

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



ONDES COURTES INFORMATIONS

ORGANE OFFICIEL
 de la **C**ONFÉDÉRATION **F**RANÇAISE
 des **R**AUDIOAMATEURS et **R**AUDIOÉCOUTEURS
 LE MAGAZINE DES RADIOAMATEURS & RADIO-CLUBS FRANÇAIS

ISSN 0754-2623

ABONNEMENT POUR UN AN 35,06 €

N° 221

AVR./MAI/JUIN 2003

Administration

- Fin de la conférence mondiale des radiocommunications
- Le nouvel article S25

Tribune

- La CFRR condamnée

Informations

- En direct de de l'IARU
- Bonne nouvelle de la CMR 2003

Questions

- Clés pour l'informatique...

Formation

- Éléments de traitement numérique du signal

Réalisations

- Les transconducteurs HP et microphones
- Récepteur à conversion directe - bande des 20 m
- Groupement d'antennes
- Sur les dangers du courant électrique sur l'homme
- Convertisseurs pour l'écoute du 50 MHz



FRANCE

**LA NOUVELLE
 QSL
 EST ARRIVÉE !**

VY, 73'S

PSE TNX QSL DIRECT OR VIA BUREAU QSL URC - BP: 25 - 32800 EAUZE - FRANCE

TO RADIO	DATE	UTC	MODE	MHz/BAND	R	S	T

N° 221

15/10/01 - 2003

RÉCEPTEUR À CONVERSION DIRECTE BANDE 20 METRES

(partie réception du transceiver QRP/CW 20m)

Par F6BCU Bernard Mourot du Radio-club de la ligne bleue des Vosges

Le récepteur à conversion directe en regard de sa simplicité et de quelques inconvénients inhérents à la réception de la double bande latérale, la présence de certaines stations de radio diffusion AM puissantes (en surimpression) et le fameux " hum... " (fort ronflement à 50 hertz se manifestant à l'écoute au meilleur accord HF de sensibilité, lorsque l'on utilise une alimentation secteur 220 V), permet après élimination de ces phénomènes " BCL et hum... " un trafic très confortable.

Dans le N° 213 de O.C.I (avril/ mai/juin 2001) nous avons développé quelques moyens pour atténuer, voir supprimer certains de ces phénomènes.

Ce qui nous intéresse principalement est l'écoute dans les meilleures conditions possibles des QRP/CW sur une bande de +/- 5 kHz de la fréquence centrale 14.060 MHz.

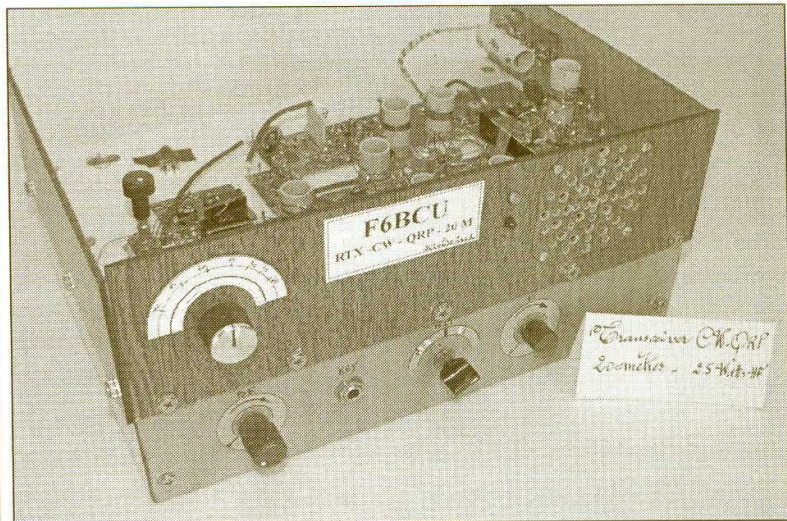
Schéma du Récepteur (figure 1)

Le schéma de base se compose d'un étage HF accordé, d'un mélangeur à diodes (dbm), d'un oscillateur variable (VXO) et d'une chaîne amplificatrice BF à filtre CW.

L'amplificateur haute fréquence

(figure : 2)

C'est de lui que dépend aussi une bonne partie des qualités de la réception.



