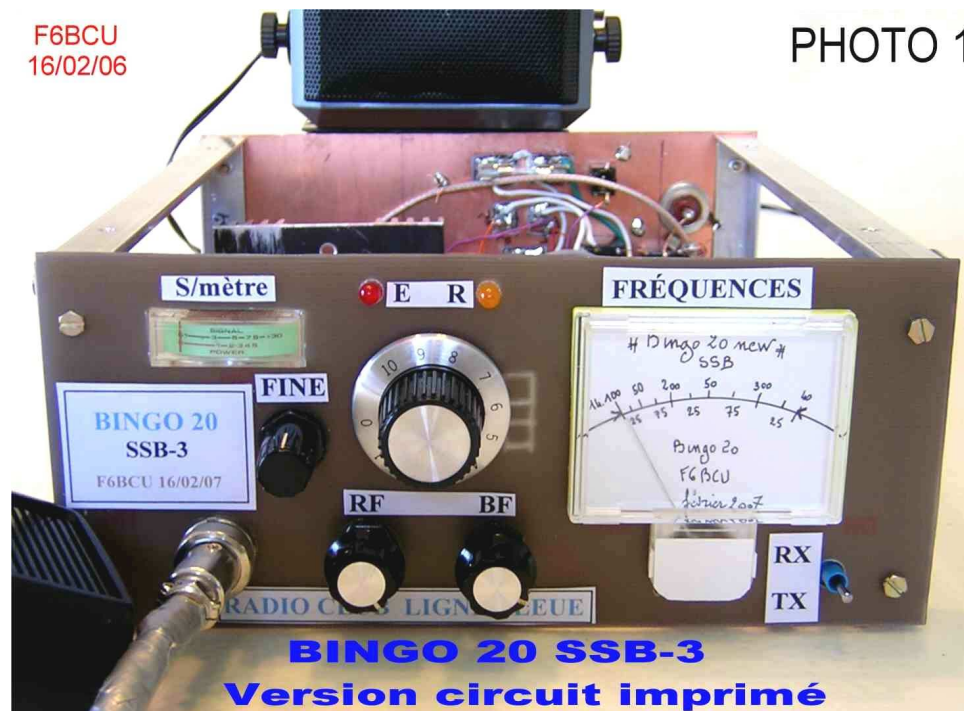


LES RÉALISATIONS DE LA « LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

BINGO 20 V3 TRANSCEIVER SSB 14MHz QRP 3 WATTS HF
Version circuit imprimé à moins de 100 €

