

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

# TRANSVERTER 10 GHZ SSB • FM • CW

## Nouvelle version d'une puissance de 6m Watts H.F.

Bernard MOUROT — F6BCU

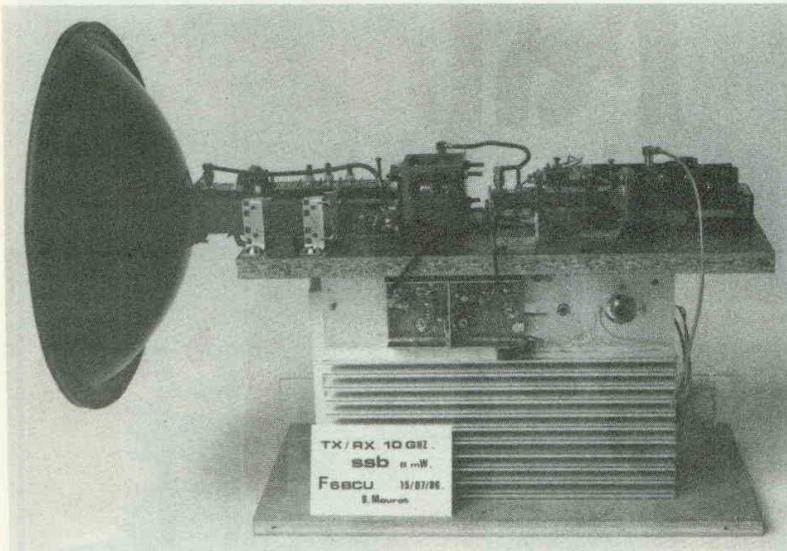


Photo n° 2

La station 10 GHz est une nouvelle construction réalisée par l'auteur ; testée avec succès le 5 octobre 1986, elle permet d'établir le nouveau record SSB 10 GHz de France avec une liaison bilatérale phonie de 346 km entre F6BCU-FC1AEQ et la station DL/OE2BM avec report 5/1. La liaison dura 15 minutes et fut d'une compréhension totale.

### AVERTISSEMENT

Les circuits multiplicateurs de fréquence sont identiques à la première description TX-RX 10 GHz SSB FM CW paru dans la revue MEGAHERTZ en juillet/août 86 n° 42 et

numéros suivants. La diode step ou varactor multiplicateur est sensiblement de mêmes caractéristiques que sur le montage précédent : c'est le HP 5082-0830. La puissance de sortie de l'O.L. 10244 MHz est voisine de 15 mW.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Après multiplication par 9 de la fréquence 1136 MHz issue de la chaîne multiplicatrice pilotée par quartz HC 18CU de 94,6667 MHz, la fréquence OL 10244 est récupérée au point "7" de la transition et dirigée par l'intermédiaire de "6" vers la

connexion "5" entrée du circulateur. En superposant sur l'entrée du varactor multiplicateur, la modulation SSB issue du transceiver 144/146 MHz, la fréquence 10368 MHz apparaît suivant le principe du mélangeur subharmonique développé précédemment. Le signal SSB 10368 MHz est présent à l'entrée du circulateur porte "2E", véhiculé par le champ magnétique tournant orienté vers la porte "1E". Un filtre à 3 cavités à Iris ajusté sur 10368 MHz dont la bande passante est de 60 MHz fait le filtrage nécessaire en fréquence.

Seul le 10368 MHz le traverse. La transition "1" l'aiguille, après passage dans la liaison coaxiale "2", vers la transition "4" connectée sur l'aérien parabolique "3". Ceci est pour la fonction émission.

En réception, les ondes collectées par l'aérien, après passage dans le filtre 10368, sont dirigées de la porte "1E" du circulateur vers la porte "3E" donnant accès sur une cavité mélangeuse réception à diode 1N23E.

La fréquence intermédiaire (FI) de sortie 144 MHz est amplifiée fortement par un étage HF à grand gain et attaque l'entrée du transceiver FT 290.

Présentation du transverter : photos 2, 3 et 4.

### PARTICULARITES

Nous serons amenés à développer dans un chapitre suivant les réponses à certaines questions.

1) Pourquoi les filtres traditionnels 10244 utilisés dans tous transverters 10 GHz construits en guide d'ondes sont absents du montage ?

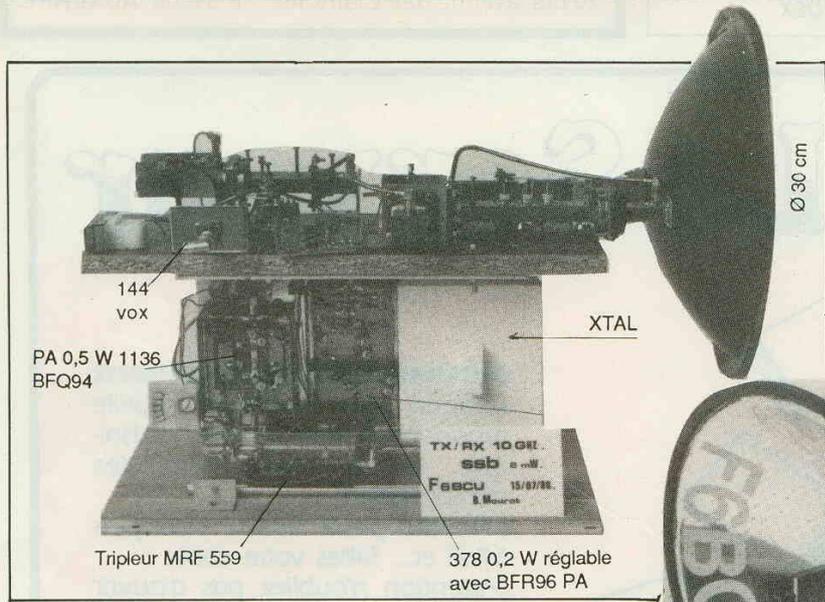
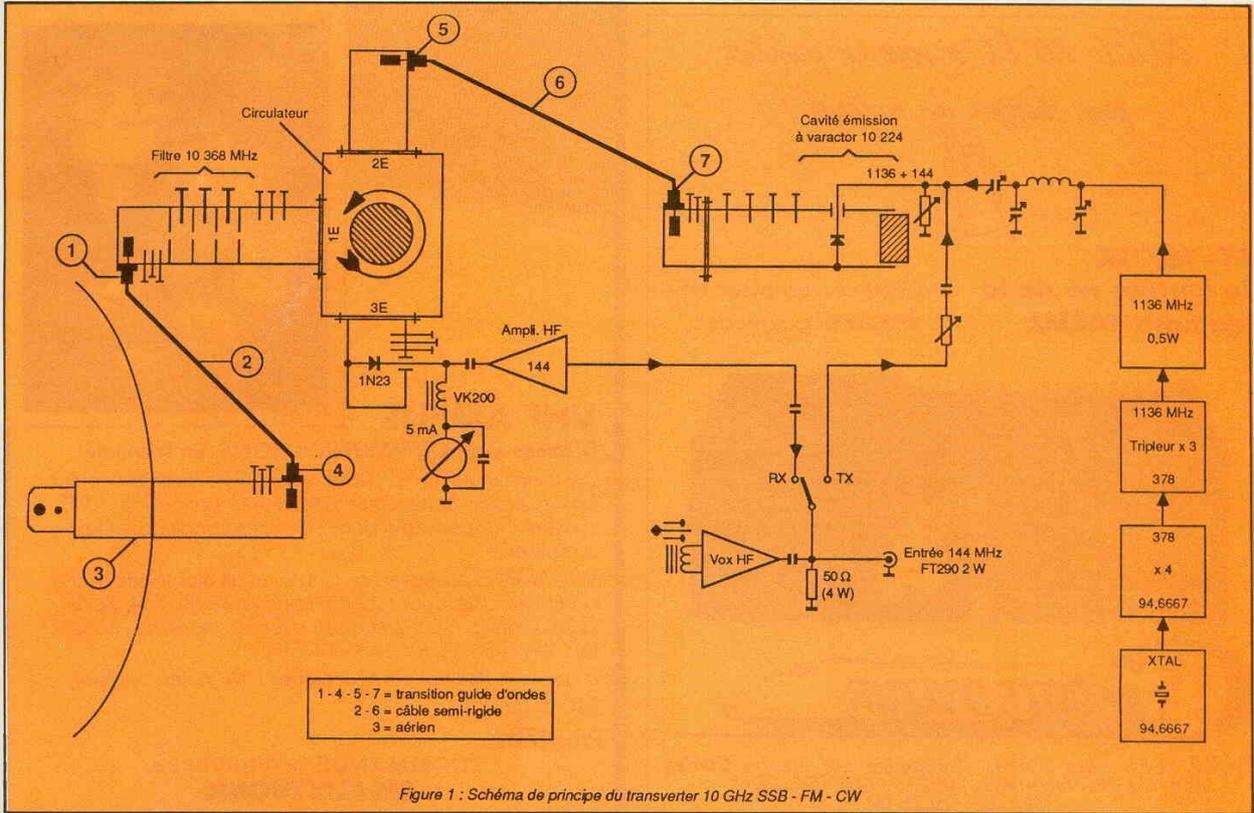


Photo n° 3

- 2) Comment l'injection de l'oscillation locale peut-elle se faire efficacement dans un circulateur où l'isolement entre porte "2E" et "3E" par rapport à "1E" est au minimum de 25 dB ?
- 3) Pourquoi une transition entre l'aérien "3" et la sortie du filtre 10368 en "1" ?
- 4) Pourquoi toutes ces vis de matchage à tous les niveaux du guide d'ondes ?



Photo n° 4

Bien d'autres problèmes seront abordés, ce sont les résultats d'observations de phénomènes que nous avons rencontrés lors de nos manipulations et expérimentations sur plusieurs années. Ce qui est important, c'est que cela fonctionne en émission et réception. Toutes les mesures et réglages, simulations diverses en intérieur ont été confirmés par des liaisons faites avec une fiabilité certaine sur le terrain.

# TRANSVERTER 10GHZ SSB-FM-CW NOUVELLE VERSION D'UNE PUISSANCE DE 6MWHF

Bernard MOUROT F6BCU

## LIAISON PAR TRANSITION figure 1

Ce système de liaison guide d'onde câble coaxial est très courant dans les domaines professionnels hyper fréquences, mais également vulgarisé chez certains amateurs pratiquant les SHF. Les connecteurs que nous utilisons sont du type S.M.A. mâle et femelle, le câble coaxial du semi rigide. Avec ce système de liaison nous avons supprimé tous les problèmes mécaniques rencontrés avec le guide d'onde, suppression des déports, des coudes, changement facile de polarisation.

