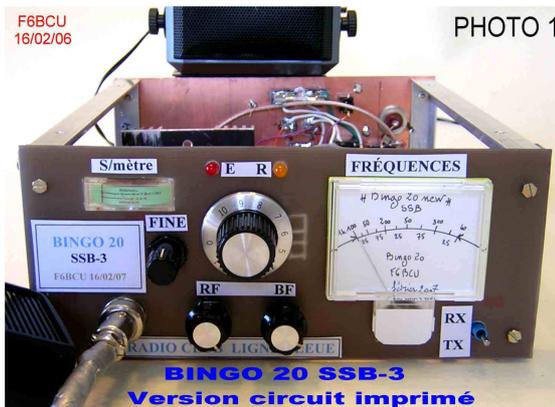


Construire son transceiver HF ou VHF QRP mono-bande mais c'est très simple !

AVEC LE GÉNÉRATEUR SSB BINGO

Conçu, expérimenté et réalisé par F6BCU
Implanté sur circuit imprimé par F5HD
Dont le 1^{er} exemplaire a été câblé avec succès par F1JBX.

(texte écrit par F6BCU Bernard MOUROT)



**Les transceivers SSB QRP BINGO 20 et BINGO 80 ont été construits en février 2007.
Totalement câblés sur circuits imprimés ils utilisent en commun le *GÉNÉRATEUR SSB BINGO.***

Depuis de nombreuses années l'auteur (F6BCU) étudie et construit des émetteurs et transceivers SSB. Le plus ancien modèle est un émetteur SSB datant de 1983 et décrit de A à Z dans la revue Mégahertz. Cet article est d'ailleurs disponible dans son intégralité dans le Handbook de la Ligne bleue sur support CD. L'idée de base était de pouvoir disposer d'un circuit universel capable de générer de la SSB sur une fréquence fixe et de la recevoir avec un détecteur de produit également inclus sur ce circuit universel. L'évolution des composants électroniques, la disponibilité d'Internet et la collaboration de F5HD et F1JBX, tout cet ensemble de points communs a largement contribué à la mise au point du « **GÉNÉRATEUR SSB BINGO** ». La revue Mégahertz a diffusé dans ses colonnes la version expérimentale du « **BINGO 40** » transceiver QRP mono-bande SSB de 2 watts HF disposant de ce fameux générateur SSB. Vous pouvez vous référer à cet article de décembre 2006 qui donne en référence toutes les sources bibliographiques.

La finalisation du projet « **GÉNÉRATEUR SSB BINGO** » a été concrétisé par le savoir-faire de F5HD, un incontournable dessinateur de circuits imprimés. Il doit détenir le record de la conception de circuits imprimés car la mémoire de son ordinateur contient plus de 700 modèles de sa composition. Ce qui est remarquable c'est que le circuit conçu et dessiné par F5HD après 30 heures de travail n'a nécessité que quelques corrections mineures de notre part et une dernière contre vérification de F5HD. Et tout se termine dès le début février 2007 par un coup de téléphone de F5HD :
« Bernard c'est super, Robert F1JBX fait de la réception avec la platine * **GÉNÉRATEUR SSB BINGO***...il écoute en ce moment le QSO du Jura avec F9RD et F6IAO sur 3750 KHz ; je lui ai fait un VFO et il rentre directement l'antenne dans le mélangeur NE612 sans aucun circuit accordé... »

Nous venons donc d'apprendre que le « Générateur SSB BINGO » était câblé rapidement par

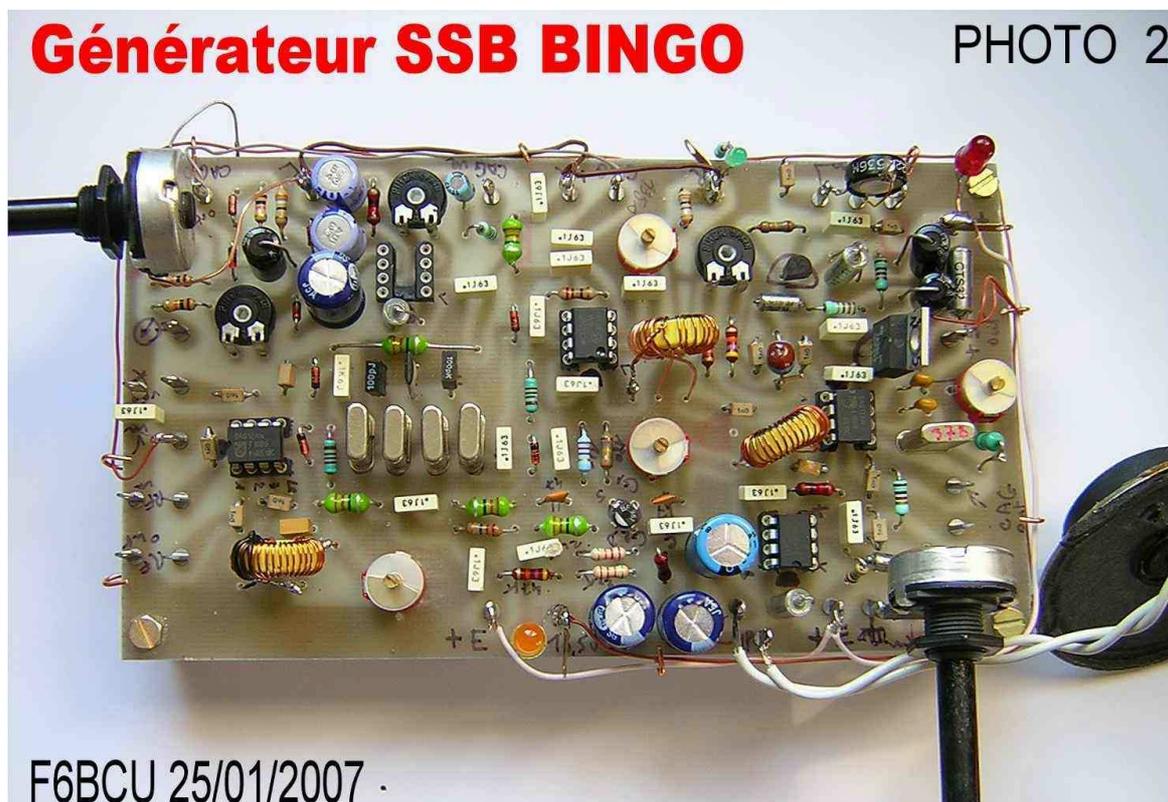
F1JBX, qu'il fonctionnait du premier coup en réception. Dans la huitaine suivante le **BINGO 80** était né avec 8 watts HF en SSB. Un QSO historique 80m entre F1JBX QRP avec son « BINGO 80 », F5HD et F6BCU le 13 février 07 a concrétisé le bon fonctionnement du « BINGO 80 ».

