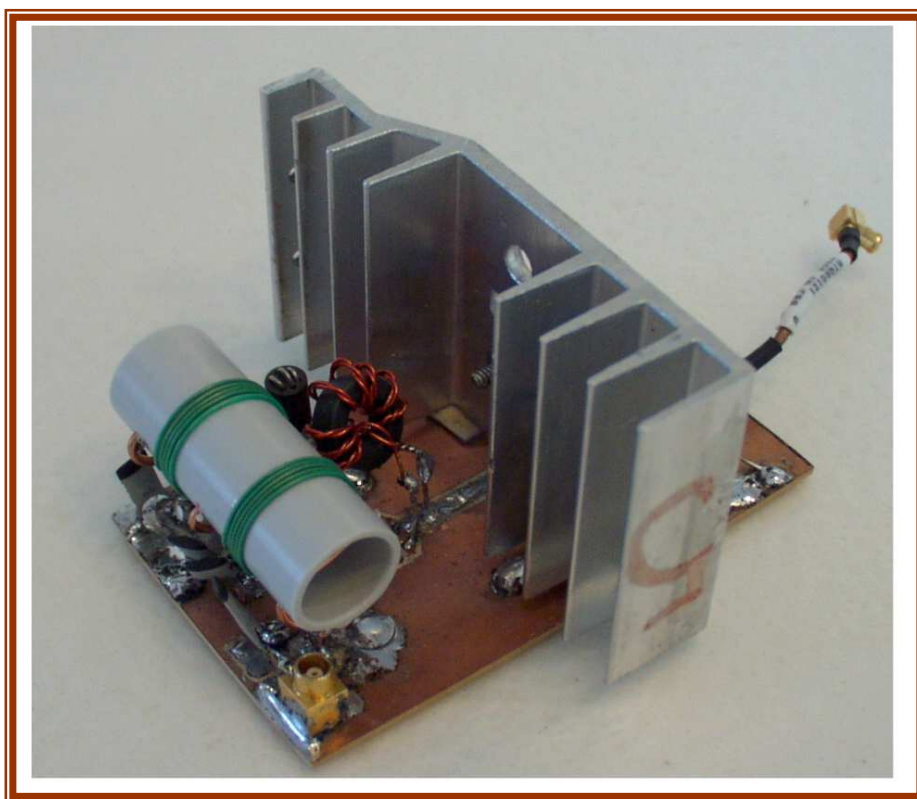


LES RÉALISATIONS DE LA « LIGNE BLEUE »
LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

6^{ème} Partie (suite) des QRP/ CW 20 mètres

Transceiver N° 2 QRP/CW 20m et PA de 6 watts HF

Par F6BCU du Radio Club de la Ligne bleue des Vosges



Le PA « home made » de 6 watts HF



Photo vue de dessus du PA 6 watts HF

Dans la partie du CD répertoriée articles divers vous trouverez quelques conseils et tours de mains pour mieux bricoler avec les moyens du bord.

*Un article en 2 parties concernant la modification des VK200 en self de choc large bande et confection d'un transformateur large bande de rapport 4/1 en remplacement du fameux tore amidon 37/43

* La fabrication d'un filtre CW simple mais combien efficace utilisé à la station de l'auteur aussi efficace qu'un filtre à quartz CW.

2^{ème} Partie

3--Fabrication d'un double mélangeur à diode et tore tri-filaire

Le mélangeur à diodes (figures : 5, 8 et 9)

La construction d'un tel mélangeur (figures 5,8 et 9) n'est pas très compliquée et vaut la peine de s'y attacher. Elle a fait l'objet d'un article complet en novembre 1999 dans la revue Radio REF par l'auteur.

1° La perle en ferrite

Son nom indique qu'elle est petite sa longueur varie entre 3, 5, 8 mm. Les dimensions sont sans importance. Les ordinateurs en sont abondamment pourvus, récupérables dans certains tuner de TV, mais aussi disponibles chez les marchands de composants pour un prix de 10 cent (€).

2° Confection d'un tore tri-filaire

1^{ère} étape) (figure 8 et les détails 1,2,3...)

Couper à la longueur de 30 cm les fils A-A', B-B', C-C', décaper au cutter ces fils sur 2cm, les étamer ensuite. Faire les opérations 1, 2, 3, 4, 5, 6. Pour terminer couper l'excédent de fil sur 1cm. De chaque côté de la perle, il doit rester disponible 1 cm de fil étamé (Comme en 6 de la planche 1).

2^{ème} étape) (figure 9 et les détails 1, 2). Prendre le bout des fils C et B', les torsader vous devez obtenir la disposition des détails en 2, étamer tous les fils.

3^{ème} étape)(figure 9 détail 3). Vous devez obtenir la disposition des fils comme en détail 3. C'est à dire d'un côté les fils B, C' ; de l'autre A, C-B', A'. (fin d'opération).

4^{ème} étape) (figure 9 détails 4 et 5) Découper une plaquette en époxy simple face ou de la bakélite cuivrée aux dimensions du détail 4. vous pouvez de différentes manières obtenir les pastilles cuivrées pour la suite des opérations :

- faire des saignées à la scie à métaux,
- Utiliser une mini perceuse et une fraise de dentiste, et détourer par des saignées
- Prendre de la plaquette pré-perforée à pistes cuivrées, et interrompre les pistes par une entaille au cutter.

5^{ème} étape) Repairer et disposer les fils comme sur le dessin 4 et les souder aux endroits convenables : par exemple le fil A1 sur la pastille A1 ...etc.

6^{ème} étape) Souder les diodes en repairant le sens de la bague et les disposer le plus court et le plus aéré possible comme sur le détail 5. ne pas oublier les fils ou les straps reliés à la connexion de masse, à faire également le plus court possible.

7^{ème} étape) bien repairer les sorties LO, FI, RF et masse.

Figure 9 (annexe): Fabrication d'un mélangeur à diode avec un transfo, tri-filaire à perles ferrite.

Détails des références :

T : tore perle en ferrite

F : étamer et décaper le fil sur 1 cm

D1, D2, D3, D4 : diodes 1N4148

LO : entrée de l'oscillateur local,

IF : sortie de la moyenne fréquence

RF : Entrée ou sortie HF vers l'antenne

Attention la torsade de 3 fils a un enroulement de 2 tours dans la perle

A ce stade de la fabrication le mélangeur est terminé. Vous pourriez en fabriquer un autre, il sera mis en réserve pour un futur montage. Commercialement vous avez gagné 24€ . C'est le prix courant d'un tel mélangeur (MD 108, SBL 1, IE 500), chez un revendeur de composants et qui techniquement n'est pas meilleurs pour ce genre de réalisation.

Pour les diodes 1N4148 de préférence les sélectionner d'une même provenance, issue par exemple de la même bande distributrice de stockage. Ainsi nous avons la garantie qu'elles sont de parité identique.

Remarque : Nous tenions à refaire connaître la fabrication OM d'un double mélangeur à diode composant souvent rare sur le marché. Mais simple à construire.

Dans le cas où vous auriez des difficultés à vous approvisionner en perles ferrites, voici un composant de remplacement du commerce remarqué dans le catalogue Conrad – Electronique édition 2003 . Page 444 en bas de page, voir l' article Self de choc, et repérer la VK200 au prix de 0.69€. La perméabilité magnétique de la VK200 lui confère la qualité de fonctionner sur tout le spectre des fréquences décimétrique et VHF (144 Mhz). La VK200 possède des trous de Ø 1mm. L'on peut y insérer dedans après y avoir sectionné le fil d'origine : un faisceau de fils bifilaire torsadé de 3/10^{ème} de fil émaillé en cuivre ou un faisceau de fils trifilaire de 2^{ème} émaillé en cuivre . Deux ou trois spires dans une perle ferrite ou 3 spires dans la VK 200 fonctionnent comme la perle ferrite en transformateur large bande ou comme bobine dans le double mélangeur décrit ci-dessus.

4 – Amplificateur HF réception gain 40 dB figure 3

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 à l'origine 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 Mos-Fet 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 **07 (T2)** est un M.M.I.C. : circuit monolithique intégré, (origine club bidouille URC) du type MSA 07 de H.P (alimenté sous 4 V, 20 mA). Le gain environ 14 dB, entrée 50, 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.

Tout ce qui précède est tiré du « récepteur QRP 20 m » et la réception est excellente.

