

LES RÉALISATIONS DE LA » LIGNE BLEUE »
POUR LA RETRANSMISSION DU SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

« MALAKOFF »

Émetteur télégraphie 15 mètres 4 watts HF
piloté par Super VXO

par F6BCU–Bernard MOUROT—Radio-Club de la Ligne bleue

1^{ère} partie

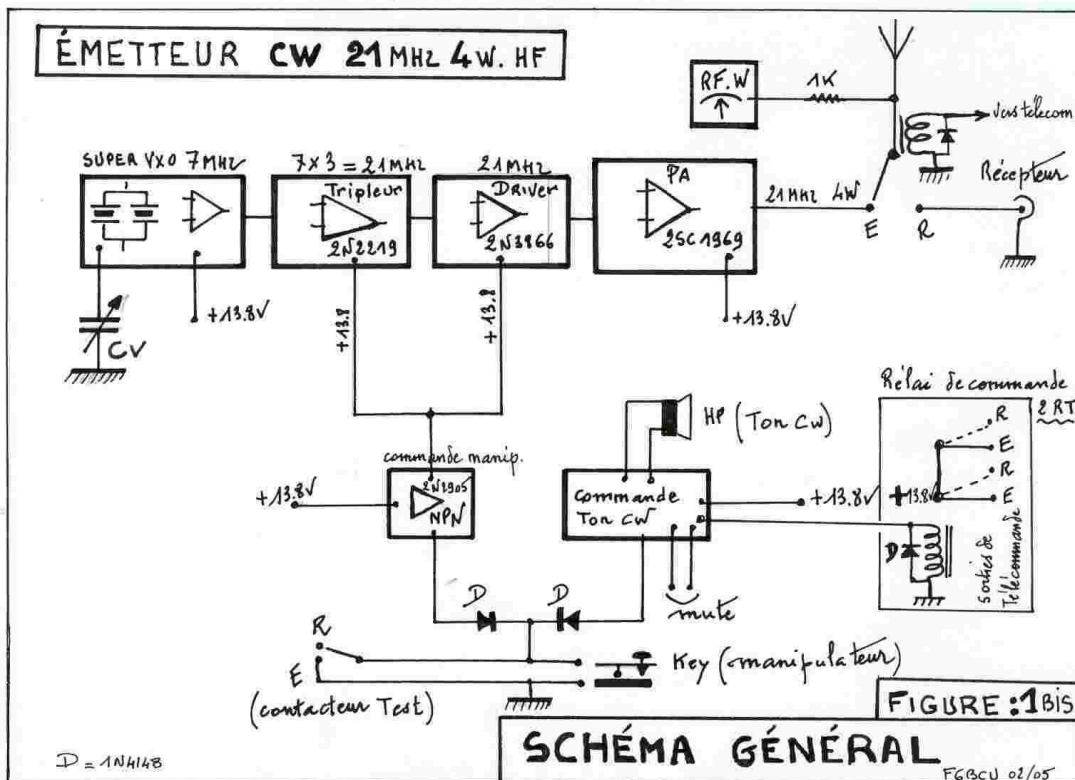


Nous avons en décembre 1998 présenté dans Radio-REF un article sur une information japonaise intéressant la communauté radioamateur : « la technique du super VXO ou VXO spécial ».