Du côté de F6BCU un deuxième « **GÉNÉRATEUR SSB BINGO** » était en construction. Il fut terminé et fonctionna aussi du 1^{er} coup. Mais d'autres circuits imprimés accessoires (VFO, Driver, PA) étant en réserve depuis fin 2006, le **BINGO 20-3** version ne fut totalement assemblé que le 16 février 2007. Rappelons qu'il existe aussi 2 versions expérimentales du **BINGO 20** en câblage* Manhattan*. Que le **BINGO 20** version 1 était déjà opérationnelle en mai 2006. Quant à la 3^{ème} version, construite sur circuits imprimés le * **BINGO 20-3***, la description prochaine est programmée comme celle du **BINGO 80**.

I—GÉNÉRATEUR SSB BINGO

Sous le nom de « **GÉNÉRATEUR SSB BINGO** » nous sommes en présence d'un circuit imprimé très complet comprenant :

- Un amplificateur BF avec un LM386 bloqué automatiquement en émission,
- Une commande de C.A.G. sur circuit de commande autonome et séparé (un second LM386),
- Une commande Gain HF manuel conjointe avec la C.A.G automatique,
- Un véritable détecteur de produit et O.L. commune émission et réception (LSB ou USB)
- Un générateur DSB, un seul filtre à quartz 10.240 KHz Home made (déjà décrit)
- Un ampli micro à gain réglable pour micro standard de Z = 400 à 600 ohms.
- Une F.I. émission et réception séparée, facilement accessible sur 10.240 KHz pour les tests.
- Un 2^{ème} mélangeur NE612 sortie transverter, avec accès direct émission et réception au bandes radioamateurs HF et VHF moyennant quelques circuits externes accessoires.