Par F6BCU—Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue—F8KHM

1^{ère} Partie

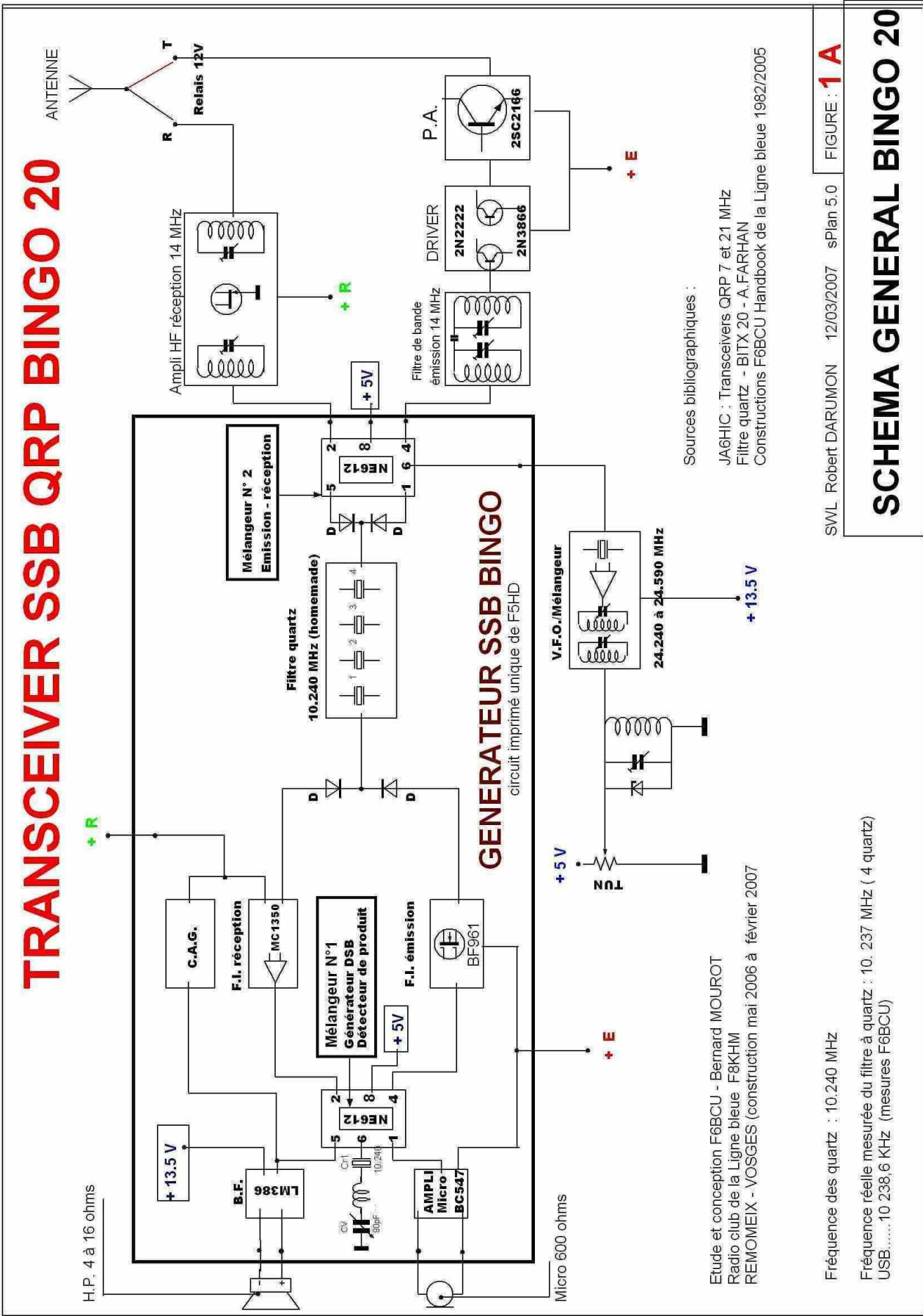


Voici la nouvelle version 3 du « BINGO 20 » construite exclusivement sur circuit imprimé. Cette nouvelle version s'articule sur l'article précédent qui est la description complète du « **Générateur SSB BINGO** ». La cinquième partie de l'article « Générateur SSB BINGO » présente en application et exemple de construction le « BINGO 20 Version 3 avec le « Schéma général » que nous reproduirons dans la suite de l'article.

I--LES DIFFÉRENTS CIRCUITS IMPRIMÉS DU BINGO 20

En périphérie du « Générateur SSB BINGO » à remarquer :

- Le V.F.O mélangeur 24 MHz,
- L'étage HF d'entrée réception à transistor Fet gate à la masse accordé en entrée et sortie,
- Le double filtre de bandes 20 m et l'étage Driver à deux transistors, ampli large bande,
- Le P.A. équipé d'un transistor 2SC2166 qui délivre 3 Watts HF.