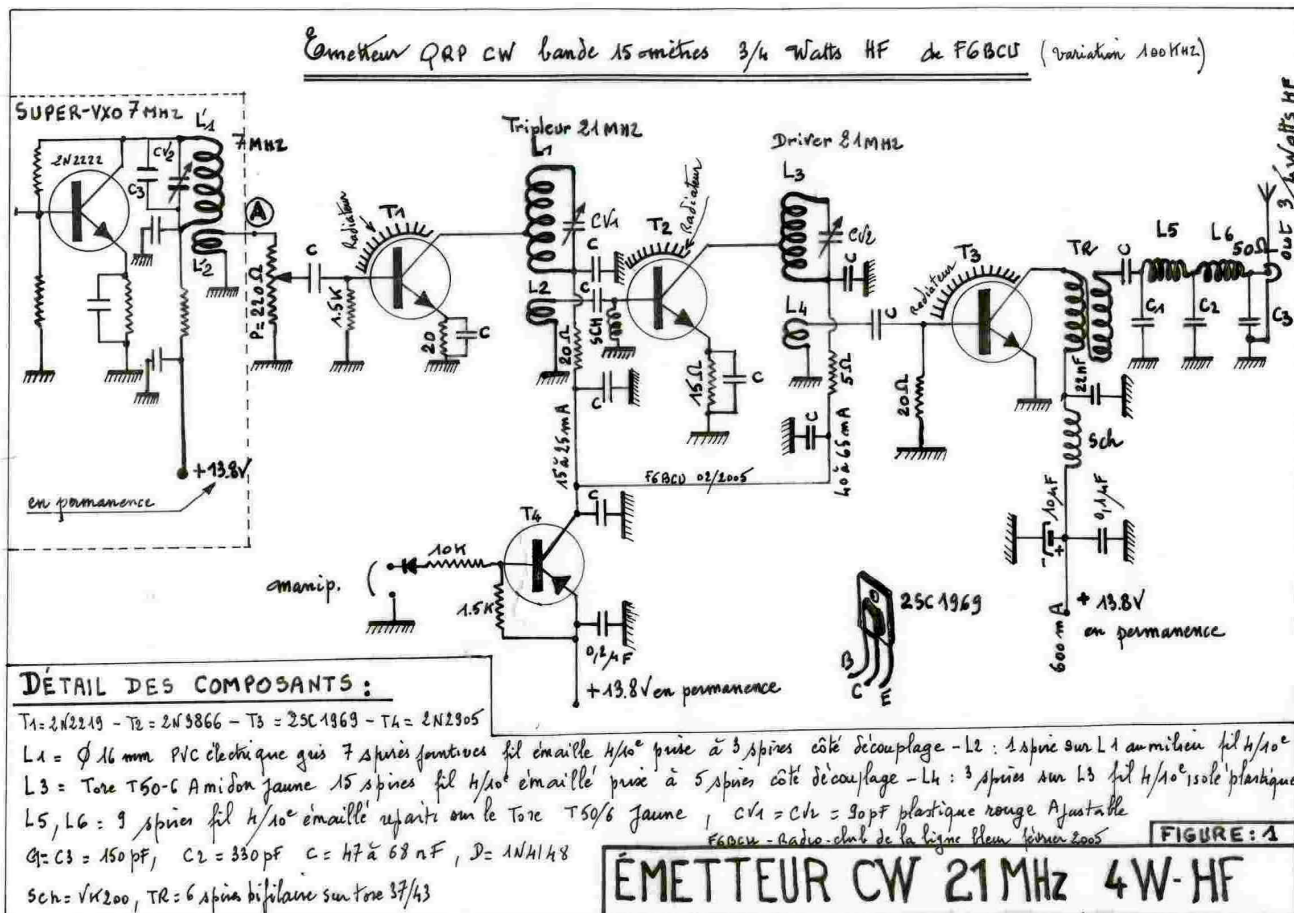
Voici une des applications de cette nouvelle technique sur 21MHz : un émetteur CW QRP de 4 watts HF.

I – PRÉSENTATION (figure 1 bis)

L'émetteur télégraphie de 4 W HF est construit selon la technique des anciens radioamateurs. Nous trouvons un oscillateur sur 7 MHz (super VXO), un tripleur 21 MHz, un Driver et un PA. Actuellement en 2005 l'utilisation de cette technique est rare, mais présente un intérêt tout particulier dans notre construction. En triplant le 7 mhz, la couverture de fréquence dépasse 100 KHz sur 21 MHz, permettant ainsi la large couverture de toute la bande CW internationale et la sous bande des CW QRP. Quelques accessoires utiles rendent le trafic plus agréable : commande automatique émission réception au rythme de la manipulation, tonalité CW de contrôle, prise séparée antenne réception et commande auxiliaire Mute en réception. Un indicateur à aiguille en façade contrôle la HF en sortie antenne.