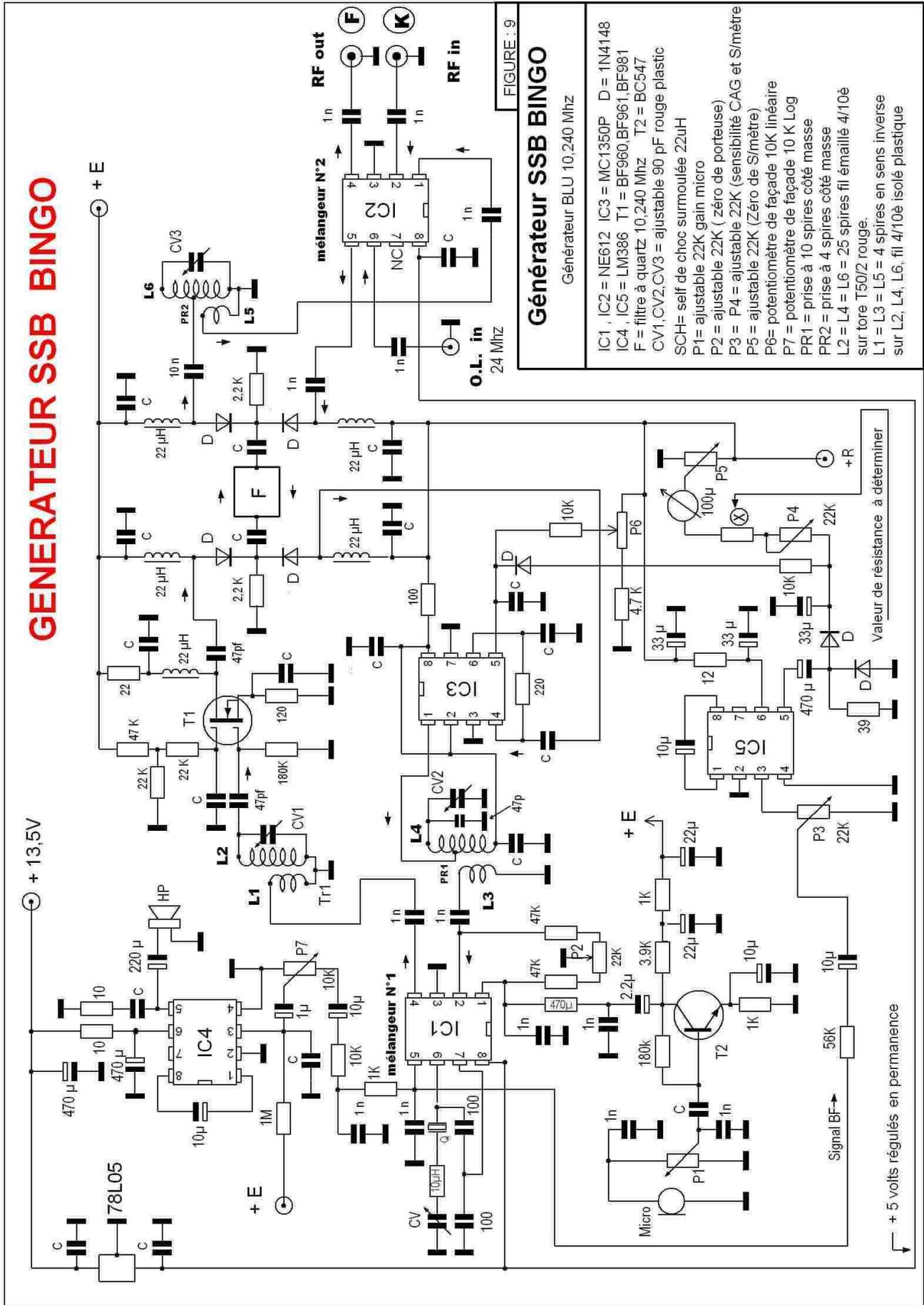
EXTENSION

Cette platine « **GÉNÉRATEUR SSB BINGO** » est un **TRANSCIVEUR COMPLET** sur F.I. de 10.240 KHz. En ajoutant en complément quelques circuits externes accessoires :

- Un VFO simple, un VFO mélangeur ou un VXO,
- Un amplificateur HF réception, les filtre de bande réception,
- Les filtres de bande émission, le Driver émission et son P.A. (Power Amplifier),

Un transceiver QRP SSB mono-bande opérationnel au choix de 2 à 160 mètres est facile à construire.

II--SCHÉMA



COMMENTAIRES TECHNIQUES SUR LE SCHÉMA

Nous rappellerons simplement que les avancées techniques de ce **GÉNÉRATEUR SSB BINGO** sur circuit imprimé sont : sa remarquable simplicité, sa reproductibilité, n'utilisant que des composants courants disponibles dans le commerce du marché de France.

A noter :

- Passage Emission- Réception par seule commutation + 13.5 V Emission et Réception
- Seulement 2 mélangeurs NE612 utilisant tous leurs composants internes, pas de commutations superflues.
- Neutralisation de la BF en émission (IC4) par simple polarisation de la porte 3
- Un seul oscillateur porteuse (O.L.) commun à l'émission et à la réception LSB ou USB
- Un seul mélangeur IC1 NE612 assurant la fonction commune de générateur DSB et détecteur de produit, avec réglage simple du Zéro de porteuse (annulation) par P2
- Un seul filtre à quartz émission et réception commutation par diodes 1N4148
- Une chaîne F.I. réception d'un gain de 40 dB (IC3 MC1350) et commande C.A.G porte 5
- Une chaîne F.I. émission à mosfet T1 d'un gain de 15 dB
- Un amplificateur Micro T2 (un seul transistor) ultra simplifié
- Une commande de gain HF réception manuelle en façade conjointe avec la C.A.G.
- Une sortie pour un Vu/mètre analogique (S/mètre)
- Le Top : 3 circuits accordés sur Tores T50/2 rouges Amidon. (la simplicité)
- Un second mélangeur IC2 NE612 avec 3 portes disponibles pour le VFO ou VXO, une sortie RF out, une entrée RF in.

DÉTAIL DES COMPOSANTS :

IC1, IC2 = NE612, IC3= MC1350, D= 1N4148

IC4, IC5 = LM386, T1 = BF960, BF961, BF980, BF981...

F = Filtre à quartz 10.240 KHz, T2 = BC547

C = 0.1uF ou 100nF, CV = CV1 = CV2 = CV3 = condensateur variable ajustable 90 pF
plastique rouge ou violet de 100pF

SCH = Self de choc miniature surmoulée 22uH

P1 = résistance ajustable de 22 K, gain micro

P2 = Résistance ajustable 22 K, Réglage Zéro de porteuse.