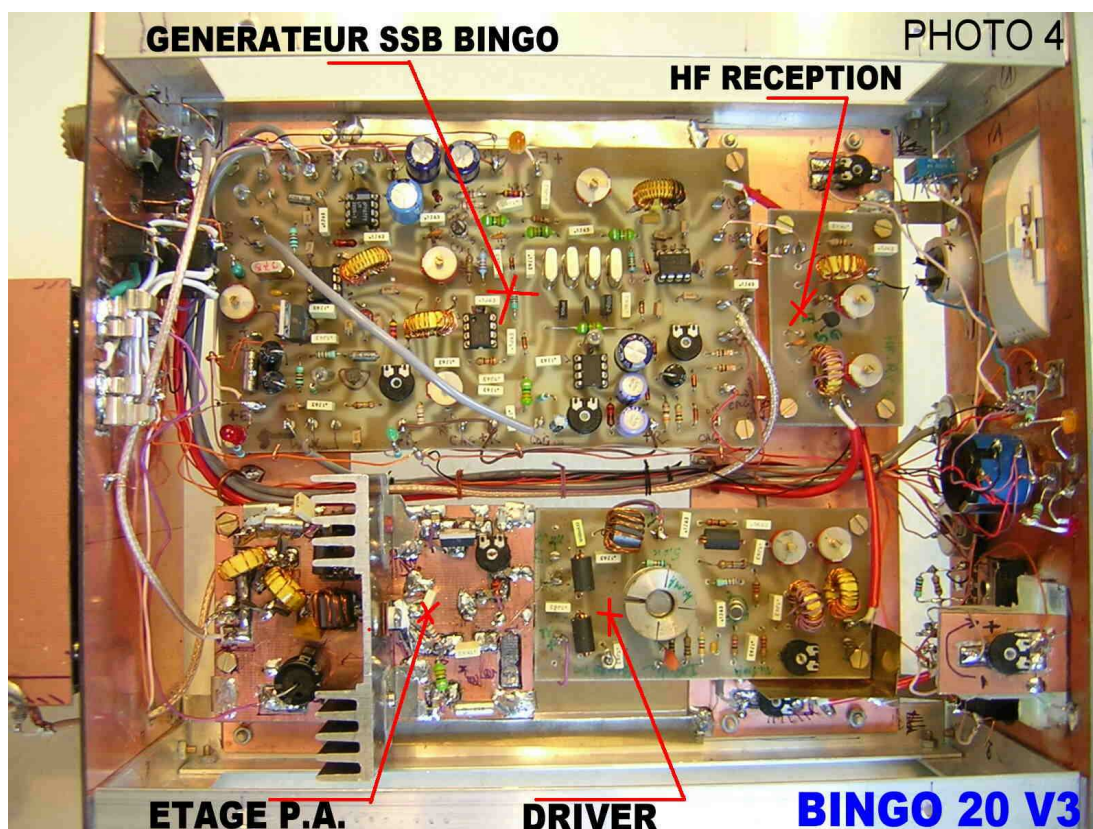
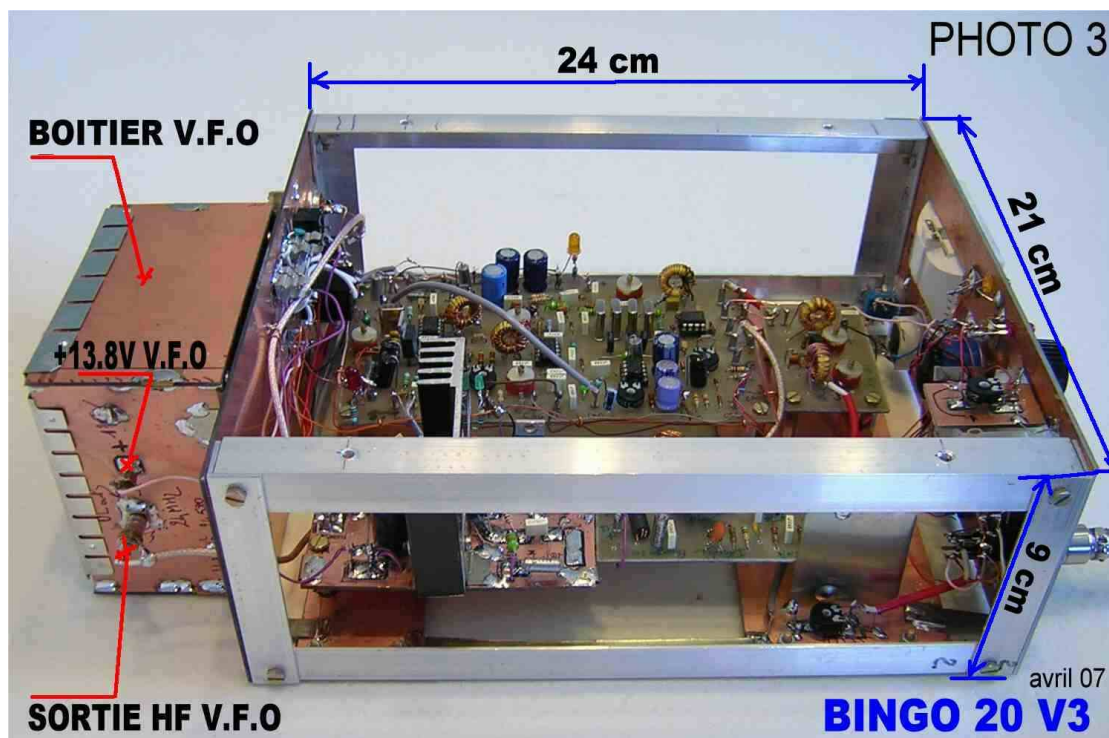


II--DISPOSITION ET IMPLANTATION DES CIRCUITS

Le transceiver Bingo 20 V3 intègre la totalité des circuits imprimés qui le constituent. La cornière d'aluminium est le principal matériaux qui donne la rigidité à la construction, de l'époxy cuivré simple face forme l'habillage de la façade avant et arrière du transceiver. L'assemblage se fait au moyen de vis et écrous Ø 3mm ISO.

