

Le VXO spécial

Edition spéciale écrite par l'auteur pour le site « radio-amat.com » reprise de l'article publié en décembre 1998 dans la revue R.REF
F6BCU -- Bernard Mourot

Pratiquant par plaisir le trafic en CW en QRP depuis de nombreuses années, c'est au cours d'un échange de cartes QSL en direct, avec des stations japonaises, et faisant suite à quelques lignes de correspondance et d'informations concernant la description technique de nos stations CW-QRP émission/réception, qu'un de nos correspondants nous fit parvenir intentionnellement l'extrait d'un article d'une revue japonaise édité en langue anglais, datant d'une dizaine d'années.

Des informations intéressantes pour les adeptes de la CW en QRP

La lecture du contenu de cet article suscita fortement notre curiosité et d'autres courriers furent échangés avec nos correspondants japonais. D'autres confirmations techniques vinrent nous éclairer sur une certaine activité radioamateur chez les radioamateurs du « **Soleil Levant** ». Ils se sont regroupés en CW, QRP Club et « Hombrewer ».

Ce sont les champions du bricolage, des tours de mains, et les spécialistes de la récupération. Refusant de monter en puissance, 3 Watts HF sont un maximum, c'est le moyen le plus sûr pour éviter de parasiter les télévisions avec trop de HF. Ce sont les adeptes inconditionnels de la CW, constructeurs de mini-émetteurs-récepteurs BLU ou DSB, ne reniant rien à la radio et à ses sources s'ils pratiquent de la CW, n'oublie pas pourtant de faire de l'amplitude modulée. Ils trafiquent sur 50, 21, 14, 10 et 7 MHz. Leur technologie électronique est simple, juste ce qu'il faut. S'ils se servent du circuit imprimé, ils savent aussi détourner des pistes à la fraise miniature sur l'époxy ou encore câbler avec des cosses et des fils volants, et ce qui est paradoxal ils allient les trois techniques.

Les points positifs à relever

En technique radioamateur, ils ont su :

- Développer des montages simples, tels qu'une liaison basse impédance 50 ohms entre les étages.
- Adapter la technique de la large bande dans les amplificateurs HF en émission ou en réception.
- Utiliser à outrance des perles en ferrite pour la confection de transformateurs bon marché et originaux dans leur conception.
- Sélectionner des transistors bon marché à prix QRP en réception comme le 2N2222 ou le 2N3904 qui sont rois.
- Sélectionner en émission des transistors de CB comme le 2SC1969 qui sur 50 mhz.est un excellent amplificateur de puissance.
- Maîtriser les mélangeurs à diode et le changement de fréquence.
- Fabriquer des filtres à quartz en échelle très simples et performants avec des quartz grand public qui d'ailleurs sont disponibles en France.

Leur passion : c'est la radio en expérimentant, en contactant des amis, en faisant la promotion de leur technique. Le paradoxe : bien qu'habitant le pays où le produit commercial est roi avec « Yeasu, Icom » entre autre, ils ont su s'affranchir d'une telle tutelle commerciale, rester indépendants, perdurer et se faire connaître.

Et comme nous le déclarons autour de nous et au « Radio-Club de la Ligne bleue » être amateur c'est rester simple et vivre dans l'attente du QSO surprise qui se mérite par le trafic et sa compétence d'opérateur. Mais chercher d'avance des listes sur Internet, pour du DX à la Carte, et se faire en douce les rendez-vous d'avance pour les concours (notamment sur la lune), est-ce encore être radioamateur (si on est aussi tricheur) ??

La nouveauté

Ce qui principalement a retenu notre attention pour une innovation certaine et ouvrant pour l'avenir le moyen de remplacer l'oscillateur à fréquence variable « VFO », sans pour autant faire un synthétiseur avec toutes les difficultés d'une « usine à gaz » :

C'est un nouveau type de VXO qui utilise 2 quartz en parallèle, taillés sur la même fréquence et dont le boîtier est identique (HC18U, HC6U ou autre).

A titre indicatif une paire de quartz taillés sur 10,150 mhz. assurent une variation de fréquence de 50 KHz sur 10 mhz. Une autre paire de quartz sur 14.100 mhz. assurent également une variation voisine de 100 KHz avec en garantie une stabilité parfaite. Autre exemple cette paire de quartz sur 14 mhz.fonctionnant en doubleur ont une variation de fréquence de 200 KHz sur 28 mhz. avec toujours une stabilité parfaite.

Pour conclure, faire un émetteur-récepteur CW, DSB, SSB, devient un jeu d'enfant à construire, et pour corroborer nos propos, souvenez vous du premier portable SSB sur 2 mètres « l'Icom 202 » avec son VXO et ses segments de 200 KHz. Nos amis japonais ont poussé plus loin leur expérimentation et arrivent à contrôler actuellement un VXO à 2 quartz sur plus de 250 KHz (variation dans la bande des 14 MHz). avec une dérive maximum de 200 à 300 Hz par heure. Stabilité obtenue après quelques minutes, après mise sous tension.