P3 = P4 = résistance ajustable 22 K, sensibilité C.A.G et S/mètre

P5 = résistance ajustable 22 K, Réglage du Zéro de S/mètre

P6 = potentiomètre de façade 10 K linéaire

P7 = potentiomètre de façade 10 K log

PR1 = prise à 10 spires côté masse

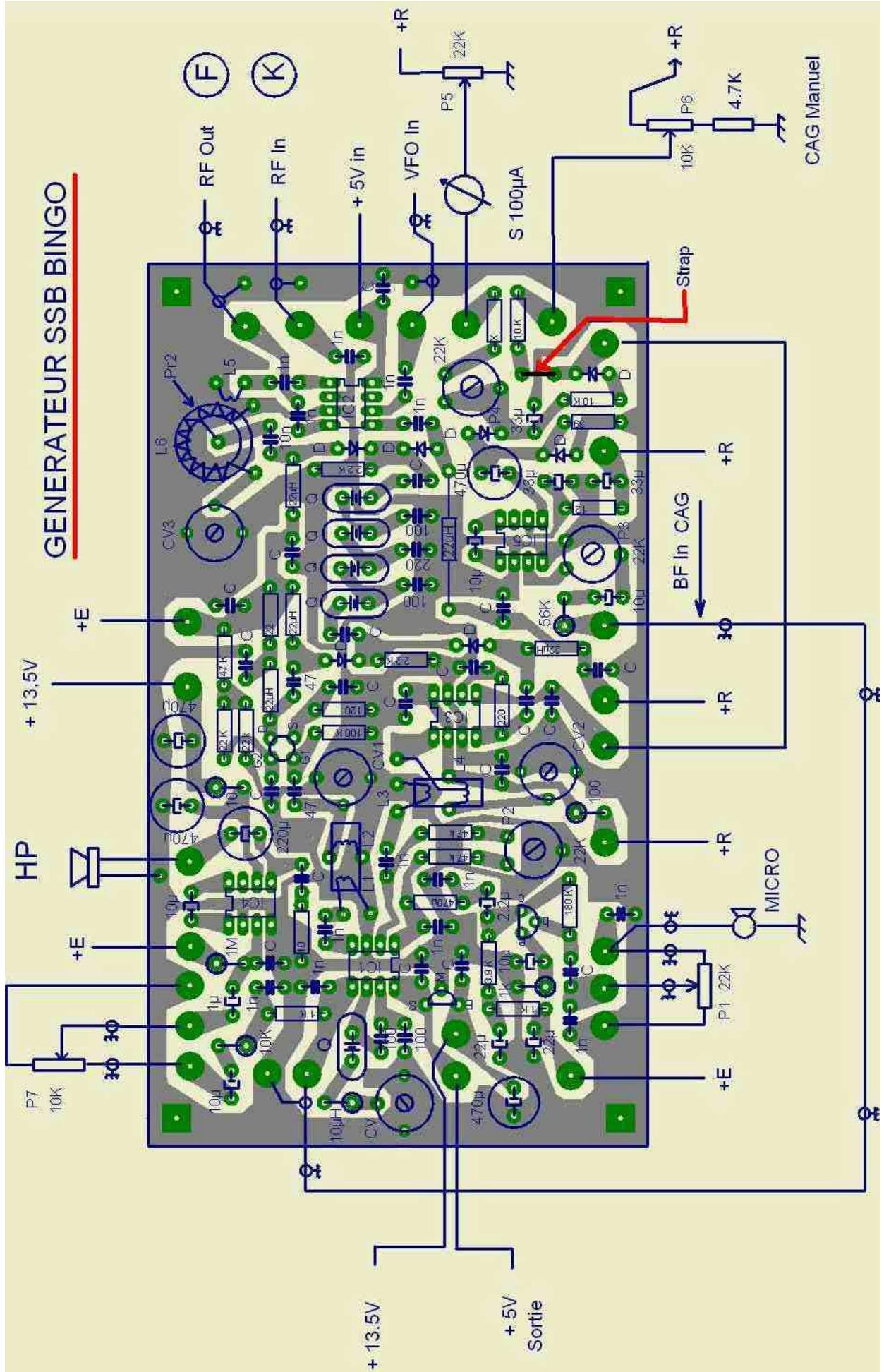
PR2 = prise à 4 spires côté masse

L2 = L4 = L6 = 25 spires fil cuivre émaillé 4/10^{ème} réparties sur Tore T56/2 rouge Amidon

L1 = L3 = L5 = 4 spires en sens inverse enroulé sur L2, L4, L6, fil 4/10^{ème} isolé sous plastique

X est une valeur de résistance à déterminer expérimentalement ; à titre indicatif entre 5 et 100 K suivant l'appareil de mesure utilisé (100 à 500 uA)

III--IMPLANTATION DES COMPOSANTS



Remarque

Nous avons signalé par une flèche rouge et le mot **STRAP**, le pontage par un fil de cuivre d'une diode qui a été supprimée.