Mais comme nous avons la maîtrise du mélangeur réception par le réglage de l'injection de l'OL, mettre un 2^{ème} MMIC type MSA 07 après le 1^{er} c'était à essayer. Gagner encore 14 dB sans faire accrocher le montage « le risque ? » ça marche ! Désormais nous avons gagné 40 dB la différence est très appréciée sur les faibles signaux. Il y a quand même une condition c'est de mettre le haut-parleur à l'extérieur car celui d'origine vissé sur le panneau avant vibre et déclenche l'effet microphonique, alors inexistant sur châssis en bois.

L'avantage du MSA07 c'est de sortir en 50 Ω et de respecter l'impédance sur le mélangeur.

Construction de l'amplificateur HF réception

Vous reporter à la figure 4, un exemple de construction de L1 et L3 est illustré par un dessin le circuit est en bakélite cuivrée au format de 40 x 90 mm. Consulter aussi le détail des composants.

DÉTAIL DES COMPOSANTS (réception figures 3 et 4)

L1, L3 : 12 spires jointives fil émaillé de 3/10^{ème} bobinées à 10 mm au-dessus de la masse

Distance bord à bord L1 à L3 12 mm

L2 : 3 spires fil de cuivre 4/10^{ème} isolé sous plastique spires jointives (serré sur L1) en

Sens inverse

T1 : transistor mos feet double porte BF960 ou 961, 40673, 3SK40

07 : MMIC MSA 07 de HP ou équivalent

SCHB : self de choc 4 spires fil 3/10^{ème} dans perle ferrite ou VK 200 ou self 50 μ H

CV : ajustable 20 pF

CV1, CV2 : ajustable 90 pF plastique rouge

5 -- L'amplificateur BF LM 386

L'amplificateur B.F. LM386 est très intéressant pour équiper les récepteurs à conversion directe ; nous avons remarqué il y a quelques années, une étude réalisée par un OM japonais sur le gain de ce C.I. BF. Les tests et les résultats sont intéressants. Sur la figure 7 voici le schéma que nous utilisons sur notre partie réception 20m ; la broche N°1 du C.I. sort sur un condensateur de 10 μ F en série avec une résistance **R** la variation de cette seule résistance va faire varier le gain BF de 30 à 75 dB.

Résistance en ohms	Gain en dB
3.3	75
12	68
33	54
82	44
100	35
136	28

Il est possible de faire son choix mais attention le gain augmente avec le bruit de fond qui ne diminue pas lorsque le potentiomètre BF de commande audio est à zéro. C'est le bruit blanc généré par l'amplificateur lui-même ; très faible auditivement lorsque le gain d'amplification n'excède pas 40 dB. Essayez c'est spectaculaire sans accrochage. Dans certaines applications de petits récepteurs OM aucun préampli BF n'est nécessaire ; le LM 386 attaque directement le mélangeur. La figure 6 donne une idée du gain de la chaîne réception. En fait le gain HF côté entrée antenne est de loin le plus intéressant, il fait sortir la faible station du bruit de fond.

6 -La réception à conversion directe : Moyen de réception moderne ou obsolète ?

Nous désirions ouvrir une parenthèse sur les perspectives d'avenir de la conversion directe. Nous avons dans nos multiples descriptions de récepteurs fait un usage massif du double mélangeur à diodes, fait la démonstration de l'intérêt d'amplifier fortement la HF côté antenne, Contrôler l'injection progressive de l'oscillation locale sur le mélangeur sous impédance constante de 50 Ω jusqu'au point optimum de mélange et de conversion.

Du côté de la basse fréquence avoir contourné le problème des ronflettes signalées par les OM//USA : ce fameux « Hmm » largement décrit dans l'ouvrage « Radioamateur Handbook » de l'ARRL lors de l'alimentation d'un récepteur à conversion directe sur secteur alternatif.

Pour les lecteurs de nos articles sur le site « amat-radio.com » il existe plusieurs séries d'articles traitant du 40 et du 80 m en QRP émission et réception tous les problèmes ont été abordés et la solution à y apporter décrite et commentée.

Des VFO modernes de 3 à 28 MHz existent les articles sont terminés la version 14 MHz présentée dans ces pages en est l'exemple.

Pour conclure la réception à conversion directe ouvre par sa simplicité et des performances exceptionnelles l'embellie du mot amateur pour l'OM et le radio-écouteur :

« C'est simple à construire, le seul risque à prendre c'est que ça marche ! »

7—A propos du PA de 6 Watts figure 11

Une version de ce PA 6 watts a été réalisé par F5DBC à qui nous avons fourni les plans et la notice début février 2002. Cette construction a été terminée en quelques jours avec succès. Le PA a servi à F5DBC en complément de son émetteur QRP OM, pour trafiquer lors de son déplacement en Guadeloupe du 14 au 25 février 2002. Notre ami Henri a ainsi fait de nombreux QSO en CW : QRP vers l'Europe, ses 5/6 watts étaient suffisants pour de bons reports.

Veuillez consulter l'article intitulé « **Émetteur QRP /CW 20m –PA 6-8 watts** » disponible sur le site amat-radio.com tous les détails sont abordés pour la conception et la construction avec de nombreux schémas.

PROTECTION du PA en cours de réglages

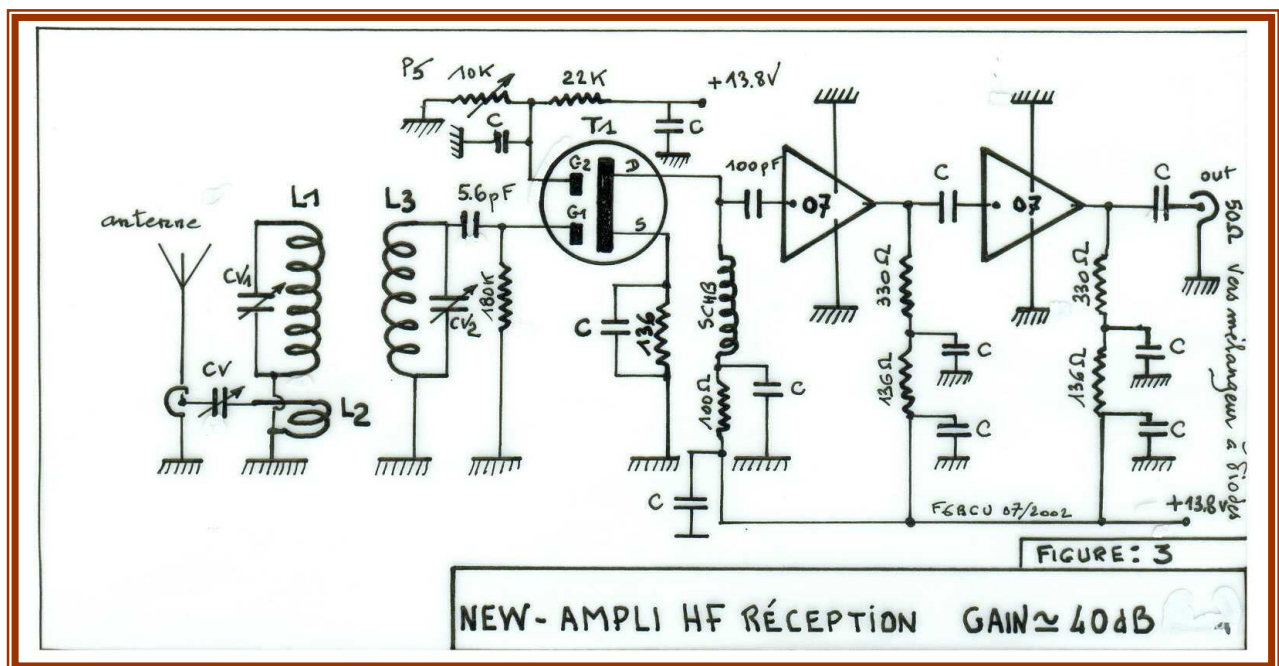
Pour éviter de faire passer le PA en QRT lors de fausses manœuvres de réglages ou de mauvaise utilisation, il faut respecter certaines règles. Par précaution dans notre montage nous ne sortirons que 6 watts HF au maximum, mais le transistor 2SC1969 du P.A est prévu pour plus de 12 watts par le constructeur. Nous avons donc déjà un coefficient de sécurité de 50 %.

