



Février 2008

299

Essai

Amplificateur transistorisé HF-6

Information

CPL : le cancer progresse librement !

Divers

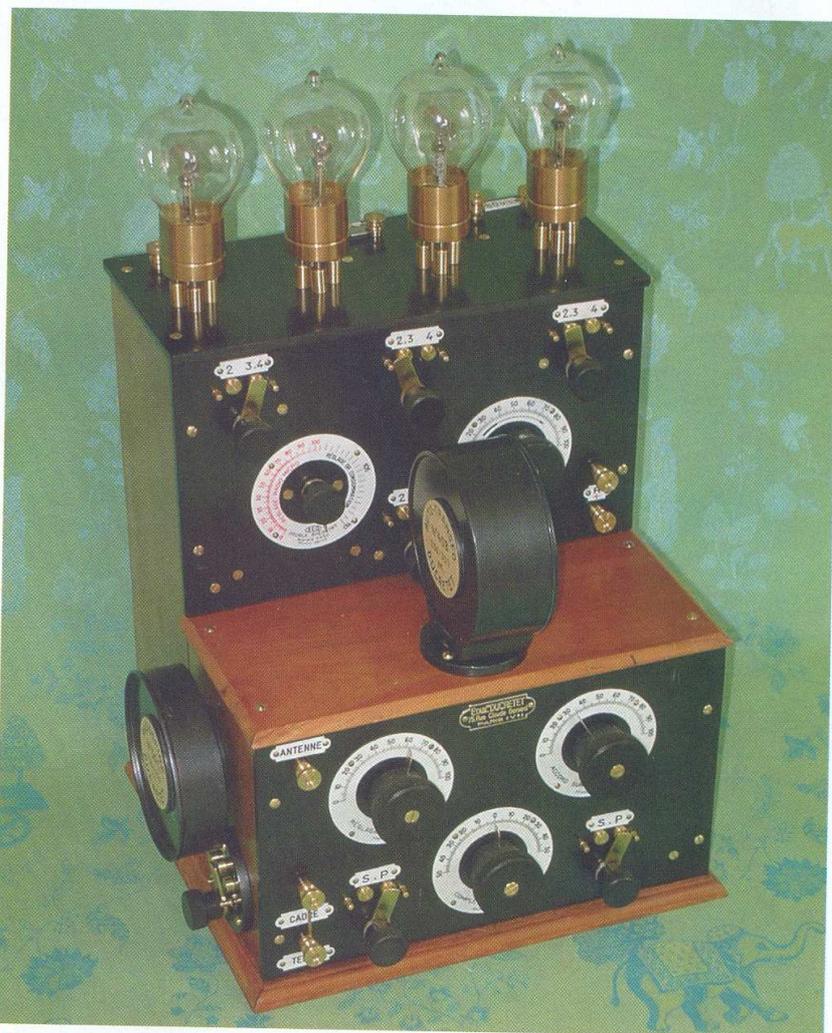
La chasse aux radiosondes (2)

Occasion

Hallicrafters S-40B

Histoire

60 ans de transistors



© Jack KARR, F5TLB

Étonnant : de la restauration à l'imitation fidèle, un travail d'artiste !