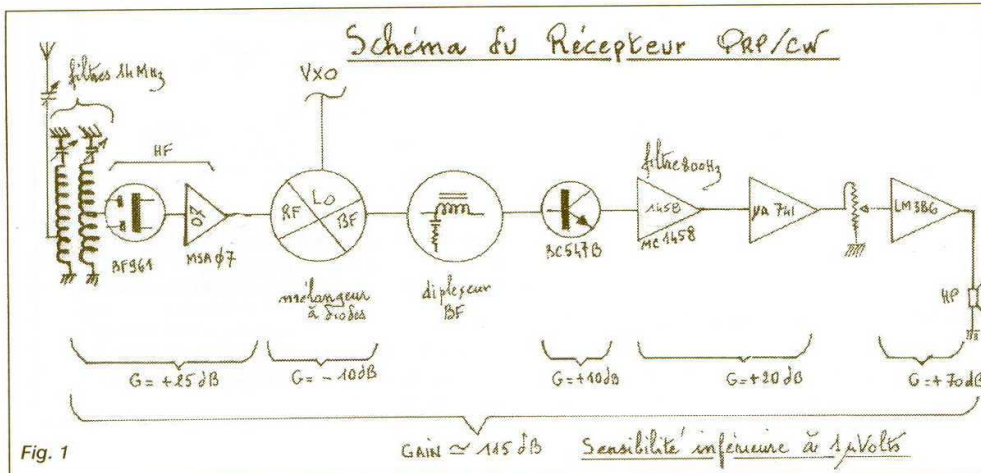
- Nous restons traditionnels à nos montages (40 m et 80 m) précédents. L'étage HF présente un gain d'ensemble de 25 dB. Deux circuits accordés L1, L3 sont faiblement couplés, assez pour assurer un transfert HF correct de la fréquence désirée (14.060) et une bande passante réception HF étroite (moins de 100 KHz).
- Un bobinage primaire L2 couplé sur L1 est relié à l'antenne par une faible capacité ajustable CV qui assure le transfert de HF, avec ce

système point n'est besoin d'un atténuateur d'antenne.

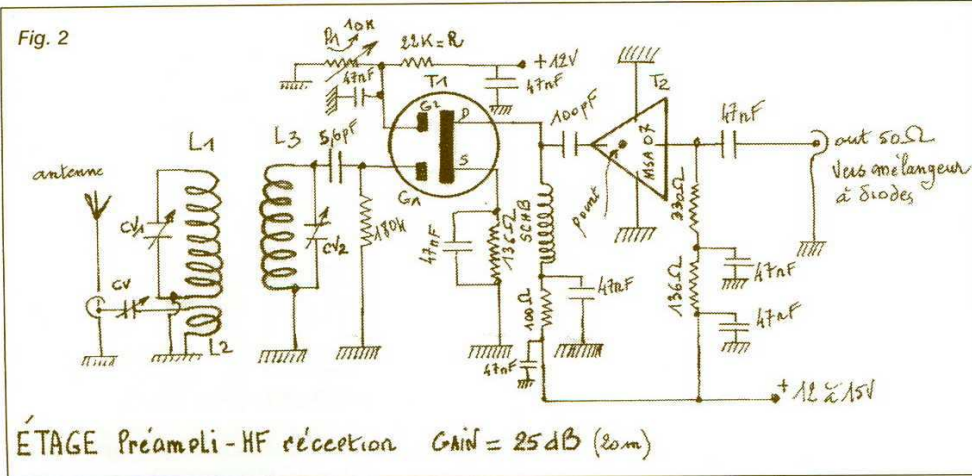
- Ce CV ajustable d'antenne doit être réglé au minimum de capacité compatible avec une bonne réception de la CW et l'extinction de toute détection d'enveloppe (broadcasts)
- Toute liaison capacitive entre les 2 bobines L1 et L3 est exclue (elle véhicule tout le QRM AM des stations Broadcasts voisines).
- Autre point important, c'est la valeur de la capacité liant L3 à G1, ici 5.6 pF qui réduit la bande passante sans trop réduire le gain de T1 (mettre 47 à 100 pF serait une erreur).

Ainsi la protection contre toute station AM puissante de radiodiffusion est très efficace, une faible présence en bruit de fond ne gêne nullement le trafic.

Le premier ampli HF, T1 est classique un mosfet double porte genre BF 960 ou 961. Le drain n'est pas accordé afin d'éviter tout accrochage (accord apériodique par self large bande) . L'amplificateur T2 est un M.M.I.C. : circuit monolithique intégré, (origine club bidouille URC) du



RÉALISATIONS // CONVECTEUR À CONVERSION DIRECTE - BANDE 20 M



type MSA 07 de H.P. (alimenté sous 4 V, 20 mA). Le gain environ 14 db, entrée 50 Ω, sortie 50 Ω, il s'avère bien adapté pour attaquer le mélangeur à diode. Une commande du gain HF sur T1 est prévue par variation de la tension de G2 ; ce système simple est suffisant pour recevoir une station QRP, bien souvent faible à écouter.