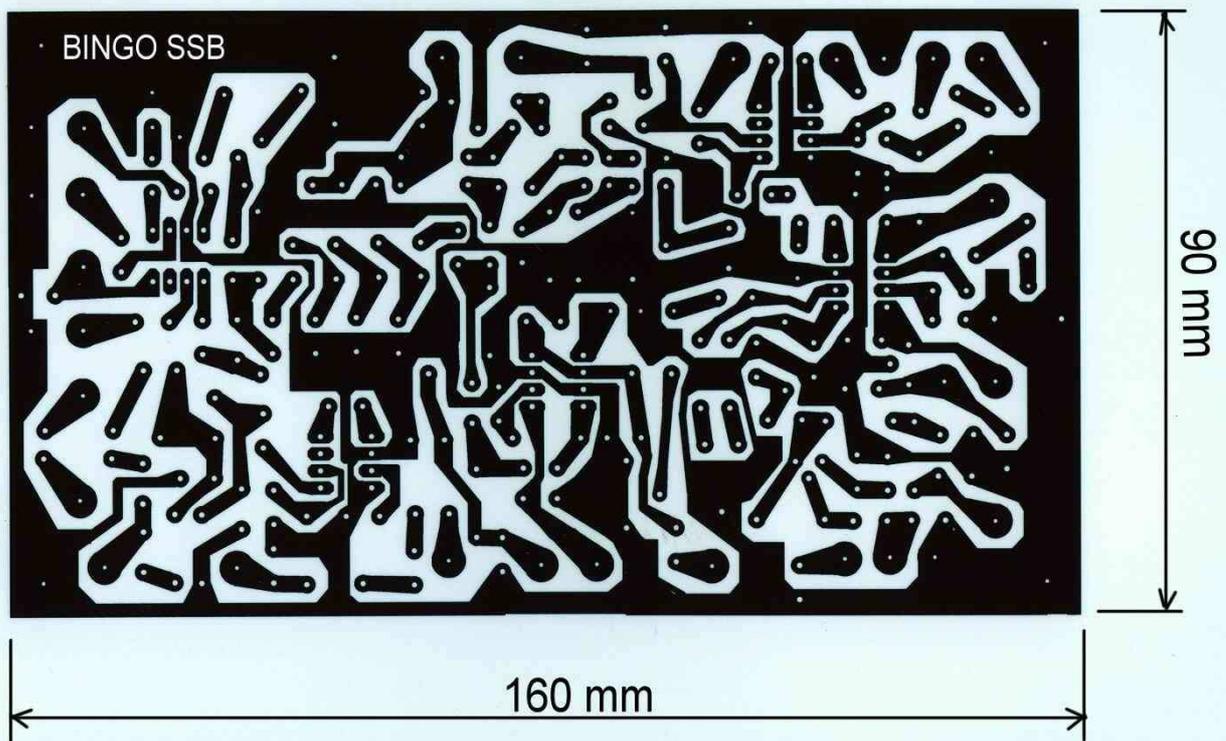
La photo 3 renseigne sur la modification : le STRAP et son positionnement sur le circuit par rapport aux autres composants.

IV—CIRCUIT IMPRIMÉ CÔTÉ CUIVRE (simple face)

Nous tenions particulière en accord avec F5HD à ce que les pistes soient très larges, le type de circuit imprimé d'antan. Mais combien facile à souder, où dessouder n'est plus un obstacle car la piste large résiste fort bien à cette action même si elle est répétitive.

BINGO SSB GENERATEUR côté cuivre

PHOTO 5

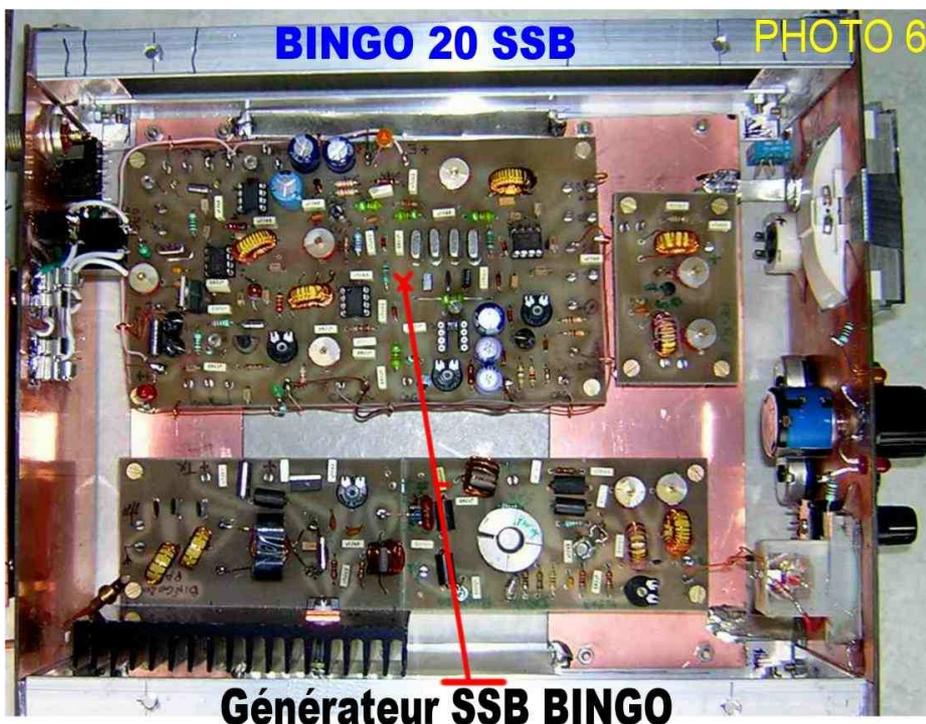


IMPLANTATION DU CIRCUIT IMPRIMÉ

Voici un premier exemple d'implantation de la platine *GÉNÉRATEUR SSB BINGO* dans le BINGO 80 de F1JBX ; voir la croix en rouge.