**Essai**

Ten-Tec 588 Omni VII : challenger made in USA

**Réalisation**

Bingo 20 V3 : transceiver SSB 20 m

**Antenne**

Un doublet raccourci pour la bande des 80 m



BINGO 20 V3

Transceiver SSB 14 MHz QRP 3 watts HF

par Bernard MOUROT, F6BCU*

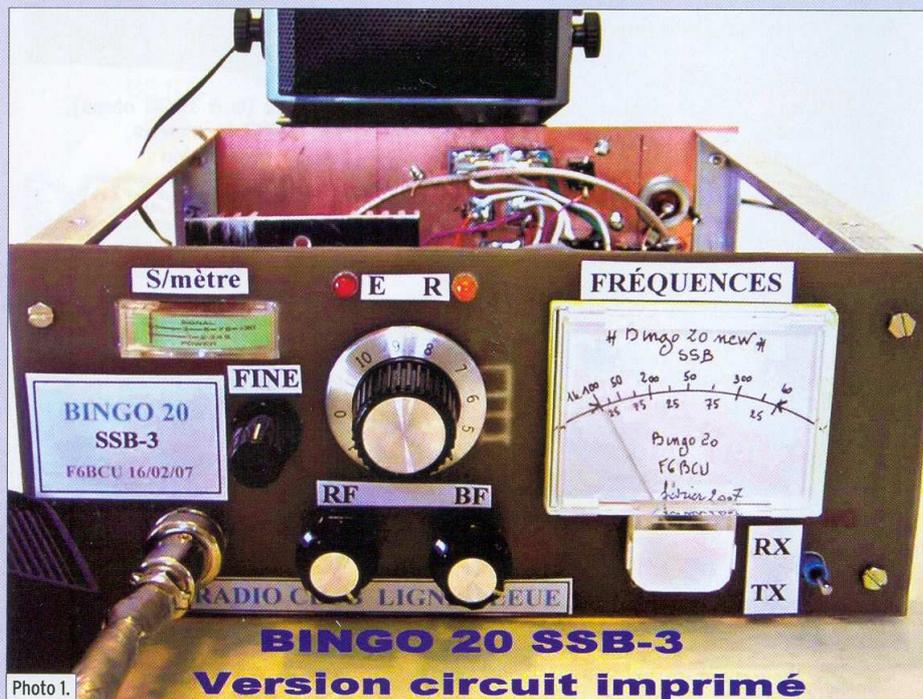


Photo 1.

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 matériau qui donne la rigidité à la construction, de l'époxy cuivré simple face forme l'habillage des faces avant et arrière du transceiver. L'assemblage se fait au moyen de vis et écrous diamètre 3 mm ISO.

Deux photographies (3 et 4) vont nous renseigner sur tous les détails d'implantation et de construction.

VFO MÉLANGEUR 24 MHz

L'utilisation d'un VFO sur 24 MHz nous a été dictée par l'expérience, afin d'obtenir une pureté spectrale absolue en réception. Certaines régions du globe, moins polluées par

suite bas de page 31

PREMIÈRE PARTIE

LES DIFFÉRENTS CIRCUITS IMPRIMÉS

En périphérie du "Générateur SSB BINGO" à remarquer :

- Le VFO 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 bande 20 mètres et l'étage driver à deux transistors, ampli large bande ;
- Le PA équipé d'un transistor 2SC2166 qui délivre 3 watts HF.

Ce schéma général, synoptique, est présenté sur la figure 1.

*Radio-club de la Ligne Bleue (FBKHN) REMOMEIX (88)

Voici la nouvelle version 3 du "BINGO 20", construite exclusivement sur circuit imprimé et revenant à une centaine d'euros. 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.