Remarque : À propos des étages HF précédant le mélangeur, sur un récepteur à conversion directe : nous avons eu l'occasion au cours de l'année 2001 de construire un prototype de récepteur à conversion directe sur 28 MHz et faire l'écoute de balises, notamment de LA5TEN sur 28.236, sans problème. Afin d'écouter cette balise dans les mêmes conditions qu'un Icom 735 (en référence), l'amplification HF a été construite autour de 2 BF961 en

cascade + 2 MMCI (MSA07), le Gain environ 50 dB, le tout bien blindé étage par étage, dans des boîtes métal. Les signaux reçus étaient comparables. Une expérience identique a été répétée sur 144 MHz le gain HF a été porté à avec un fet Asga en entrée à 60 dB, la sensibilité était supérieure à notre vieux FT225 RD.

Conclusion : Si l'on est maître du réglage du niveau du gain HF (voir l'atténuateur figure 2B), 2 amplificateurs HF en cascade avec 2 BF 960-961 et 3 circuits accordés permettent d'obtenir un super récepteur (une CAG sur la partie HF contrôle de G2 est envisageable).

Construction de l'amplificateur haute fréquence (figure 2A)

Dans la tradition de nos construc-

tions précédentes, tous les détails vous sont donnés figure 2A . A la fréquence de 14 MHz de la bakélite cuivrée fera l'affaire, nous utilisons toujours les petits carrés cuivrés collés à la "glue 3". Afin de faciliter l'implantation le maximum utile est représenté, le reste sera à l'initiative du futur constructeur. La figure 2A vous renseigne sur le détail des composants .

Les bobinages à fabriquer sont traditionnellement le montage (du radio-club de la Ligne bleue.) sur PVC diamètre 16 mm. Sur 14 MHz ce type de bobine sur air fonctionne fort bien (le couplage magnétique est très efficace).

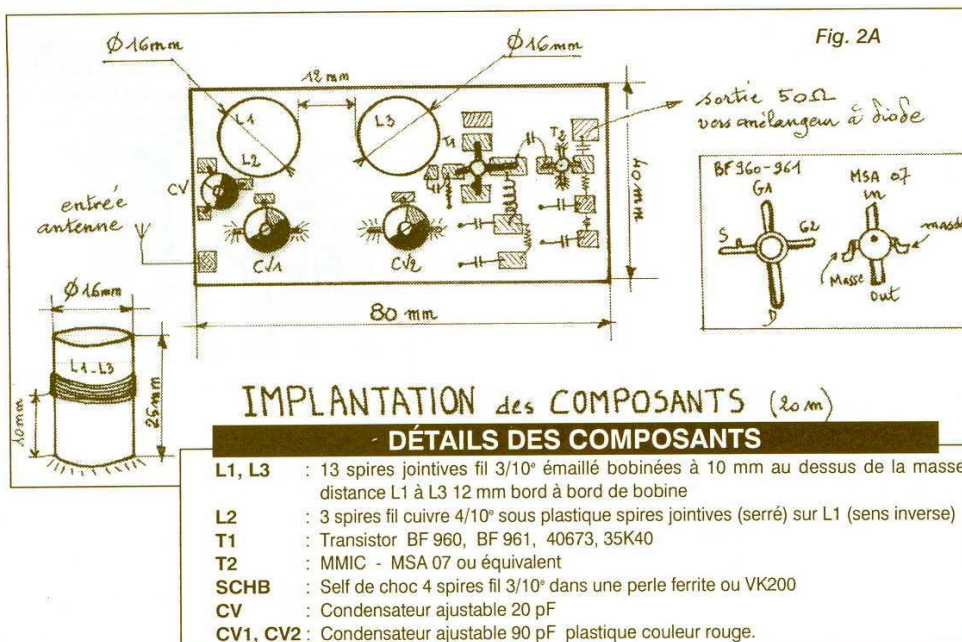
La figure 2A renseigne sur la disposition des composants et de la construction. Les deux bobines sont collées à la "glue 3" sur le circuit cuivre époxy (au format 4 x 8 cm). Les composants T1 et T2 sont bien disposés en ligne, aucun accrochage n'a été constaté.

Remarque : si vous ne disposez pas du MSA 07 (rien ne vous empêche de contacter la rédaction de OCI qui est en relation avec le "club bidouille URC" pour obtenir gratuitement ce composant avec E.S.A.), le montage d'origine sans MSA 07 fonctionnait déjà fort bien.

L'essai d'un ampli suiveur avec un 2N2222 a été malheureusement générateur d'accrochages et d'instabilités.