### Remarques :

En ce qui concerne les dimensions de

la sonde de  $\varnothing$  3 mm placée à 5,5 mm du fond du guide, celles-ci sont considérées comme moyenne, FD1JDA dont l'activité professionnelle était dans ce domaine nous a conseillé et documenté sur ces dimensions. Le  $\varnothing$  de la sonde joue uniquement sur la bande passante. Avec 3 mm nous n'avons aucun problème pour le transfert HF jusqu'à 12 GHz dans du guide d'onde, WG16.

Nous avons parfait l'adaptation de cette sonde avec 3 vis de matchage.

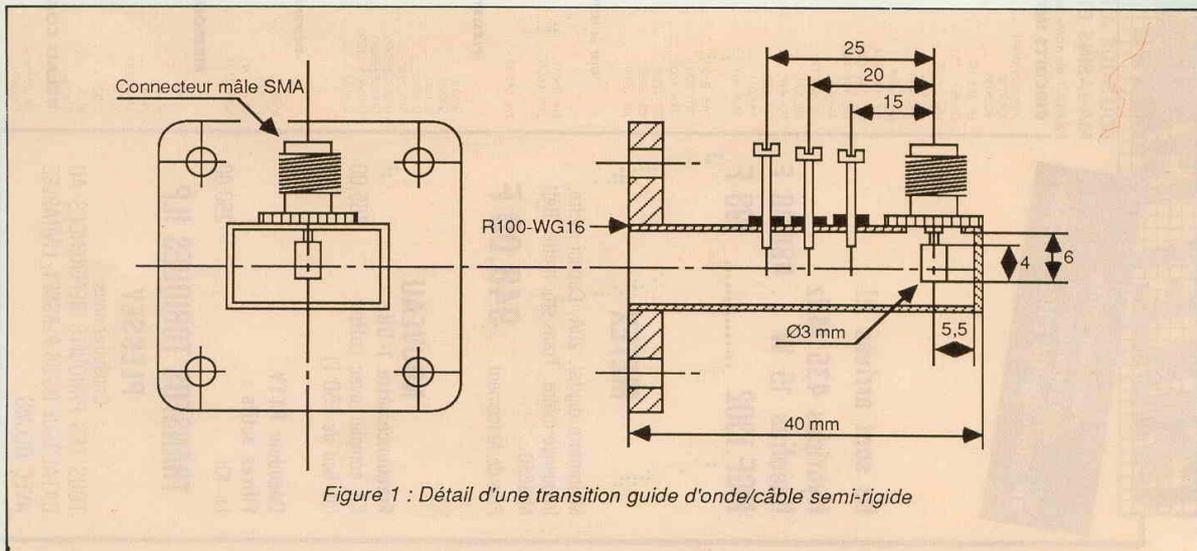
Une transition non adaptée fonctionne déjà correctement, mais avec les vis, les pertes de puissance dues au transfert sont rattrapées, l'énergie d'un point à un autre de la liaison est sensiblement de 1/1.

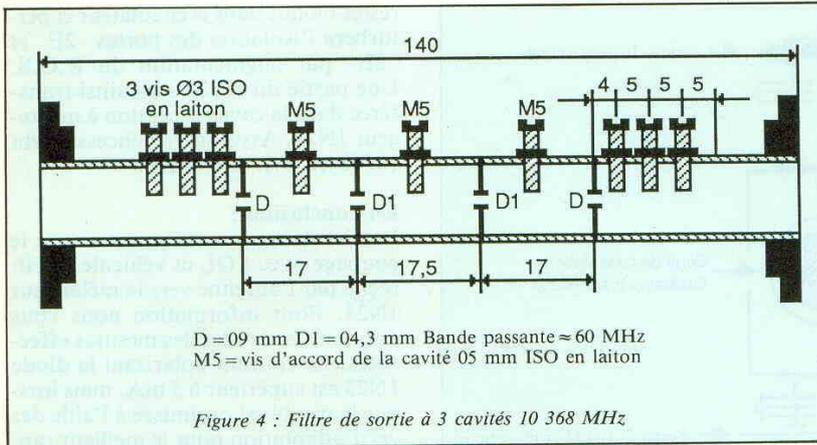
## LE CIRCULATEUR photo 3

Comme son nom l'indique, il sert à aiguiller les ondes SHF circulant dans le guide d'onde vers des points bien définis. Différents modèles existent sur le marché pour des bandes de fréquences bien spécifiques. Celui que nous utilisons provient d'un achat groupé de radioamateurs SHF datant de 1982. Prévu d'origine pour 9 GHz il fonctionne encore correctement dans la bande des 10 GHz.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT figure 2

Les ondes arrivant du côté de la porte





et la bande passante 60 MHz. La perte d'insertion reste négligeable, de l'ordre du décibel. En réception il forme un excellent préselecteur et réjecteur de signaux hors-bande.

#### Construction : photo 5

En général, la littérature relative à la fabrication de ces filtres recommande une grande précision d'usinage de l'ordre du 1/10<sup>e</sup> de mm.

Nous avons fabriqué un tel filtre pour tester les difficultés rencontrées ; notre précision volontairement est de l'ordre de 0,5 mm. Nous vous communiquons la méthode suivie.

a) Faire un traçage aussi précis que possible des cloisons de part et d'au-

tre du guide éventuellement pour les possesseurs d'une perceuse à colonne pointue avec une forêt de 1 mm de Ø tous les 5 mm.

b) Prendre une plaque de métal épaisse bien plane fixée par une presse à 0,5 mm en retrait du traçage et scier à l'aide d'une scie à métaux d'ajusteur une saignée dans le guide en s'appuyant sur le flanc de la plaque comme guide. La saignée ainsi usinée est à cheval sur le trait, exécuter successivement les 6 autres, mais éviter de trop mordre sur le flanc du guide.

c) Confectionner les cloisons à Iris dans la feuille de cuivre de 10/10, tracer les chambres et percer les Iris qui seront ajustés à la dimension requise à l'aide d'une queue de rat. Le Ø du

trou obtenu n'est pas critique à 12/10 de mm.

d) Les cloisons doivent pénétrer dans les saignées à frottement doux.

e) Dégager à l'aide d'un tire point un chanfrein en biais sur le flanc de chaque saignée ou fente, pour parfaire l'introduction des cloisons et diminuer le frottement pendant l'ajustement (ne pas oublier d'ébarber l'intérieur du guide d'ondé à la lime douce).

f) Positionner et vérifier l'ajustement des cloisons qui sont ensuite réservées à part.

g) Percer tous les trous relatifs aux vis M3 et M5 et tarauder.

#### Soudure

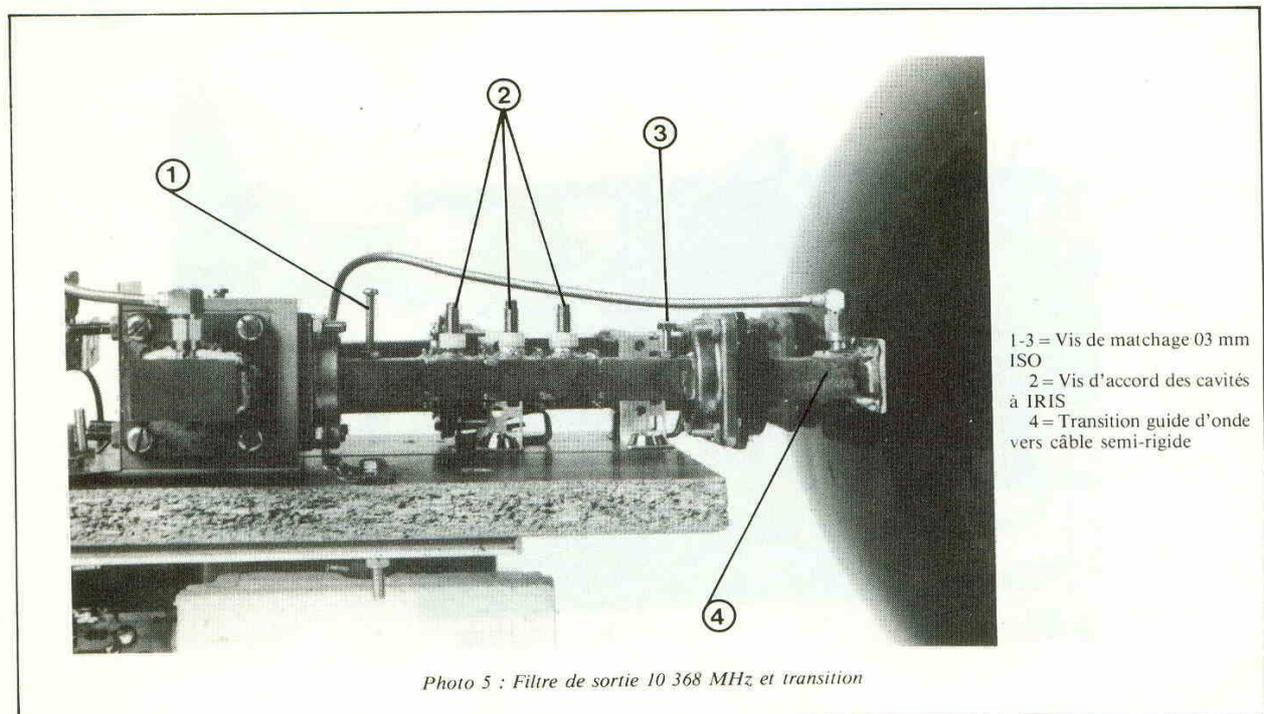
— positionner les brides et les souder au chalumeau à gaz butane avec de l'étain de plombier ;

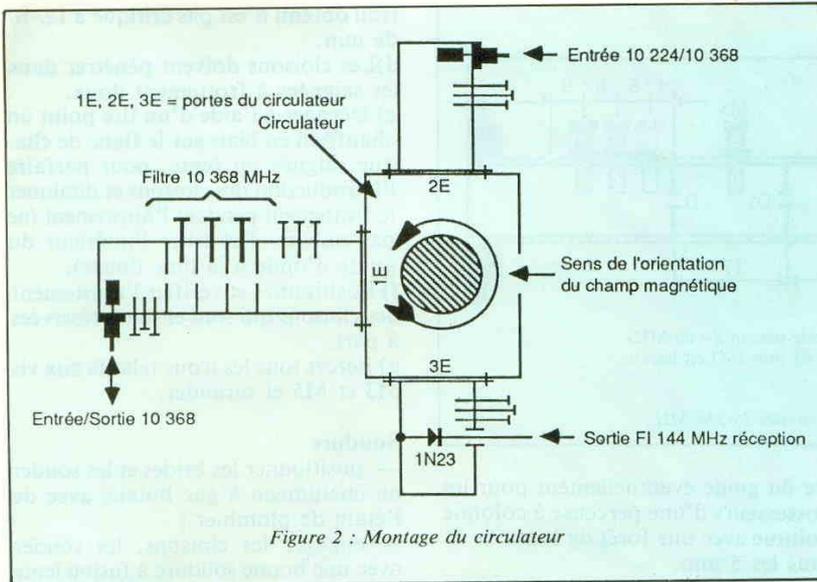
— engager les cloisons, les souder avec une bonne soudure à fusion lente à l'aide d'un fer de 250 watts ;

— terminer par les écrous M3 et M5 avec une soudure à fusion rapide à basse température pour C.I. (bien vérifier l'absence de projection dans les cavités).