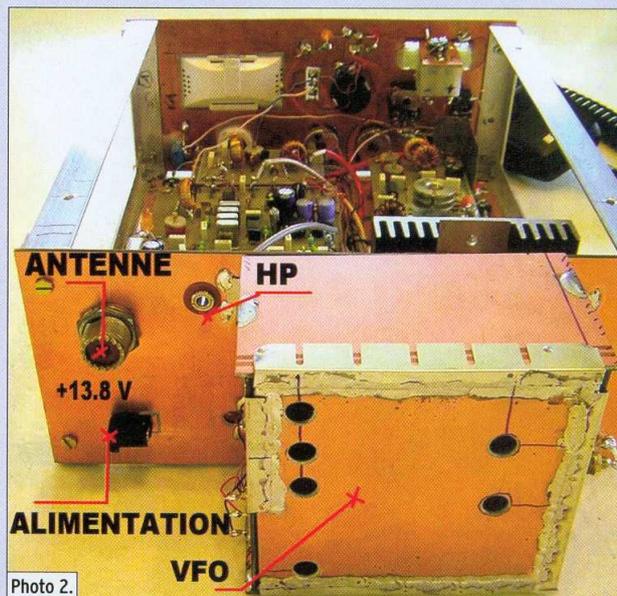
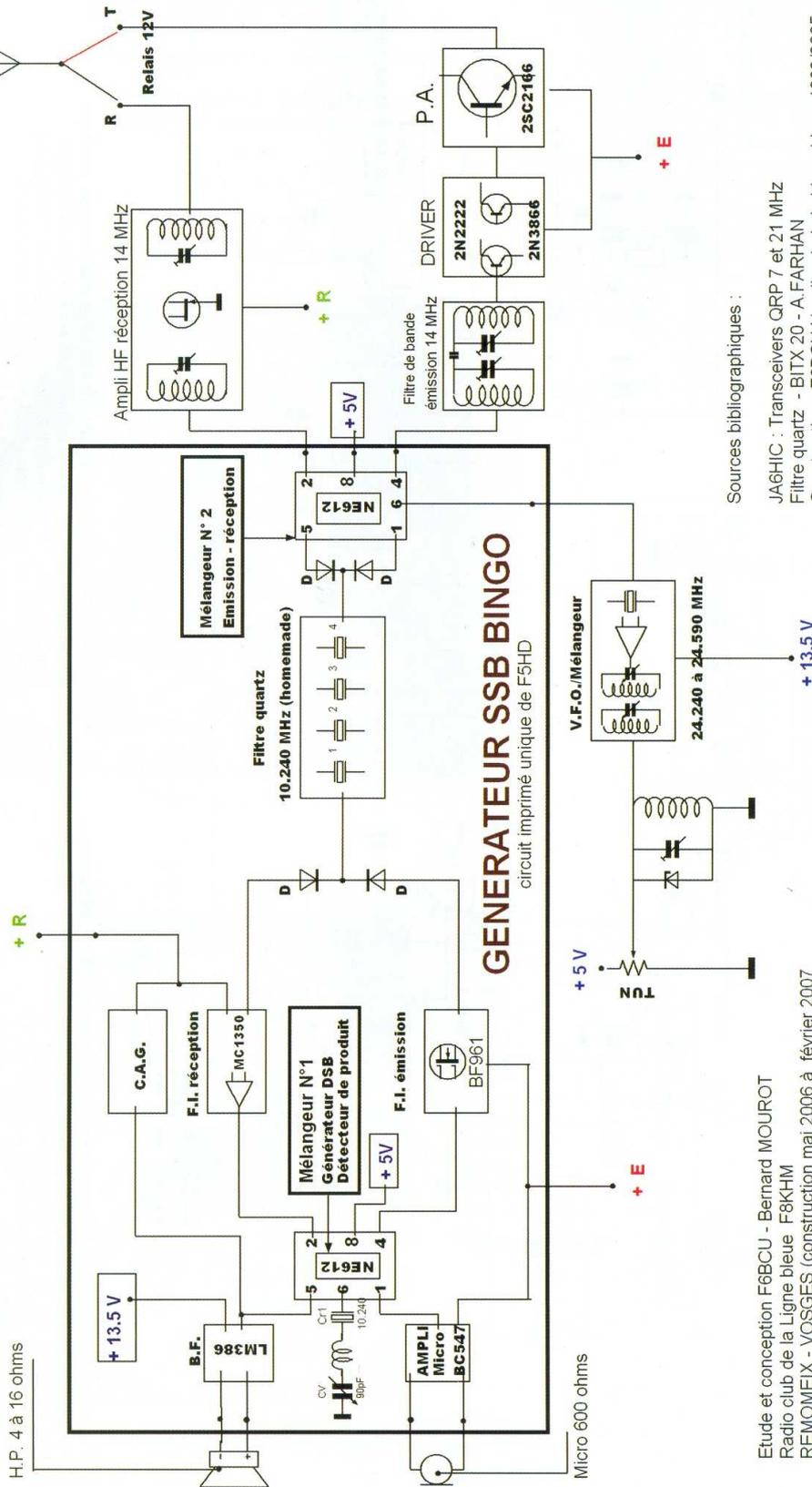


Photo 2.