Montage atténuateur (option) (figure 2B)

Mais nous vous communiquons un petit montage additif testé sur 28 MHz qui fabrique du -3 volts (à partir d'un NE-555) à insérer en série avec P1. Le transistor T1 à alors un seuil de blocage de -40 dB à partir du commencement de l'action de la polarisation négative sur G2 ; d'amplificateur il devient un atténuateur très efficace pour les signaux très puissants. Compliqué avec un atténuateur potentiométrique et une C.A.G, sur ce montage récepteur



RÉALISATIONS // CONVECTEUR À CONVERSION DIRECTE - BANDE 20 M

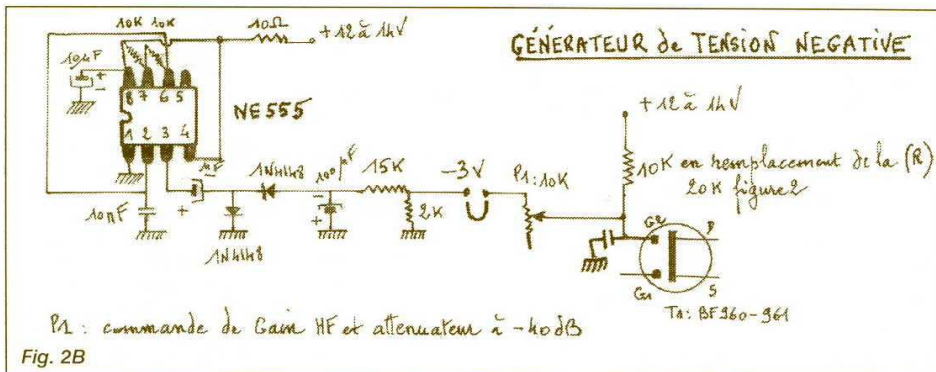


Fig. 2B

teuses fantômes. Un circuit permet en partie de remédier à ces aléas, sur-tout dans les récepteurs à conversion directe très affectés par ces phénomènes déjà évoqués :

(Hum... stations de radiodiffusion en AM).

Ce circuit est le diplexeur basse fréquence (figure 4). le diplexeur voit le mélangeur sous 50 Ω et sort sous 50 Ω en basse fréquence

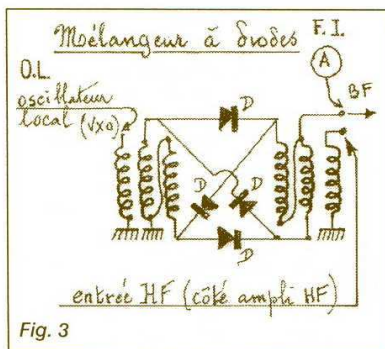


Fig. 3

ne se justifie pas. Les forts signaux dans la bande des QRP/CW sont rares, la commande manuelle HF est largement dimensionnée et suffisante avec sa double fonction..

Le mélangeur : (Figure : 3)

Si les mélangeurs commerciaux type IE 500, MD108, SRA1, sont d'utilisation simple et efficace, nous préférons rester OM. Dans le N° 210 de OCl, nous avons décrit de A à Z, la confection d'un tel mélangeur ; reporter-vous à l'article en question les dessins sont explicites, fabriquer son mélangeur, c'est une bidouille qui rapporte et qui fonctionne du premier coup. Le seul risque à prendre, c'est que ça marche... !

Le diplexeur basse fréquence :

(Figure : 4)

La sortie fréquence intermédiaire (BF) d'un double mélangeur à diode est très sensible aux diverses désadaptations : faible charge de sortie, ROS élevé, variation d'impédance etc... et des performances souvent moindres en résultent (faible dynamique, point d'interception mal déterminé, génération d'harmoniques, por-

(décrit dans O.C.I n°213)

La chaîne basse fréquence :

(Figure : 5 et suivantes)

Comment supprimer le " Hum... " : la ronflette des récepteurs à conversion directe. Une idée de F6BCU très efficace. (figure 5)

Après le diplexeur basse fréquence comme nous l'écrivions dans l'article page 20 de OCl n° 213, serait recommandé l'ampli à découplage de W7ZIO à dire vrai, nul n'est prophète en son pays.

Mais nous avons plus astucieux à proposer, c'est l'heureux hasard d'une bidouille personnelle, qui nous a permis de remarquer la pertinence du montage.

Le " Hum... " vous connaissez, une horreur à écouter, c'était sur un prototype de récepteur à conversion directe sur 144 MHz , le ronflement était, très fort (comme un moteur d'avion).

La solution : alimenter en 5 volts avec un régulateur le 1^{er} et le 2^{ème} ampli BF à la sortie du plexeur et bien les découpler, mais aussi mettre en série dans le collecteur une forte résistance de charge. Le " Hum ...dis-

