



Février 2007

287

## Essais

Retour  
sur l'Icom IC-R8500

Lingua :  
un réducteur de bruit

## Réalisations

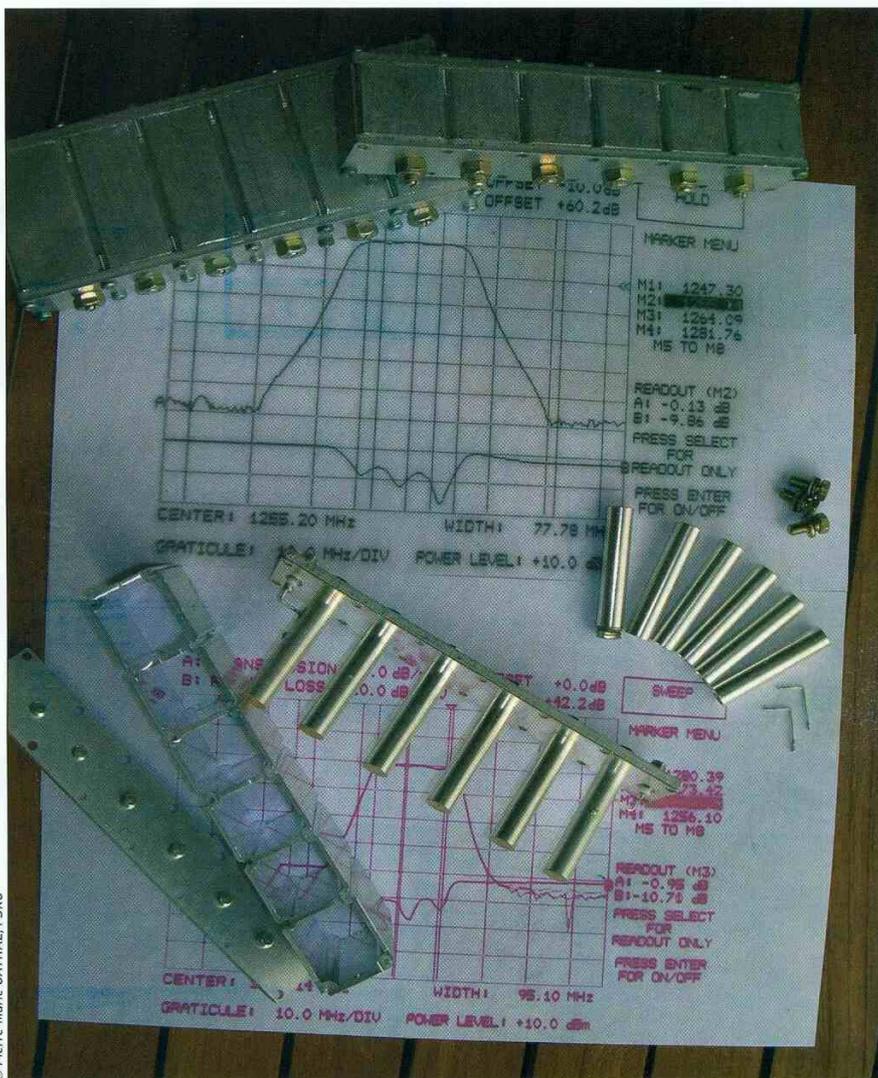
E/R Bingo (3)

Construisons  
un voltmètre

## À lire

En marge de 5A7A

Quel futur  
pour l'amateur radio ?



© Pierre-Marie GAYRAL, F5XG

## Réalisation : Filtres interdigitaux 1,2 et 2,3 GHz



**Essai**  
Les clés  
de Palm Radio



**Expédition**  
TM8ANG  
depuis Nîmes-Garons



**Technique**  
L'analyseur  
d'antenne autrement (1)

Imprimé en France / Printed in France

M 06179 - 287 - F: 4,75 €



# BINGO 40

## Transceiver SSB 7 MHz QRP 2 W HF



Cet article, dont la première partie est parue dans MEGHERTZ magazine N° 285, décrit la construction, sans circuit imprimé, d'un émetteur-récepteur BLU pour la bande des 40 mètres.

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 FI émission. La HF induite sur le couplage L'2 est dirigée sur la porte N° 1 du NE 612 (figure 3 publiée dans notre précédent numéro). Nous reprenons le schéma figure 4, et repérons le NE 612 sur la partie gauche du dessin. La HF du VFO est injectée sur la porte N° 6 par un petit câble coaxial de liaison sur la fréquence de 3 137 à 3 237 kHz après mélange :  $10\ 237 - 3\ 237 = 7\ 000\ \text{kHz}$ .