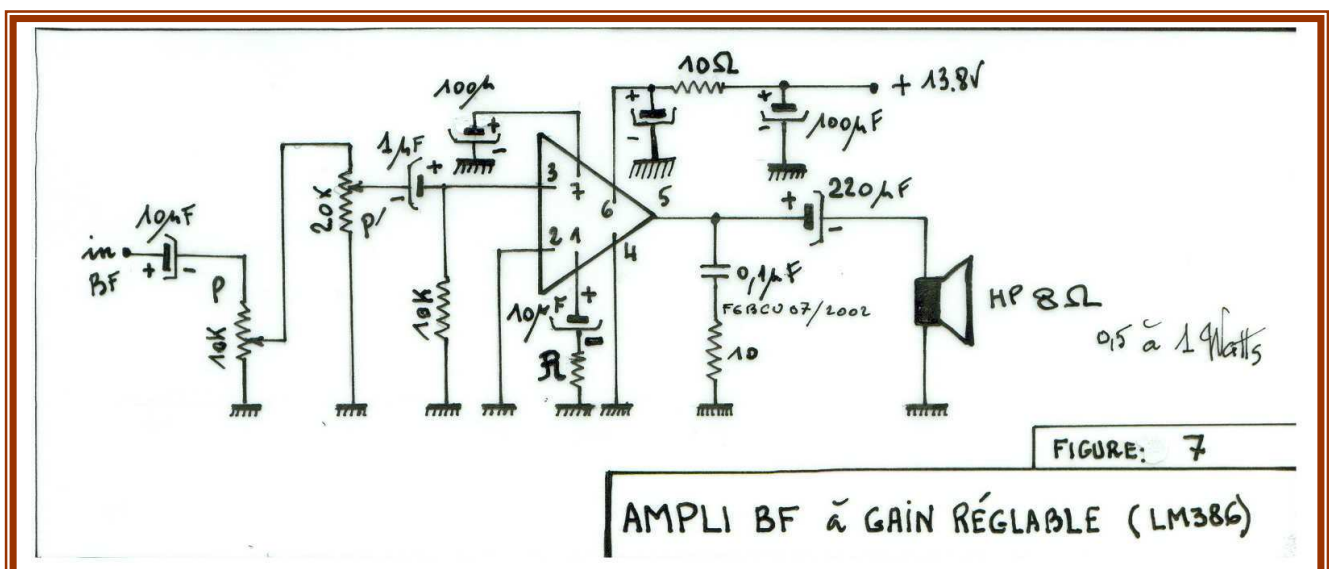
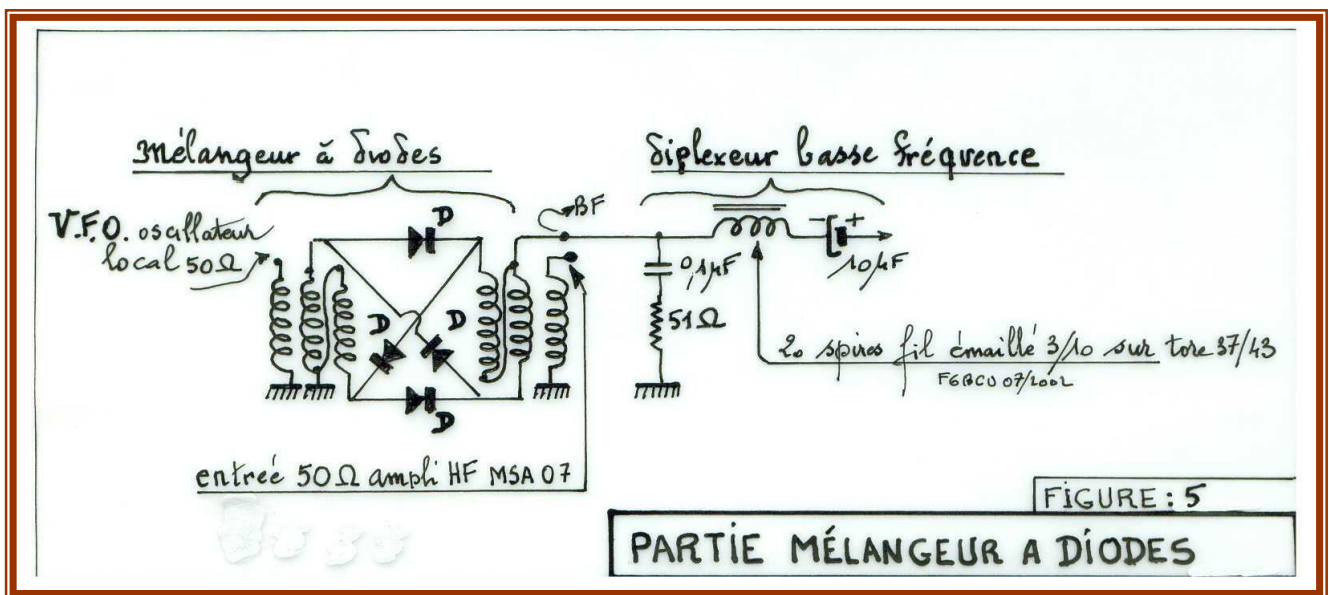
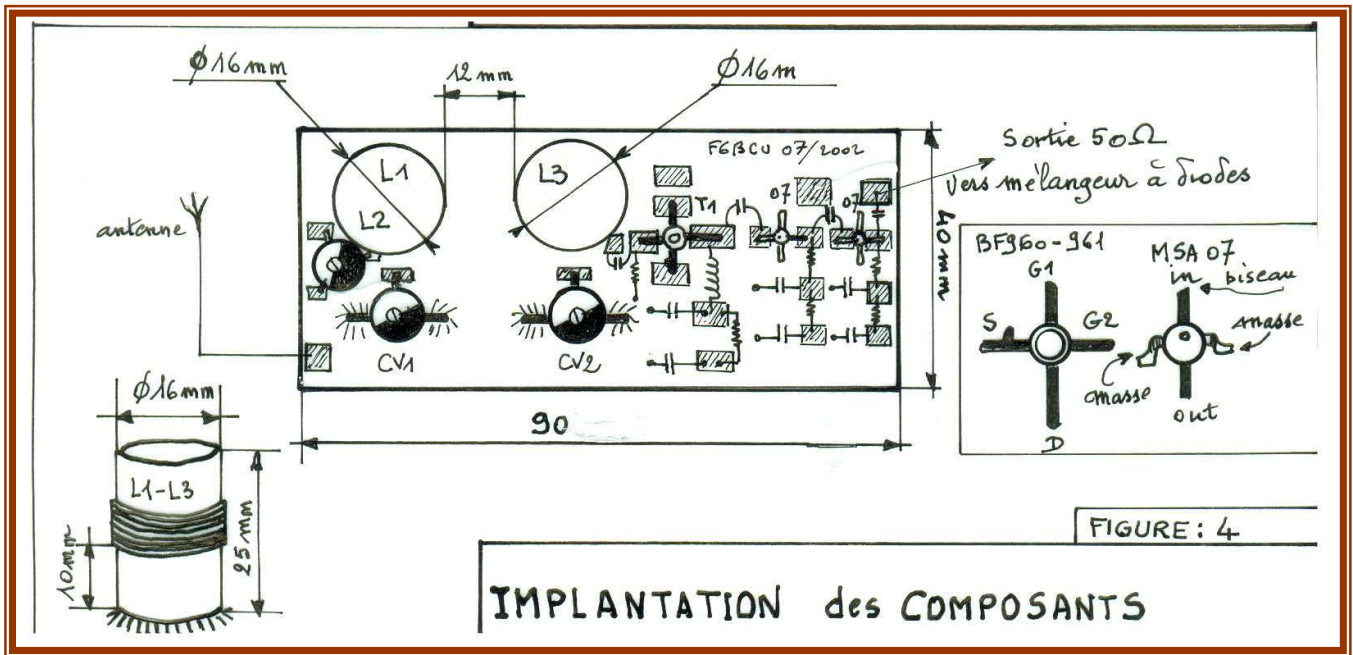
- Utiliser de préférence une antenne d'impédance 50Ω genre dipôle où autre verticale genre ground-plane ou dipôle vertical dont R.O.S sera déjà voisin de 1/1.
- Dans la mesure où la boîte de couplage n'est pas nécessaire s'en passer.
- Utiliser la boîte de couplage en dernier ressort mais faire toujours les réglages à puissance réduite. Dans notre montage vous pouvez facilement descendre à 1 watt. Faire les réglages au ROS de 1/1 au milieu de la bande CW le plus rapidement possible et ne pas traîner.
- Souvent source d'ennuis se sont les retours HF avec les antennes genre Lévy ou Center feed. A ce niveau sur ce type d'antenne avec un coupleur mal réglé le récepteur à conversion directe réagit très mal car il ne fonctionne correctement que sous 50Ω . Les effets sont le ronflement 50 Hz si vous êtes alimenté sur secteur, et une forte détection d'enveloppe sur les stations de radiodiffusion en AM ; le retour HF certain, la note CW en émission piaule. Un accroche se manifeste avec de la HF qui remonte par l'alimentation.
- Prévoir des VK200 découplées dans l'entrés alimentation du poste.
- Dans tous les cas déjà par sécurité installer une bonne prise de terre obligatoire dans toute station OM.