Une série de photographies va nous renseigner sur tous les détails d'implantation et de construction.

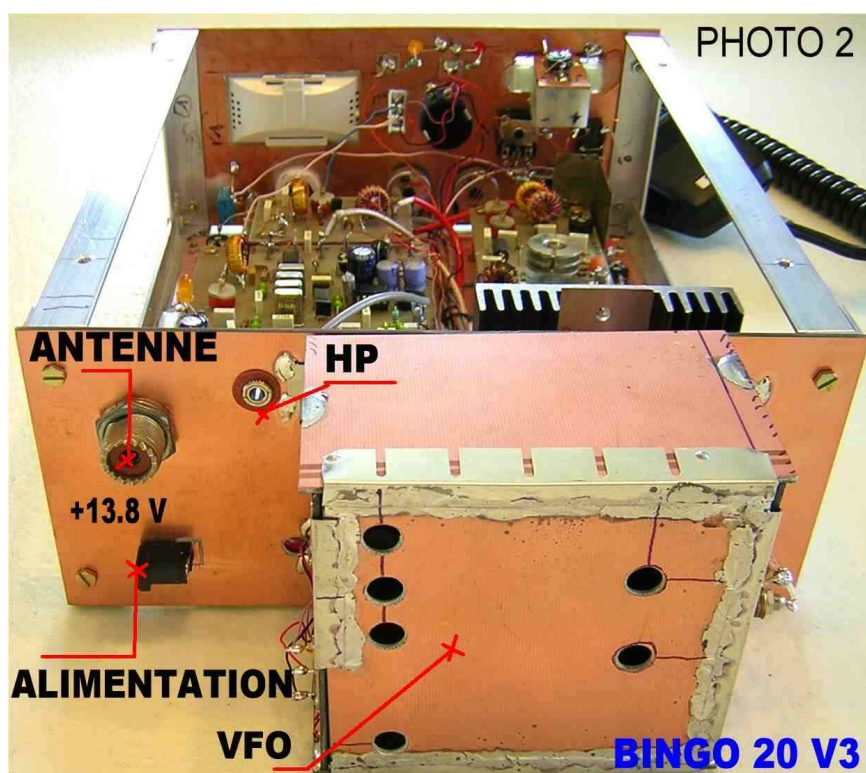
PHOTOGRAPHIES



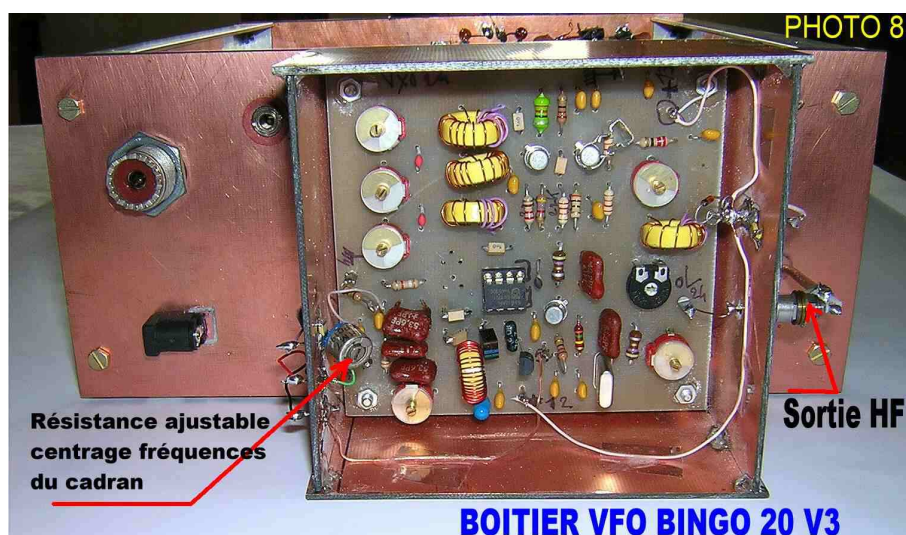
III—V.F.O. MÉLANGEUR 24 MHz

L'utilisation d'un V.F.O. sur 24 MHz nous a été édictée par l'expérience d'obtenir une pureté spectrale absolue en réception. Certaines régions du globe moins polluées par de puissantes stations de radiodiffusion sur les bandes basses peuvent s'affranchir de cette technique du supradyné et concevoir le VF0 en infradyne dans la bande 3 à 4 MHz, plus simple, facile à construire, et en plus situé dans une zone de fréquences où les VFO sont très stables par nature.

