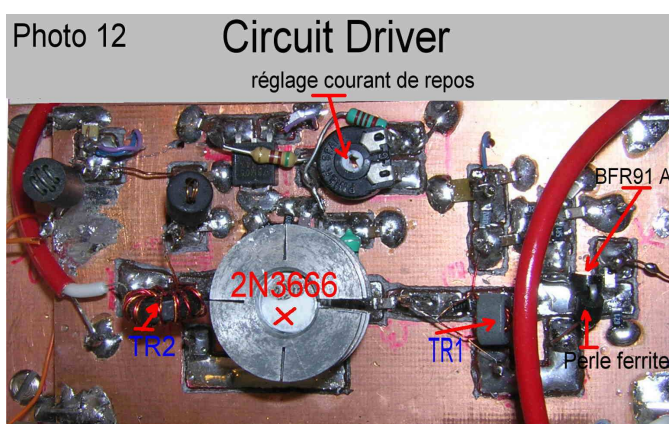
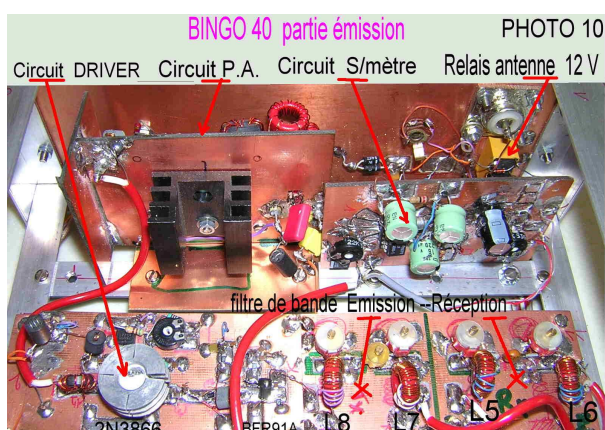
I—BRANCHE ÉMISSION DU TRANSVERTER

En position émission, le signal SSB HF issu du filtre à quartz est dirigé sur le bobinage L2 accordé sur 10.237 KHz par CV2 valeur de la F.I. émission. La HF induite sur le couplage L'2 est dirigé sur la porte N°1 du NE 612 (figure 3). Nous reprenons le Schéma figure 4, et repérons le NE 612 sur la partie gauche du dessin. La HF du VFO est injecté sur la porte N°6 par un petit câble coaxial de liaison sur la fréquence de 3137 à 3237 KHz après mélange :

$$10.237 - 3.137 = 7.000 \text{ KHz,}$$

Nous mettons en évidence de la SSB sur 7 Mégahertz, à la sortie de la porte N°4. Un filtre de bande L7, L8, est accordé sur la bande 7 à 7.100. Connecter 50 cm de fil volant à la sortie de L'8 et écoutez-vous sur votre récepteur de trafic ; la SSB est reçue très correctement.

A ce stade le transceiver BINGO 40 fonctionne, mais il faut relever ce signal qui est très faible par un amplificateur à large bande à très grand gain composé de T8 et T9 : c'est l'étage DRIVER.



DRIVER

Le schéma d'origine de ce DRIVER est tiré du Handbook de l'ARRL, mais nous y avons apporté quelques modifications du côté du gain. Son gain dépasse les 30 dB, les transistors utilisés sont très nerveux mais bon marché.

- T8 est un BFR 91A transistor bipolaire UHF à fréquence de transition élevée (6 GHz) ; sur décamétrique sa tendance à auto-osciller nécessite de glisser une perle en ferrite dans la connexion de collecteur avec une contre réaction base /collecteur. Le courant collecteur mesuré va de 6 à 10 mA sous 13.5 Volts.
- T9 est un 2N3866 transistor bipolaire de puissance utilisé en UHF en télédistribution à fréquence de transition élevée (1.5 GHz). Ce transistor fonctionne en classe A ; un système réglable P6 ajuste sa polarisation et contrôle le courant collecteur qui est fixé à 50 mA maximum sous 13.5 volts. A noter la présence d'une contre réaction entre base et collecteur. Après amplification la puissance disponible monte jusqu'à 150 mW HF. Cette puissance est largement suffisante pour exciter le P.A T10 et sortir après filtrage, 2 watts HF sous 50Ω.

FONCTIONNEMENT DU DRIVER

Cet amplificateur large Bande amplifie sur une bande de fréquence comprise entre 2 et 30 Mégahertz environ ; la puissance n'est pas uniforme et peut varier à +/- 3db dans la bande passante. Donc ne pas s'étonner si sur certaines fréquences hautes le gain est moins important.