II—Le SCHÉMA GÉNÉRAL (Figure 1)



La partie super VXO objet d'un schéma séparé sera expliqué dans la suite du texte.

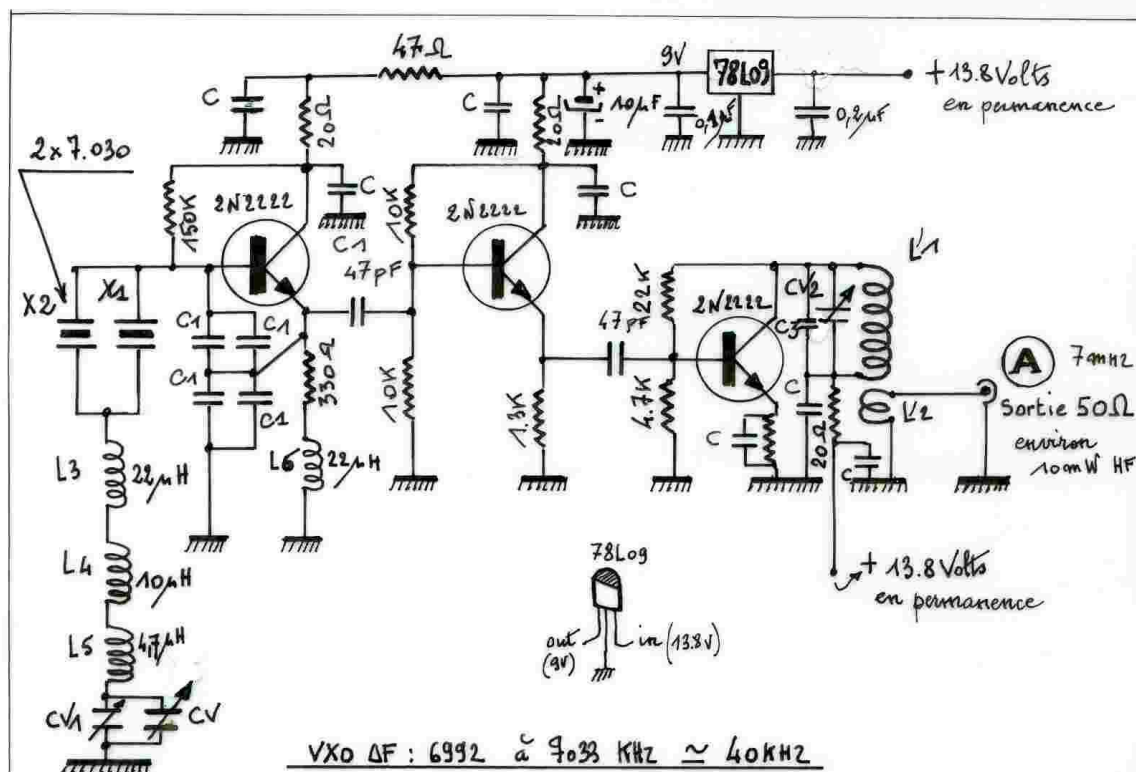
ETAGES D'EMISSION

Le super VXO (figure 1) génère en A du 7 MHz. la dizaine de milli-watts HF disponibles sont véhiculés sur la base du tripleur T1 polarisé en classe C. Sur le collecteur de T1 est mis en évidence dans le circuit L1 CV1 du 21 MHz. Ce signal HF 21MHz environ quelques milli-watts HF sont amplifiés par T2 (Driver) amplificateur de petite puissance également polarisé en classe C. Nous pouvons compter sur environ 400 mW HF de 21 MHz, suffisants pour Driver à fond T3 étage de puissance Classe C qui va délivrer de 3 à 4 watts HF de 21 MHz (puissance variable en fonction de la tension d'alimentation ; presque 4 watts sous 13.8 V). Mais nous pouvons régler par variation de $P = 220 \Omega$ en A l'injection de la HF sur T1 et faire varier la puissance de sortie vers 1 Watt HF.