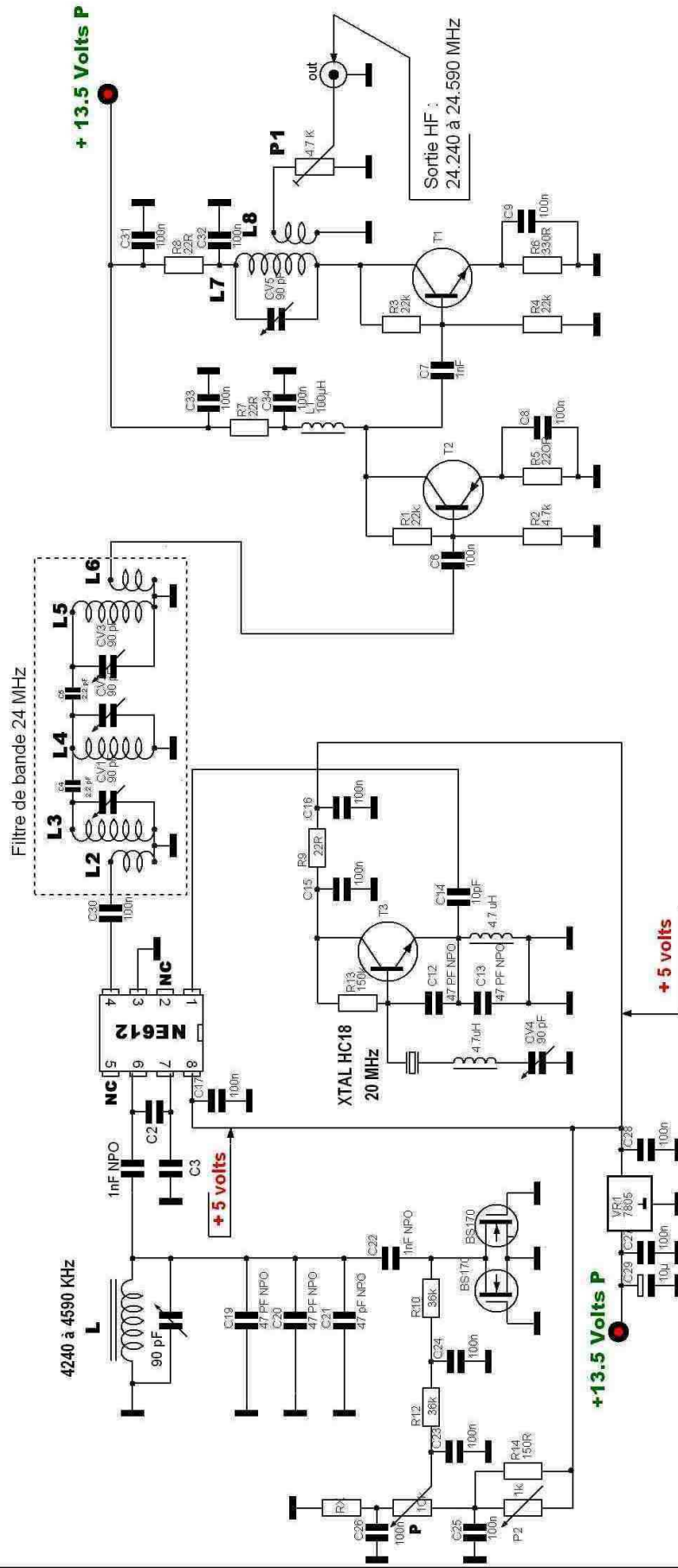
Nous l'avons déjà écrit le synthétiseur est trop compliqué et complexe à réaliser. Par contre il existe une technique relativement ancienne qui a fait ses preuves, c'est le VFO mélangeur. Nous avons retenu la construction d'un V.F.O mélangeur variant de : 24,240 à 24,590 MHz, qui en soustraction de la moyenne fréquence 10,240 MHz couvre la bande amateur des 20 m de 14,000 à 14,350 MHz.



Le V.F.O est construit sur un circuit imprimé et implanté dans une boîte en époxy double face disposé à l'arrière du transceiver. Cette conception inédite de l'implantation du V.F.O mélangeur libère en totalité la place disponible dans la caisse du transceiver.



