

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

VXO A RÉSONATEUR CÉRAMIQUE BANDE 80 MÈTRES

Par F6BCU du Radio Club de la Ligne bleue des Vosges

1^{ère} partie

Notre ami F8PFE un inconditionnel « aficionados » des QSO CW en QRP, nous fait parvenir de temps en temps quelques extraits du Journal « SPRAT », journal d'origine anglaise, réservé aux pratiquants de la CW en QRP. Un article sous la signature de VU2ITI mettait en application l'utilisation d'un résonateur céramique dans un VXO sur 80m. Une autre réalisation plus ancienne datant de 1998 sous la signature de VK1PK était la description d'un émetteur QRP CW sur 80m, et un article de GM0RVU sur l'expérimentation de ces résonateurs ; ces deux dernières informations récupérées au passage sur Internet en 1998.

De notre côté nous avons eu la chance de retrouver dans un fond de tiroir quelque-uns de ces résonateurs dont la présentation n'attire pas l'œil et qui passe pour un composant quelconque. Ce résonateur ressemble à un fusible miniature d'environ 10mm de longueur, chaque extrémité est pourvue d'un contact cylindrique argenté, la partie centrale est de section carrée de 3 x 3mm en céramique de couleur brune. Visible à la loupe est gravé sur une face : **3.58**. Ces résonateurs ont été récupérés à l'époque sur des épaves de téléphones mobiles d'une ancienne génération.

I ° Résonateur céramique

Dans son utilisation pratique, le résonateur céramique est assimilé à un quartz. Il fonctionne fort correctement sur un montage oscillateur quartz traditionnel figure 1. Il est facile d'y adjoindre en série avec la masse un condensateur variable et de faire varier sa fréquence : c'est le montage traditionnel VXO série. La variation de fréquence sera très supérieure à celle d'un quartz utilisé dans les mêmes conditions.

Expérimentations : figure 1

Détail des Composants (figure 1) :

T1, T2	: 2N2222 ou 2N3904
TR	: Transformateur ¼ : enlever le fil d'une VK200 et le remplacer par 3 tours de bifilaire torsadé en fil émaillé 3/10 ^{ème}
C	: capacité NPO ou mica de 2 x 100 pF
CV1	: Condensateur variable réception de 2 cages de 3 à 400 pF (1 seule utilisée)
CV2	: capacité ajustable en plastique rouge de 90 pF
CR	: résonateur céramique 3580 kHz

- 1° Dans la 1^{ère} expérience, seule sera connecté CV2 de 90 pF (CV1 est en réserve).
La fréquence-mètre pour la position CV2 fermé affiche 3530 Khz, ouvert 3645 kHz
- 2° CV1 maintenant est connecté, CV2 hors service.

Le fréquencemètre pour la position de CV1 fermé affiche 3480 kHz, ouvert 3580 kHz

La variation totale de fréquence : $\Delta F = 165 \text{ kHz}$

Pour un VXO simple, cette variation est énorme et pour la stabilité nous confirmons la mesure de VK1PK : **moins de 200 Hz / heure sur la plage des 165 kHz.**

Remarque : *Il faudra bien convenir que la variation de fréquence d'un condensateur variable type BCL de forte capacité (300 à 470 pF) a une capacité résiduelle de + de 10 pF et ne permet pas de monter en fréquence, mais couvre largement toute la bande 80 mètres CW de 3500 à 3600 kHz. Et avec quelques précautions en harmonique 2, la bande des 40 m de 7000 à 7100 kHz.*

Un condensateur variable de 150 pF est très recommandé.

II ° Super VXO (figure 2)

En décembre 1998 dans la revue associative Radio-REF nous étions l'auteur d'une nouvelle : le « Super VXO » d'origine japonaise et de ses intéressantes applications en portable et dans les QRP. Nous n'en rappellerons que le principe : 2 quartzs identiques de même fréquence, même référence de fabricant, en parallèle dans un montage VXO spécifique voient leur ΔF augmenter considérablement. A titre d'exemple un VXO à 1 quartz sur 14 Mhz varie de 20 KHz avec 2 quartz c'est 100 kHz.