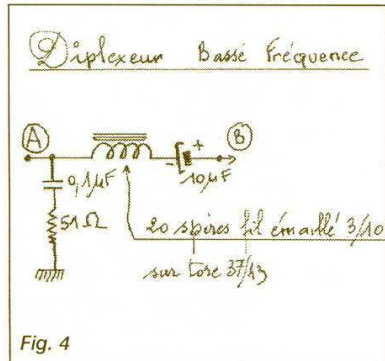
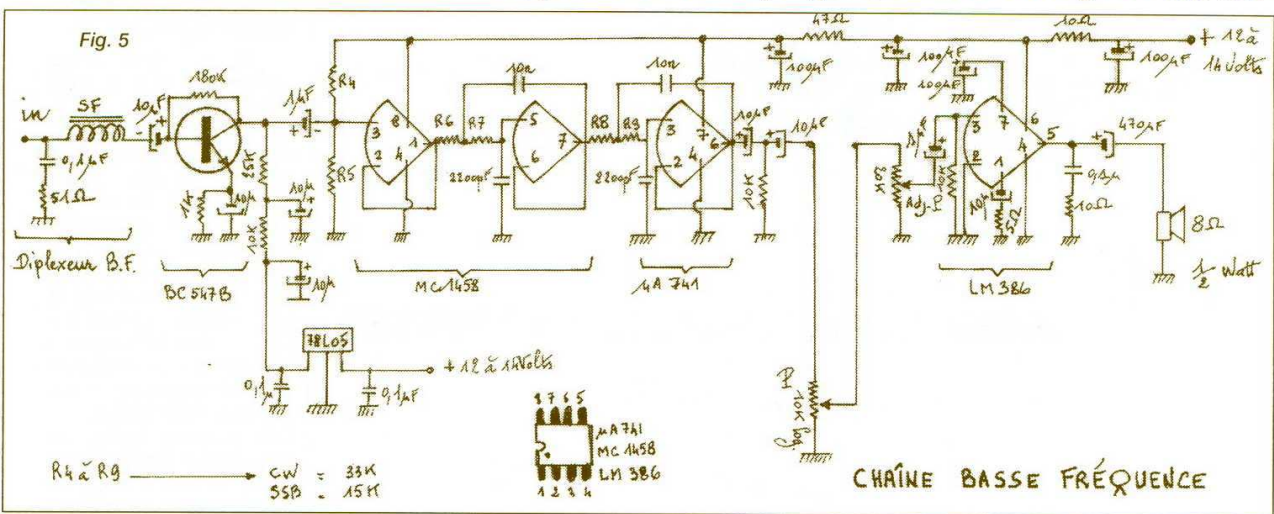


Fig. 4



RÉALISATIONS // **CONVECTEUR À CONVERSION DIRECTE - BANDE 20 M**

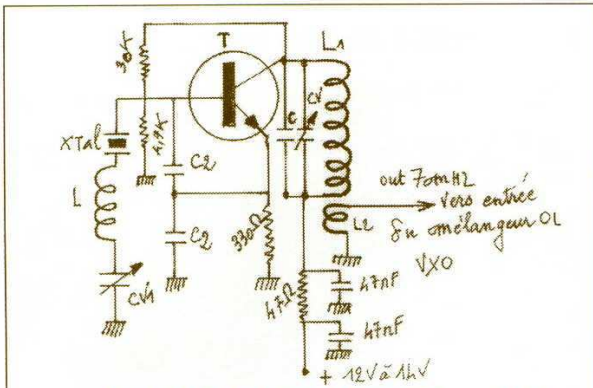


Fig. 6

OSCILLATEUR LOCAL VXO sur 7 MHz

DÉTAILS DES COMPOSANTS

- L1** : sur mandrin PVC Ø 16, 15 spires jointives fil 3/10émaillé
- L2** : bobiné en sens inverse sur L1 (bien serré) 4 spires cuivre 4/10 sous plastique
- XTAL** : quartz 7030
- L** : self moulée de 224 H
- CV1** : Condensateur variable "Conrad" 50 pF
- C** : 2 x 47 pF npo en // ou 100 pF mica argenté
- C2** : 3 x 47 pF npo en // ou 150 pF mica argenté
- T** : Transistor 2N2222 ou 2N3904

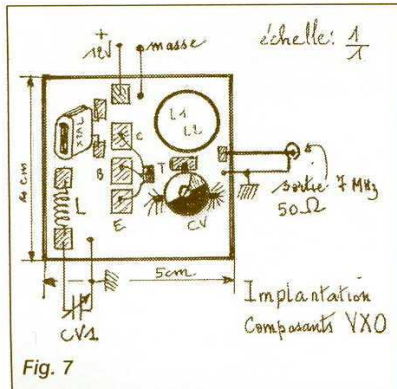


Fig. 7

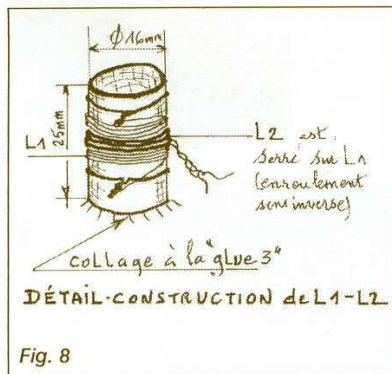


Fig. 8

paraît ; bien entendu les valeurs des résistances collecteur et condensateurs de découplage furent déterminées expérimentalement, mais ça marche. Cette solution fut testée sur 10 mètres avec succès avec la disparition totale du "Hum..." Cette

solution est désormais adoptée sur le récepteur QRP 14 Mhz, les résultats sont étonnants.

