

LES RÉALISATIONS DE LA « LIGNE BLEUE »

LE SAVOIR-FAIRE RADIOAMATEUR

LE SAVIEZ-VOUS :

Combien sommes nous d'OM en France à pratiquer les SHF à partir de 10 GHz ?

Actuellement nous pouvons répondre à cette question. Nous comptons une centaine d'OM possédant un équipement 10 GHz en état de marche, dont 20 sont actifs régulièrement.

En ce qui concerne les équipements traditionnels FM large bande à FI 30 ou 100 MHz ils représentent 93 % et sont fabriqués à base de guide d'onde et cavités. Seulement 7 % sont équipés en SSB fabriqués également à base de guide d'onde et 4 d'entre eux terminent des transverters à transistors As Gas sur circuit Düroid.

— Certains OM trouvent cette rubrique après 18 mois de parution trop « PLOMBERIE » et « VIEILLOTTE ». Nous attendons toujours leurs descriptions et les adresses de fournisseurs de composants à bon marché.

— Pour faire un groupe 10 GHz actif et mobile, un moyen simple : Intéresser les scouts du coin avec un OM par groupe pour les déplacements ; le succès est assuré.

B. MOUROT F6BCU



ESSAIS DE FM à BANDE ÉTROITE SUR 10 GHz

(3^e partie)

Le prototype dont la description va suivre est une construction de l'auteur groupant des éléments d'émetteurs 10 GHz décrits dans diverses chroniques. Certains circuits électroniques ne seront pas décrits, une bibliographie permettra un report aux articles précédents.

Nous savons dorénavant qu'un oscillateur Gunn peut être stabilisé à partir d'une boucle de phase et d'un générateur harmonique.

Suivant la méthode décrite par « RICHARDSON », l'injection du signal de référence émanant du générateur harmonique se fait à l'air libre en plaçant face à face générateur et TX/RX.

Nous avons préféré un autre système où l'injection se fait directement par couplage interne.

10 et 24 GHz



Par Bernard MOUROT F6BCU

SCHEMA GENERAL de l'émetteur/récepteur FM bande étroite. (Figure 2).

Nous retrouvons ici tous les éléments décrits dans la 2^e partie de notre exposé (R. REF juillet 84) avec cependant une différence.

Deux cavités mélangeuses réception sont utilisées et suivies d'un préamplificateur large bande à grand gain type BFR91.

- Une cavité réception pour la F.I. 30 MHz commande la boucle de phase.
- Une cavité réception pour la F.I. 29 MHz réception de la FM bande étroite.

CONSTRUCTION DU 1^{er} PROTOTYPE AVEC COUPLEUR EN CROIX.

Ayant construit spécialement un coupleur en croix d'isolation 12 dB, la première version de l'ensemble fut élaborée suivant la figure 1 :

- Générateur à diode Gunn du 60 mW, Iris de couplage Ø 7 mm
- Générateur harmonique face à la cavité mélangeur IN23E ; tous deux en opposition dans les branches inférieures du coupleur en croix
- Cavité mélangeuse réception en tête type DBM, couplage par Iris Ø 8 mm
- Deux séries de vis de matchage pour liaison coupleur en croix et cavité réception DBM, accord cavité réception et aérien.

Remarque : L'ensemble une fois réglé certains problèmes techniques apparaissent.

- Puissance de sortie HF trop faible environ 6 mW.
- Matchage difficile entre la cavité réception DBM et le coupleur en croix ; la HF passe mal à travers l'iris.
- Trop d'oscillation locale sur la cavité mélangeuse face au générateur Harmonique ; R.O.S. important.

Conclusion :

Malgré ces défauts l'ensemble fonctionne correctement en bande étroite.

CONSTRUCTION DU 2^e PROTOTYPE ET VERSION FINALE (Figure 3)

La disposition des éléments est beaucoup plus simple. Un émetteur/récepteur type DBM avec diode Gunn 60 mW est disposé dans une des branches du coupleur.

Le montage de la cavité générateur Harmonique et réception sont identiques à la figure 1.

