

N°189  
FEVRIER 2013



Cet « Hyper » n'a que **16 pages**, le stock d'articles est presque épuisé, alimentez votre revue en articles et photos !  
Dans un mois la **1ère JA 2013** réservée au 24 GHz et bandes supérieures.  
73 Jean Paul F5AYE

← Voici une photo automnale. Beaucoup de brouillard et de froid pour trois QSO en 24 GHz , DX 209 km et deux en 47 GHz, DX 142 km au delà de l'Adriatique et les Alpes de Vicenza, où il y avait les mêmes conditions atmosphériques. Ici je suis sur le Mont Slavnik, 1028 m en JN65XM. Par beau temps, on peut voir le panorama des lagunes jusqu'à Venise.  
  
Chapeau,73 et Bonne année 2013 de S51JN.  
Aloiz Poberai. Koper- Capodistria Slovenie.

**SOMMAIRE :**

INFOS PAR ALAIN F1RYW .....2

QUELQUES IDEES SUR LA PARTICULARITE DES GUIDES D 'ONDES PAR JEAN-PAUL F8IC .....3

SDR SUR FT-817 PAR MIKE N1JEZ, DON W1FKF, PAUL W1GHZ TRADUCTION JACQUES F6AJW.....5

UTILISATION DES RESISTANCES CMS EN HF, VHF, UHF ET SHF PAR ANDRE F9HX .....8

LOGIQUE POUR STATION 24 GHZ PAR JEAN-MARIE F1MK.....12

BILAN DES JA 2012 EN 1,2 ET 2,3 GHZ GILLES F5JGY .....15

RETRO PAR ANDRE F9HX .....16

Edition et page 1 Jean-Paul PILLER f5aye@wanadoo.fr	Infos Hyper Alain PERRACHON f1ryw2@wanadoo.fr	Balises Michel RESPAUT f6htj@aol.com
Toplist, meilleures 'F' Eric MOUTET f1ghb@cegetel.net	J'ai lu pour vous Jean-Paul RIHET f8ic jean-paul.rihet@orange.fr	Abonnement PDF Yoann SOPHIS f4dru@yahoo.com
Baliseton Yoann SOPHIS f4dru@yahoo.com	1200 et 2300 Mhz J.P MAILLIER- GASTE f1dbe95@yahoo.fr	CR's Gilles GALLET f5jgy gi.gallet@voila.fr Jean-Paul PILLER f5aye@wanadoo.fr

Tous les bulletins HYPER à <http://www.revue-hyper.fr/>  
L'abonnement 2013 à HYPER PDF pour l'année complète (D'Avril 2013 à Avril 2014)  
PDF : Don au Baliseton de 5 Euros minimum, laissé à l'appréciation du lecteur.

# INFOS PAR ALAIN F1RYW



## HYPER

Pour cette année les dates à retenir sont les 10 et 11 avril, toujours Porte de Versailles Paris-Expo. Pour obtenir votre badge visiteur gratuit, allez sur le lien : <http://www.microwave-rf.com/>

**Une nouvelle carte :** José, d'EA3HMJ nous fournit une nouvelle carte d'aide au DX, avec des fonctions très intéressantes.

Dans un premier temps, il faut sélectionner votre carré Locator en cliquant sur la petite maison avec le drapeau en haut et à gauche. Ensuite amuser vous avec les icônes situées dans le cartouche en haut à droite.

Vous trouverez cette carte à la page suivante : <http://ea3hmj.qlfecv.net/map/mapV2.php>

**Vu sur le site URE :**

EA1FBF nous informe que la balise 10 GHz, située sur la crête Tresmares dans la Sierra de Hijar en IN73TA, a été remise en fonction après la réparation de l'ocxo sous le fer à souder de EA2SX.

La balise peut être écoutée sur 10368,901 MHz.