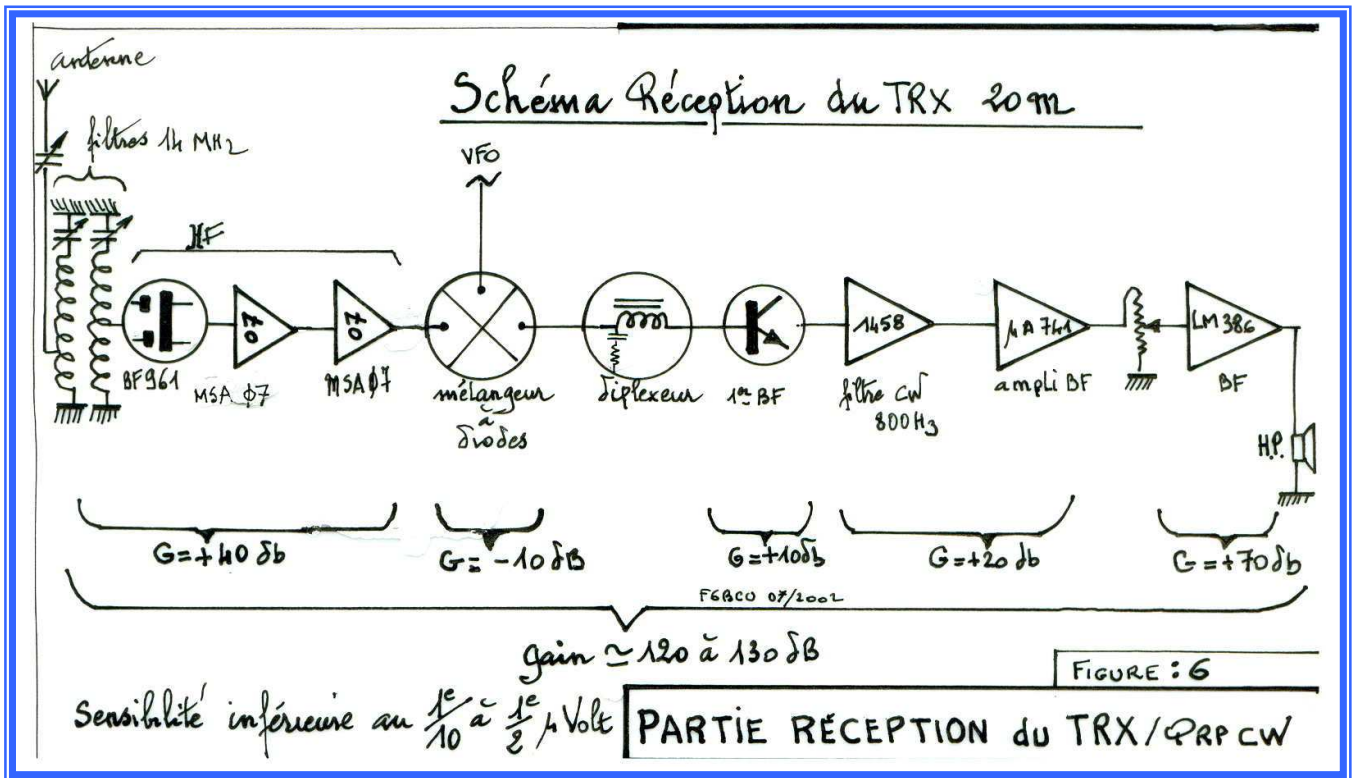
Souhaitons que ces quelques conseils améliorent vos conditions d'émission et de réception et ont assuré la protection de votre P.A..

Conclusion

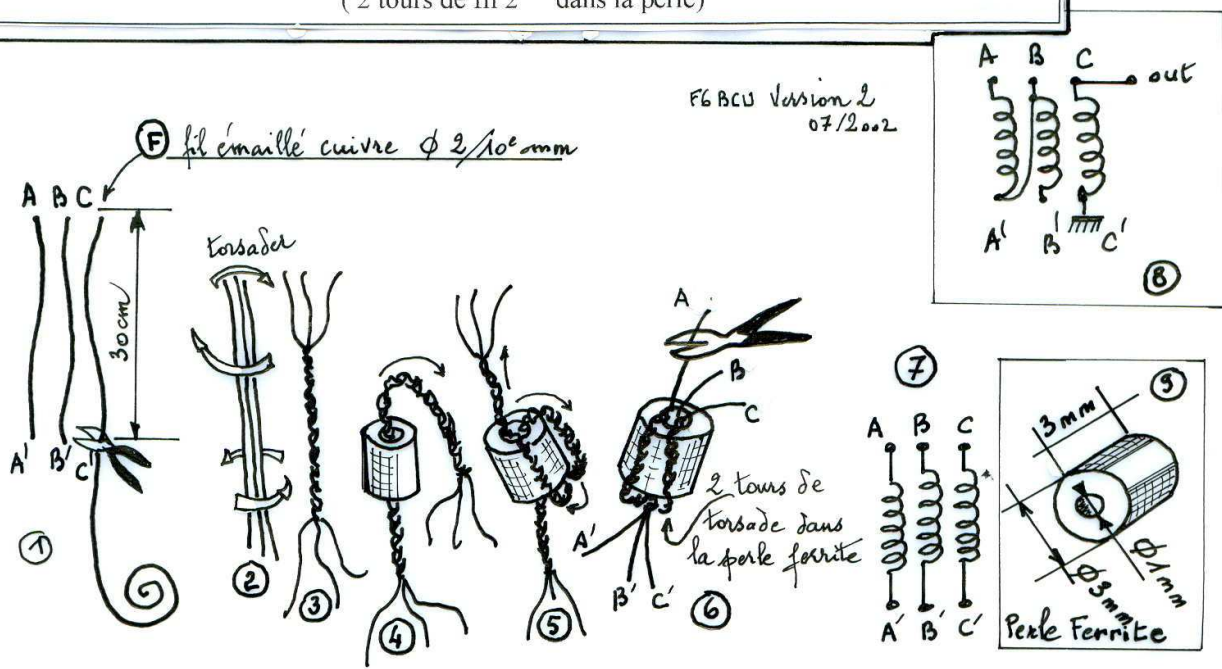
Ce petit transceiver QRP/ CW dispose d'une excellente réception qui ferait certainement merveille sur d'autres bandes :18, 21, 24, 28 MHz. Equipé d'un PA de 6 watts il a sa place comme station type d'une autre époque où avec peu de moyens et dans la simplicité pour un prix de moins de 50 € faire tout dans l'esprit OM : « oui ça marche ! »







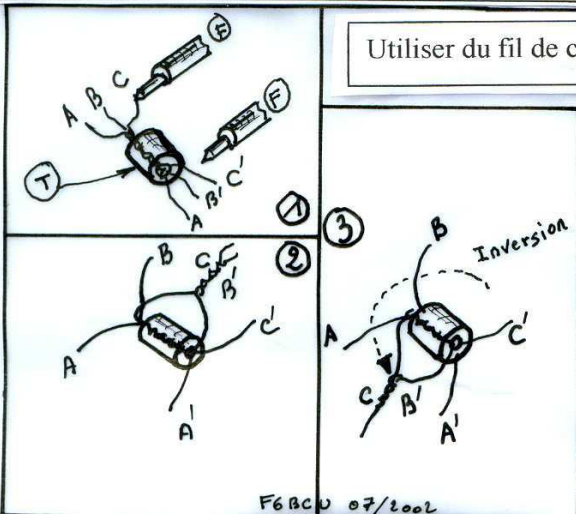
Méthode de fabrication d'un tore tri filaire sur une perle en ferrite (2 tours de fil 2^{ème} dans la perle)



Fabrication d'un double mélangeur à diodes avec transfo un tri filaire perle ferrite

Utiliser du fil de cuivre émaillé de 2/10^{ème} de diam.