La commande de manipulation s'exécute par T4 en alimentant au rythme de la manipulation T1 et T2 ; T3 reste alimenté en permanence la classe C ne consomme qu'en présence de signal, T3 polarisé par la HF. La consommation du collecteur de T3 avoisine les 600 mA en charge, pour une puissance d'entrée (input) voisine de 8 watts pour le PA ce qui correspond à 4 watts HF (rendement 50 %).

A remarquer que le P.A. T3 est monté en amplificateur large bande sortie sur transformateur TR de rapport $\frac{1}{4}$ suivit d'un double filtre passe-bas (C1, L5, C2 et C2, L6, C3).

SUPER VXO 7MHz (figure 11)



F6 BCU 02/05

FIGURE:11

NOUVEAU SUPER VXO 7 MHz VERSION 2005

DÉTAIL DES COMPOSANTS :

X1 = X2 \odot quartz 7.030 HC 18
 C1 = 47 pF NPO } C = 47 à 68 nF
 CV = 1 section d'un CV double cage \pm 150 à 200 pF
 CV1 = CV2 ajustable plastique rouge 30 pF
 L3 = L6 = 22 μ H
 L4 = 10 μ H
 L5 = 4.7 μ H

1^{ère} version : { L1 = 15 spires jointives fil 4/10 émaillé
 sur ϕ 16 mm PCB électrique
 C3 = 100 pF } L2 = 4 spires jointives fil 4/10 isolé
 plastique au milieu de L1 (dessus)
 2^{ème} version : { L1 = 30 spires fil émaillé 4/10
 sur tore amidon T50-2 rouge
 C3 = 47 pF } L2 = 6 spires au milieu sur tore
 sur L1 fil 4/10 isolé plastique

La première version du Super VXO 7 MHz date de décembre 2002. A cette époque nous avons obtenu pour une excellente stabilité une variation de fréquence de l'ordre de 30 KHz entre 7.003 et 7.033 KHz. Nous avons eu depuis l'occasion de comparer divers schémas de super VXO. Cette nouvelle version est très intéressante car 50 KHz de variations sont désormais possibles.

A PROPOS DU SUPER VXO (extrait d'un de nos articles)

La théorie du super VXO concernant l'utilisation de 2 quartz de fréquences identiques, de même construction pratiquement appairés et la variation de fréquence obtenue commence à s'affiner sur la connaissance du phénomène obtenu.

Avec notre montage à super VXO sur 7 MHz la variation maximum arrivait péniblement à 30 KHz, cette variation de 30 KHz était aussi obtenue par un radioamateur australien Peter PARKER. Nous avons à l'époque en 2002 polarisé la base du transistor oscillateur (2N2222) par un pont de base de $2 \times 10 \text{ K}\Omega$. Désormais en 2005 sur la base nous avons adopté la polarisation automatique avec une résistance de $150 \text{ K}\Omega$ entre base et collecteur.

Poursuivant notre expérimentation, en complément des 2 inductances d'origine de 10 et $22 \mu\text{H}$ en série avec les quartz, nous en avons ajouté une 3ème :

- Une première fois avec une inductance de $4.7 \mu\text{H}$ la variation est passée à + de 35 KHz de 6.992 à 7.033 KHz.
- Une 2^{ème} fois nous avons substitué à l'inductance de $4.7 \mu\text{H}$ une autre de $10 \mu\text{H}$. La variation de fréquence est passée à + de 50 KHz de 6.980 à 7.033 kHz.

L'observation à faire est que la capacité variable en série avec les inductances aurait tendance à diminuer fortement de valeur ($\frac{1}{2}$), lorsque l'inductance augmente avec une variation importante de fréquence (ici nous passons de 30 à 50 KHz).