TRANSCIVEIVER SSB QRP BINGO 20

Figure 1.



Sources bibliographiques :

JA6HIC : Transceivers QRP 7 et 21 MHz
 Filtre quartz - BITX 20 - A.FARHAN
 Constructions F6BCU Handbook de la Ligne bleue 1982/2005

Etude et conception F6BCU - Bernard MOUROT
 Radio club de la Ligne bleue F8KHM
 REMOMEIX - VOSGES (construction mai 2006 à février 2007)

Fréquence des quartz : 10.240 MHz

Fréquence réelle mesurée du filtre à quartz : 10.237 MHz (4 quartz)

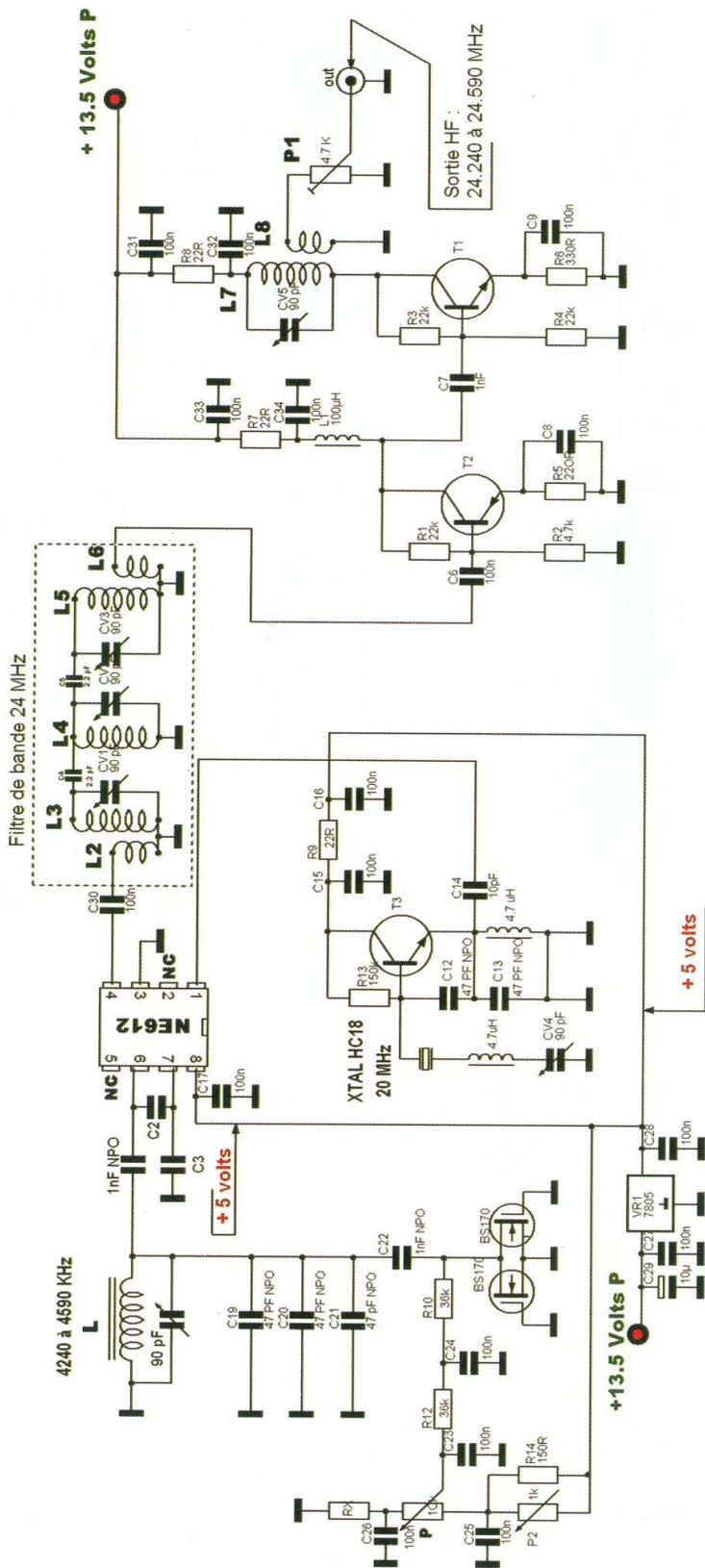
USB.....10 238,6 KHz (mesures F6BCU)