V.F.O / MELANGEUR (version 2) BINGO 20



P = potentiomètre de façade multi-tours Linéaire commande de fréquence
P1= résistance ajustable de 4.7 k , P2 résistance ajustable de 1k
RX= résistance talon (voir la valeur dans le texte)
V.F.O. variation de fréquence de 4240 à 4590 KHz
T1 =T2 = T3 = 2N2222

CV1 = CV2 = CV3 = CV4 = CV5 = CV6 = 90 pF ajustable rouge plastique
L = 33 spires fil 4/10e émaillé spires jointives sur Tore T50-6 jaune
L3 = L4 = L5 = L7 = 13 spires fil 4/10e émaillé sur Tore T 50-6 jaune
L2 = L6 = L8 = 3 spires isolé plastique File 4/10e sur L3, L5, L7
C2 = 2 x 47 pF NPO ----- C3 = 3 x 47 pF NPO

Figure : 2

Dessin de SWL Robert DARUMONT ST DIE 02/04/2007 04sPlan 5.0

V.F.O. MELANGEUR 24 MHZ BINGO 20

COMMENTAIRES TECHNIQUES

Nous utilisons comme élément de base un NE612, double mélangeur avec un oscillateur intégré qui présente une particularité incontestable, c'est d'osciller facilement avec une stabilité exemplaire sur une plage de fréquence choisie pour nos besoins de 4240 à 4590 KHz. A la mise sous tension la variation de fréquence sera de 200 Hz pendant les dix premières minutes pour ne pas dépasser 100 Hz par heure de fonctionnement.

Nous injectons ensuite les 20 MHz issus d'un oscillateur quartz séparé sur la porte 1 du NE612, signal qui se mélange avec le 4240... KHz de l'oscillateur interne du NE612. Le résultat du mélange est un signal HF 24 MHz récupéré sur la porte 4 et filtré dans un triple filtre de bande 24 MHz. La suite est un amplificateur HF, T2, T1, qui élève le signal 24 MHz à quelques milli-watts HF qui est prélevé sur le circuit accordé L7 (accordé 24 MHz) par le couplage basse impédance L8 dont le niveau haute fréquence de sortie est réglable par P1.

Pour les circuits accordés nous utilisons des Tores T50/6 couleurs jaune de la marque U.S.A. Amidon.

Revenons à l'oscillateur interne du NE612 accordé sur 4240 à 4590 KHz, le système pour varier la fréquence d'accord utilise la capacitance du transistor Mosfet BS170 très courant sur le marché du commerce de France en remplacement de diodes Varicap désormais rares et chères ou des diodes Zener 24 Volts trop dispersées dans leurs caractéristiques. Nous pouvons sans problème souder jusqu'à trois BS170 en parallèle pour augmenter la variation de fréquence si elle n'excède pas 200KHz. A titre d'information la capacitance maximum d'un BS170 est de 40 pF, la capacitance minimum sous 9 Volts de l'ordre de 3 pF et sous 5 volts régulés la variation reste très probante.

REMARQUE TRES IMPORTANTE DE L'AUTEUR

Même si le circuit imprimé comporte 3 trous par sorties d'un BS170 nous vous conseillons vivement de torsader avant montage la Gate et la Source que vous soudez ensemble et de ne monter le BS170 que dans les 2 trous Source et Drain.

Cette précaution vous évitera par phénomène statique la destruction systématique de tout BS170 dont F5HD et F6BCU ont fait la triste expérience lors du montage de ces petits Mosfets.

La bobine oscillatrice **L** du V.F.O est bobinée sur un Tore T50/6 Amidon. Nous vous rappelons, que déjà décrit dans nos articles précédents la conjugaison du Tore T50/6 et de la capacité NPO ou mica confère au montage une extraordinaire tenue de la stabilité de la fréquence dans le temps.

VARIATION DE LA FRÉQUENCE ÉMISSION/RÉCEPTION

La pièce maîtresse qui permet de faire varier facilement la fréquence de la Bande 20m est un potentiomètre multi-tours (**P** : 10 tours, 10 K). Le potentiomètre **P2** fait office de loupe et confère une variation de 1 à 3 KHz sur les stations SSB pour un réglage de précision.

REMARQUE DE L'AUTEUR

La résistance RX fixe la largeur de la bande pour trafiquer en SSB(100 à 300 KHz), sa valeur peut varier de 3 à 10K, il est pratique de la remplacer par une résistance ajustable de 10K. Pour notre part nous n'écoutons pas la sous bande CW et TTY et commençons la bande SSB à 14,100 MHz avec 250 KHz disponibles dans la bande SSB jusqu'à 14,350 MHz.