Quant à la stabilité avec la 3^{ème} inductance de $4.7 \mu\text{H}$ qui permet la couverture de 7.000 à plus de 7.030, sur harmonique 4, il faut attendre quelques minutes pour que la stabilisation soit relative, notamment sur 28 MHz zone extrême de la résonance série. Mais une fois stabilisé (5 minutes) sur 28 MHz, le Super VXO n'accuse aucune dérive supérieure à 100 Hz par heure, confirmant la parfaite exploitation de la bande 10m en Télégraphie.

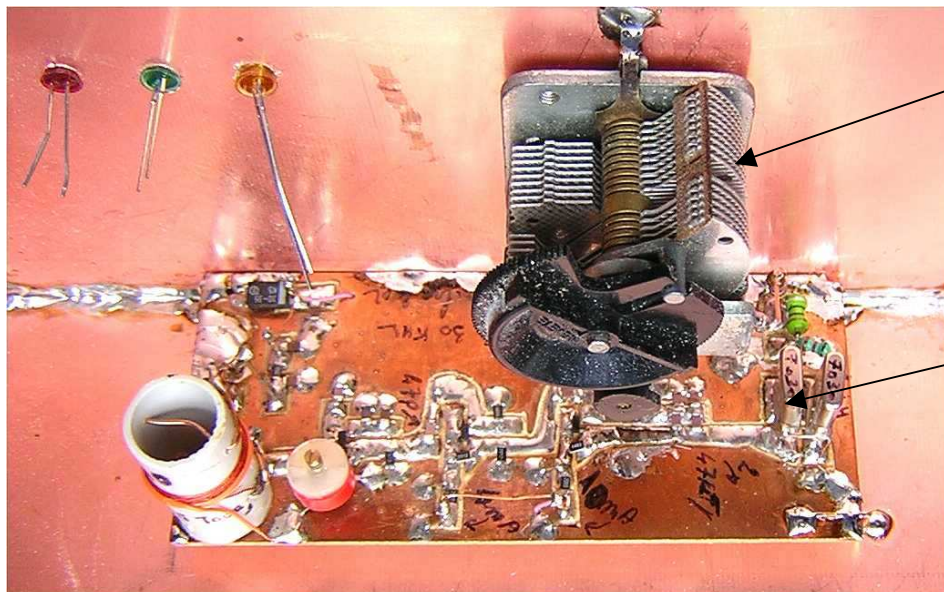
Remarque : Certains auteurs font la publicité de montages de Super VXO et Hyper VXO, notamment sur 7 MHz affichant des variations fabuleuses de 100 à 150 KHz. Ces variations ne sont plus issues de la théorie du Super VXO mais d'un fonctionnement en pur auto-oscillateur, certe très stable, mais entretenu par le fait d'avoir des inductances de fortes valeurs facilitant l'amorçage d'oscillations indépendamment des quartz, mais sur les frontières de la résonance série et bien souvent largement au de-là.

Substituer au condensateur variable une diode Varicap diminue notablement la variation de fréquence. La fréquence de résonance série du quartz est limitée à environ 12 kHz, la fréquence la plus haute atteinte en // est sur 7027 KHz. Nous avons essayé la gamme courante des diodes 1N4002 à 1N4007 réputées pour leur capacitance et leur approvisionnement facile.