SWL Robert DARUMON 12/03/2007 sPlan 5.0

REALISATION

matériel

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 4/10è émaillé spires jointives sur Tore T50-6 jaune
- L3 = L4 = L5 = L7 = 13 spires fil 4/10è émaillé sur Tore T 50-6 jaune
- L2 = L6 = L8 = 3 spires isolé plastique File 4/10è 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

LE BINGO 20

Platine VFO 24 Mhz

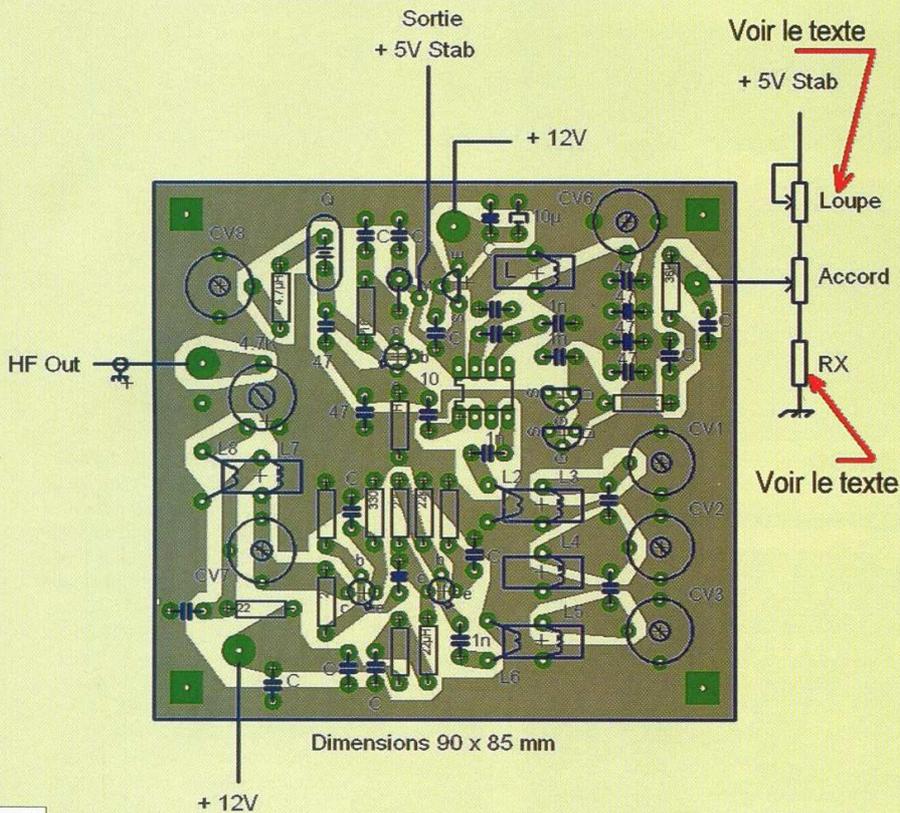


Figure 3.