L'affichage de la fréquence est analogique par voltmètre mesurant la tension aux bornes de P.

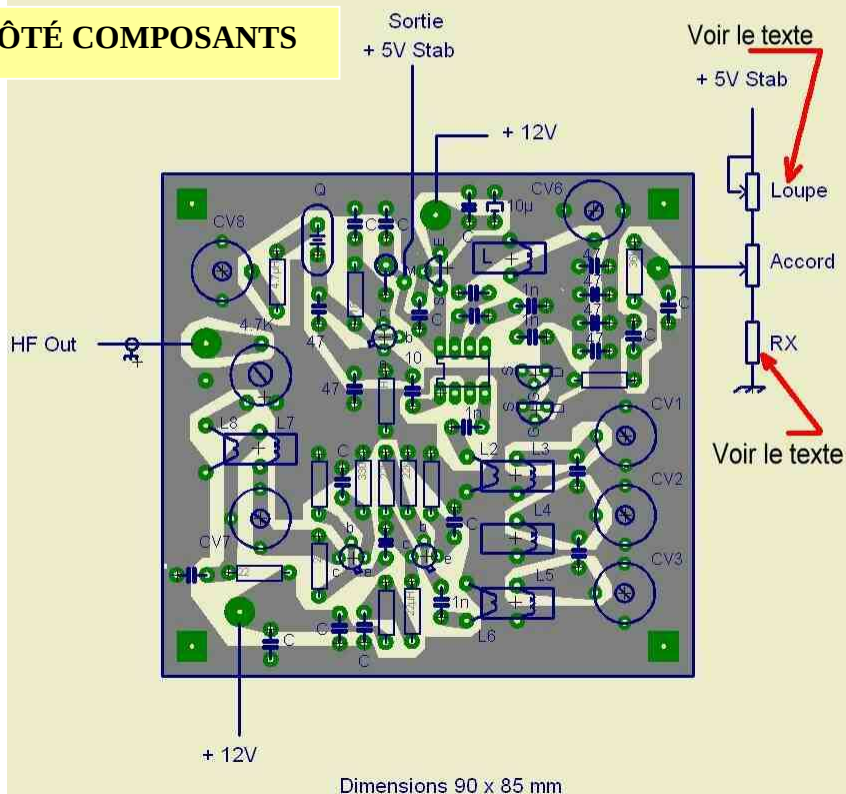
IV— CIRCUIT IMPRIMÉ

Les circuits imprimés sont dessinés par F5HD et testés fonctionnels garnis de tous les composants par F6BCU ; F5HD n'hésite pas à refaire un circuit qui présente quelques anomalies après expérimentation.

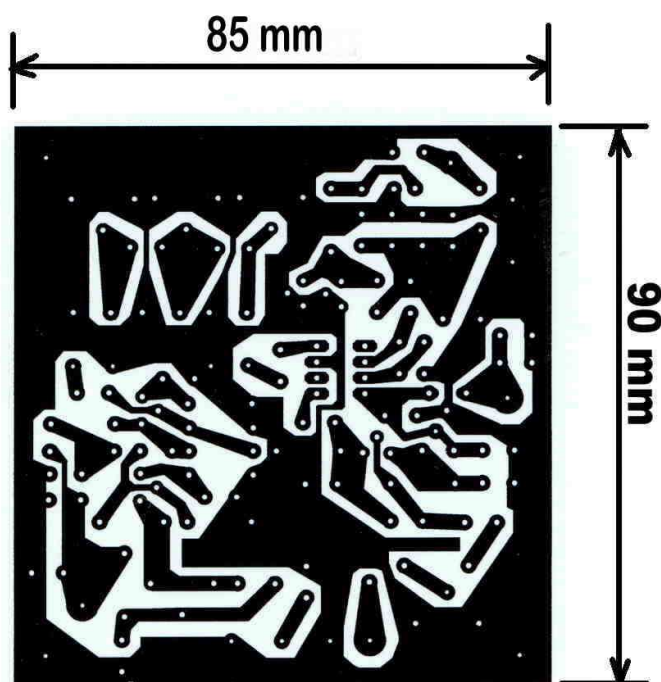
LE BINGO 20

Platine VFO 24 Mhz

IMPLANTATION CÔTÉ COMPOSANTS



CIRCUIT IMPRIMÉ CÔTÉ CUIVRE



V—RÉGLAGES

Nous partons du principe que par hypothèse le circuit imprimé est complètement câblé, garni de tous ses éléments constitutifs, qu'il n'y a aucun court-circuit entre plus 13.8 V et la masse. Le potentiomètre multi-tours **P** doit être inclus et à la place de la résistance **RX** insérer une résistance de 3K.