**Vu sur Tom's HARDWARE :**

La société Française Wysips a mis au point un écran photovoltaïque transparent; pour l'instant cette application est destinée au Smartphone, mais pourrait évoluer vers les pc portable etc. donc peut-être intéressante pour les OM en portable ! Et en plus cela serait fabriqué en France du côté d'Aix en Provence.

## EME

Expéditions :

En Polynésie

Une équipe d'OM Allemands va activer depuis Samoa, du 4 au 18 avril 2013. Cette équipe opérera depuis Lagota au nord de l'île Savai'i en AH36TH.

Pour tout savoir sur 5W0M : <http://5w0m.hkman.de/>

En Afrique

Une équipe d'OM Hollandais se rendra au Ghana pour activer l'indicatif 9G5EME, du 12 au 26 avril. Cette équipe a loué une maison sur la plage de Ampenyi près de la ville de Cape Coast, en IJ95GB.

La QRG rx/tx sera, théoriquement, sur 144,134 avec une puissance de 400 W dans 2x8 Xpol yagi, équipée d'un préamplificateur NF ( WA2ODO).

Dans le Pacifique

L'équipe TX5K, en compagnie de W7GJ activera l'île de Clipperton au début du mois de mars 2013 en EME 6m Aux Antilles

Philippe, F1DUZ, sera actif du 15 février au 09 mars 2013 depuis Saint Anne en FK96HF, toujours avec FG4KH.

Il disposera de 200 W dans 2x10 éléments DK7ZB en polarisation H.

Toutes les informations et plus sur : [gdxpeditionf1duz.monsite-orange.fr/](http://gdxpeditionf1duz.monsite-orange.fr/)

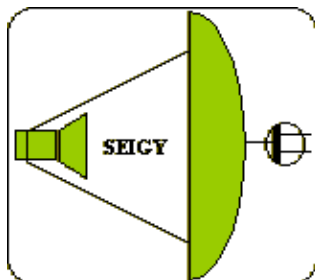
Pas très Hyper mais :

Tonno ES5TV s'est fait construire une PETITE antenne pour la bande des 15 m, sous le concept de 4O3A.

Cette antenne est constituée de 8 yagis 5 éléments sur un pylône de 70 m et le 13 janvier dernier a fait ses premiers essais via la lune.

Lire le dossier complet sur : <http://rc-fg5kc.over-blog.org/article-rebond-lunaire-eme-sur-15-metres-115119601.html>

## INFOS DANS LES REGIONS



Je pense que chacun le sait, mais un petit rappel n'est jamais néfaste, donc à coller sur la porte du frigo ou ailleurs !

CJ2013 se déroulera le 06 avril !

Encore rien ce mois-ci, une chose tout de même à relater. Bon tout le monde le sait et l'a lu mais vu l'exploit :

Depuis un petit coin du Sud Ouest F2CT a écrit :

Samedi soir 26 janvier à 21h30 locales Shichirou JA6CZD/ PM53GH et moi-même avons réalisé la première liaison entre le Japon et la France sur 24048,100 MHz en CW en utilisant la lune comme réflecteur laquelle se trouvait à environ 397000 km de la Terre. Reports échangés 429/O pour JA6CZD , 429/M pour moi ; la puissance à la source est de l'ordre de 18 W. Les signaux étaient affectés d'un phénomène d'étalement appelé « spreading » d'environ 200 Hz avec un Doppler de l'ordre de 3,2kHz à la fin du QSO. La distance entre PM53GH et IN93FL est de 10216 km et constituerait d'après Tonda OK1KIR un nouveau record du monde de distance sur 24 GHz calculée entre les 2 stations. Vendredi soir, un premier test a dû être écourté à cause de violents orages de grêle et de rafales de vent atteignant les 100 km/h. Le samedi après-midi a été consacré à l'optimisation de la position de la source par rapport au sub-réflecteur de la parabole de type « Grégorian-Offset » de 2,10 m de diamètre d'abord en mesurant le bruit solaire, puis 1 heure avant le début du test, en mesurant le bruit lunaire. J'utilise un « radiomètre » équipé d'un AD8307 couplé à un VCO qui génère une fréquence BF amplifiée dans un HP qui augmente avec le niveau reçu. Cet appareil indispensable a été décrit entre autre par F5JWF, F5HRS, VK3NX, S59UUU etc. Je l'utilise également pendant les séquences réception afin de vérifier que le système vise bien la Lune ! Je rajouterai que ce qso a été réalisé en CW sans connexion à un quelconque système de communication « parallèle » ! Un grand merci à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin ; ils se reconnaîtront....Cordialement Guy F2CT " always further outdistances, always higher in frequency !" JA6CZD avait déjà réalisé une première, le 02 janvier à 14h30 TU avec les US, en contactant W5LUA sur 24048,100 MHz