F6BCU 07/2002



F6BCU 07/2002

Doubles Mélangeurs à diodes équipés de tore tri filaire (perle ferrite)

Méthode de fabrication

T : tore perle en ferrite F.B.

F : étamer et décaper les fils sur 1cm

D1, D2, D3, D4 : diodes 1N4148

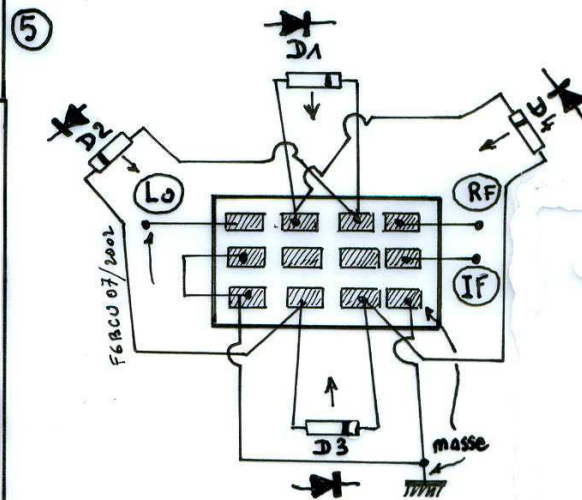
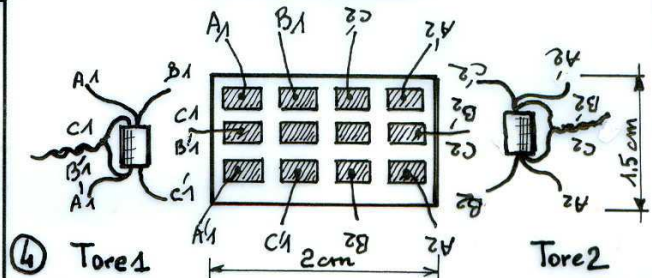
LO: Entrée de l'oscillateur local

IF: sortie de la moyenne fréquence ici la B.F.