Autre exemple d'implantation dans le BINGO 20-3 de F6BCU, la croix en rouge est située au milieu du *GÉNÉRATEUR SSB BINGO*



CONSTRUCTION DU CIRCUIT IMPRIMÉ ET IMPLANTATION

Nous pensons que ceux qui connaissent bien les circuits imprimés, comme leurs constructions, les opérations de perçage et de câblage et toutes les précautions à prendre, sont déjà des radioamateurs avertis et nous ne reviendrons pas sur des conseils et tours de mains qu'ils connaissent parfaitement.

Quant au circuit imprimé proposé il n'y a pas d'erreurs les 2 modèles correctement implantés, après vérification minutieuse des soudures et de tout court-circuit entre + et - ont fonctionnés du premier coup !

V—RÉGLAGES

Il faut prévoir un montage sur table avec tous les périphériques : Haut-Parleur, potentiomètre HF et BF et faire un câblage en volant comme sur la photo 3 et 4 (vue du circuit côté composants)

- Aucun circuit intégré n'est enfoncé dans son support. Relier entre eux tous les + 13.5 Volts qui sont branchés en permanence.
- Vérifier la présence du + 5volts sur la porte 8 de IC1 et IC2, enfoncer IC4 sur son support.
- Un léger souffle doit-être perceptible dans le Haut-parleur.
- Tenir un objet métallique à pleine main (petit tournevis) et toucher la porte 3 du LM386 un fort ronflement se manifeste.
- Enfoncer le circuit intégré IC1 (NE612) dans son support et régler CV ½ fermé.

Remarque de l'auteur

Test rapide de la modulation et de la porteuse HF.

Il faut impérativement mesurer la fréquence de l'oscillateur interne de IC1, une seule et simple méthode. Ne pas souder la capacité de 1nF aux bornes de la porte 4 mais une pinoche rigide de 1.5 cm ; si vous branchez un fil volant de 50 cm sur cette pinoche et déséquilibrez le mélangeur IC1 (à l'aide d'un fil et pinces crocodile passez la porte 1 à la masse) un fort sifflement sera audible dans un récepteur SSB réglé vers 10.240 khz.

Passer en émission et moduler dans le microphone (réglage de P1 et débrancher la porte 1 de la masse) vous allez entendre de la DSB c'est de la double SSB avec 2 bandes de modulation.

Affichage de la fréquence

Brancher un fréquencemètre entre la pinoche de la porte 2 et la masse, penser à reconnecter la porte 1 à la masse (pour déséquilibrer le mélangeur IC1). Lire la fréquence affichée et l'ajuster par rotation de CV vers 10.237 KHz.

Ressouder ensuite la capacité de 1nF sur la base de la pinoche et L1. Pour toute mesure de fréquence, la possibilité de dessouder la capacité côté pinoche donne les meilleurs résultats quant à la précision.

La suite des réglages

- Enfoncer IC2 et IC3 sur leur support. Passer en émission en branchant 1 m de fil en volant sur la sortie **RF OUT**, régler le récepteur de trafic sur 10.237 et s'écouter moduler en LSB au maximum de signal par réglage de CV1 et CV3 (la qualité de modulation n'est pas bonne car il faudra figner la fréquence de l'oscillateur porteuse.) Vous entendez aussi un fort sifflement, tourner P2 jusqu'à disparition du sifflement ou le réduire au minimum.
- Passer en réception et brancher le fil volant sur la borne de IC2 **RF IN** régler son émetteur SSB vers 10237 KHz, le brancher sur charge fictive avec la puissance minimum (quelques Watts) et le gain micro presque à Zéro.

ATTENTION : régler le gain BF du circuit ***GÉNÉRATEUR SSB BINGO*** au minimum comme le gain HF manuel.