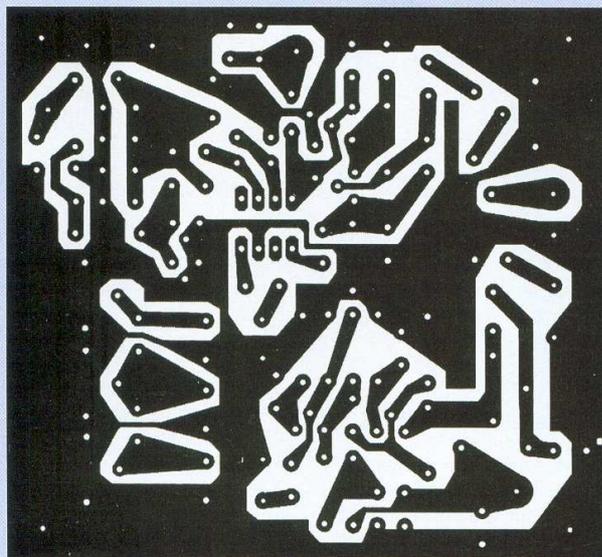


Figure 4.

de puissantes stations de radiodiffusion sur les bandes basses, peuvent s'affranchir

de cette technique du supradyné et concevoir le VFO 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 VFO 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 VFO est construit sur un circuit imprimé et implanté dans une boîte en époxy double face disposée à l'arrière du transceiver. Cette conception inédite de l'implantation du

VFO mélangeur libère en totalité la place disponible dans la caisse du transceiver. Voir les photos 2, 8 et le schéma 2.

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 4 240 à 4 590 kHz. À 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 à quartz séparé sur la porte 1 du NE612, signal qui se mélange avec le 4 240 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 milliwatts 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 de couleur jaune de la marque Amidon (USA).

Revenons à l'oscillateur interne du NE612, accordé sur 4 240 à 4 590 kHz. Le système, pour varier la fréquence d'accord, utilise la capacité 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 V 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 200 kHz. À titre d'information, la capacité maximum d'un BS170 est de 40 pF, la capacité minimum sous 9 V de

REALISATION

matériel

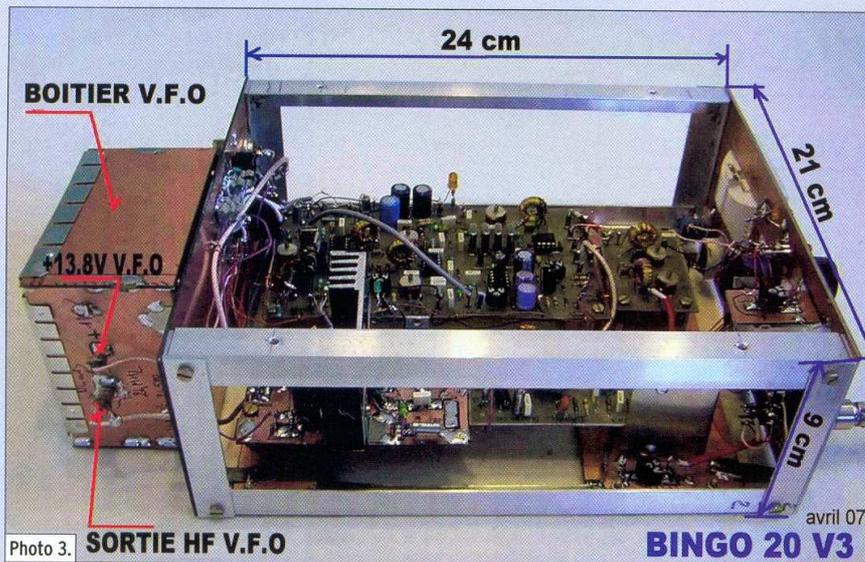


Photo 3.

SORTIE HF V.F.O.