En tête du coupleur un manchon en guide d'onde de 5 cm de long plus vis de Matchage adaptent l'aérien.

Résultats :

- Les réglages sont faciles (le TX/RX DBM est à régler au maximum de puissance de sortie).
- La Puissance HF rayonnée est voisine de 30 mW.
- Le courant de polarisation de la diode IN23 E cavité réception du générateur Harmonique est réglé au mieux par vis de matchage pour 2 mA.
- Le courant de polarisation de la cavité réception type DBM est de 5 à 10 mA. La diode est une Schottky DC 1504 prévue pour de forts courants suivant les conseils de F1FYM.

Difficultés rencontrées :

Les principaux obstacles sont le dosage de l'injection du signal 10,224 GHz issu de la cavité générateur Harmonique sur la cavité réception diamétralement opposée ; car le mélangeur IN23E se sature facilement et l'on retrouve des produits indésirables de mélanges parasites sur toute la bande de 10 GHz. C'est pourquoi l'injection se fait par réglage à très bas niveau, pour arriver progressivement à un signal très fort sur le récepteur avant saturation + de (50 dB au dessus du bruit).

— Bannir toute alimentation secteur pour les essais intérieurs ; Le récepteur 30 MHz + AFC et F.I. 10,7 MHz sont interférés par des stations O.C. le soir et gênent la mise au point ; certains sifflements d'origine inconnue avant de les identifier comme stations de Radio-diffusion nous posèrent bien des problèmes. Utiliser une batterie 12 volts.

— La figure 4 donne le nouveau schéma du circuit de couplage générateur harmonique 116 MHz à la cavité multiplicatrice.

— Une fois la diode Gunn verrouillée sur 10,354 GHz, après une 1/2 heure de Préchauffage de tous les oscillateurs, la stabilité est remarquable.

— Les dimensions des tronçons de guide d'onde RI00 ne sont pas critiques, les vis de Matchage permettent toutes les adaptations. Notre antenne est un cornet de 20 dB de Gain.

Conclusion :

Cette version définitive présente 3 avantages :

- Faire de la FM à bande étroite
- Faire de la FM à bande large en se servant du générateur harmonique comme étalon de fréquence
- Faire de la FM à bande pilotée PLL stable avec une F.I. de réception de 30 MHz, mais une fréquence de pilotage de la boucle PLL sur 29 MHz.



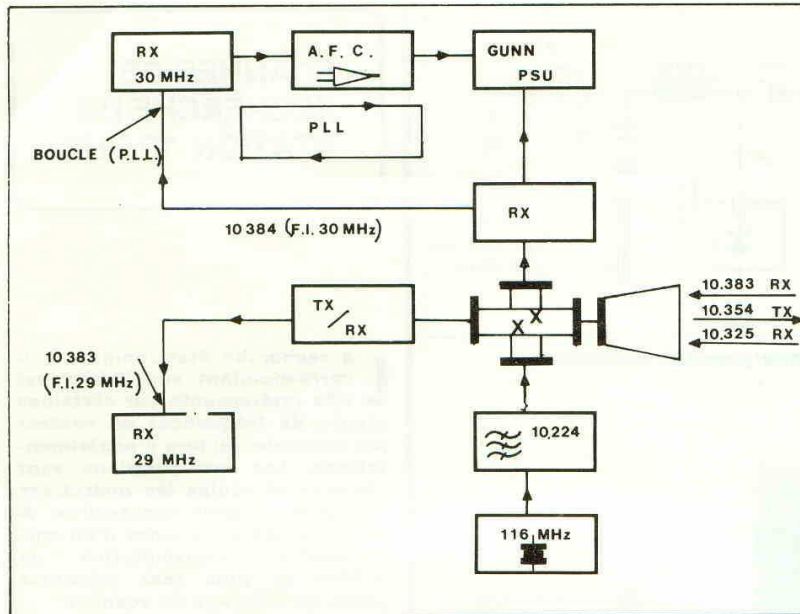


FIGURE 2. Schéma de principe

Nos premiers essais intérieurs datent d'août 83, d'autres suivirent, mais le 1^{er} QSO à l'extérieur date du 4 mars 84, liaison faite par réflexion à St DIE avec F1HDT. Celui-ci ne possédait pas de station pilotée PLL mais un ensemble Classique DBM + A.F.C. F.I. 29 MHz large bande, un récepteur auxiliaire NBFM sur 29 MHz, 6 mW HF et une parabole Ø30 cm (photos 1, 2, 3, 4)