#### CONCLUSION

Nous n'avons pas trouvé de problèmes particuliers malgré une précision moyenne d'ajustage, l'accord du filtre avec les vis M5 en laiton est facile, un écrou en nylon rapporté rattrape le jeu pour une rotation grasse des vis.





2E sortent en 1E, celles pénétrant en 1E sortent en 3E ; une série de ferrites magnétiques à champ orienté assurent le travail. Nous avons ainsi un excellent relais d'antenne convoyant dans un sens l'émission et dans l'autre la réception. L'isolement entre les portes 2E et 3E est voisin de 25dB.

#### Remarques :

Cette isolation entre 2 portes n'est maintenue que si le rapport d'ondes stationnaires est de 1/1 ; dans le cas

contraire il y a report d'énergie d'une porte à l'autre. En théorie un ROS important est gênant lorsqu'il faut véhiculer dans les 2 sens et qu'une interaction n'est pas souhaitée. Dans le montage qui nous intéresse ce report d'énergie est bénéfique.

#### Application :

Dans le transverter sur la porte 2E nous retrouvons du 10224 et du 10368. Seul le 10368 sera transféré vers l'antenne n'ayant libre passage qu'à travers son filtre. Par contre le 10224 va

rester bloqué dans le circulateur et perturbera l'isolation des portes 2E et 3E par augmentation du R.O.S. Une partie du 10224 sera ainsi transférée dans la cavité réception à mélangeur 1N23. Assurant la concession du 10368 en F.I. 144 MHz.

#### En conclusion :

Le circulateur en réception assure le coupage avec l'OL et véhicule la HF reçue par l'antenne vers le mélangeur 1N23. Pour information nous vous donnons le résultat des mesures effectuées. Le courant polarisant la diode 1N23 est supérieur à 5 mA, mais lorsque la cavité est optimisée à l'aide des vis d'adaptation pour le meilleur rapport signal/bruit, il tombe à 2,5 mA. Confirmant bien que dans une cavité mélangeuse réception de ce type, la sensibilité maximum ne coïncide pas avec le maximum de courant de polarisation de la diode.

#### FILTRE DE BANDE 10368 MHz figure 4

Ce type de filtre placé à la sortie du circulateur de notre transverter est utilisé successivement en émission et en réception. En émission il élimine d'office le 10224 MHz et toute autre fréquence image issue du mélangeur ( $10224 - 144 = 10080$  MHz). La réjection hors-bande est supérieure à 40 dB

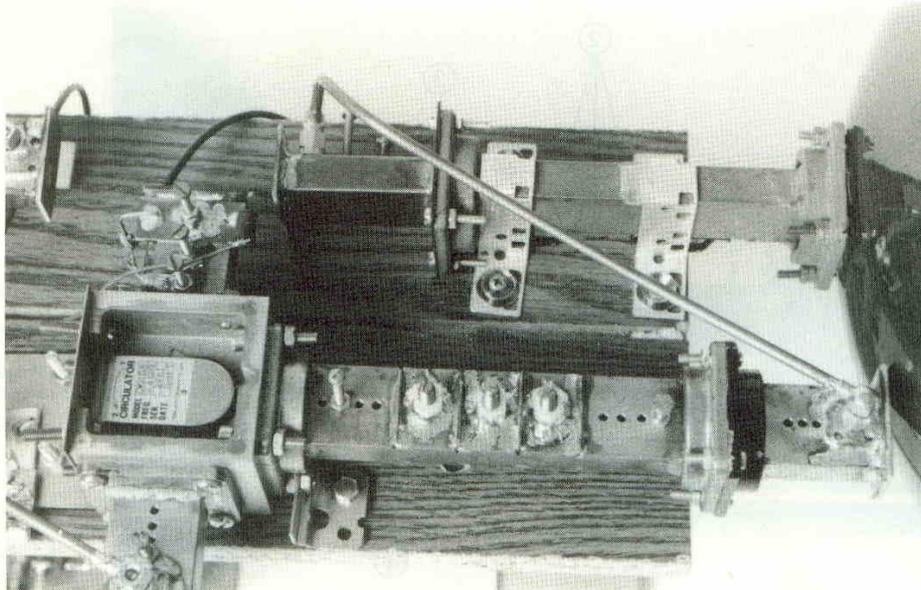


Photo 3 : Circulateur et filtre 10 368

# TRANSVERTER 10 GHz

## SSB • FM • CW

### Nouvelle version d'une puissance de 6m Watts H.F.

Bernard MOUROT — F6BCU

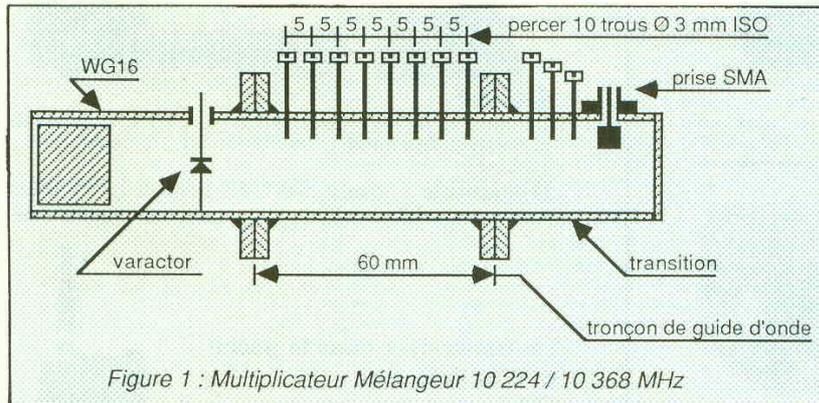


Figure 1 : Multiplicateur Mélangeur 10 224 / 10 368 MHz

#### MULTIPLICATEUR 10224 MHz (figure 1 et photo 2)

Nous allons aborder ici un montage dont l'utilisation pratique a confirmé l'efficacité.

Si nous consultons les ouvrages de Radio relatifs aux multiplicateurs SHF à Varactors : "VHF communication"; "Transverter C3JVL"; "Microwave Newletter"; "UKW Bericht"... Il est bien précisé que tout multiplicateur doit être suivi de filtres pour supprimer le passage des harmoniques indésirables. C'est d'ailleurs sur ce principe que notre premier transverter 10 GHz était construit avec, il est vrai, un seul filtre cavité à Iris à large bande passante.

#### Résultats d'expérimentations

Notre ami Monsieur Gérard Narin — F6DCK — nous avait communiqué le montage de son multiplicateur à Varactor, dont nous nous sommes inspirés. Il nous précisait déjà que le fait d'utiliser une cavité multiplicatrice à

fond coulissant permettait d'accorder exactement sur la fréquence choisie de l'harmonique désirée. Avec un tel accord, des Varactors de références inconnues arrivent à fonctionner avec le maximum de rendement. C'est de ce montage de base que nous sommes partis. L'accord à fond coulissant est très pointu, mais l'on passe nettement par un maximum lors de l'accord exact. Des mesures faites à la sortie de la cavité couplée à un petit cornet confirmaient la présence nette de 10224 MHz par un Dip Franc sur l'indicateur de l'ondemètre à absorption. L'auscultation du spectre à  $\pm 300$  MHz à l'aide d'un récepteur FM large bande en diverses manipulations ont bien confirmé qu'il n'y avait rien d'autre comme produits indésirables

de HF, que l'onde porteuse était unique et pure.

Sur cette base pratique, nous avons pris l'initiative de supprimer les filtres généralement utilisés pour filtrer le 10224.

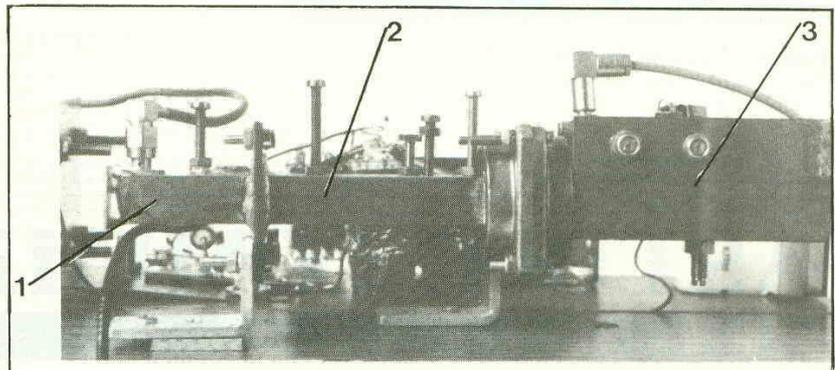
#### Réglages du multiplicateur 10224 (figure 2)

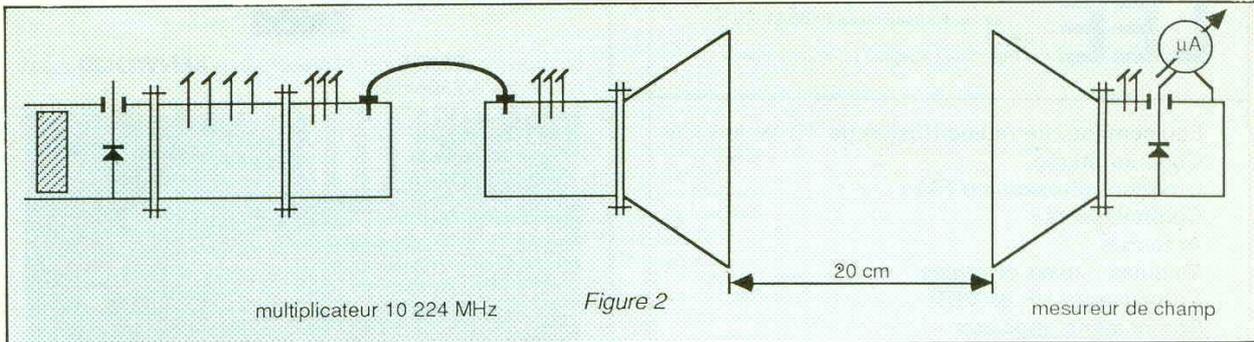
Considérant les éléments de la figure 1 : (cavité multiplicatrice accouplée à un tronçon de guide d'onde de 60 mm de long, suivie d'une transition couplée à une autre transition raccordée sur un cornet). Plaçons à 20 cm du cornet un mesureur de champ composé d'une cavité à diode et d'un microampèremètre de contrôle.