BINGO 20 V3

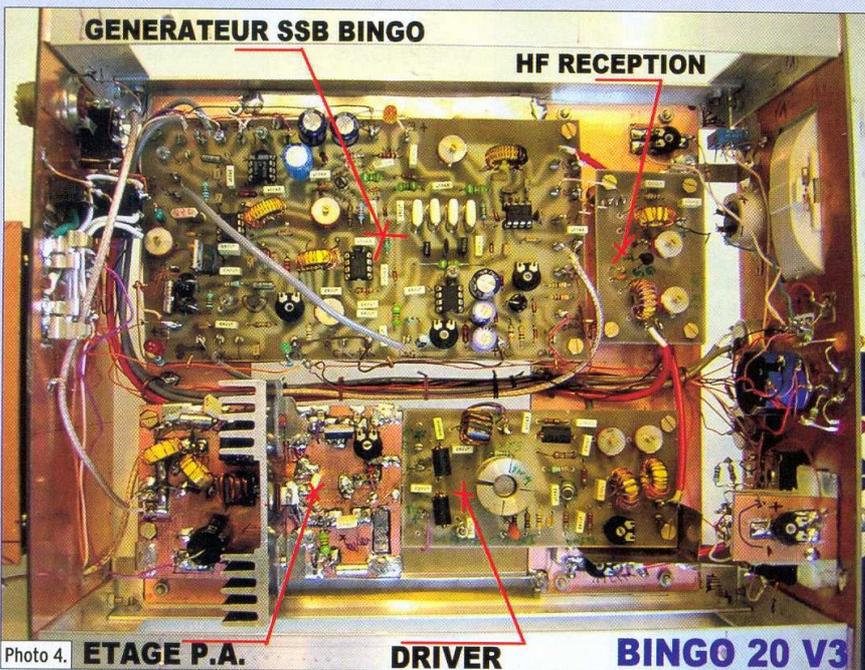


Photo 4.

ETAGE P.A.

DRIVER

BINGO 20 V3

l'ordre de 3 pF et sous 5 volts régulés la variation reste très probante.

REMARQUE TRÈS 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 MOSFET.

La bobine oscillatrice L du VFO est bobinée sur un tore T50/6 Amidon. Nous vous rappelons, comme déjà décrit dans nos articles précédents, que la conjugaison du tore T50/6 et de la capacité NPO ou mica confèrent 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 sur la bande 20 m est un potentiomètre multitours (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 10 k, il est pratique de la remplacer par une résistance ajustable de 10 k. Pour notre part, nous n'écoutons pas la sous-bande CW et RTTY 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.

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 tracé est représenté en figure 3 et l'implantation des composants en figure 4. La photo 7 montre l'intérieur du VFO.

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 multitours P doit être inclus et, à la place de la résistance RX, il faudra insérer une résistance de 3 k.

- Vérifier la présence de + 5 V 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 4 240 à 4 590 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.

NDLR : Pas de photos 5 et 6 dans cet article.

REALISATION

matériel



Photo 7.

VFO BINGO 20 V3

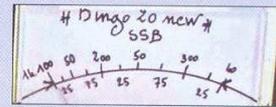
- Vérifier à l'écoute la présence d'une oscillation sur 20 MHz et parfaire le calage sur 20 MHz avec CV4.
- Régler à mi-course CV1, CV2, CV3, CV5. Brancher en volant 50 cm de fil souple sur la sortie OUT, curseur de P1, et s'écouter dans la bande des 24 MHz.
- Pour un signal maximum,

se régler sur 24,400 MHz et ajuster CV1, CV2, CV3, CV5 (ce réglage simple est suffisant).

- Faire varier P1 ; le signal de sortie 24,400 MHz varie d'un maximum à un minimum.
- Supprimer RX de 3 k et la remplacer par une résistance ajustable de 10 k.

RÉGLAGE DE LA COUVERTURE DU VFO MÉLANGEUR

Revenons au potentiomètre multitours P : une de ses bornes est au + 5 V ; c'est la position de la fréquence la plus élevée à ajuster avec précision avec le CV ajustable de 90 pF (en parallèle sur L). Ce réglage est un choix : 14,250, 14,300 ou 14,350 MHz. Inversement, la résistance ajustable RX de 10 k va fixer la tension de talon entre 0 et +2 V ou plus (pour exemple) à régler sur 14,100 kHz avec P en début de course.