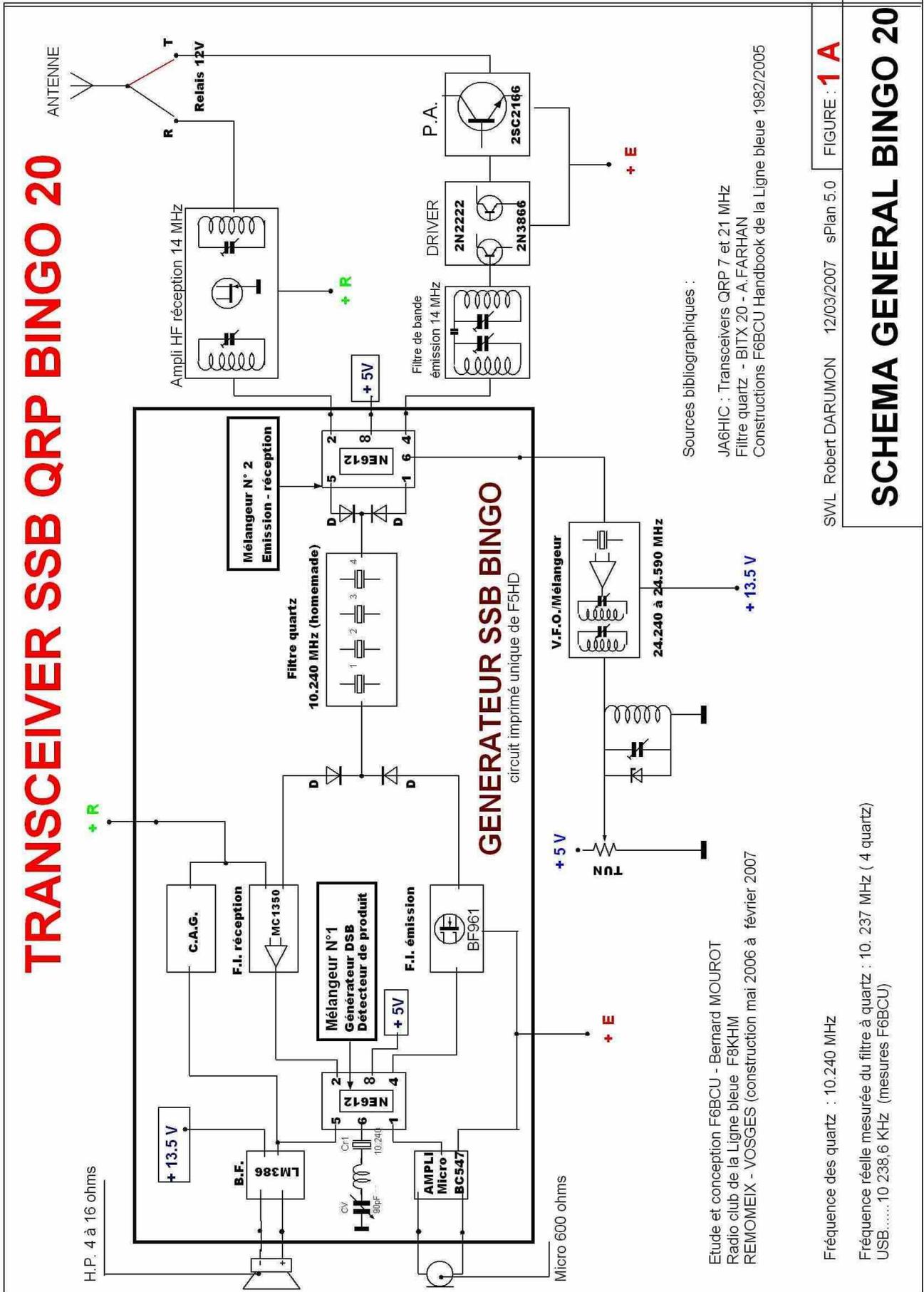
- Presser le micro de l'émetteur SSB et moduler, régler CV2 au maximum de gain réception.
- En profiter pour vérifier l'efficacité de la commande manuelle de Gain HF.
- Enfoncer IC5 (sans obligation de brancher le micro-ampèremètre de contrôle) et ajuster P3
- Pour avoir une porteuse HF pure passer en mode CW avec le minimum de HF en émission et en profiter pour régler le seuil d'action de la C.AG. avec P3.

Remarque de l'auteur

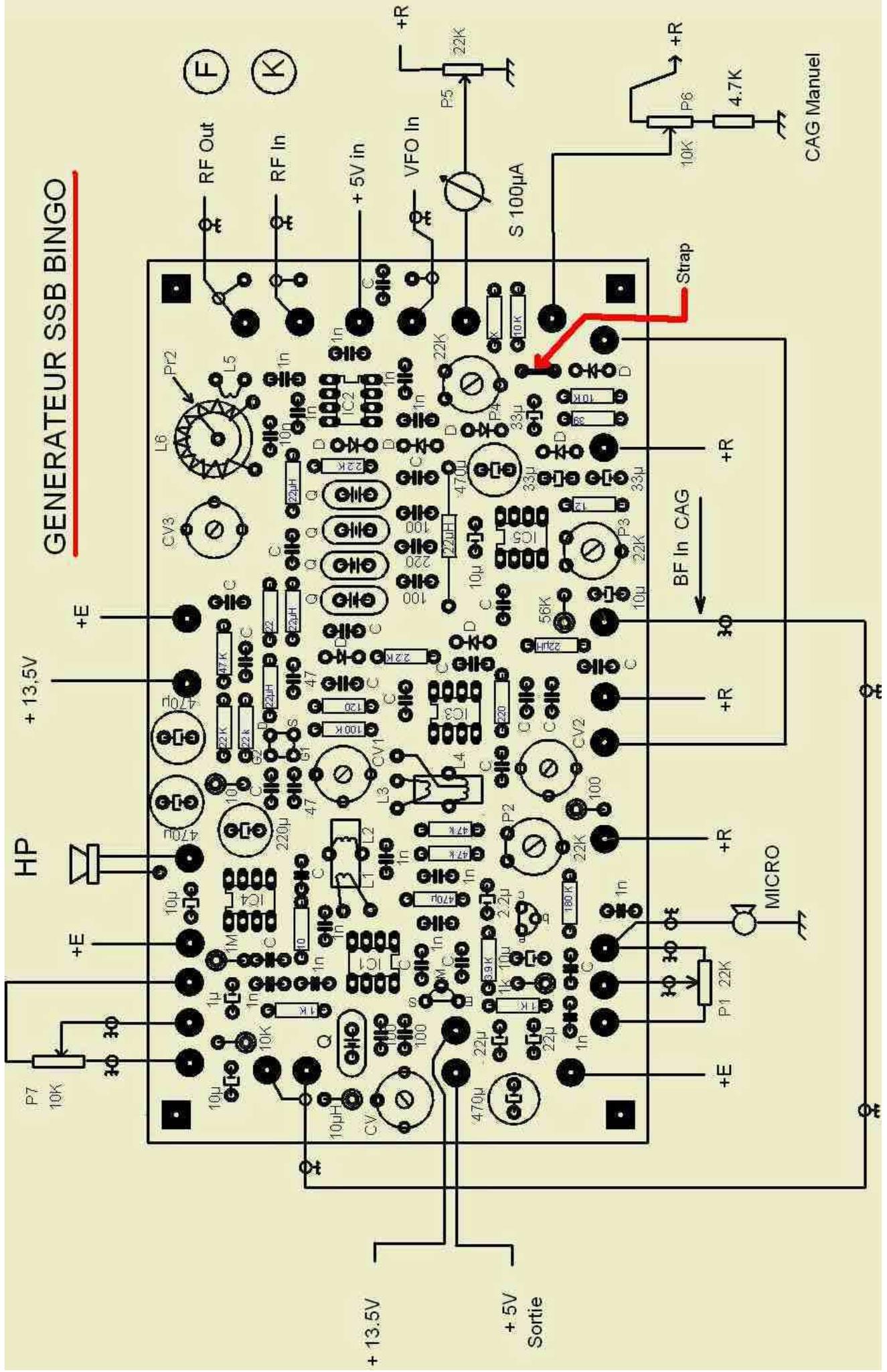
Il existe d'autres méthodes de réglages bien plus précises, mais à ce stade, on est sûr que la platine fonctionne. Personnellement nous pouvons figner à l'oreille, à l'écoute d'un récepteur de trafic SSB le point optimum de modulation dans le filtre SSB en jouant sur l'accord de CV.