La suite de la chaîne BF :

Un filtre actif CW à 2 C.I. (MC 1458 et μ A 741) présente un pic de résonance à 700 Hz. Ce montage n'a rien de nouveau, mais il fonctionne correctement, il date de l'édition "Amateur Handbook de l'ARRL des années 1984", et équipait d'origine le récepteur de trafic K5IRK, dont F6BCU avait réalisé une copie décrite dans la revue "Radio REF" en 1993. Certainement

un des meilleurs récepteurs de "construction traditionnelle OM" encore actuellement. Ce récepteur est toujours présent en photo en août 2001 dans l'illustration de l'édition de la plaquette REF : "Radio-amateur pourquoi pas" page 10 et 22.

Et pour suivre "le nerf de la guerre" un LM386 dont le gain dépasse 70 dB comme amplification BF. Le schéma d'origine a été modifié il est dû à une étude d'un OM japonais sur le gain BF des RX/QRP, le gain est fabuleux mais pas d'accrochage, car une résistance ajustable (Adj.P de 20 K Ω) intermédiaire dans la chaîne BF met le gain d'excitation au bon niveau.

La puissance de sortie est voisine d'1 watt BF, le haut parleur fait 8 cm de Ø sous 8 Ω .

Construction de la chaîne BF (figure : 9)

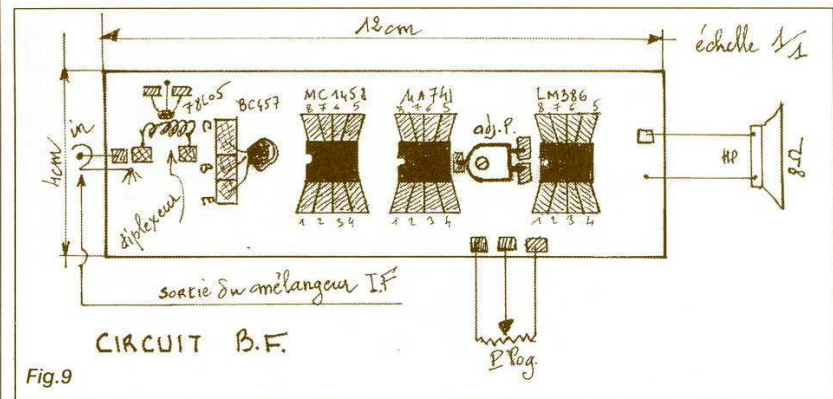


Fig.9

Les éléments sont disposés sur une plaquette cuivrée bakélite ou époxy simple face, aux dimensions de 4 X 12 cm présentée à l'échelle 1/1. En hachure, des plaquettes cuivrées sont disposées sous les circuits intégrés (1458, 741, 386), des saignées sont pratiquées à la scie à métaux pour créer des secteurs isolés, où sont soudés les supports des C.I. Les plaquettes sont ensuite collées à la "glue 3". Même méthode pour le BC457, qui est précédé du diplexeur BF. Le câblage est traditionnel en fil, vous collez chaque fois une plaquette entre 2 connexions lorsque c'est nécessaire.

Vous commencez à câbler le LM 386, dès qu'il fonctionne vous passez à l'étage précédent. Une méthode simple en BF poser son doigt sur une connexion active, si ça ronfle vous êtes sur la bonne voie. Si le potentiomètre P est à Zéro, même avec Adj.P également à zéro le C.I "LM386" souffle un peu ; c'est tout à fait normal. Lorsque la platine BF est intégralement terminée, en cas d'accrochage si P est au maximum, réduire un peu le gain par Adj.P prévu pour cette fonction, tout rentre dans l'ordre.

Oscillateur Local VXO (figure 6)

Nous avons repris le VXO qui pilote l'émetteur QRP /CW le transistor T est un 2N3904 ou 2N2222. Le quartz utilisé est sur 7.030 (modèle HC18). Le condensateur variable d'accord de 50 pF est isolé mica, de distribution "Conrad" est toujours disponible sur catalogue en 2001. La variation de fréquence sur 40 m est d'environ 8 kHz centrée partiellement vers 7.030 MHz. Nous injectons directement cette fréquence à l'entrée du mélangeur (figure 3). En fait l'expérience du récepteur précédemment décrit sur 40 mètres (OCI n° 212 page 30) confirme déjà que l'usage de l'harmonique 2, c'est à dire le 14 MHz est utilisable directe-

ment sans problème. Le circuit L1, CV est bien accordé sur 7 MHz, la HF prélevée sur le circuit de couplage L2 est véhiculée vers le mélangeur sous 50 Ω . La variation de fréquence autour de 14.060 (QRP/CW) est le double de celle d'origine de façon à écouter confortablement de part et d'autre de 14.060 sur +/- 5 KHz.