CONCLUSION

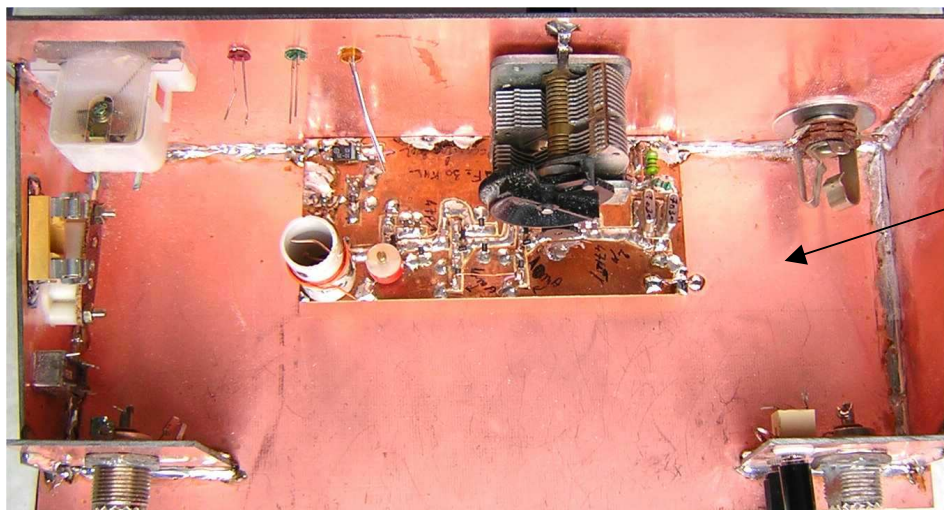
Avec le Super VXO modifié sur 7 MHz fonctionnant sur harmoniques 2, 3, 4, voici la solution élégante pour construire un émetteur CW simple à large couverture de chaque bande télégraphie sur 20, 15 et 10m. En effet sur notre émetteur CW 21 MHz la variation de fréquence est bien de 100 KHz.