RF: entrée ou sortie H.F. vers l'antenne

La torsade de 3 fils fait 2 tours dans la perle ferrite

FIGURE : 9



in V.F.O 50Ω

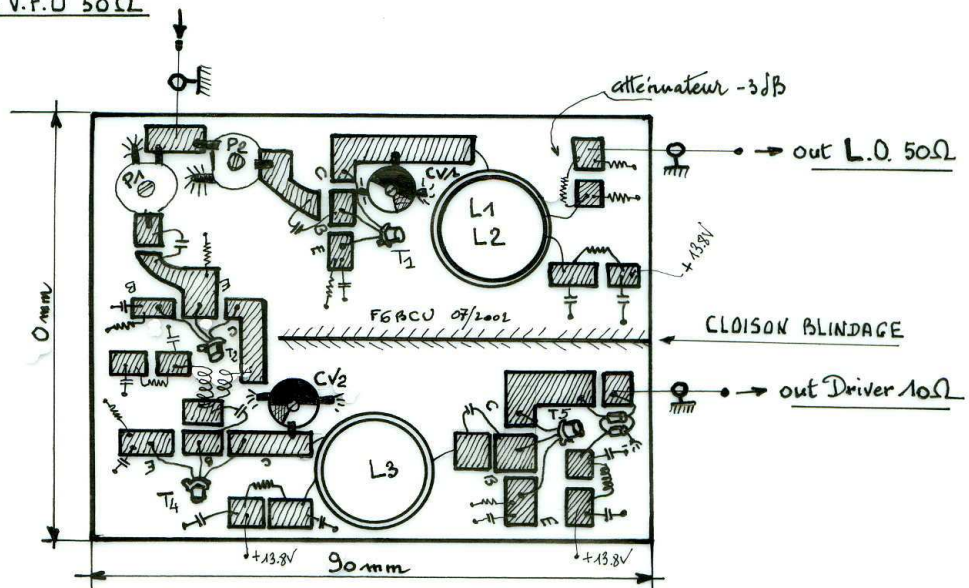
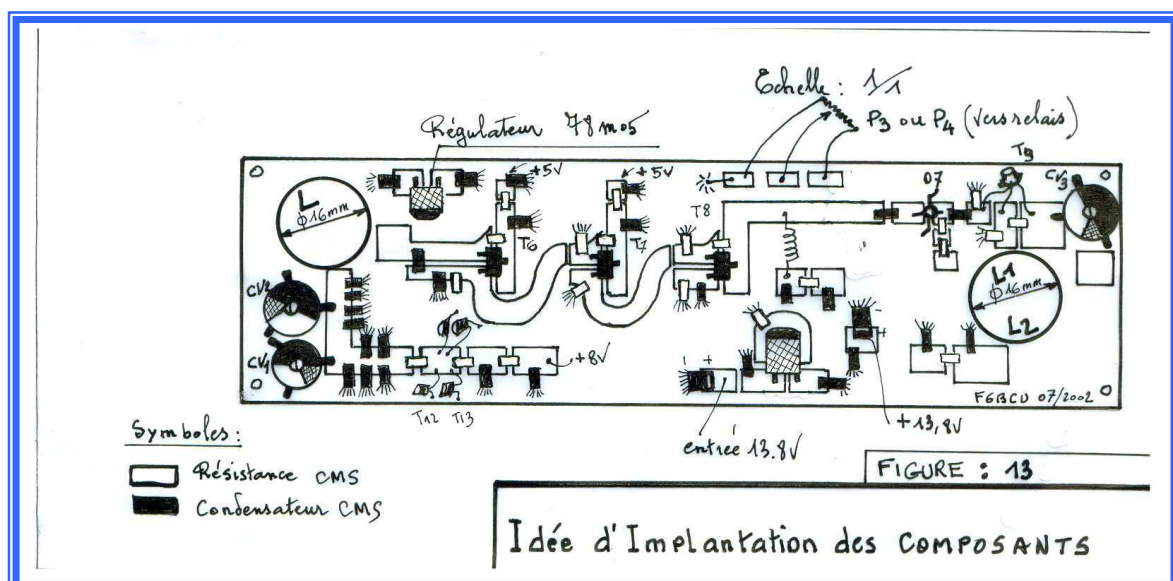
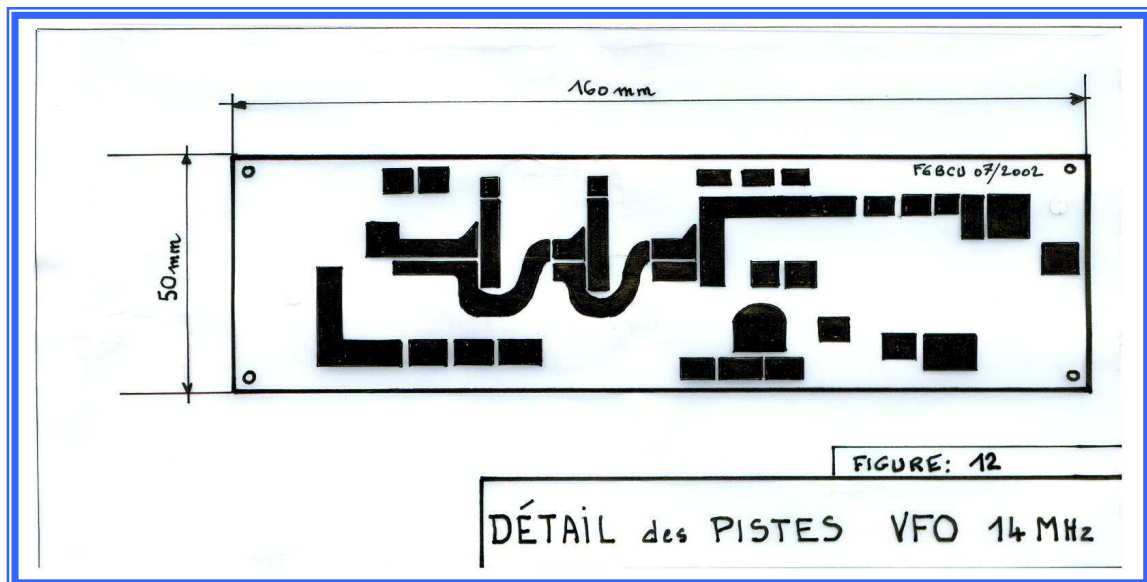
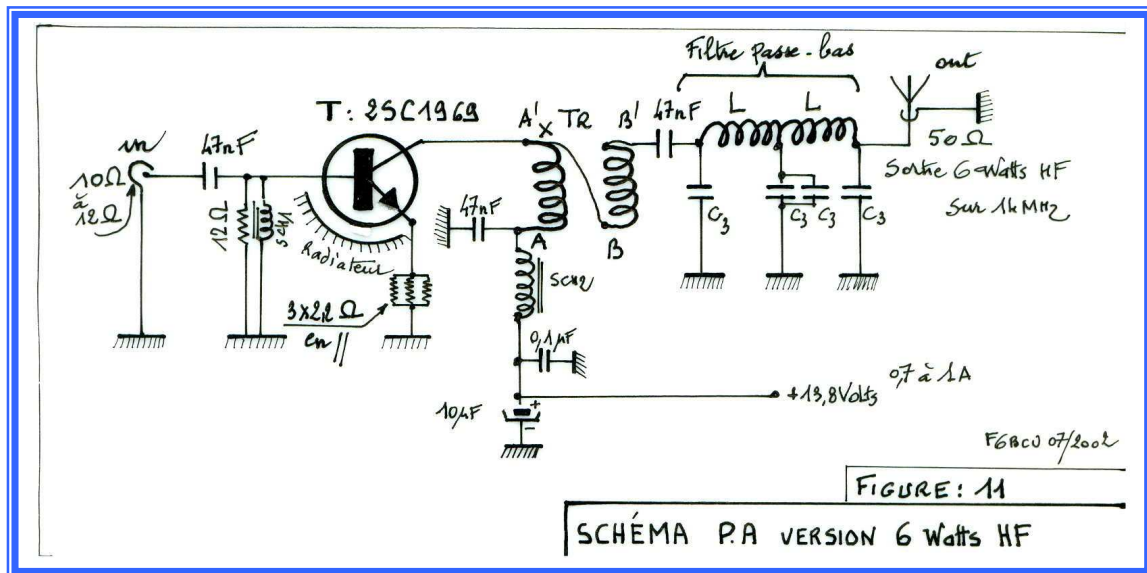
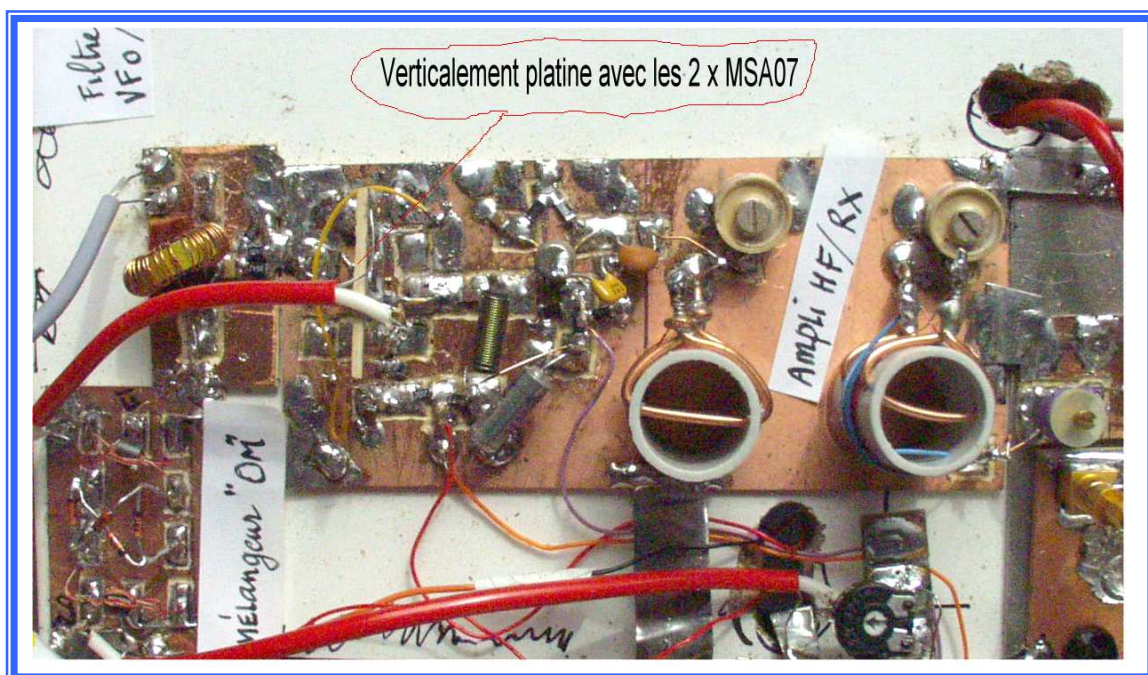
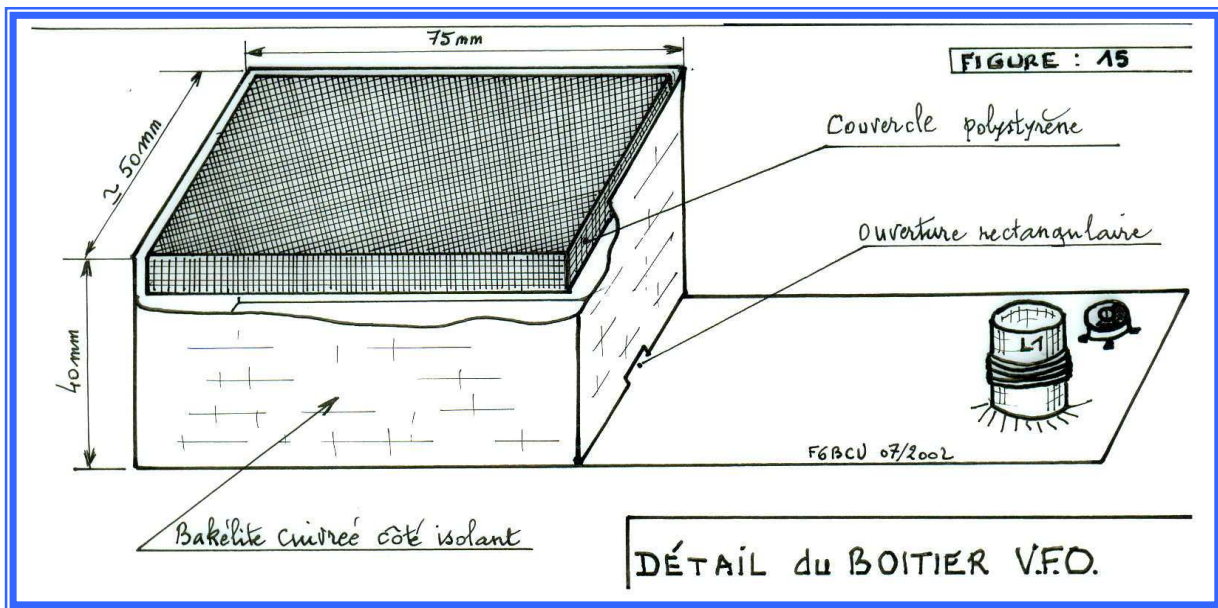
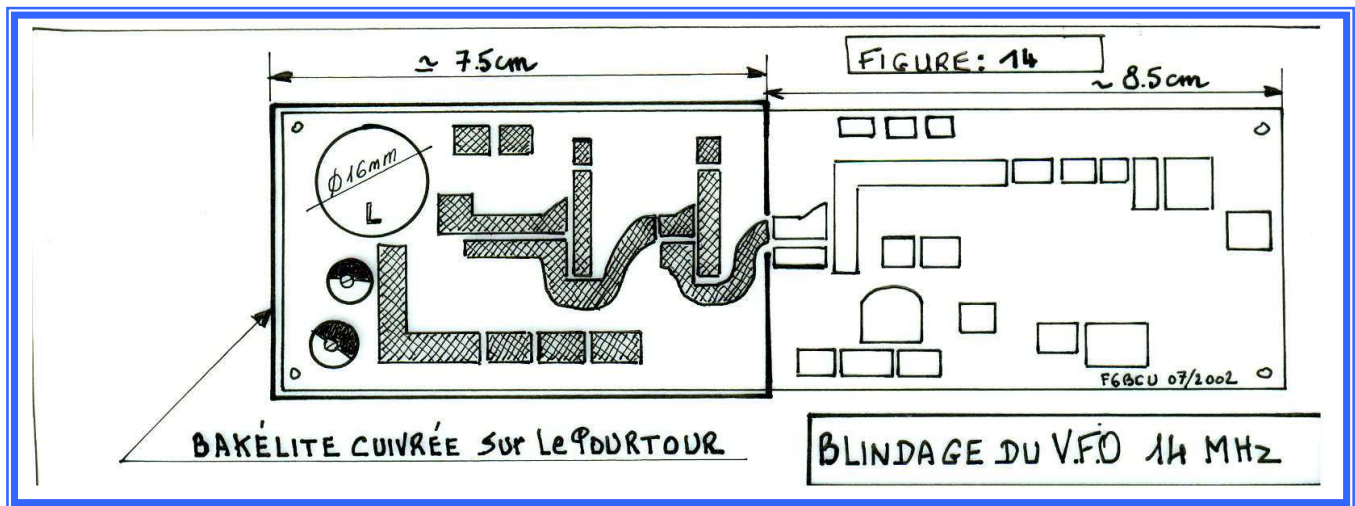