- Enlever toutes les vis de matchage du tronçon de guide et de la transition.
- Avancer légèrement le fond coulissant de la cavité, l'indicateur du mesureur de champ commence à dévier dès que la distance fond de cavité et axe du Varactor sont voisins de 19 mm. Mesurer un maximum de HF et bloquer le fond coulissant. (Ne pas oublier de jouer sur la polarisation du Varactor pour un maxi).
- Prendre une tige métallique ou une queue de foret  $\varnothing 2$  mm tenue à pleine main qu'on engage plus ou moins profondément trou après trou dans le tronçon de guide. Deux phénomènes se passent : le champ HF diminue ou augmente. Sélectionner les trous où l'augmentation est franche. Position-

Photo 4 : Multiplicateur Mélangeur  
10 224 / 10 368 MHz

- 1 Transition
- 2 Tronçon de guide d'onde
- 3 Cavité multiplicatrice à varactor





ner dans ces trous les vis  $\varnothing$  3 ISO et régler au maxi de HF.

- Même opération pour la transition, rechercher un maxi, si rien n'augmente, enlever les vis.

### CONCLUSION

Le fait d'avoir une cavité accordée sur la fréquence de multiplication du Varactor, vu les réglages très pointus de l'accord, confirme que seul le 10224 MHz est bien mis en évidence et qu'un filtrage suiveur est inutile. C'est une avantageuse simplification dans la réalisation d'un transverter 10 GHz.

### MELANGEUR EMISSION 10368 MHz

Nous vous avons déjà expliqué et commenté le principe de fonctionnement du mélangeur Sub Harmonique dans notre 1ère description du transverter 10 GHz SSB.

Dans la suite des manipulations et réglages qui vont suivre, nous supposons que le filtre 10368 est déjà réglé correctement, quant au montage de l'injection du 144 MHz SSB. Vous référer à l'article correspondant.

#### Remarque importante :

Deux réglages différents et bien distincts existent ; l'un en multiplicateur sur 10224 et l'autre en mélangeur sur 10368. Essayer de se passer du 1er, c'est l'échec total. D'ailleurs, les amateurs pratiquant la SSB 10 GHz le confirment bien, c'est progressivement

que la SSB 10368 est mise en évidence et tous les réglages sont à figner pour un maximum.

### REGLAGES DU MELANGEUR 10368 (montage de la figure 3)

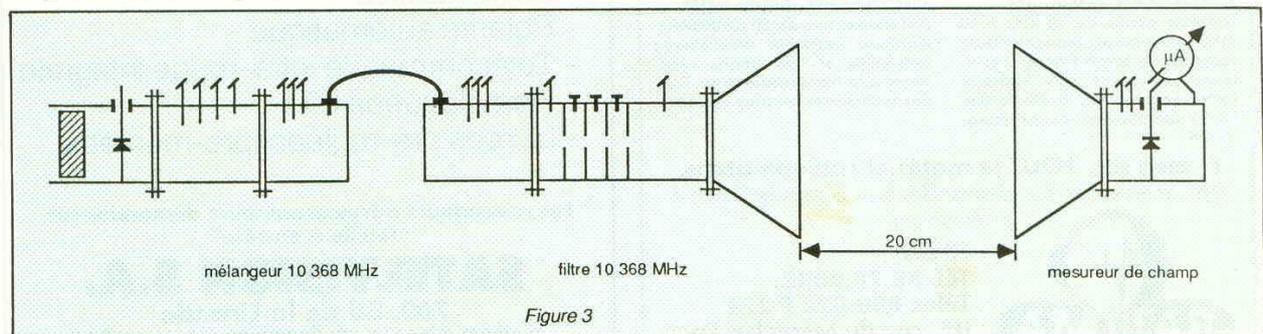
- Injecter le 144 MHz dans le multiplicateur à Varactor en position FM et doser avec la résistance ajustable au 1/3 de sa valeur.
- Le mesureur de champ dévie légèrement. Reprendre le réglage de toutes les vis du tronçon de guide et rechercher un maximum de HF. Sonder les trous restés libres avec la tige métallique ; si une légère augmentation de puissance est décelée, positionner une nouvelle vis dans le trou et figner l'ensemble des vis.
- Régler à nouveau l'injection du 144 sur le Varactor, d'un minimum on passe à un maximum qui diminue ensuite. Se tenir toujours un peu en dessous du maximum correspondant à la plus faible injection de 144 MHz. Dans ces conditions seulement, la SSB 10 GHz est de bonne qualité. Autrement, il y a saturation et écrêtement de l'onde HF.
- Pour le réglage final, ajuster les vis des transitions au maximum de signal, ainsi que les vis d'entrée et de sortie du filtre 10368. Revoir également l'accord des trois cavités à Iris pour un maximum.
- Nous sommes sûr que notre mélangeur est au maximum de son rendement.

### PHENOMENE RENCONTRE SUR LE VARACTOR EN MELANGEUR

Sur nos deux transverters 10 GHz, lors de nos réglages en mélangeur émission, nous avons trouvé, lors de l'ajustement du Varactor en émission par variation de sa polarisation pour une puissance importante de sortie, un fort souffle lorsque nous passons en position réception. Nous avons d'abord mis en cause le gain de l'ampli HF 144 MHz, pensé à une auto-oscillation du transistor BF960. Mais nous n'avions pas soupçonné le varactor. Pour une bonne stabilité, se maintenir un peu en dessous de la zone de souffle, la perte en puissance est négligeable environ 15 %.

### CONCLUSION

L'ensemble de la figure 3 ainsi réglé donne le maximum de HF. La puissance de sortie mesurée à l'aide d'un Bolomètre confirme bien que le rendement d'un Varactor en mélangeur ne dépasse pas 30 % ; que suivant le type de Varactor, avec la même excitation HF de 1136 MHz, le produit harmonique de la multiplication par 9 est très variable. En moyenne, pour 500 mW HF de 1136 MHz, nous sortons de 10 à 20 mW de 10224, donnant en moyenne de 3 à 6 mW HF de SSB ou FM 10368 MHz. Les différents éléments de la figure 3 forment un émetteur SSB 10 GHz complet ; les transitions peuvent être supprimées, filtres et tronçons de guide d'onde sont raccordés bout à bout.



# TRANSVERTER 10 GHz SSB-FM-CW

*Nouvelle version d'une puissance de 6 mW HF*

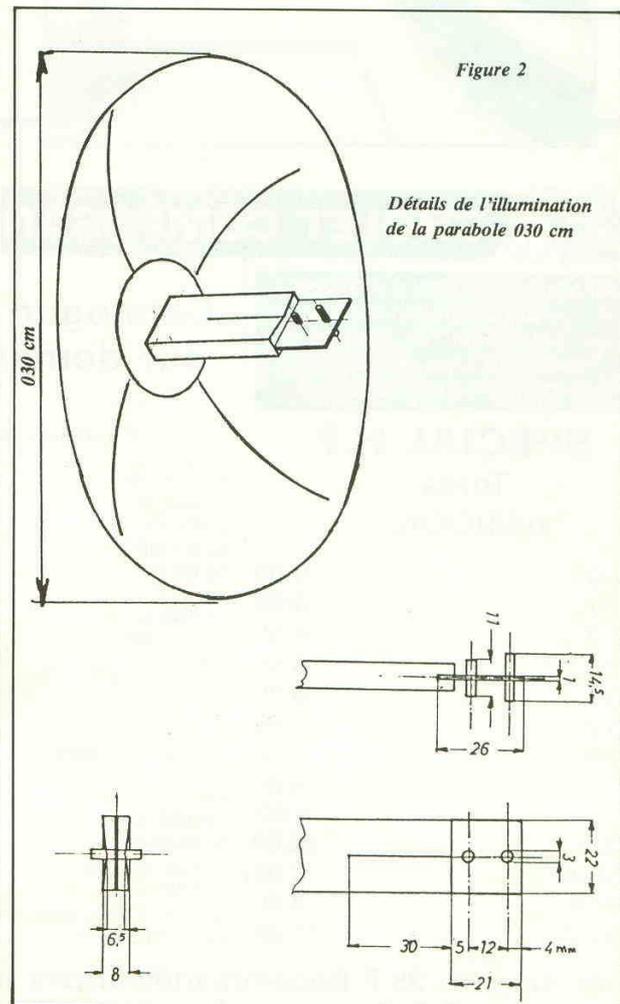
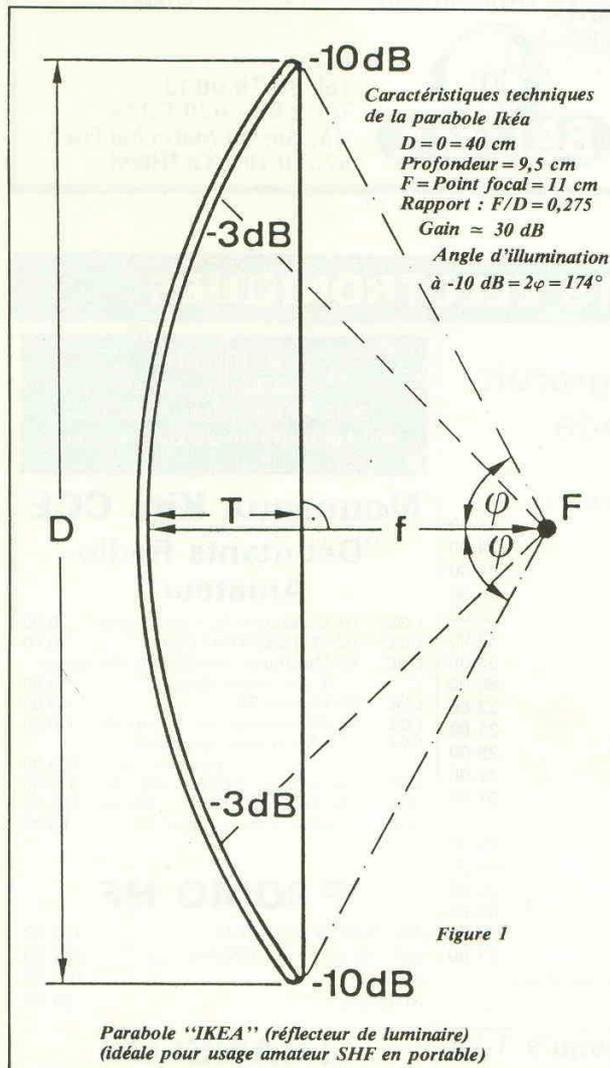
Bernard MOUROT F6BCU

## ANTENNES SUR 10 GHz

Deux types d'antennes sont d'usage courant dans les milieux amateurs pratiquant le 10 GHz :

- le cornet,
- la parabole.