- Vérifier la présence de + 5V aux bornes du régulateur 7805 et la patte 8 du NE612.
- Régler son récepteur de trafic dans la bande 4 MHz et vérifier la présence d'un fort signal en soudant sur la patte 6 du NE612 en volant un fil de 20 cm.
- Faire un calage grossier de la fréquence 4240 à 4590 KHz à l'aide du CV ajustable de 90 pF aux bornes de **L** et la rotation de **P**. Dorénavant vous êtes dans la bande.
- Vérifier à l'écoute la présence d'une oscillation sur 20 MHz et parfaire le calage sur 20 MHz avec CV4.
- Régler à ½ course CV1, CV2, CV3, CV5. Brancher en volant 50 cm de fil souple sur la sortie out, curseur de **P1** et s'écouter dans la bande des 24 mhz.
- Pour un signal maximum se régler sur 24,400MHz et ajuster CV1, CV2, CV3, CV5. (ce réglage simple est suffisant).
- Varier P1 le signal de sortie 24,400MHz varie d'un maximum à un minimum.
- Supprimer XR de 3 k et la remplacer par une résistance ajustable de 10 k.

RÉGLAGE DE LA COUVERTURE DU V.F.O. MÉLANGEUR.

Revenons au potentiomètre multi-tours **P** : une de ses bornes est au +5 volts ; c'est la position de la fréquence la plus élevée à ajuster avec précision avec le CV ajustable de 90pF(en parallèle sur **L**) ce réglage est un choix 14,250, 14,300 ou 14,350 MHz.

Inversement la résistance ajustable **RX** de 10k va fixer la tension de talon entre 0 et +2 V ou plus (pour exemple) à régler sur 14,100Khz avec **P** en début de course.

REMARQUE DE L'AUTEUR

Cette méthode de réglage très précise, nécessite un bon récepteur à affichage digital ou un fréquencesmètre branché à la sortie **OUT** avec un niveau suffisant HF à ajuster par **P1**.

Cette méthode est la clé pour graduer à la plume le cadran d'un galvanomètre en fréquences analogiques entre deux repaires bien précis : les limites de la bande de travail en SSB.

Ces limites sont une tension par hypothèse comprise entre 2 à 3 volts et le maximum de déviation du voltmètre qui est + 5volts (fréquence la plus élevée).

MESURE DE LA TENSION DE SORTIE V.F.O.

Il est affirmé bien souvent que la tension efficace ou de crête de sortie d'un V.F.O. fait par exemple 1 à 3 volts. Nous serons très prudent car la mesure aux bornes de P1 qui fait 4.7 K est aléatoire et toute valeur donnée est fausse. Par contre ce qui est sûr c'est le bon fonctionnement du transceiver ; et dire que la valeur efficace HF de l'O.L. délivrée par le V.F.O. mélangeur est largement suffisante avec de la réserve est une vérité.

DÉTAIL DES COMPOSANTS :

P = potentiomètre de façade multi-tours linéaire commande de fréquence

P1= résistance ajustable de 4.7K, **P2** résistance ajustable de 1K

RX = résistance talon (voir la valeur dans le texte)

V.F.O. = variation de fréquence de 4240 à 4590 KHz

T1 = T2 = T3 = 2N2222 ou 2N3904

CV1 = CV2 = CV3 = CV4 = CV5 = CV6 = CV ajustable 90pF rouge en plastique

L = 33 spires fil émaillé 4/10^{ème} de mm spires jointives sur Tore T50/6 jaune

L3 = L4 = L5 = 13 spires fil émaillé 4/10^{ème} spires réparties sur la périphérie Tore T50/6 jaune

L2 = L6 = L8 = 3 spires isolé plastique fil 4/10^{ème} sur **L3, L5, L7**

C2= 2 x 47 pF NPO -----**C3** = 3 x 47 pF NPO

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE

F6BCU --Bernard MOUROT --RADIO-CLUB DE LA LIGNE BLEUE F8KHN
REMOMEIX-- VOSGES --22 mai 2007