FIGURE: 10

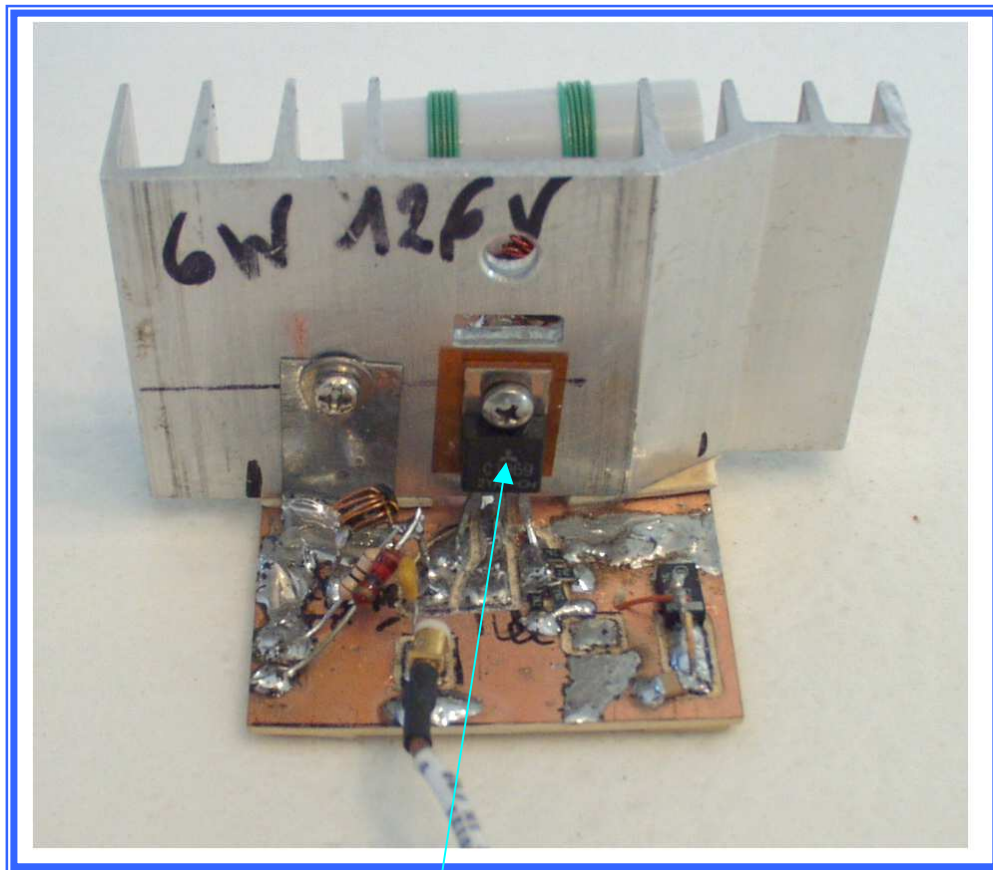
Echelle 1/1

IMPLANTATION des COMPOSANTS "DRIVER"

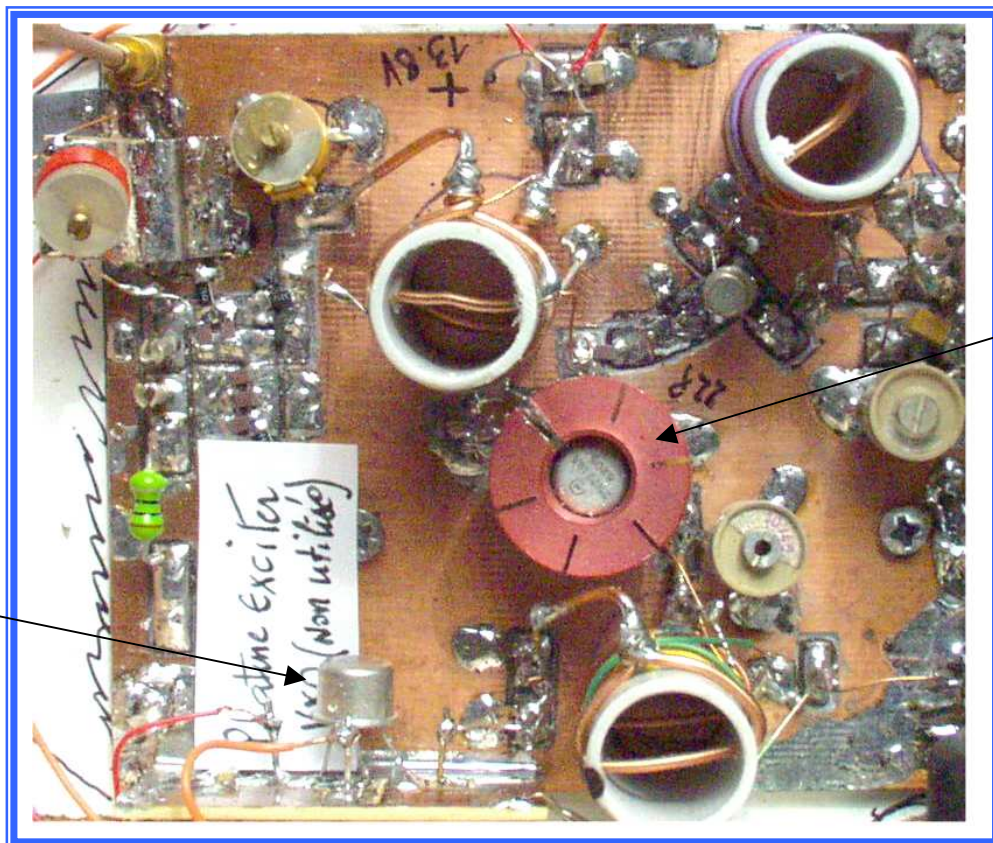




Platine circuit amplificateur Réception HF : à voir le filtre de bande réception 14 MHz