L'effet Super VXO est aussi sensible sur le résonateur céramique, bien que moins spectaculaire. Figure 2 nous avons 2 résonateurs en parallèle que nous transposons figure 1 et reprenons l'expérience avec CV2 de 90 pF (rouge). Sur la capacité résiduelle de CV2, quelques pico-Farad, à la limite du décrochage nous affichons 3645 kHz, avec 2 résonateurs en // c'est 3660 kHz. Cette expérience a été faite par GM0RWU auteur d'expérimentations (cité en liminaire) ; de notre côté nous avons refait aussi avec succès l'expérience du super VXO et 2 résonateurs céramique.

L'effet super VXO existe aussi avec le résonateur céramique, qui est avec cette expérience, par son comportement est bien une « catégorie de quartz ».

III ° Variation de fréquence du VXO par effet Varicap (figure 2)

Pour tout nouveau montage, nous rencontrons toujours le problème de reproductibilité et d'approvisionnement dans le commerce. Le fait est que pour construire il faut des composants disponibles immédiatement. Si le condensateur ajustable 90 pF rouge est toujours disponible, le traditionnel condensateur variable de réception est rare.

Notre ami F6HAQ, parle aussi des diodes Varicap dont certains modèles réservés aux VHF et UHF sont encore sur des catalogues, mais les Varicap pour ondes courtes ont disparues.

Notre choix (figure 2) s'est donc reporté sur la diode 1N4007, après de nombreux essais sur un lot de diodes Zener et jonctions de transistors.

L'utilisation d'une 1N4007 en Varicap permet un vrai ΔF de 80 kHz (ΔF = variation de fréquence), mais en mettre 2 en parallèle n'améliore pas le ΔF ; ce qui est tout à fait remarquable pour ce type de diode courante et bon marché (0.1€) Le montage est classique sauf un découplage renforcé de l'alimentation en tension de cette diode **D**. Un potentiomètre linéaire 10 tours assure la variation de fréquence sous 9 volts réglés.

Détail des composants (figure 2) :

T1,T2	: transistors 2N2222 ou 2N3904
CR1, CR2	: résonateur 3580 kHz
CV	: condensateur ajustable plastique rouge 90 pF
TR	: voir détail des composants figure 1
D	: diode 1N4007
C	: Voir détail des composants figure 1

Remarque :

La diode 1N4007 n'est linéaire que sur les premiers 65 KHz de sa course à partir de 3505 kHz. Pour la faire travailler sur cette zone linéaire il faut alimenter le potentiomètre sous 3 volts (le 1/3 de l'alimentation 9 volts régulés. Mettre en série avec le potentiomètre linéaire P de 10 k Ω une résistance série de 20 k Ω (figure 2). Mais en tournant CV sans problème les 3580 kHz sont accessibles. A propos de la 1N 4007, l'étude de la linéarité de la diode 1N4007 sous 3 volts sur le résonateur céramique avec le potentiomètre multi-tours représente le type d'expérimentation réalisé à la ligne bleue, rechercher simple, pratique et efficace . Nous avons environ 5/6 kHz par tour du potentiomètre multi-tours de 3505 à 3565 kHz.

En remplacement de la 1N4007, la 1N4004 fonctionne aussi mais ΔF n'excède pas 40 kHz. Il faut aussi trier les 1N4007 car d'une marque à l'autre (différent marquage) la disparité existe aussi. Sans beaucoup nous tromper la capacité apparente d'une diode 1N4007 serait voisine de 100 pF.

IV ° Schéma du VXO (figure 1 et 2)

Le schéma proposé avec T1 et T2 se rapproche de nos traditionnels VFO ou oscillateur à quartz. T1 est le pilote oscillateur, T2 est un étage intermédiaire large bande dont l'impédance de sortie est élevée, de l'ordre de 200 Ω . Un transformateur de rapport 1/4 ramène l'impédance à 300 Ω . La puissance de sortie est faible 2 à 5 mW mais suffisante pour exciter un mélangeur à diode sur un récepteur à conversion directe. Pour une bonne stabilité du VXO, nous conseillons de réguler la tension d'alimentation de T1 et T2, la valeur de 9 Volts est un juste choix entre la tension de commande de la Varicap, T1 et T2.