Quelques photographies illustrant le Super VXO

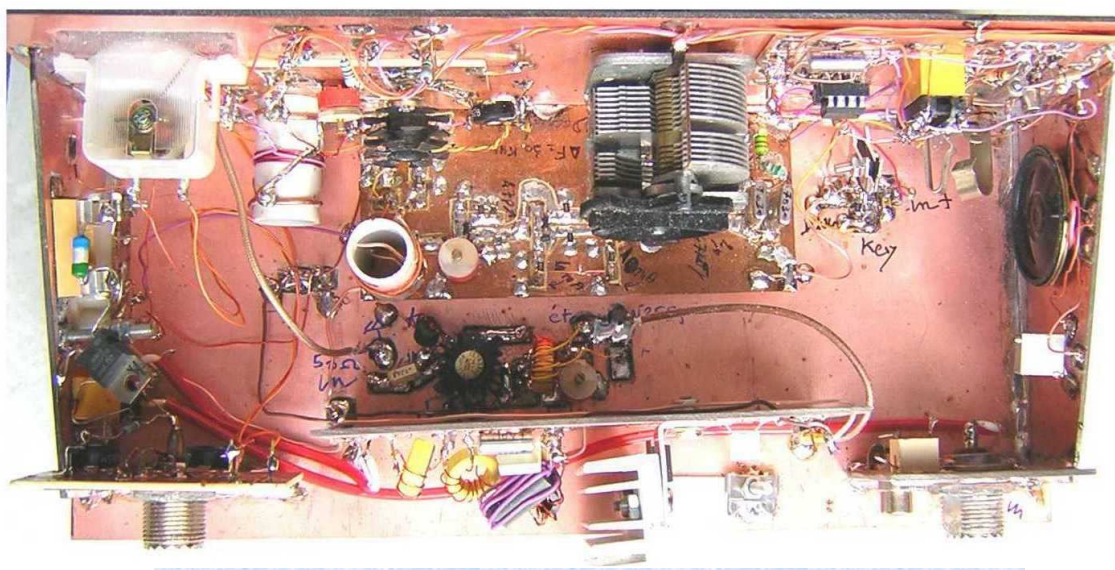


CV de 250/300 pF
récupération BCL

Les 2 quartz HC18
de 7.030 KHz en //



Implantation du
Circuit Super
VXO en cours de
construction



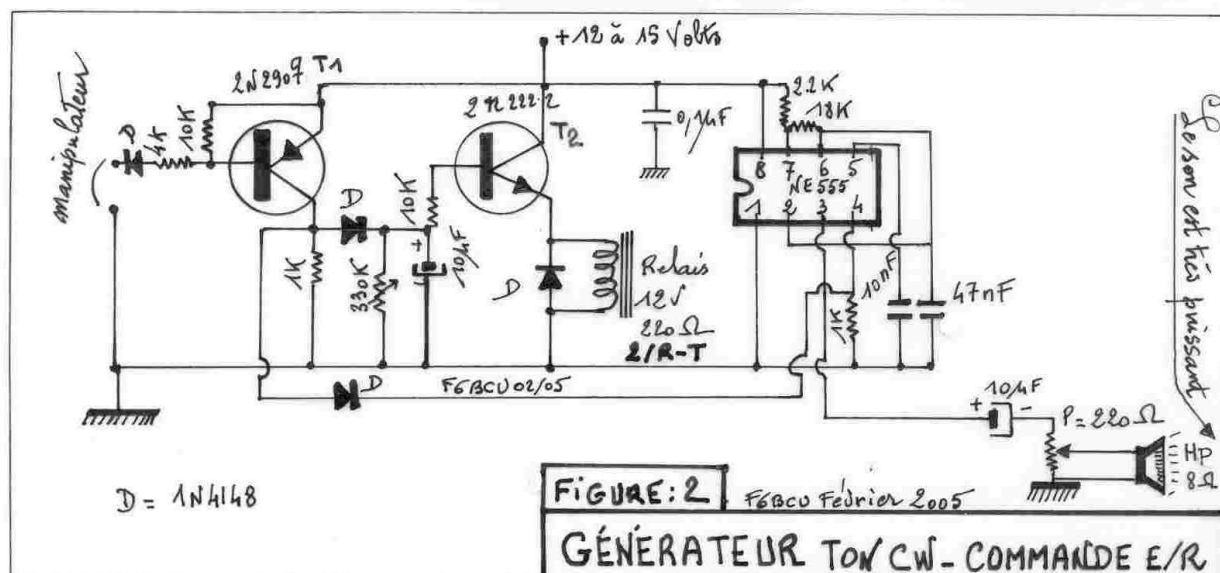
Vue intérieure du TX CW et disposition des éléments

III—LES ACCESSOIRES

GÉNÉRATEUR TONALITÉ CW ET COMMANDE ÉMISSION / RÉCEPTION

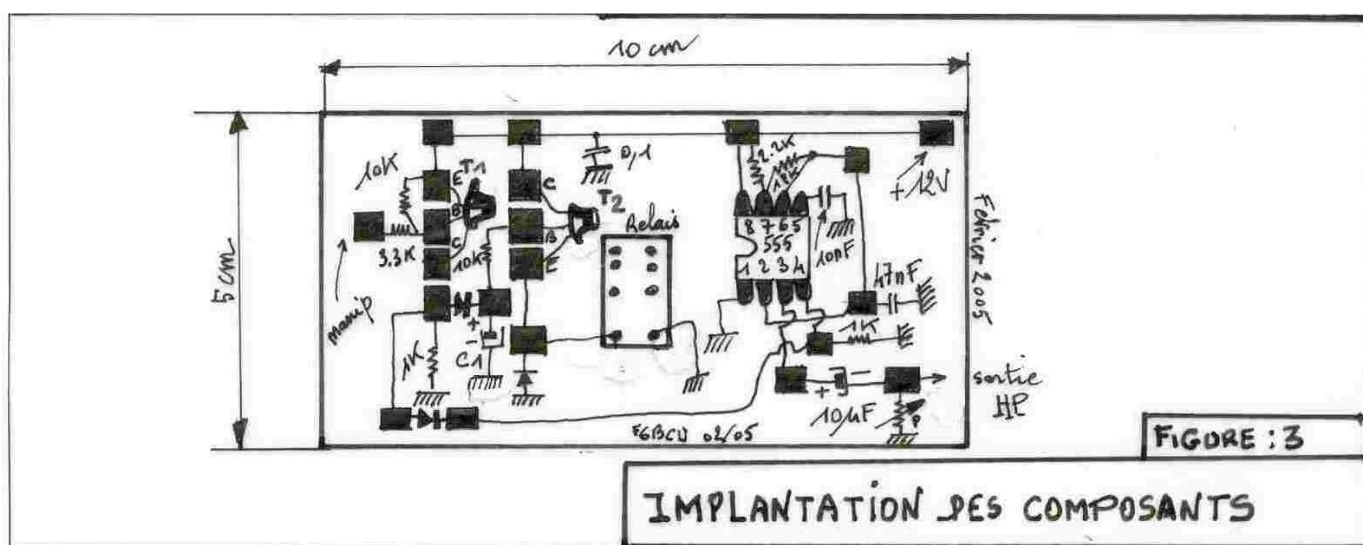
Depuis de nombreuses années ce schéma s'incorpore dans toutes nos constructions car c'est un élément incontournable d'efficacité et de simplicité.