Remarque : lorsque l'on parle de puissance d'O.L. à injecter sur le mélangeur, il s'avère que le réglage n'est pas critique, sur le transceiver QRP synthèse de l'émetteur et du récepteur le dosage de l'O.L. est réglable. Le mélangeur fonctionne correctement à partir de 1/2 mW d'O.L. il se sature vers 10 mW.

Construction de l'oscillateur local VXO

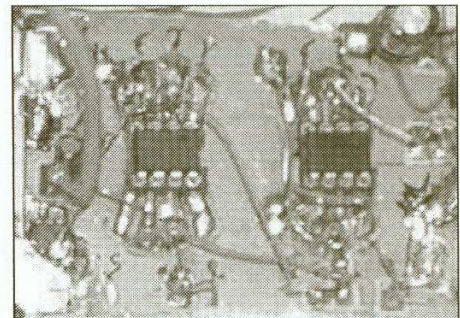
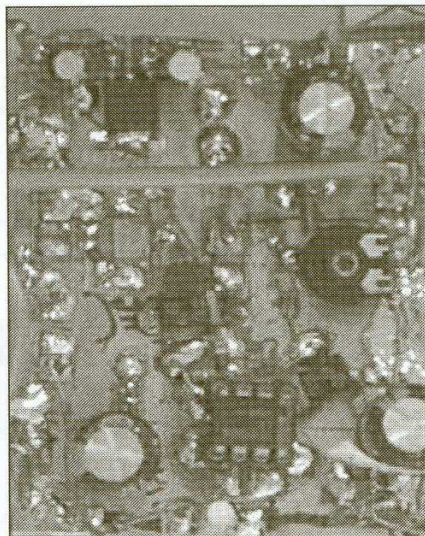
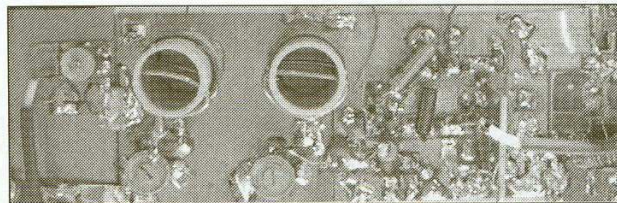
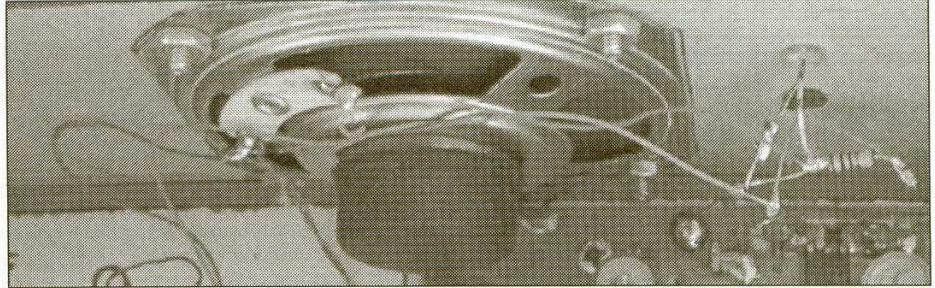
L'oscillateur local VXO (figure 7) est câblé sur une plaquette cuivrée bakélite ou époxy. Les composants y sont disposés pour donner l'idée générale d'implantation. Sur la figure 8 détails de la construction de la bobine L1, L2 sur mandrin \varnothing 16 mm collée à la " Glue 3 " sur la plaquette de 4 x 5 cm. Mis sous tension, régler CV pour entendre le 7.030 dans son récepteur.

Réglages et alignement du récepteur

Bien vérifier que séparément tous les éléments fonctionnent. Une astuce pour l'étage HF l'insérer dans le circuit antenne de votre récepteur O.C. ou de votre transceiver sur 14 MHz et régler les circuits accordés au maximum de S/mètre (mettre l'atténuateur d'antenne). Bien entendu il faut mettre du câble coaxial et des connecteurs pour respecter les 50 Ω .

Un léger ronflement, antenne débranché se

Photographies de construction



RÉALISATIONS // CONVECTEUR À CONVERSION DIRECTE - BANDE 20 M

manifeste parfois sur alimentation secteur, il se confond avec le souffle d'amplification bien souvent, mais sur antenne accordée disparaît toujours.

Le récepteur a été testé sur :

- W3DZZ + boîte de couplage
- Lévy de 2 x 25 mètres + boîte d'accord
- Sur Beam W8jk construction OM et coupleur F3LG

Les résultats à l'écoute sont tous probants, même des station QRP CW reçues faiblement sur le TS 520

+ filtre Xtal CW, sont toujours audible sur le RX QRP/ CW.