V—ILLUSTRATION

Voici figure 1A le « **SCHEMA GÉNÉRAL DU BINGO 20** » ; il faut remarquer que le circuit principal est le **GÉNÉRATEUR SSB BINGO**. Quelques éléments accessoires viennent s'articuler en périphérie : VFO, étage HF réception, Driver et PA. (le schéma Général du BINGO 80 est identique)



GENERATEUR SSB BINGO



IV—AVENIR DU GÉNÉRATEUR SSB BINGO

Les radioamateurs japonais ont utilisé dans les années 1970 et 80 des ensembles complets de générateurs SSB commercialisés par Mihzuo et Kumhamoto, deux firmes japonaises, avec un engouement certain pour construire de la SSB. Actuellement ces générateurs SSB sont toujours disponibles et la construction SSB QRP florissante au Japon chez les HOMEBREWERS. Le **GÉNÉRATEUR SSB BINGO** est très simple de conception, de fabrication et de mise au point.

Nous serons curieux de savoir dans l'avenir, si une certaine jeunesse française radioamateur va reconstruire de la SSB avec les futures descriptions des BINGO 20 et BINGO 80 entièrement câblés sur circuit imprimé.

CONCLUSION

Pour conclure, nous citons un extrait de l'allocution du Président (F6ABL) de l'ARUBH (Association du Relais UHF du Bassin Houiller de Lorraine) prononcé lors de l'AG du Dimanche 4 mars 2007 au Radio Club de Théding (57) F6KFT.

L'étude de circuits électroniques, la formation, les divers montages, sont le ciment même d'un radio club et représentent également notre principale activité. Au cours de l'année passée, dans le domaine des ondes courtes, de nombreux montages virent le jour.

Ils sont principalement issus de la collaboration de deux bricoleurs assidus, d'un côté F6BCU l'ami Bernard de ST DIE dans les Vosges et de l'autre côté notre camarade F5HD Raymond. En mettant en commun leurs 40 années de bidouille, est née en très peu de temps toute une série de montages d'appareils ondes courtes récepteurs et émetteurs maintenant en cours de publication dans la revue Megahertz.

A ce jumelage s'est rajouté un expérimentateur né, Robert de F1JBX. Ce trio a mis au point un transceiver BLU monobande qui fait parler de lui au niveau de l'hexagone et dont F1JBX a réalisé le prototype qui est totalement opérationnel.

Conçu d'après une idée géniale de F6BCU consistant à faire fonctionner les mêmes mélangeurs NE612 en émission et en réception, suivi de l'insistance de F5HD de créer avec les modules BCU un circuit imprimé unique faisant office de générateur BLU, il résulte de cette collaboration un montage compact et fonctionnel adaptable à toutes les bandes par simple changement de quelques éléments sur les platines périphériques qui sont le VFO et le PA, la platine centrale générateur B.L.U restant la même dans tous les cas de figure. Ce transceiver sera également publié dans la revue Mégahertz dans les mois à venir.

**Article écrit par F6BCU – Bernard MOUROT
F8KHM--Radio-club de la Ligne bleue des Vosges
REMOMEIX-ST DIE DES VOSGES
8 mars 2007**