BIBLIOGRAPHIE TECHNIQUE DE L'AUTEUR

- Coupleur en croix R. REF août, septembre 83 page 973 figure II
- Générateur Harmonique R. REF mai 84
- Récepteur 30 MHz + AFC R. REF novembre 82 page 950. Octobre 82 page 850
- Alimentation Gunn R. REF octobre 82 page 850
- TX/RX DBM à Iris R. REF février 82 page 102
- Balise R. REF août septembre 83 page 975
- Préampli HF large Bande 30 MHz R. REF novembre 83, Fig. 7 page 1253
- Bulletin de liaison 10 GHz octobre 77 page 22 par F6DLA.

LA FIGURE 4 SE TROUVE AU VERSO

MONTAGE N° 1

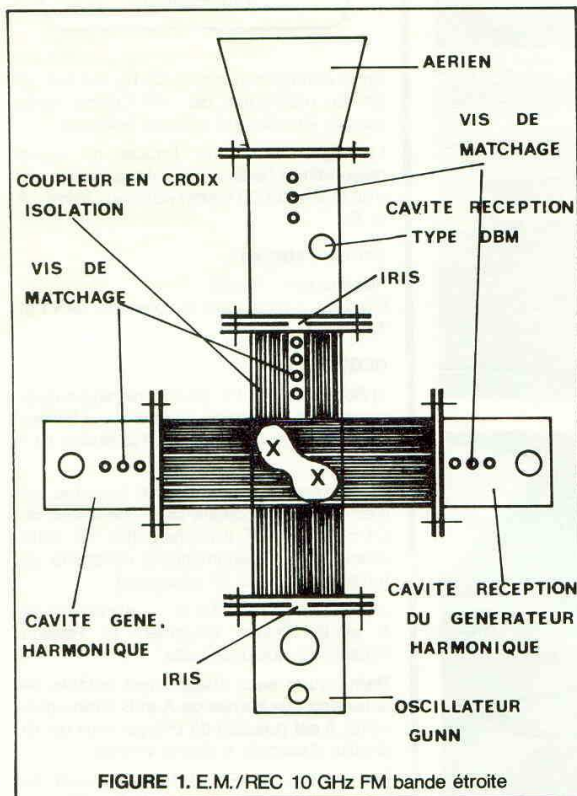


FIGURE 1. E.M./REC 10 GHz FM bande étroite

MONTAGE N° 2

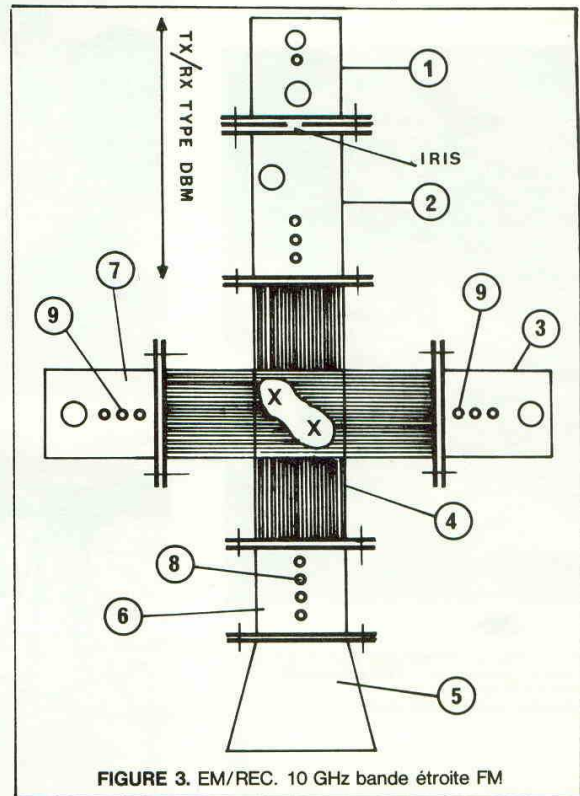


FIGURE 3. EM/REC. 10 GHz bande étroite FM

1. Oscillateur GUNN à cavité à Iris
2. Cavité mélangeuse réception type DBM
3. Cavité diode génératrice d'harmoniques 10 GHz
4. Coupleur en croix à 12 dB d'isolation
5. Aérien : cornet ou parabole
6. Tronçon additif de guide d'onde et vis de matchage
7. Cavité mélangeuse réception générateur harmonique
8. Vis de matchage Ø3 mm laiton ISO
9. Vis de matchage Ø3 mm laiton ISO

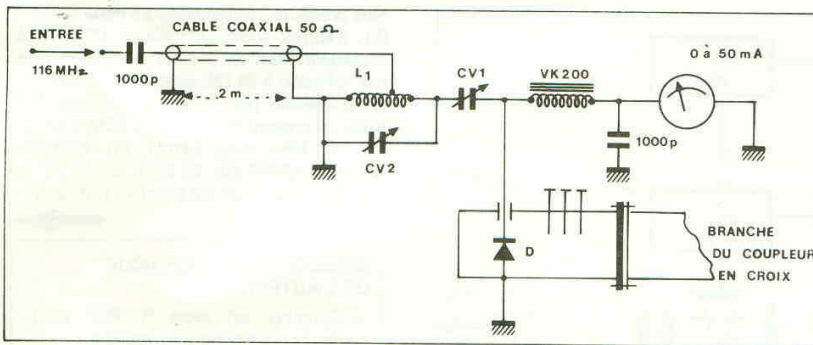


FIGURE 4. Circuit de couplage - cavité multiplicatrice/générateur harmonique.

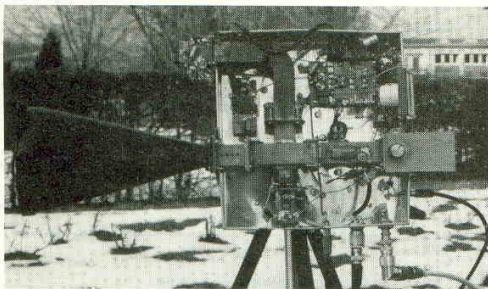