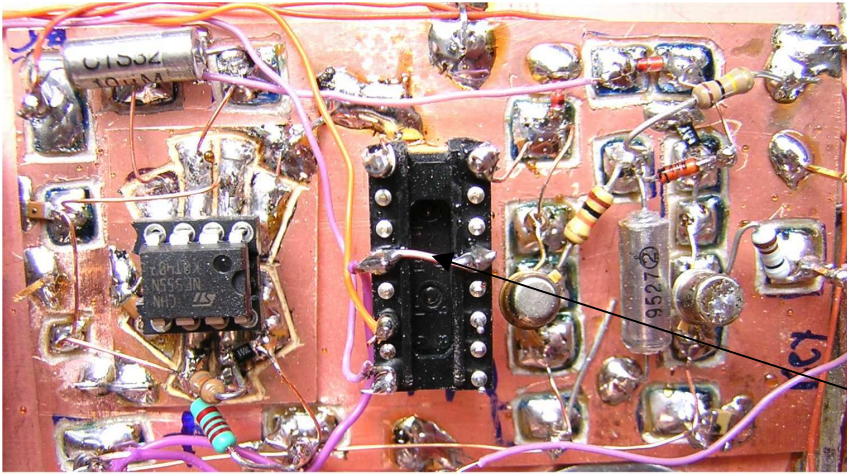
SCHEMA (figure 2)



Au rythme du manipulateur la tonalité CW à 800Hz du NE 555 est audible dans le petit haut-parleur de contrôle qui est récupéré sur un Handy Talky d'enfants. P de 220Ω commande la puissance audio BF juste nécessaire. Par contre l'ensemble T1 T2 forme un ensemble amplificateur détecteur d'un VOX HF avec une constante de temps pré-établie par la capacité de 10 uF dans la base de T2 le délai est d'environ 1/2 seconde.

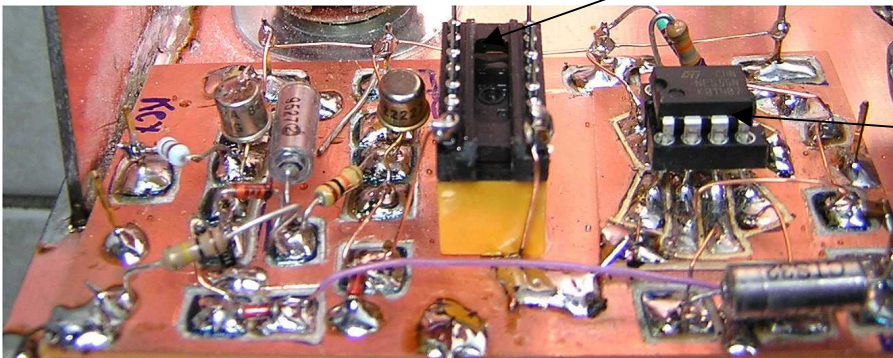
CONSTRUCTION ET IMPLANTATION DES COMPOSANTS du générateur et commande





**Relais de commande
13.8 V E/R**

Générateur de tonalité CW et circuit de commande E/R



NE555 C.I.

Fin de la 1^{ère} partie

**Bernard MOUROT F6BCU ---- RADIO-CLUB de la LIGNE BLEUE
9, rue des sources 88100--- REMOMEIX VOSGES**

*La reproduction de tous ces documents est interdite
sans autorisation écrite de l'auteur*

18 juillet 2005