### TROISIÈME PARTIE

#### LA TRANSVERTER LUI-MÊME

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 2e mélangeur NE 612.
- Le transverter décimétrique qui démarre au niveau des portes N° 1 et 5, le 2e mélangeur NE 612 étant considéré comme le cerveau du transverter décimétrique avec 3 branches accessoires :
  - Le VFO
  - Le filtre de bande réception sur 7 MHz
  - Le filtre de bande émission 7 MHz + Driver + PA

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

Le schéma du transverter du Bingo 40 est donné en figure 4 (branche émission et réception).

#### BRANCHE ÉMISSION DU TRANSVERTER

(photo 10)



Photo 10 - Driver - PA - S/mètre - Relais antenne.

## RÉALISATION

### matériel

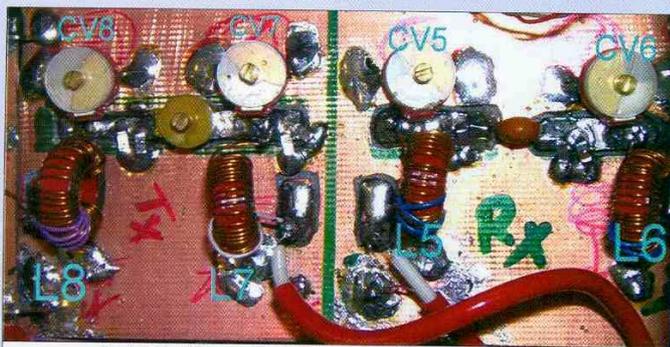


Photo 11 - Filtre de bande. À g. : Émission ; à d. : Réception.

- T8 est un BFR 91A transistor bipolaire UHF à fréquence de transition élevée (6 GHz) ; sur décimétrique 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 V.
- T9 est un 2N3866 transistor bipolaire de puissance utilisé, en UHF en télédistribution, à fréquence de transition élevée.

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 200 ohms. TR2 assurant le transfert de HF abaisse à son tour à 50 ohms (4/1). TR3 est aussi de rapport 4/1 et abaisse encore une fois l'impédance qui passe à 12 ohms.

Cette impédance de 12 ohms est fixée volontairement par une autre véritable résistance de 12 ohms aux bornes de la base du PA T10, et assure la correcte adaptation d'entrée du PA.

Le signal HF SSB généré par le driver est désormais présent sur la base du PA T10.

### ÉTAGE PA

(photos 18 et 19)

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

### FONCTIONNEMENT DU PA

Le transistor PA T10 fonctionne en amplificateur linéaire classe AB1. Sa polarisation est variable à partir d'une tension régulée de 5 V 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 0,67 V, 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 ohms + 0,1 uF) limite le gain du transistor très nerveux sur fréquences basses.

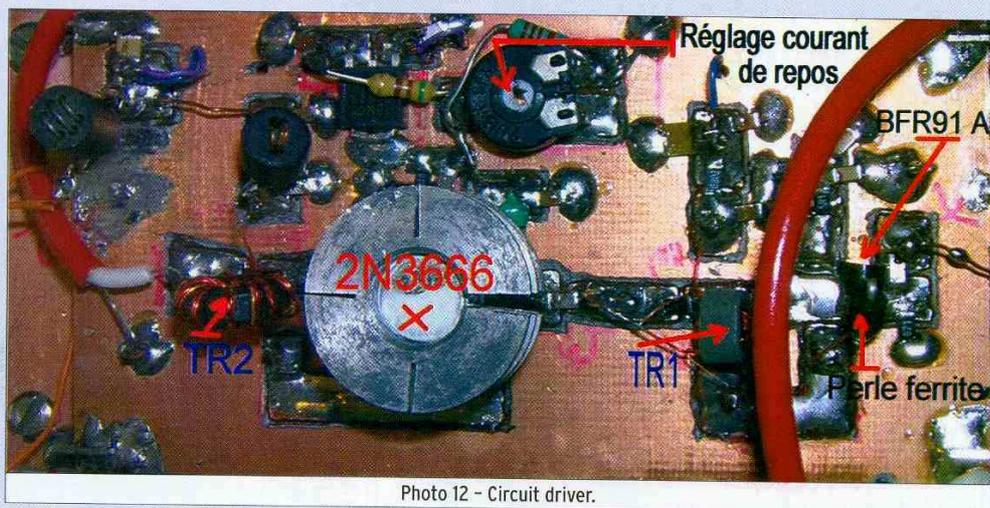


Photo 12 - Circuit driver.