Remarque : Pour exciter correctement un mélangeur à diode, l'impédance est de 50 Ω ; il est nécessaire de modifier TR figure 1 et 2 en transformateur de rapport 16/1 avec un 3^{ème} enroulement (trifilaire) pour passer de 300 Ω à environ 50/75 Ω

V ° Résonateurs disponibles d'intérêt pour l'OM

- Pour la bande des 160 m existe un résonateur sur **1.920** kHz
- Pour la bande des 80 m c'est la couverture totale qui est possible avec un résonateur sur **3.580** (bande CW de 3500 à 3600) et **3.695** kHz (couverture de bande phonie 3580 à 3775).
- Nous retiendrons le **6** Mhz qui peut être mélangé avec un quartz de 8, 12, 15, 22 Mhz ouvrant d'autres bandes amateurs avec une stabilité excellente. (14, 18, 21, 28 Mhz)

- D'autres résonateurs sur **14** et **18** Mhz ouvrent directement ces bandes presque en totalité.
- Le résonateur en multiplication par 3 sans précautions spéciales varie légèrement en fréquence, la multiplication par 2 est acceptable.
- Ne pas oublier les filtres céramique 10.7 Mhz qui sont un judicieux accouplement de 2 résonateurs en série, il existe d'autres valeurs, bande son des téléviseurs (5 à 6.5 Mhz).

Conclusion :

Ce bref aperçu sur le résonateur céramique et la facilité de l'utiliser, tout en conservant la stabilité d'un quartz, présage de quelques futurs et intéressants montages allant dans le sens de la simplicité. Il serait souhaitable de préciser que sur 80 mètres existent 2 fréquences d'appel où se retrouvent les QRP/CW : 3579 ou 3560 kHz.