Pour un gain identique, une petite parabole est moins volumineuse qu'un gros cornet et peut se trouver facilement dans un magasin de luminaires ou se récupérer chez un ferrailleur. Il nous a été signalé que dans la région parisienne, sous la référence "IKEA", des réflecteurs paraboliques étaient disponibles pour un petit prix. Nous vous communiquons les caractéristiques de cette parabole (figure 1).



**ILLUMINATION DE LA PARABOLE**

**Figure 2**  
**Photo 3**

Nous donnons, à titre indicatif, les dimensions de la source de notre parabole. Pour le rayonnement maximum du



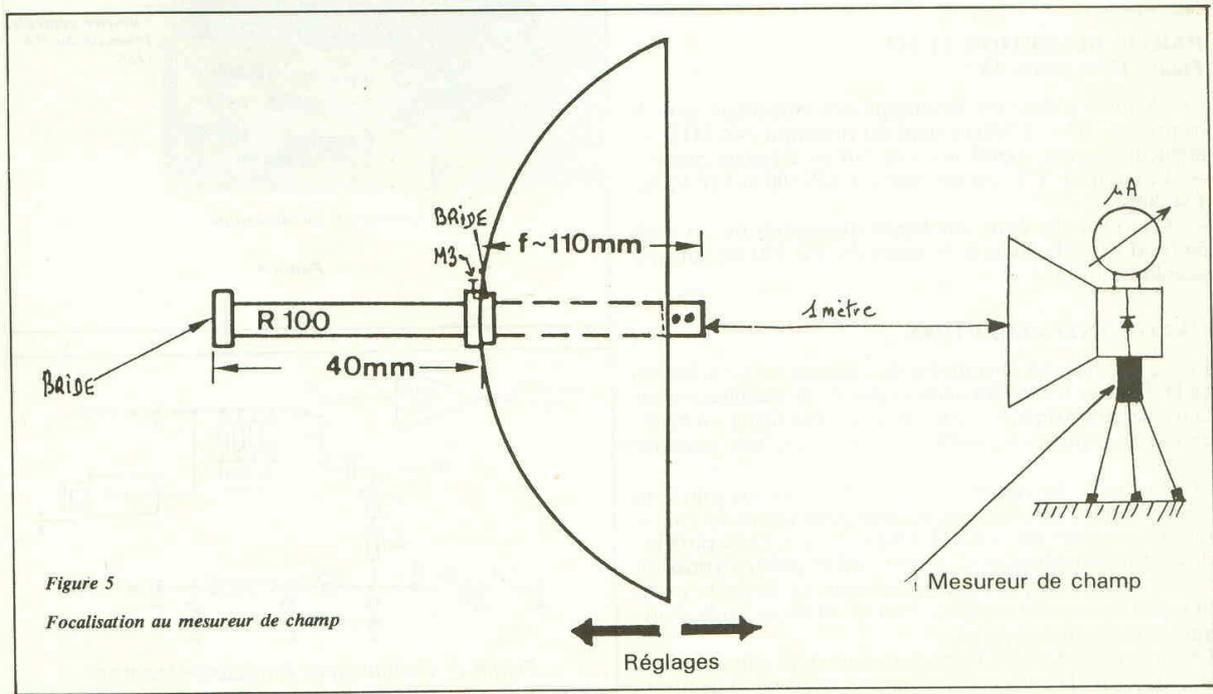
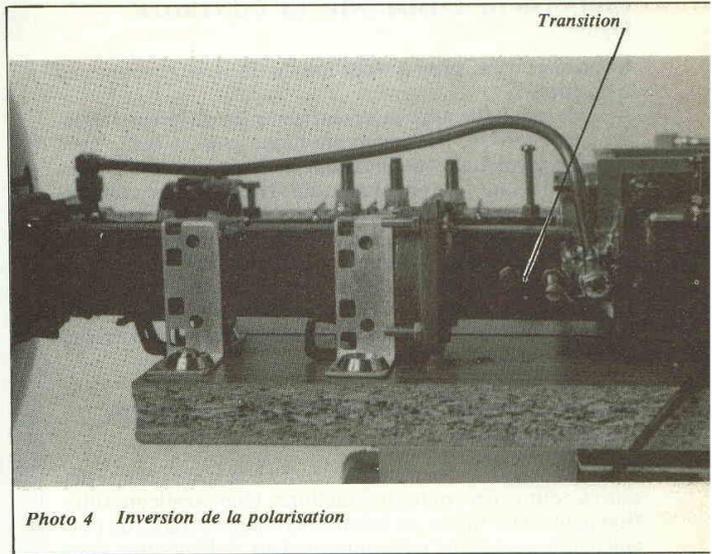
réflecteur, une seule méthode :

- Placer à 1 mètre du transverter un mesureur de champ, faire coulisser le réflecteur sur le guide d'onde.
- Le champ mesuré passe par un maximum, immobiliser le réflecteur sur cette position, le réglage est terminé.

**POLARISATION**

**Photo 4**

Vous avez remarqué que dans toutes nos constructions le guide d'onde est à plat, c'est très simple pour les réglages, la stabilité est meilleure. Malheureusement, cette position est déconseillée pour trafiquer, car une normalisation internationale préconise l'usage du guide à la verticale. Une seule solution, inverser la polarisation à l'aide d'une transition.



**Figure 5**  
**Focalisation au mesureur de champ**

# CONSTRUCTION D'UN TRANSVERTER

En général, sur hyper fréquences, le design commercial n'existe pas et, sans rechercher l'esthétique, l'amateur désire quelque chose de rationnel. Nous avons préféré le compact et monobloc, facilement transportable, d'accès facile pour les réglages. Un gros profil en U de récupération pris en sandwich entre 2 planchettes a fait l'affaire. Sur le terrain, l'ensemble est posé sur la table orientable d'un gros support mobile de faisceau hertzien.

## CIRCUITS DE COMMANDE ET CONTRÔLE

### Figure 7

Le passage d'émission à réception du transverter comprend 2 positions.

- Une manuelle avec inverseur pour les différents réglages sur le terrain, l'autre automatique pour le trafic avec Vox HF permettant la commande à distance. C'est la solution idéale pour les concours radio. Notre équipe comprenant 2 personnes, l'une est au pointage, l'autre au micro.
- Pour le contrôle général du bon fonctionnement, un vumètre mesure le courant de polarisation de la diode mélangeuse en réception et confirme en émission une baisse sensible de ce courant au rythme de la modulation SSB. Un autre milli ampèremètre indique en permanence la consommation du PA 1136 MHz.

## IMPLANTATION DES DIFFERENTS CIRCUITS

### Photos 10, 11, 14

Disposer toujours les multiplicateurs à la suite les uns des autres pour éviter toutes interactions. Une excellente solution pour éviter toutes variations thermiques rapides de l'oscillateur local dues à l'environnement est de l'enfermer dans une boîte en polystyrène étanche.

## PARTIE RECEPTION FI 144

### Figure 12 et photo 13

Ce chapitre a déjà été développé précédemment avec le transverter n° 1. L'alignement du préampli 144 MHz au meilleur rapport signal/bruit se fait en 2 points précis.

- Le circuit L1CV1 est accordé sur 145,800 et L2CV2 sur 144,200.
- CV1 est réglé pour une légère augmentation du bruit de fond en SSB, mais le S/mètre du FT 290 ne doit pas décoller du repos.

## CAVITE 1N23 RECEPTION

Le seul réglage est le contrôle du courant de polarisation de la diode et le positionnement des vis de matchage pour la meilleure sensibilité et le meilleur rapport signal sur bruit, ceci auditivement en position SSB/CW sur une porteuse pure.

Avec cette 2<sup>e</sup> description de transverter 10 GHz que nous désirions aussi détaillée que possible pour l'amateur, il resterait à apporter beaucoup d'améliorations. Il est possible de gagner immédiatement + de 12 dB en gain à l'émission et à la réception, par le remplacement de la petite parabole 030 cm contre une plus grosse de 0110 cm livrée d'origine avec le pied support.

Les préamplis ASGAS Feet triode sont déjà vulgarisés sur 10 et 12 GHz. D'autres technologies et conception de trans-

verter 10 GHz existent actuellement sur le principe du circuit imprimé avec technique Strip Ligne sur Substrat Doroid ou verre Téflon ; nous aurons l'occasion de vous en parler prochainement. Une chaîne oscillatrice délivrant de 400 à 500 mW HF de 1100 à 1300 MHz terminant la dernière partie de cette série d'articles sera décrite le mois suivant.