Le signal HF SSB prélevé sur L'8 attaque la base de T8 en basse impédance, de 50 à 100Ω.

Le signal amplifié est présent sur le collecteur de T8 et passe sur T9 par l'intermédiaire d'un transformateur TR1 abaisseur d'impédance (4/1). La base de T9 est drivée environ sous 200Ω. TR2 assurant le transfert de HF abaisse à son tour à 50Ω (4/1). TR3 est aussi de rapport 4/1 et abaisse encore une fois l'impédance qui passe à 12Ω. Cette impédance de 12Ω est fixée volontairement par une autre véritable résistance de 12Ω aux bornes de la base du P.A. T10, et assure la correcte adaptation d'entrée du P.A..

Le signal HF SSB généré par le Driver est désormais présent sur la base du P.A. T10.

ÉTAGE P.A. (étage de puissance ou power amplifier)

Le transistor utilisé au P.A. est le célèbre 2SC2078 qui équipe depuis plus de 20 ans les postes CB AM/FM. Il sort facilement 4 watts HF en classe C/FM. Très robuste, il est toujours disponible pour un prix modique, mais il peut-être aussi remplacé par le 2SC2166 beaucoup plus récent également bon marché.

Photo 18 amplificateur Linéaire 2W HF

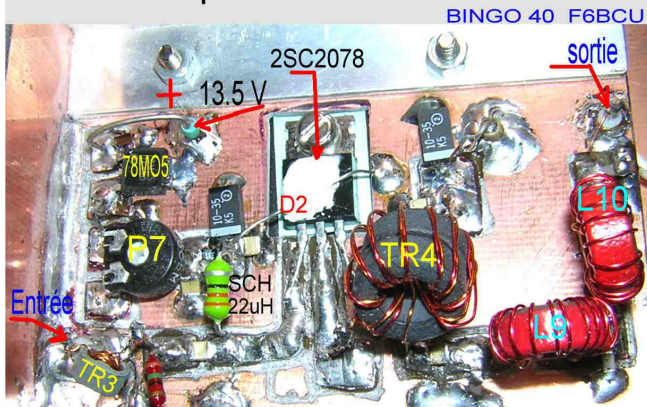
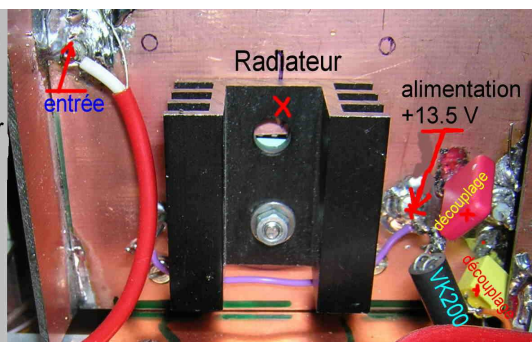


Photo 19

P.A. 2W
côté radiateur



FONCTIONNEMENT DU P.A.

Le transistor P.A. T10 fonctionne en amplificateur linéaire classe AB1. Sa polarisation est variable à partir d'une tension régulée de 5 volts commandée par une résistance ajustable P7 qui ajuste la tension de polarisation fixée par la diode D2. Si la chute de tension théorique générée par D2 (diode silicium 1N4148 est autour de 0,67volts, P2 permet de jouer en plus ou en moins sur cette tension et d'ajuster le courant de repos de T10 à 40 mA (mesure dans le collecteur de T10). Une contre réaction entre base et émetteur de T10 ($470\Omega + 0.1 \mu F$) limite le gain du transistor très nerveux sur fréquences basses. L'impédance du circuit collecteur est de 10 à 12Ω ce qui nécessite une adaptation par un transformateur TR4 de $\frac{1}{4}$. Une branche de TR4 sort sur 50Ω . Un filtre passe bas suiveur composé de L9, L10, C2, C3, C2, élimine les harmoniques paires et impaires. Sur antenne 50Ω nous disposons de 2 Watts HF. Le courant collecteur en pointe de modulation atteint 0.5 Ampères. Un radiateur est nécessaire pour le refroidissement. A remarquer le fort découplage côté alimentation collecteur et la présence d'une VK200 améliorant encore la stabilité HF.

Un relais d'antenne 1 R/T commandé sous 12 volts en émission ou en réception commute l'antenne.