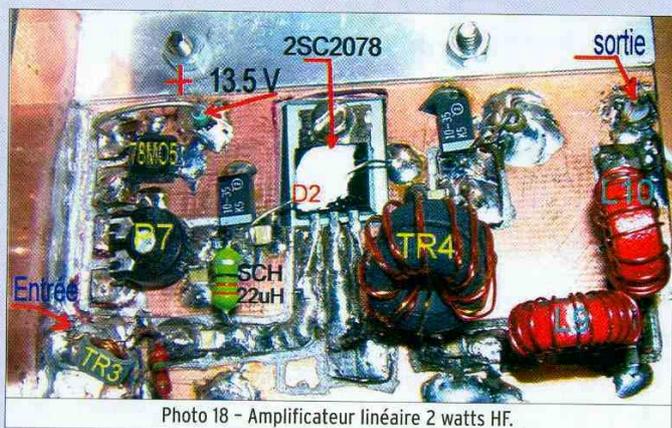


Photo 18 - Amplificateur linéaire 2 watts HF.

Nous mettons en évidence de la SSB sur 7 MHz, à la sortie de la porte N° 4. Un filtre de bande L7, L8, est accordé sur la bande 7 à 7,100 MHz. Connectez 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.

À 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

(photo 12)

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. Celui-ci dépasse les 30 dB, les transistors utilisés sont très nerveux mais bon marché.

vée (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 V. À 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 PA T10 et sortir, après filtrage, 2 watts HF sous 50 ohms.

### FONCTIONNEMENT DU DRIVER

Cet étage à large bande amplifie sur une bande de fréquence comprise entre 2 et 30 MHz environ ; la puissance n'est pas uniforme et peut varier à  $\pm 3$  dB 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 100 ohms.



## RÉALISATION

matériel



Photo 19 - PA 2 W HF côté radiateur.

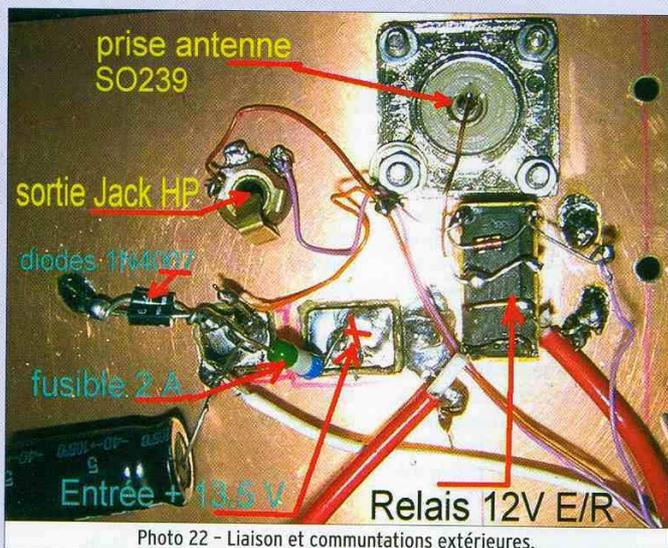


Photo 22 - Liaison et commutations extérieures.

L'impédance du circuit collecteur est de 10 à 12 ohms, ce qui nécessite une adaptation par un transformateur TR4 de 1/4. Une branche de TR4 sort sur 50 ohms. Un filtre passe-bas suiveur, composé de L9, L10, C2, C3, C2, élimine les harmoniques paires et impaires. Sur antenne 50 ohms nous disposons de 2 W HF.

Le courant collecteur en pointe de modulation atteint 0,5 A. Un radiateur est nécessaire pour le refroidissement. À 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 commutent l'antenne. Relais de commutation et filtre de bande E/R sont visibles sur les photos 22 et 11.

### 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 MHz, pour ensuite attaquer, sur la porte N° 2, le CI 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 FI 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 1 K est de 2,5 V (cette valeur de 1 K est en série avec une autre

résistance de 3,9 K alimentée en tête sous 13,5 V 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 additionnelle de 100 pF en parallèle, sont enroulées quelques spires de L'6, bobinage primaire basse impédance 50 ohms 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 précédant 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 NE 612 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.

La 4e partie sera consacrée à la suite de l'étude du "TRANSVERTER" avec le VFO.

À suivre...

Bernard MOUROT, F6BCU



### GAMME RADIO

- Emetteurs/récepteurs VHF portatifs (submersibles IPX7) et mobiles
- Accès direct canal 16
- Option recopie GPS



### STANDARD HORIZON



### GAMME PLOTTER

- GPS / Traçeurs / Lecteurs de cartes avec écrans 5, 6 ou 10"



- Option Sondeur pour traçeurs

**G** GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES  
205 RUE DE L'INDUSTRIE  
ZONE INDUSTRIELLE - BP 46  
77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex  
Tél. : 01.64.41.78.88  
Télécopie : 01.60.63.24.85