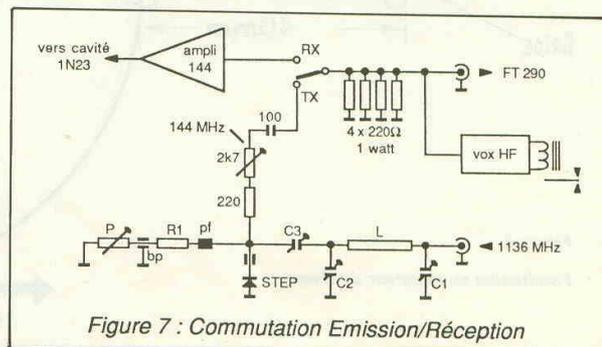
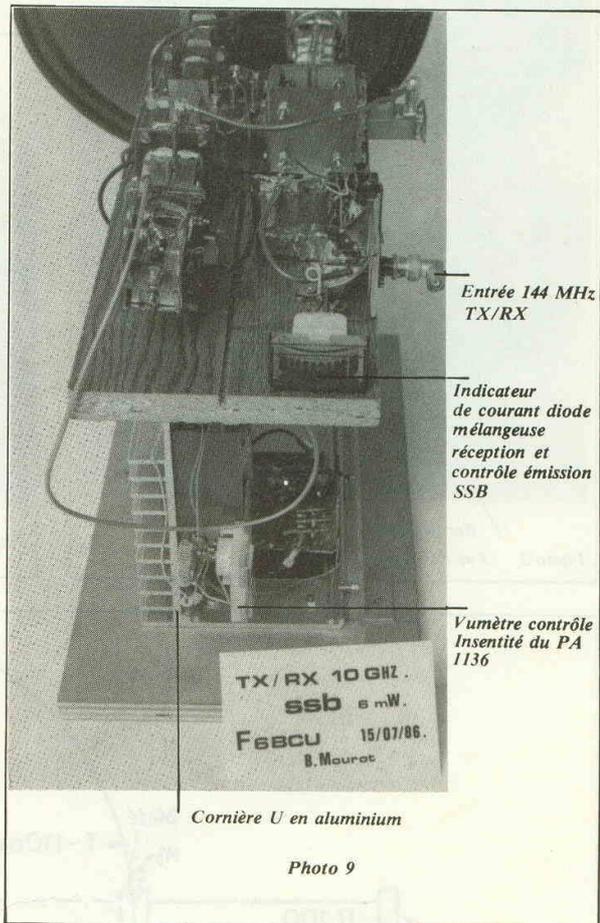
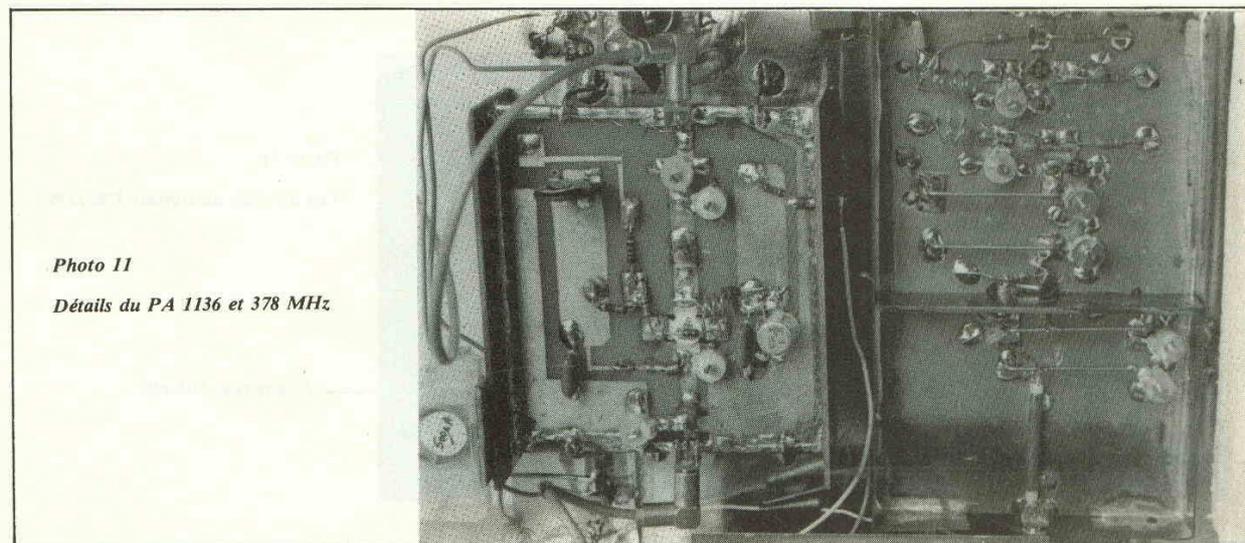
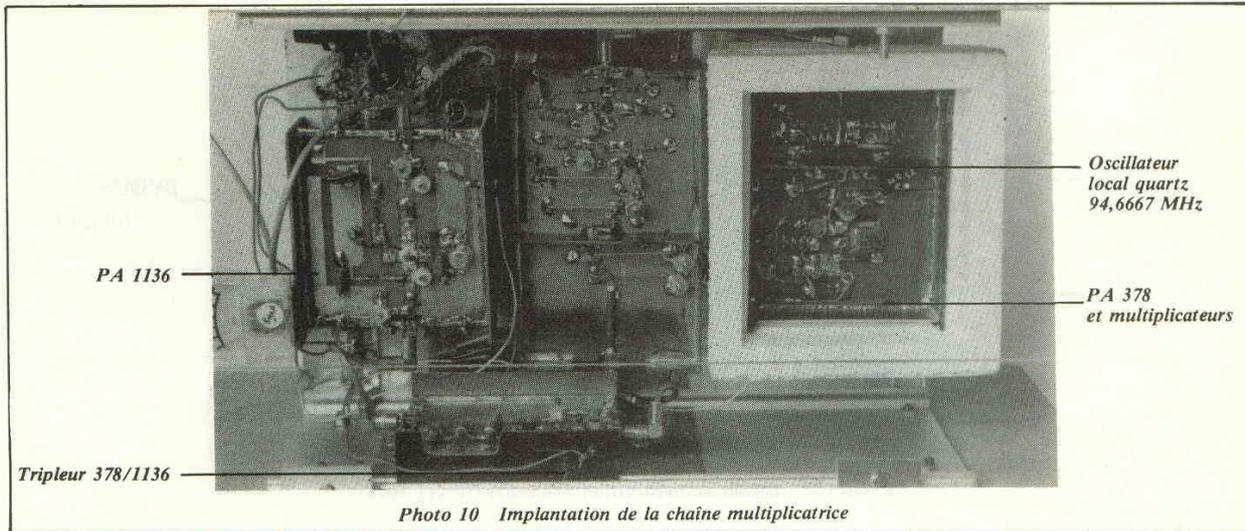
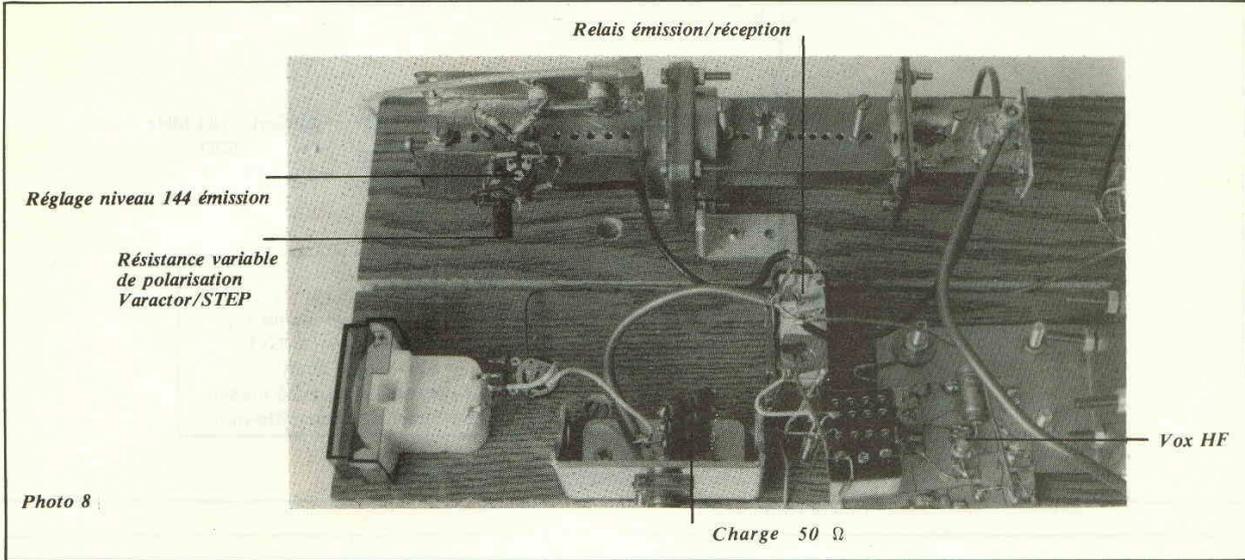