## QUELQUES IDEES SUR LA PARTICULARITE DES GUIDES D 'ONDES PAR JEAN-PAUL F8IC

### Première partie

#### Introduction

Les guides d'ondes sont d'utilisation courante dans les hyperfréquences, mais c'est un monde assez complexe sous des allures simplistes, où les ondes radioélectriques se propagent comme a dit un auteur « comme la fumée dans un tuyau de poêle » ! Dans ce document, je m'intéresserai aux petits détails, je pense pas toujours cités au sujet des guides, petits détails qui peuvent désorienter les pratiquants hyper et surtout les débutants, de plus pas toujours explicités, et même les hypérites plus aguerris, par exemple sur les guides ouverts ou lignes ! Des OM ont déminé le terrain sur la question des appellations, soit dans le bulletin soit dans les minutes de CJ. Je donnerai leurs références en bibliographie, mais à mon avis le maquis guides plus brides étant assez complexe, un petit plus n'est pas inutile avec le temps qui passe et quelques différences par rapport aux bases.

Je vais essayer de vous donner quelques idées de réflexion et d'informations au fil de mes lectures sur :

- Les diverses formes de guide et leurs particularités de raccordement avec des flasques qui en anglais se nomment « flanges » où l'on s'y perd un peu parfois.
- Les diverses sortes d'appellations existantes pour les guides rectangulaires, les plus courants, en essayant de ne pas me tromper, car c'est plus compliqué que cela semble, vu la création des diverses appellations de façon désordonnée. Les appellations faites au fil des années de développement sont parfois déroutantes.
- Des notions de pertes dans les guides en fonction du matériau utilisé.
- De quoi surprendre, mais c'est ainsi, une ligne est un guide d'onde ouvert et cela n'est pas si simple que cela !

#### Les diverses formes de guides et particularités.

Les guides d'ondes les plus courants utilisés par les OM sont les guides de sections rectangulaires et circulaires. Les documentations se rapportent souvent aux guides rectangulaires, y compris dans les fréquences disons au-delà de 50 GHz alors que sur ces fréquences, souvent les OM utilisent des guides circulaires. Ils peuvent diverger par leur

matériaux de fabrication ou protection interne ( voir plus loin dans les pertes) mais aussi leurs méthodes de fabrication : guides en métaux obtenus par filage ou étirage, mais aussi guides réalisés par enroulements de rubans métalliques protégés : ce sont des guides souples par exemple. D'autres formes sont obtenues par formage comme les coudes, les guides où les axes principaux sont à 90° ; ce sont des « twist ». Les procédés et la fabrication de guides de petites dimensions ont depuis une quinzaine d'années progressé, et il n'est pas rare de trouver de très petits guides en millimétriques, alors que par le passé il était souvent utilisé des guides circulaires plus faciles à réaliser.

Les guides de section autres que rectangulaire et circulaire sont assez nombreux dans le monde professionnel. Il y a :

- les guides à section elliptique assez rares qui sont destinés à conserver les axes d'un type d'onde en propagation interne, chose qui n'est pas assurée avec un guide circulaire.
- les guides en U ou en H appelés respectivement « single ridged waveguide » et « double ridged waveguide », guides qui ont des propriétés intéressantes en tant que bande passante plus large que les guides rectangulaires.