Origines historiques du VXO spécial

D'après les documents en notre possession, le VXO spécial fut inventé dans les années 1980 par JA0AS M.Shimizu (silent key) et JH1FCZ M. Okubo. Suite à leurs nombreuses expérimentations, on retrouve trace de quelques nouvelles et communiqués sous la plume de JH1FCZ dans un périodique relatif au QRP. Mais officiellement ce qui actuellement est considéré comme une invention, est consigné dans un ouvrage japonais intitulé : « Textbook for Homebrew of Electronic circuit ».

Le Schéma (figure 1 et 2)

- a) Il est relativement simple : X1 et X2 sont respectivement des quartz HC6U ou HC18U utilisés sur leur fréquence fondamentale. Le choix de ces quartz est lié aux critères de fabrication et les montages courants s'échelonnent dans une plage de fréquence entre 7 et 16 Mhz., suivant les données en notre possession (en fréquence fondamentale). Mais la possibilité de doubler ou de tripler dans le circuit de sortie serait envisageable.

Une self **L** disposée en série avec notre paire de quartz est destinée à favoriser la résonance sur des fréquences plus basses que la valeur fondamentale qui est toujours plus élevée (principe du VXO). Les valeurs de cette self ne sont pas critiques, mais l'expérience démontre que 20 micro-Henry sont une bonne valeur pour des quartz entre 10 et 15 MHz. (ultérieurement 10 micro-Henry s'avèrent parfait sur 14mhz.)

Le condensateur **C** est un condensateur variable assez sérieux pour assurer l'étalement de la bande à balayer, qui est au choix des besoins sera attelé à un

démultiplicateur ou sera en commande directe. Par contre, il peut être aussi ajustable suivant la destination de l'oscillateur, par exemple pour déterminer une fréquence fixe un condensateur ajustable sera parfait. La valeur de **C** n'est pas critique entre 50 et 150 pF selon les fonds de tiroirs.

- b) Si la **figure 1**, qui représente le montage de base, reste utilisable pour l'oscillateur local d'un récepteur à conversion directe, nous conseillons et préférons en pratique la **figure 2**, montage d'origine japonaise mieux adapté pour charger un circuit sous 50 ohms ; possédant un transistor à effet de champ comme étage séparateur et isolant parfaitement le VXO spécial. Le fait de bien isoler le VXO, confère une plus large variation de fréquence et une meilleure stabilité sur les points de variation maximum. L'alimentation sous 5 volts n'est pas critique et sera récupérée sur un régulateur type 78L05. Si nous avons $C = 100$ pF sur 7 et 10 MHz. Au-dessus de 14 mhz. 50 à 60 pF sont des valeurs courantes.

Détail des composants de la figure 2

L : 25 à 40 tours fil 3/10^{ème} émaillé sure tore T5O-2 (Amidon)

C : Condensateur variable 100 pF (pas critique)

T1 : 2N2222-2N3904

T2 : 2N4416-MPF102-J310 (pas critique)

T : Transformateur trifilaire sur perle en ferrite, fil émaillé 1/10^{ème}

X1 et X2 :

2 quartz identiques de même fréquence, sous même boîtier, de même fabrication

C1, C2 :

Condensateurs NPO de 150 pF

Réflexions d'un radioamateur à propos du VXO spécial

Pour terminer cet article, nous avons recueilli quelques commentaires de P.Parker VK1PF spécialiste australien des QRP-Clubs à propos du VXO spécial.

« Par rapport au VXO traditionnel à un seul quartz nous augmentons la variation de base de 40 à 200 %. La valeur de l'inductance **L** mérite quelques commentaires. A l'origine, j'ai essayé 22 micro-henry sans résultats supérieurs. Concernant après essais le quartz HC18U, ses performances sont supérieures au HC6U ; la variation de fréquence est largement supérieure.

En effet, sur 7mhz. avec 2 quartz HC18C j'obtiens une variation de fréquence de 27 KHz. ; avec un seul quartz 10 KHz sont un maximum. Autre exemple sur 10 MHz. avec 2 quartz HC18U la variation de fréquence est de 90 khz. Pour terminer, j'ai testé 3 quartz identiques en parallèle, les résultats ne sont pas significatifs et je suis revenu aux 2 quartz d'origine.

La conception du VXO spécial est vraiment révolutionnaire et simplifie énormément la fabrication des émetteurs – récepteurs portables, dont l'écueil principal était la stabilisation du VFO dans les réalisations purement amateur ». (remarque : VK1PK alimente son montage identique à la figure 1 en 12 volts.)