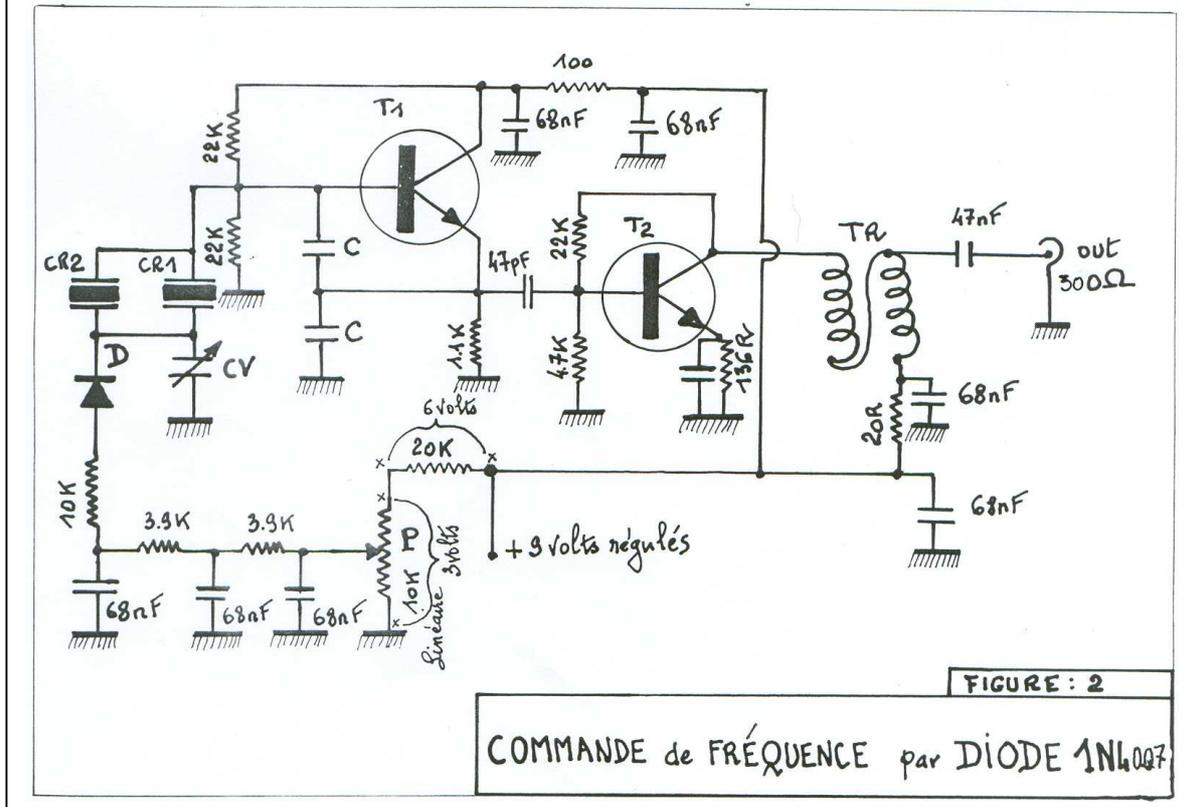
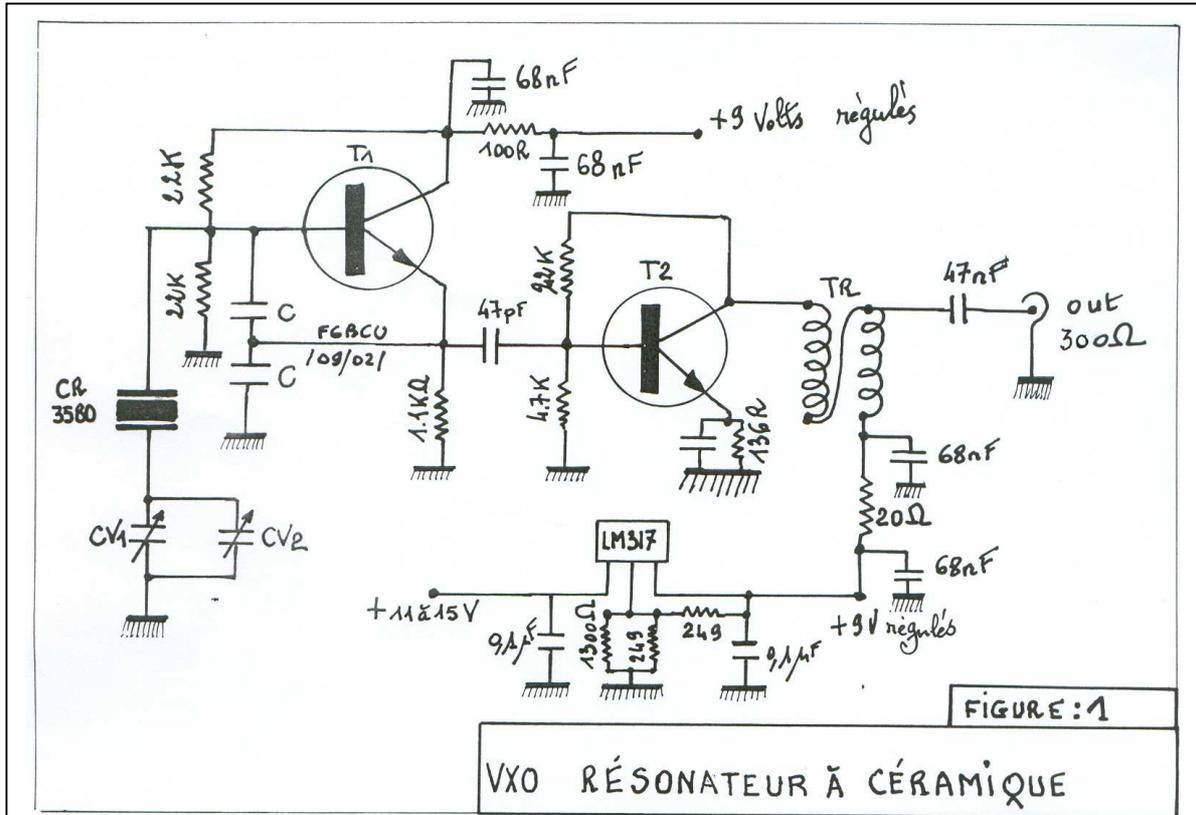
Nous développerons dans un autre article quelques utilisations pratiques du résonateur céramique sur un émetteur QRP/CW, un récepteur CW bande 80, 40 mètres SSB CW et un petit générateur de HF bien utile pour calibrer un récepteur à conversion directe sur les bandes radio-amateurs. Ce composant serait disponible sur catalogue chez Electronique Diffusion de ROUBAIS.

Radio-club de la Ligne bleue des Vosges

F6BCU Bernard MOUROT—REMOMEIX- VOSGES - 25 septembre 2002

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).

Dessin sur calque à l'encre de chine original de F6BCU



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)**