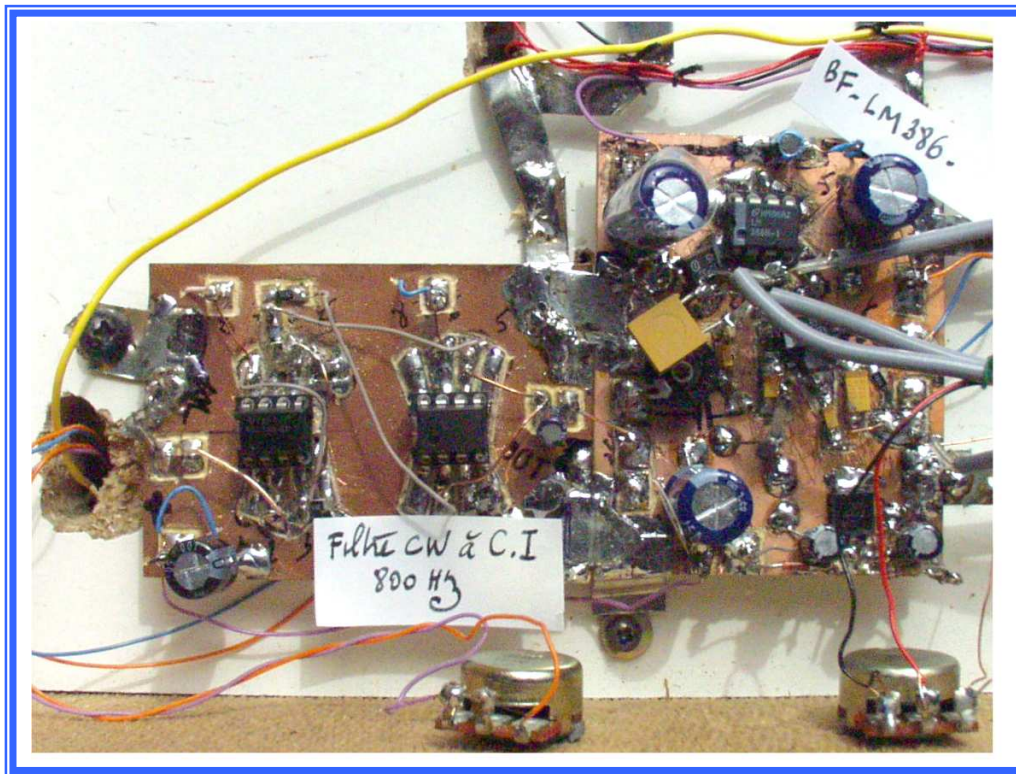
PA 6 W HF le transistor 2SC1969



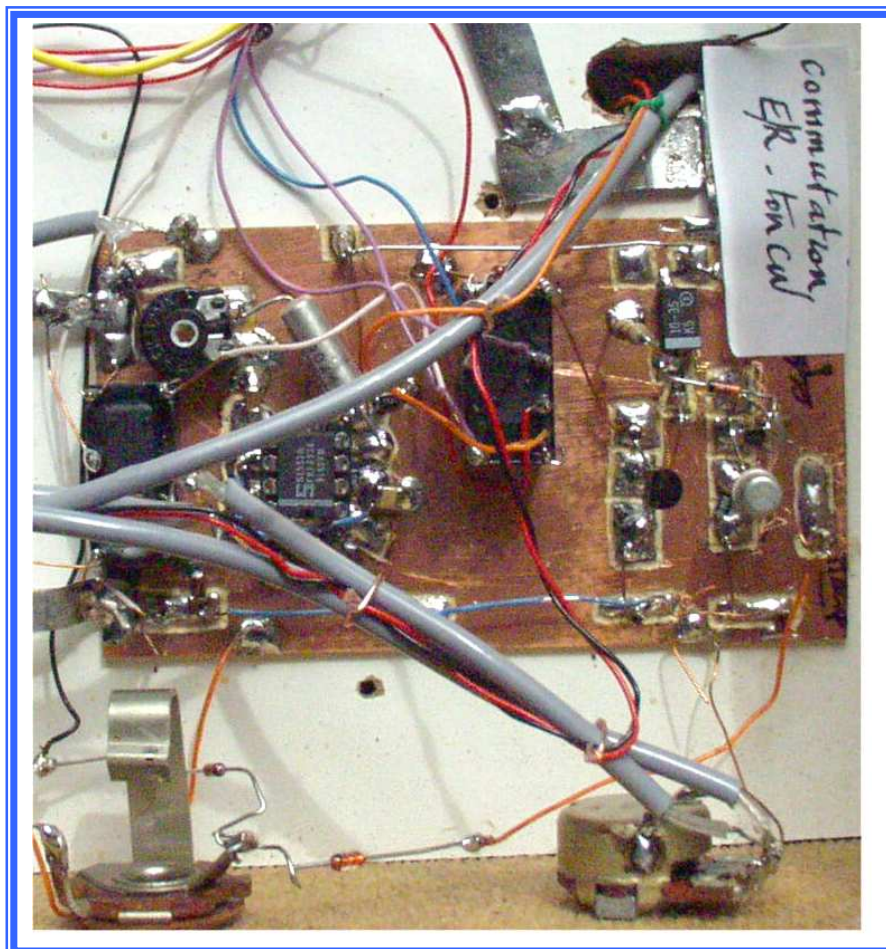
2N2905

2N2219

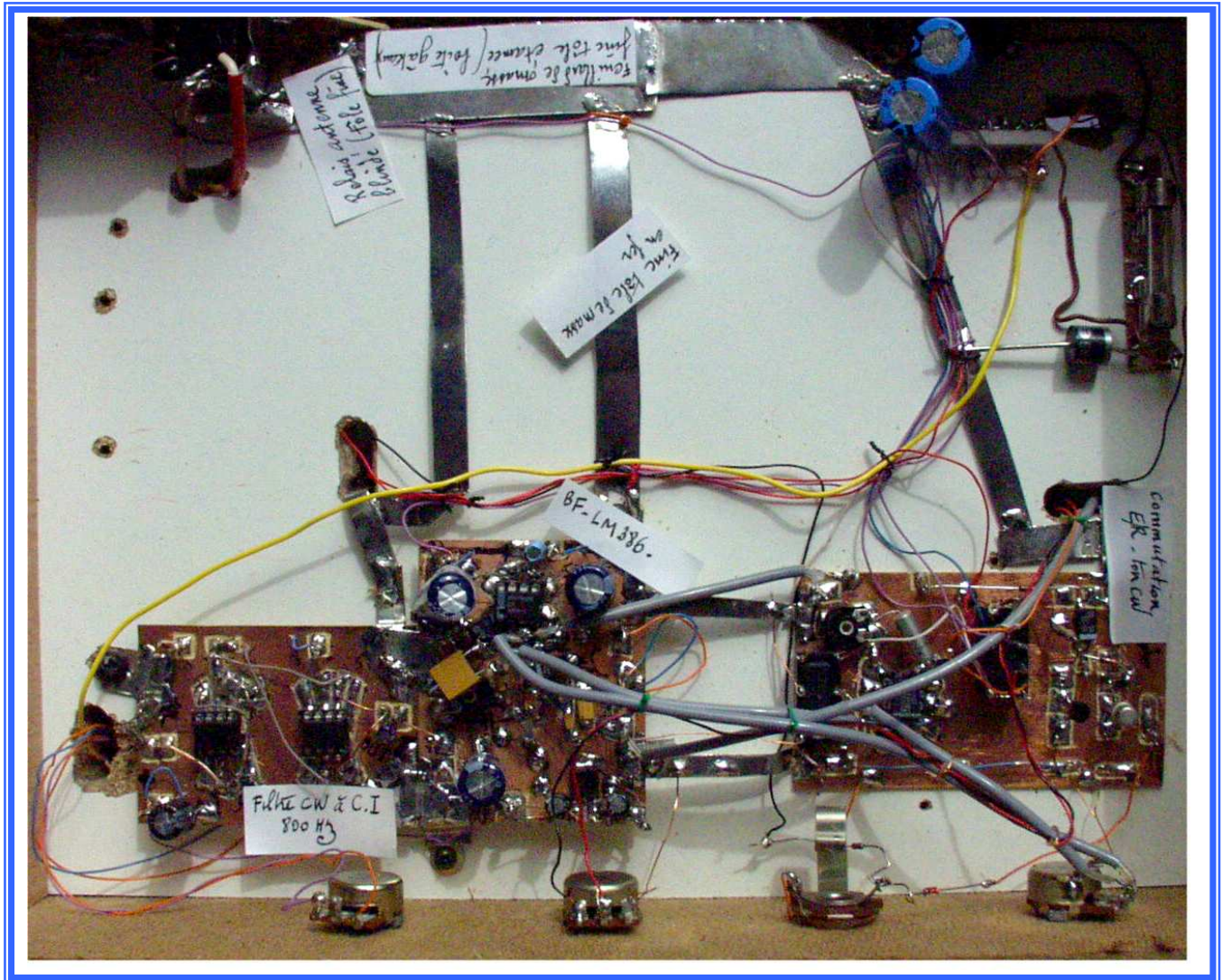
Platine exciter Driver



Platines : filtre CW à C.I. et BF côté LM386



Platine de commande vox relais + tonalité CW avec NE555



Photographie du dessous du Châssis en bois : à voir le feuillard de masse

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

Nouvelle édition du 25 juillet 2003
 Bernard MOUROT F6BCU – REMOMEIX 88100
 RADIO-CLUB DE LA LIGNE –BLEUE (association 1901 de Fait)