PHOTO 2. La station complète
De gauche à droite : RX TR6AM NBFM 29 MHz, batterie, récepteur 30 MHz + AFC en dessous générateur harmonique (dans la Boîte à gateaux)

PHOTO 1. Le TX/RX FM bande étroite
à verrouillage PLL



PHOTO 4. Notre correspondant pour la 1^{re} liaison
10 GHz FM bande étroite. F1HDT le 4 mars 84
TX/RX F.I. 29 MHz + AFC
+ récepteur auxiliaire NBFM 29 MHz

PHOTO 3. Station complète 10 GHz FM bande étroite

SCANNER DE RECHERCHE DE STATION 10 GHz

La recherche électronique d'un correspondant sur 10 GHz est très intéressante sur certaines plages de fréquences en contest par exemple, ou lors d'expérimentations. Les manipulations sont réduites et seules les opérations de pointage sont nécessaires. A l'inverse, dans l'attente d'un correspondant, l'auscultation de 50 MHz et plus sont possibles grâce au balayage du scanner.

LE SCHEMA (Figure 1)

Dans les bases des transistors T1 et T2 montés en bascule ; les condensateurs C1 et C2 sont chargés alternativement. Les 2 tensions issues des collecteurs sont recueillies en J point de jonction des diodes IN4002 et injectées sur la base du transistor tampon T3.

Par F6BCU

Entre émetteur et masse de T3, aux bornes de la résistance de 100 K ohms cette tension variable est mise en évidence.