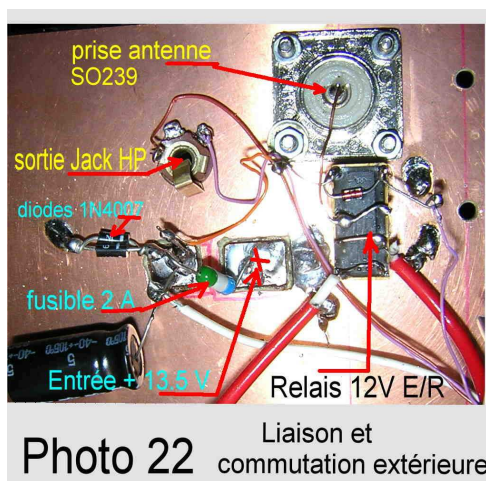


Photo 22

Liaison et commutation extérieure

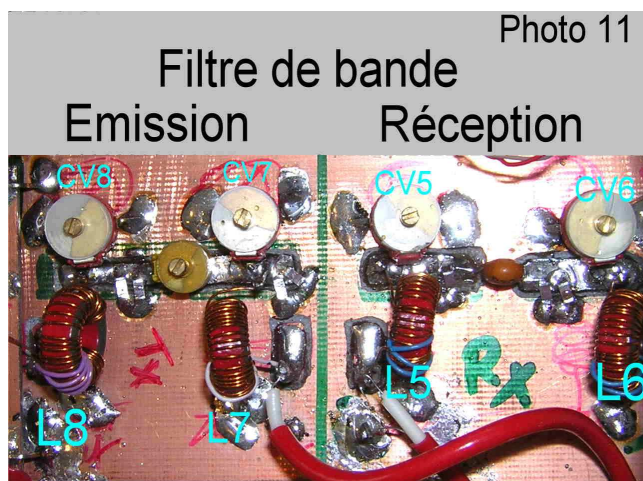


Photo 11

Filtre de bande
Emission Réception

2°--BRANCHE RÉCEPTION DU TRANSVERTER

Le signal HF issu de l'antenne en position réception se dirige vers le filtre de bande L6, L5, accordé dans la bande des 7 Mégahertz. pour ensuite attaquer sur la porte N°2 le C.I. mélangeur NE 612 du Transverter.

FONCTIONNEMENT DE LA BRANCHE RÉCEPTION

Le signal HF réception arrive sur le potentiomètre de façade P5 qui est un atténuateur HF d'une part et d'autre part le circuit potentiométrique de contrôle de polarisation de G2 de la chaîne F.I. réception T3 et T4. Le fonctionnement est simple : le curseur de P5 est relié à G2 au point B en position gain maximum la tension aux bornes de P5 de 1K est de 2.5 volts (cette valeur de 1K est en série avec une autre résistance de 3.9 K alimentée en tête sous 13.5 volts en réception). Curseur de P5 au repos, nous avons le gain maximum ; curseur côté masse le gain est au minimum. La commande de gain HF s'échelonne entre ce maxi et ce mini.

Sur le filtre de bande L6 accordé par CV6 et une capacité additive de 100pF en parallèle, sont enroulées quelques spires de L'6 bobinage primaire basse impédance 50Ω qui induit la HF sur L6. Le système est identique sur L5, CV5+ C1, L'5 le signal HF ressort sur la porte N°2 du NE 612 en basse impédance. La liaison HF haute impédance L6, L5, est assurée au point chaud par une capacité de 6,2 pF céramique.

Il n'y a pas d'étage amplificateur HF précédent le mélangeur NE 612 en réception. L'expérimentation démontre son inutilité, la sensibilité est largement suffisante et c'est aussi une protection le soir sur les forts signaux, le NE612 présente une exceptionnelle dynamique et résistance aux forts signaux, et occasionnellement l'usage du gain HF se fait ressentir. Pourquoi compliquer lorsque c'est si simple.

Remarque de l'auteur

Une partie de la suite l'article BINGO 40 sera réservée pour vous communiquer, toutes les explications nécessaires à la construction, conseils et tours de mains, réglages et sources d'approvisionnement.

CONCLUSION

La simplicité du schéma et le peu de commutations sur le système « TRANSVERTER » démontrent qu'il existe encore de bons schémas et des composants remarquables comme le NE 612.

Dans la 4^{ème} partie c'est la suite de l'étude du « TRANSVERTER » avec le VFO

Fin de la 3^{ème} Partie

Article écrit par F6BCU – Bernard MOUROT---Radio-club de la Ligne bleue des Vosges
REMOMEIX-ST DIE DES VOSGES
17 mars 2006