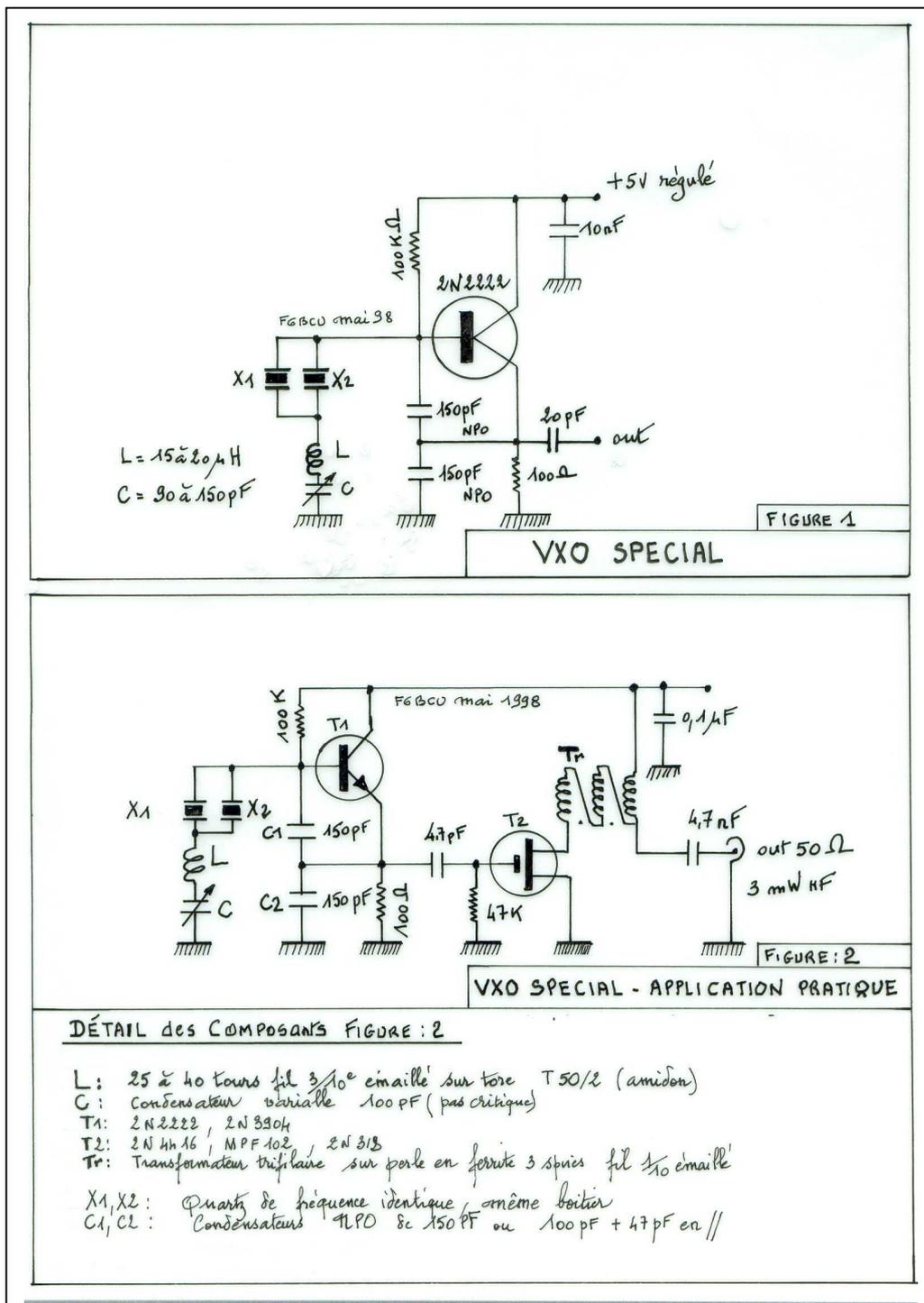
Conclusion

Le VXO spécial est une nouveauté simple et performante qui remet en question le VFO.

Pour les quartz voyez les annonceurs de composants électroniques. Les revues de presse et associatives de radio retiennent de bonnes adresses. Mais la CB et l'informatique restent une source inépuisable de quartz. Attention certains quartz notamment les 26 et 27MHz. de la CB et d'autres sur 40 et 50 MHz. sont le produit du 3^{ème} Harmonique. Donc diviser par 3 la fréquence affichée pour obtenir la fondamentale. Personnellement nous vous donnons un tuyau, les dépanneurs de CB possèdent de vieilles épaves, certains quartz sont intéressants à récupérer pour nos bandes amateurs (et gratuitement les filtres à quartz BLU, et le quartz porteuse 10.695 MHz. etc...).

Article réécrit pour « amat-radio.com » le 8 janvier 2002

F6BCU Bernard MOUROT Radio-Club de la « Ligne bleue » Remomeix/Vosges



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)