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 + 5 V (fréquence la plus élevée).

MESURE DE LA TENSION DE SORTIE VFO

Il est affirmé bien souvent que la tension efficace ou de crête de sortie d'un VFO fait par exemple 1 à 3 V. Nous serons très prudents car la mesure aux bornes de P1, qui fait 4,7 k, est aléatoire et toute valeur donnée est fautive. Par contre, ce qui est sûr c'est le bon fonctionnement du transceiver, et dire que la valeur efficace HF de l'OL délivrée par le VFO mélangeur est largement suffisante avec de la réserve, est une vérité.

REMARQUE DE L'AUTEUR

Cette méthode de réglage très précise, nécessite un bon récepteur à affichage digital ou un fréquencemètre branché à la sortie OUT avec un niveau suffisant HF à ajuster par P1. Elle est la clé pour graduer, à la plume, le cadran d'un galvanomètre en fréquences analogiques entre deux repères

DÉTAIL DES COMPOSANTS

P = potentiomètre de façade multitours linéaire commande de fréquence.

P1 = résistance ajustable 4,7 k.

P2 = résistance ajustable 1 k.

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

VFO = variation de fréquence de 4 240 à 4 590 kHz.

T1 = T2 = T3 = 2N2222 ou 2N3904.

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

L = 33 spires fil émaillé 4/10e de mm, spires jointives sur tore T50/6 jaune.

L3 = L4 = L5 = 13 spires fil émaillé 4/10e de mm, spires réparties sur la périphérie tore T50/6 jaune.

L2 = L6 = L8 = 3 spires, isolées plastique, fil 4/10e sur L3, L5, L7.

C2 = 2 x 47 pF NPO.

C3 = 3 x 47 pF NPO.

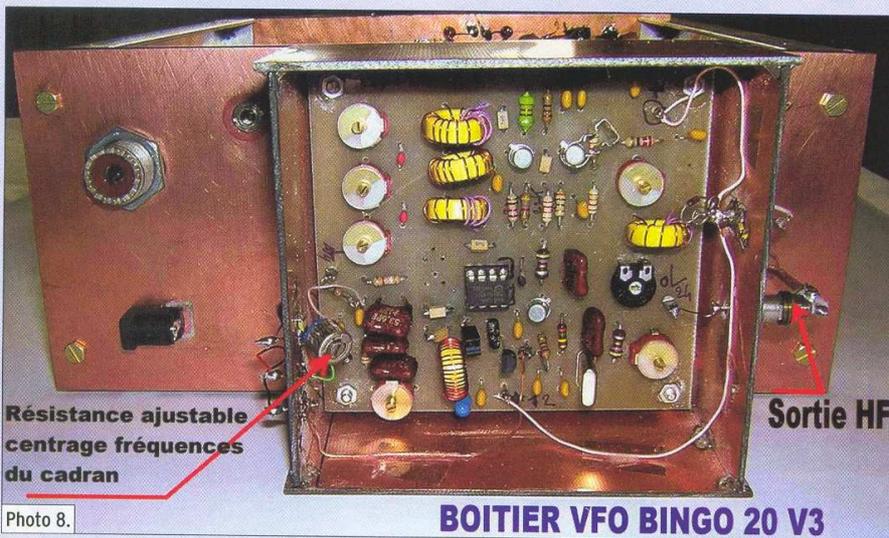


Photo 8.

BOITIER VFO BINGO 20 V3

À suivre....◇

190	202	214	226	238	262	250	
201	213	225	237	249	273	261	

MEGAHERTZ magazine de 1999 à 2006

COLLECTORS MEGAHERTZ de 1999 à 2006

MEGAHERTZ magazine de 2007 à 2008

274
285
NOUVEAU

Le CD-ROM 50€ Portimicus (France métro)

Prix spécial pour nos abonnés : réduction de 50% soit 25,00€ le CD-ROM