Conclusion :

Un récepteur à conversion directe de fabrication 100 % OM qui bénéficie de perfectionnements non négligeables tout en restant très simple et dont l'écoute est agréable pour trafiquer (partie réception du transceiver QRP /CW 20 m)

Bernard Mourot F6BCU
REMOMEIX, octobre 2001

Ce document a été spécialement écrit pour " amat-radio.com " et Ondes Courtes Information de l'URC. (Toute reproduction même partielle est interdite sans autorisation écrite de l'auteur)

Les textes, dessins, photographies sont la propriété de l'auteur.

Nouvelle édition du 15 mai 2003

Bernard MOUROT F6BCU –
REMOMEIX 88100

RADIO-CLUB DE LA LIGNE -BLEUE
(association 1901 de Fait)

RÉALISATIONS //

GROUPEMENT D'ANTENNES

Par F1RFN Jean-Claude Martin f1rfn@online.fr - Visitez le site de <http://radioamateur.f1rfn.online.fr>

GROUPEMENT DE 2 ANTENNES AVEC UNE DESCENTE:

Pourquoi mettre un coupleur ?

Si l'on couple 2 antennes d'impédance 50Ω chacune (antennes du commerce) avec un câble coaxial, de 50 ohms, sans coupleur, l'impédance résultante sera la moitié de l'impédance d'une antenne soit $Z = 50 / 2 = 25 \Omega$ c'est ce que nous aurons à la jonction des 3 coax. pour avoir l'impédance de la ligne après la jonction des antennes il faut calculer

$Z_L = \text{racine de } Z_A \times Z_C$ soit pour ce cas :

$Z_L = \text{Racine de } 25 \times 50 = 35 \Omega$

Or grâce à ce coupleur (figure 1) la résultante des impédances donnera une impédance de la ligne égale à celle des antennes soit $Z_L = 50 \Omega$.

Construction:

Rappel : la longueur d'onde λ

(λ) en mètre et égale au rapport de la vitesse de la lumière (en kilomètre par seconde par F, la fréquence en MHz.

La longueur L (figure 2) :

$$\lambda = 300 / F / 4$$

Exemple: 2 antennes VHF :

$$L = 300 / 145 = 2,069 \text{ m}$$

Par suite il vient : $2,069 / 4 = 0,517 \text{ m}$

Le coté du carré "D" (figure 3) sera = $1,666 \times \text{diamètre du tube "d"}$ ou, le diamètre "d" sera = $D / 1,666$

Exemple:

si $D = 5 \text{ cm}$ $d = 5 / 1,666$ $d = 3 \text{ cm}$

Pourquoi coupler les antennes ?

1 antenne Gain = xdB

---> 2 antennes Gain = xdB + 3 dB

---> 4 antennes Gain = xdB + 6 dB.

Figure 1

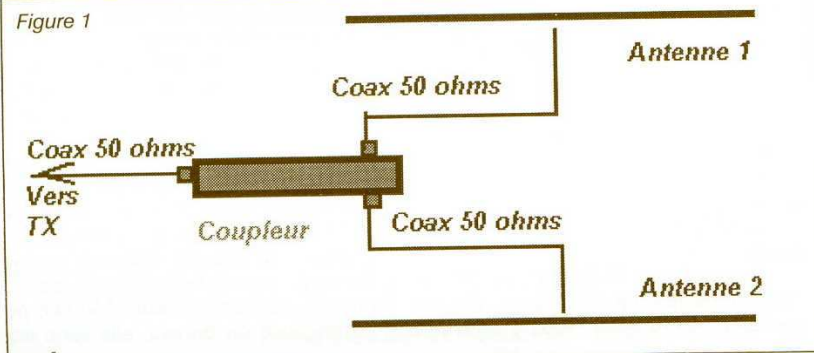


Figure 2

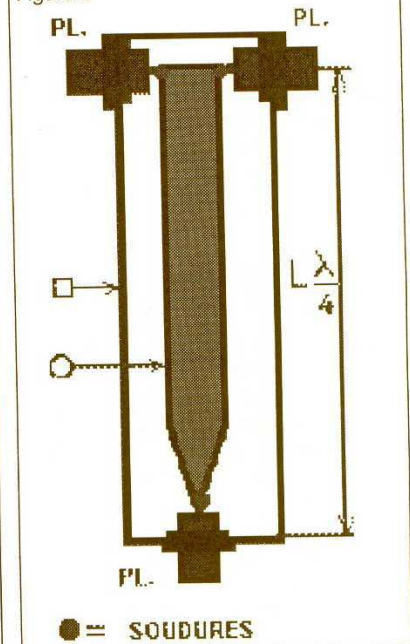


Figure 3