Figure 7 : Commutation Emission/Réception



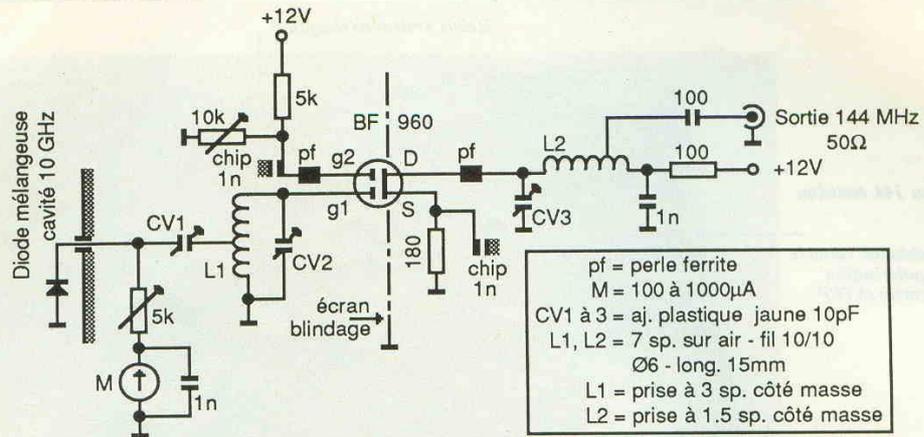


Figure 12 : Amplificateur HF 144 BF960

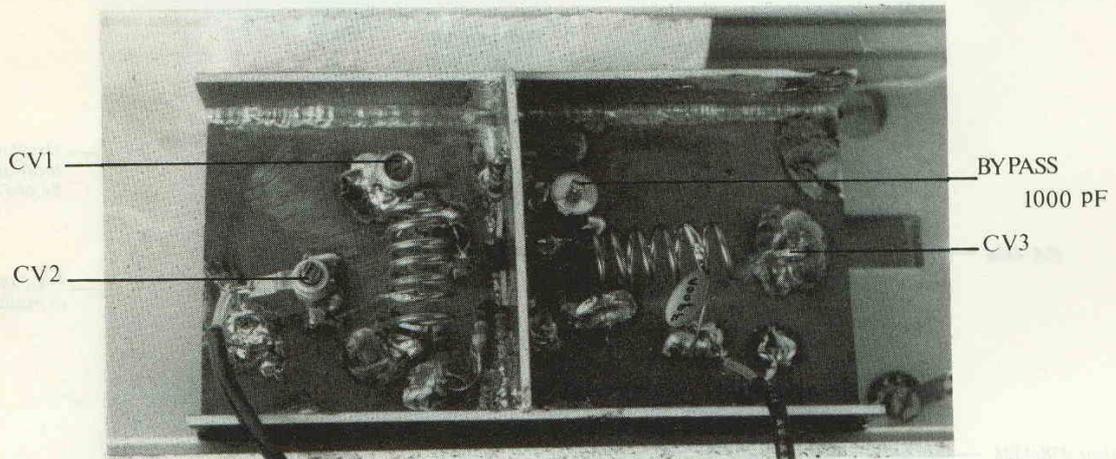


Photo 13 Détails de construction de l'ampli HF 144 MHz

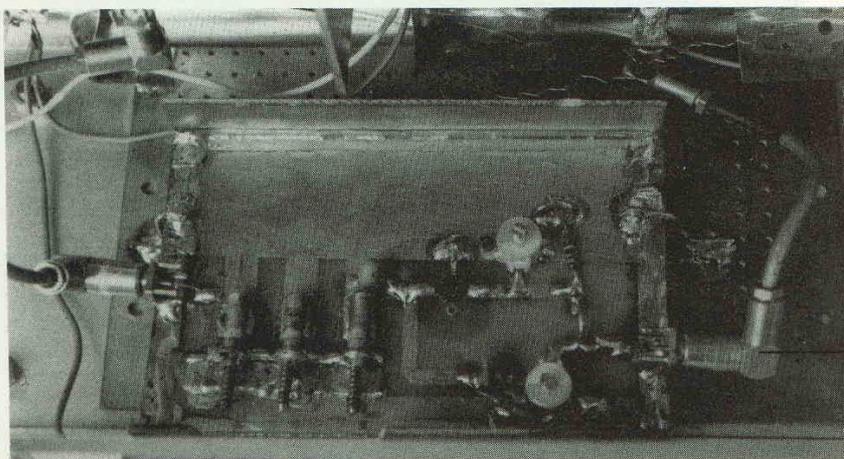


Photo 14

Vue détaillée du tripleur 378/1136

# TRANSVERTER 10 GHz

## SSB-FM-CW

Source d'émission haute fréquence de 1100 à 1300 MHz  
de 0,4 watts

(Applications diverses et TV amateur)

Bernard MOUROT - F6BCU

La fabrication d'une chaîne oscillatrice émission par l'amateur, suivant un schéma proposé est souvent évidente de simplicité, mais les résultats obtenus sont parfois décevants, les moyens de mesures ne sont pas en possession de tous, certains niveau HF sont très faibles pour faire dévier une boucle HF avec diode détectrice et galvanomètre de 100  $\mu$ A. Nous vous proposons un ensemble qui a fait ses preuves dans le temps, ou le niveau HF étape par étape est suffisamment élevé pour être contrôlé facilement ; réalisé à plusieurs exemplaires par l'auteur et par d'autres amateurs.

Prévu d'origine comme source d'excitation pour une balise 10 GHz, la puissance de sortie n'est pas négligeable, de

0,4 à 0,5 Watts HF de sortie sur 1152 MHz, fréquence du montage d'origine.

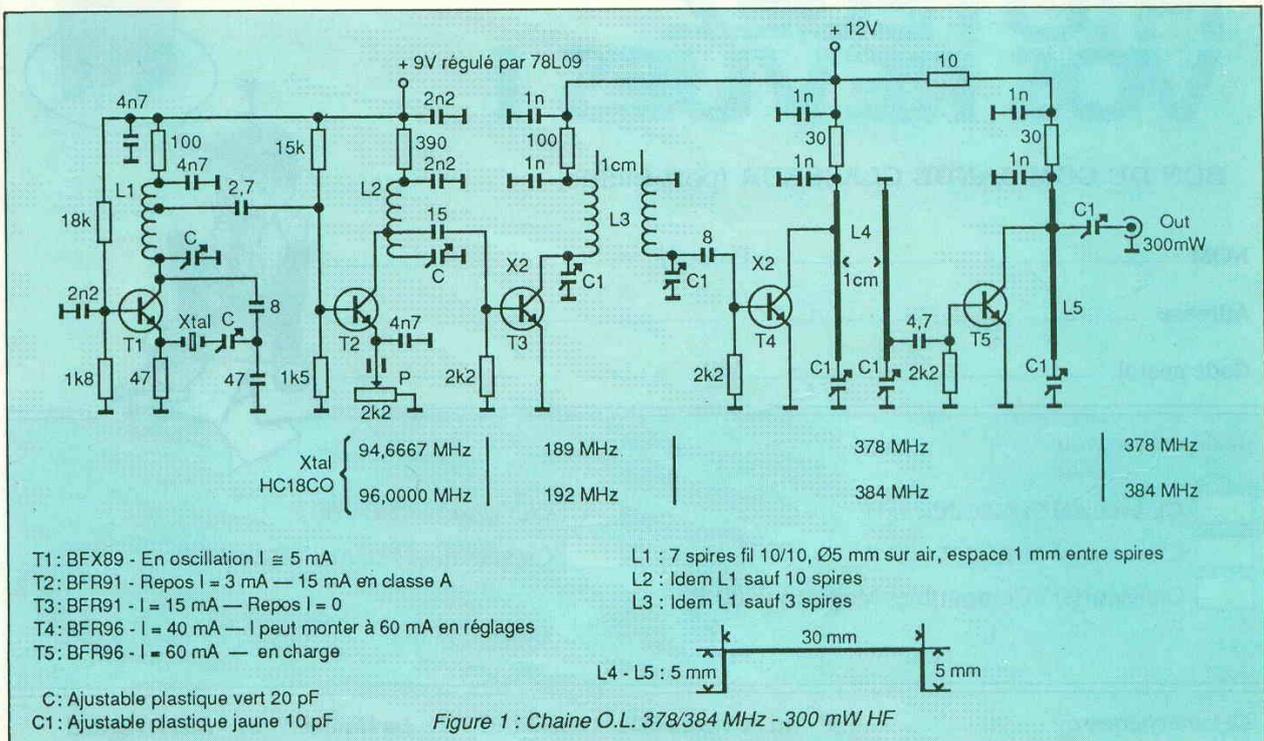
### GENERATEUR 378/384 MHz (figure 1)

Décrit dans la revue Mégahertz n° 43 du mois de septembre 1986 c'est le montage de base par excellence. Nous ne reviendrons pas sur la description, mais 2 simples modifications permettent de doubler la puissance qui passe à 300 m watts HF en remplaçant T4 par une BFR 96, suppression du filtre de Bande de Sortie et attaque directe de la ligne 15 à travers C1 côté collecteur de T5 qui ajuste le transfert optimum de la HF de sortie. Le transistor T5 est couché bien à plat et dissipe directement sa

chaleur sur le cuivre du circuit imprimé. Un peu de graisse silicon parfait l'évacuation des calories.

### APPLICATION BANDE 430/440 MHz (figure 4)

Notre générateur (figure 1) est facilement modifiable. Remplacer le quartz 96 MHz par un de 109,625 MHz HC 18 CU overtone, réaligner l'ensemble sur 438,5 MHz Bande Television amateur, l'excitation est suffisante pour Driver un module Hybride Cedisco 10 ou 15 watts HF. Une autre expérience très intéressante faire quelques essais de Télévision 438,5 en FM, en supprimant le quartz, T1 est monté en séparateur, supprimer également les



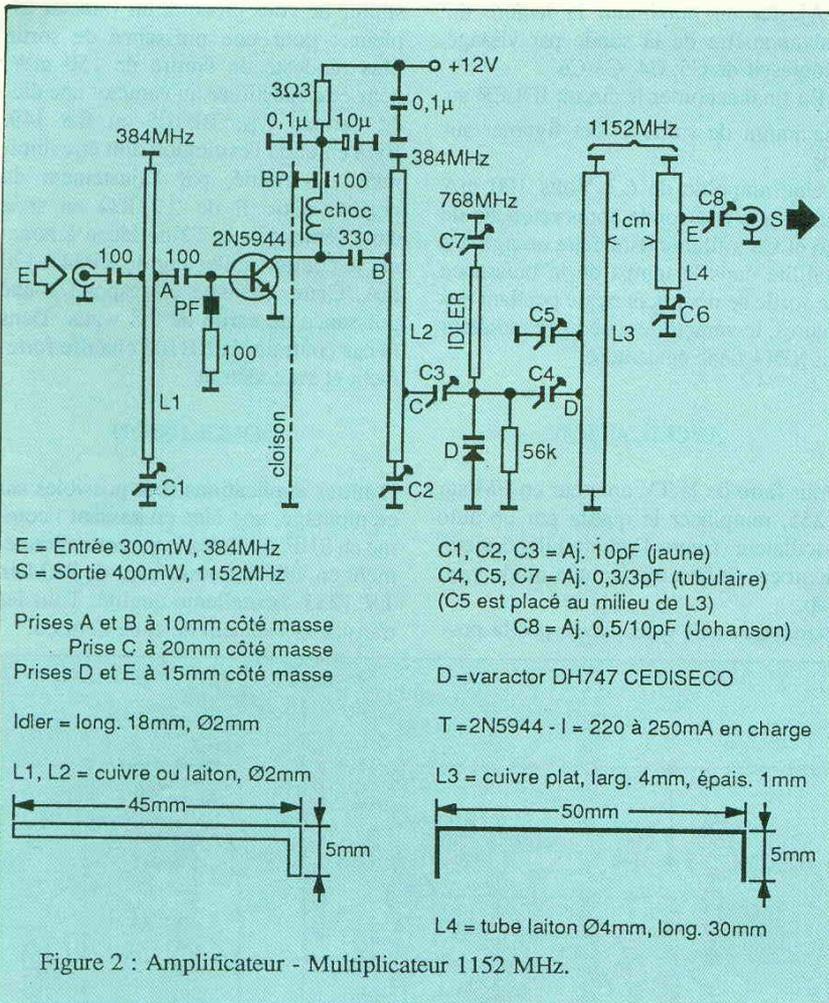


Figure 2 : Amplificateur - Multiplicateur 1152 MHz.

capacités de 8 et 47 pF, entre collecteur et émetteur de T1, déssouder de la masse et de la base le découplage de base de 2,2 nF, remplacer par un 5,6 pF de liaison avec un auto-oscillateur accordé sur 109,625 MHz, modulé en Fréquence Vidéo par une diode Varicap. Ne pas oublier de souder aux bornes de la résistance d'émetteur de 47 Ω une capacité plastic de 1000 pF. (Figure 4).