La Figure 2 donne l'image du signal mesurable à l'aide d'un contrôleur universel d'au moins 10000 ohms/volts, aux bornes A et B.

Caractéristiques :

Alimentation 12 volts.

Intensité, 2,5 mA dans le collecteur de T1 et T2.

REGLAGES :

1) Régler P1 et P2 pour avoir alternativement la même tension maximum aux bornes de A et B. (il est possible d'atteindre 10,5 volts)

2) La constante de temps de balayage est d'environ 15 secondes pour une valeur de $C1 = C2 = 130 \mu F$ (l'augmentation de cette valeur à $470 \mu F$ augmente la constante de temps au delà de 40 secondes)

3) Une charge de 2000 ohms aux bornes de A et B diminue seulement la Tension variable de quelques volts.

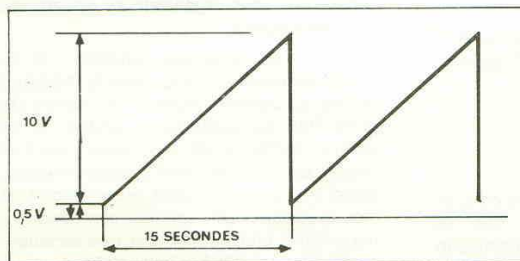
Remarque : sans abaissement notable de la tension aux bornes de A et B (moins d'un volts), il est possible de charger plus de 10 circuits d'accords à diodes varicap.

Par réglage de P1 et P2 la tension de balayage varie entre 0,5 et 10,5 volts.

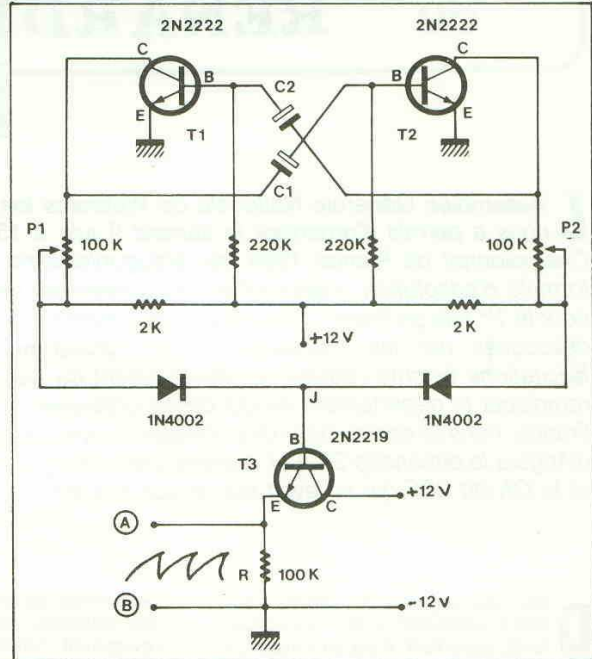
UTILISATION :

Ce montage permet la recherche de stations sur un ensemble TX/RX à Gunn-plexeur, sur une plage de fréquence de 60 MHz. La durée de l'arrêt sur une station recherchée ne dépend que des caractéristiques de l'AFC qui maintient l'accord mais il n'est pas inférieur à 2 secondes.

Nous l'avons fait fonctionner sur d'autres récepteurs 10 GHz ; dont un modèle à F.I. variable de 120 à 170 MHz commande par diodes varicap, calé sur l'écoute de la Bande 10.350 à 10.400 (bande contest). Pourvu d'un C.A.F. sur l'oscillateur et compte tenu du temps de balayage de 15 secondes une balise est audible et identifiable.

FIGURE 2.**CONCLUSION :**

Cette bidouille asservissant demain un tuner TV UHF moderne à diodes varicap ; l'écoute de plusieurs centaines de MHz de la bande 10 GHz seront intéressants en F.I. variable.

GENERATEUR SCANNER**FIGURE 1.**

Et ! pourquoi pas le balayage automatique d'une portion de la bande TV 12 GHz lors de la recherche du satellite avec l'aérien. L'avenir nous le dira.

F6BCU Bernard MOUROT