**GENERATEUR 1100 à 1300 MHz (figure 2)**

**Etude du schéma**

Un transistor de puissance XP44 Cedisco polarisé en classe C est drivé par les 300 mW de l'excitateur précédent. Compte tenu du gain du transistor d'environ 8 dB, la puissance de sortie est de l'ordre de 1,6 watts HF mesuré. Un varactor de puissance genre DH 747 Cedisco fonctionne en tripleur de fréquence, raccordé sur la ligne demi onde L3 par

C4, et accordé sur 1152 MHz par C5. Une ligne 1/4 XX (d'onde) espacée de L3 de 10 mm également accordée sur 1152 fait office de filtre de bande et offre une réjection hors bande des fréquences harmoniques résiduelles satisfaisantes. Le rendement d'un varactor en tripleur n'est pas excessif de l'ordre de 25% mais la simplicité du montage est séduisante. Nous obtenons facilement 0,4/0,5 watts de HF 1152 MHz.

**IMPLANTATION DES COMPOSANTS (figure 3)**

Nous n'avons pas matérialisé de radiateur pour le XP44 mais il est nécessaire de lui en adjoindre un, car la dissipation thermique est importante. (La face inférieure du corps du transistor est métallisée or) percer le circuit imprimé et mettre dans le trou le transistor qui sera en contact avec une plaque épaisse en cuivre ou aluminium chargée de graisse silicon pour l'évacuation des calories.

**REGLAGES du PA XP44**

- Raccorder le générateur 378/384 à l'amplificateur multiplicateur 1152 MHz.
- Connecter en volant une sonde + charge entre masse et C3 qui est débranché du varactor.

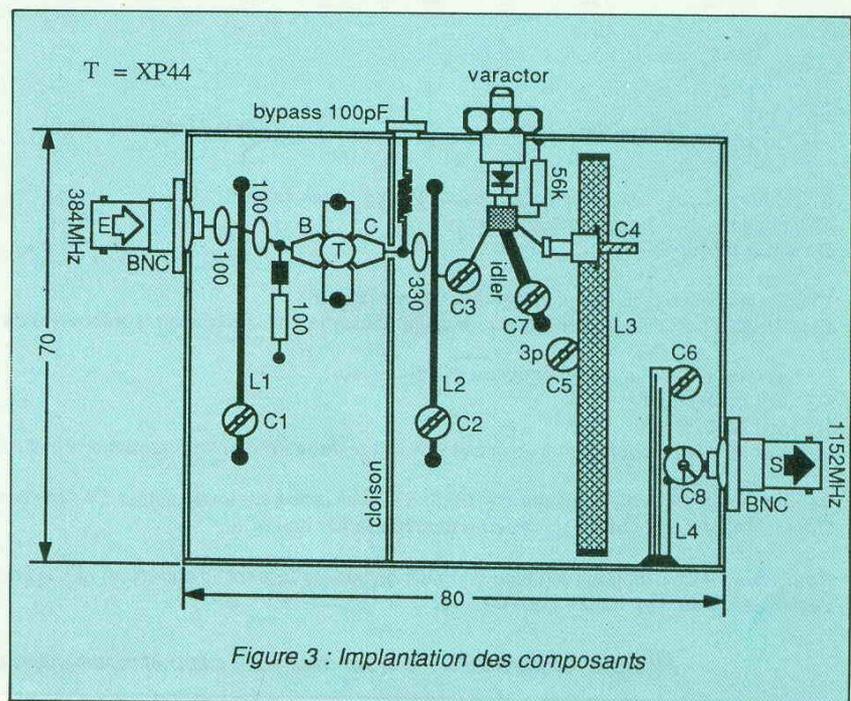


Figure 3 : Implantation des composants

- Insérer un contrôleur universel sur calibre 500 mA en série dans l'alimentation du XP44.
- Accorder C1 et C2 sur 384 MHz et C3 au maxi de puissance le courant collecteur monte à 220 mA sous 12 volts.
- Vérifier la fréquence de sortie au fréquencesmètre.
- Refaire la connexion C3 au varactor.

### REGLAGES DU TRIPLEUR VARACTOR

**Remarque :** Le réglage de l'accord 115L n'est pas difficile mais il faudra impérativement vérifier la fréquence de sortie soit au fréquencesmètre ou avec un ondemètre à absorption.

- C8, C7 sont divisés à 8/10, C5 au 3/4, C4 au 3/4, C3 est à 1/2 capacité.
- Chercher une déviation sur la sonde + charge connectée en sortie du varactor (ne pas tourner C7).

- Ajuster au maximum la lecture du galvanomètre de la sonde par vissage progressif de C5, C4, C3-C6.
- En final accorder le circuit IDLER au maximum de sortie C7 et figoler sur C8.
- Une ampoule de 6,3 Volts 100 mA substituée à la sonde après retouche de C6 et C8 s'allume d'un éclat orangé. La stalilite dans le temps de la puissance de sortie se maintient égale pendant des heures, le varactor est tiède, le radiateur du XP44 tiède également.

### APPLICATION

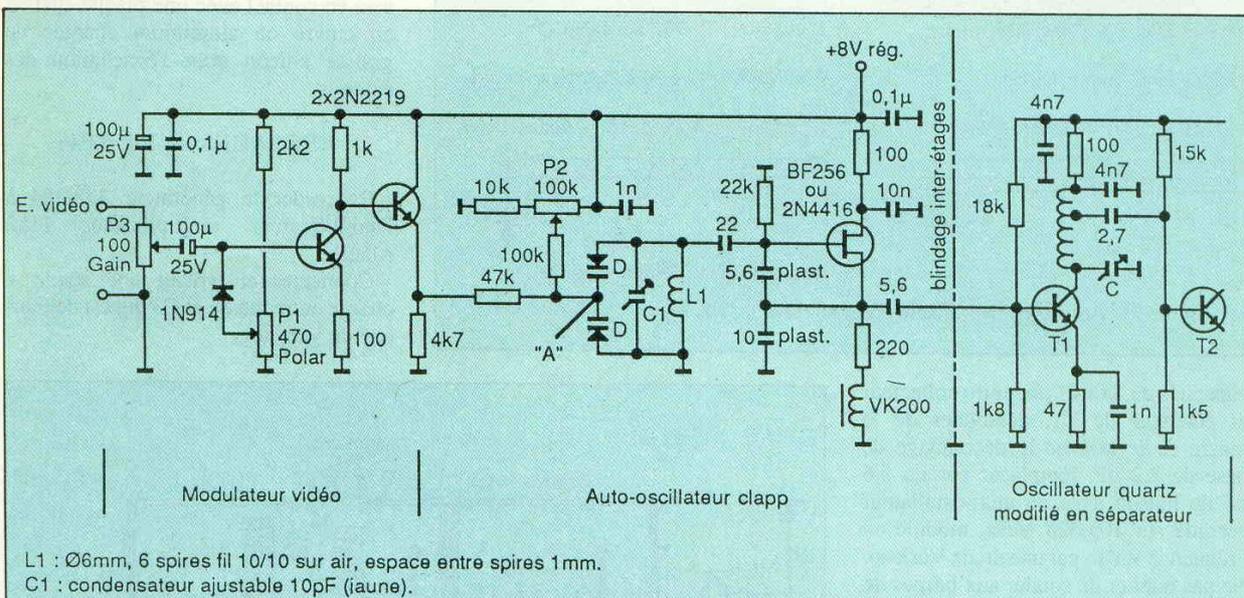
Pour faire de la TV amateur en FM sur 1255, remplacer le quartz par un auto oscillateur (figure 4) et moduler directement en vidéo à travers une diode varicap.

**Remarque :** Si vous n'avez pas la pos-

sibilité de vous procurer un varactor tripleur ; pour une puissance de sortie plus modeste de l'ordre de 150 mW, peut-être substituée au varactor une diode varicap type BB105 ou BA 149. Bien entendu l'excitation doit être diminuée de moitié, par l'ajustement du potentiomètre P de 2,2 K $\Omega$  en série dans l'émetteur de T2 de façon à ramener le courant collecteur du XP44 à 120 mA. Cette intensité correspond à une puissance de sortie de 0,8 watts. Dans le cas contraire la BB105 chauffe fortement et s'autodétruit.

### CONCLUSION

D'autres applications sont possibles sur ce montage, une idée en passant : comme en SHF, modulez le varactor directement en vidéo et vous ferez de l'AM en TV 1255 d'excellente qualité. Tous les transistors viennent de chez Cedisco.



L1 :  $\varnothing$ 6mm, 6 spires fil 10/10 sur air, espace entre spires 1mm.  
C1 : condensateur ajustable 10pF (jaune).  
D : diode varicap BB105.

L'oscillateur est réglable dans la gamme 100 à 110MHz.

Sur l'étage T1 modifié en séparateur, le circuit de sortie est accordé sur la fréquence de l'oscillateur.

P1 : permet le réglage de la fréquence de l'oscillateur.

P2 : est un réglage fin.

P3 : agit sur la vidéo.

Lorsque tous les réglages sont terminés (P3 influe sur la fréquence), retoucher P2 et recentrer l'oscillateur sur la fréquence choisie.

Ce montage a été testé en novembre 1986. Bien que reçue sur un récepteur TV AM normal, l'image est de très bonne qualité.

La stabilité de l'oscillateur est meilleure que 20kHz par heure.

**Remarque :** P1 est toujours réglé pour obtenir 4 volts sur la jonction commune "A" des diodes D.

La fréquence est approchée avec C1.

Figure 4 : Modulation TV FM sur oscillateur clapp et modification du pilote quartz 96 MHz

F1HDT et R.FLEURETTE  
Contest IARU octobre 83



Jacky F1FYM  
Au contest IARU  
Octobre 83



Essais en 10 GHz SSB  
Station de F6DPH au  
Hohneck au contest IARU  
Octobre 83



Dès 1984 l'accès du Hohneck  
1360 m était interdit aux radio-  
amateurs, histoire pour certains  
de s'en réserver la meilleure  
place en « Contest ».