Enfin mixte entre les OM et les professionnels, les guides coaxiaux (pour nous c'est une ligne coaxiale, mais c'est aussi un guide), les lignes bifilaires utilisées jusqu'à 1 GHz dans le cas de couplages d'antennes par exemple, les guides triplaques (une ligne plate au milieu d'un guide rectangulaire), les guides à ailettes\* (deux ailes le long d'un isolant au milieu du grand côté d'un guide rectangulaire pour les fréquences 60 à 160 GHz), le même avec les ailettes de chaque côté de l'isolant s'appelle « guide à ailettes antipodales » et enfin les fibres optiques qui sont aussi des guides d'ondes et les lignes imprimées qui sont des guides aussi même si vous ne l'avez jamais pensé ! Voir les figures que j'ai essayé de faire ci-dessous pour éclairer tout cela.

\*Nota : les guides à ailettes sont de diverses formes dont certaines autres que celles que j'ai mentionné.

Ils sont intéressants pour les millimétriques car il ont trois fois moins de pertes que les lignes, de réalisation et emploi relativement faciles (isolant Taconit par exemple), couplables aux guides rectangulaires et capables de réalisations de coupleurs, filtres etc. Ils sont parcourus par des modes hybrides et non des modes classiques E et H.

Voici en plus quelques idées qui sortent de la routine sur les guides, et ne me prenez pas pour un illuminé, attendez les conclusions de ce paragraphe !

Du point de vue mathématique, on distingue les guides fermés et les guides ouverts (guides en goulotte, petite barre sur un substrat etc), les guides homogènes et les inhomogènes. Les équations qui régissent ces guides ne sont pas les mêmes et il peut exister des différences sensibles entre les utilisations et bien sûr les pertes, bien qu'un guide « fermé » ne soit pratiquement qu'une vue de l'esprit, car il faudrait un métal infiniment conducteur. (biblio 5).

Du point de vue équations, les guides ouverts sont tous pratiquement inhomogènes, c'est-à-dire aussi surprenant que cela puisse paraître, les équations des lignes ne s'y appliquent pas de façon simple ou pas du tout ! Qu'est-ce que cela veut dire ? Qu'il peut y avoir des discontinuités, des changements de mode et autres anomalies qui viennent déranger la propagation de votre ligne imprimée de liaison par exemple entre deux points de votre (petit) circuit.

On appelle cela (je viens de l'apprendre) des modes discrets, c'est bien, car ce sont des modes classiques de propagation sur les lignes ou guides; et des modes continus, c'est moins bien, car ils s'étendent hors les modes classiques avec des inconvénients ! Les modes dits continus peuvent rayonner ou pas, mais en cas de rayonnement, soit rayonner à l'infini, soit rayonner de façon évanescence, avec une évanescence ou un rayonnement à l'infini, telles que les ondes électromagnétiques présentes dans un boîtier par exemple. Mais sur les petites

dimensions, comme le sont nos circuits, ces deux rayonnements sont désagréables car perturbateurs.

Résultat des rayonnements intempestifs, des pertes très petites, donc négligeables sur l'aspect « pertes », mais .... si on a au départ par exemple 5 milliwatts et que l'on en perd 0,05 en cours de transport, ce n'est pas grave au niveau des pertes pour le commun des hyperistes, oui mais .... on a un petit émetteur de 0,05 milliwatt dans le boîtier qui adore aller perturber ses voisins à quelques centimètres de là ! D'où diverses anomalies les plus connues : accrochages par exemple jugulés par de la mousse absorbante, et qui disparaissent parfois lorsque l'on enlève le couvercle du boîtier. Plus insidieux sont les effets sur le facteur de bruit d'un amplificateur de diverses façons : adaptation, pertes, ou même à la limite refus de fonctionnement etc. Sous cet aspect, j'ai même vu des circuits anciens à 6 GHz en couches épaisses, réalisés par une société honorablement connue des télécommunications qui comportaient des lames de ferrite sur les couvercles des boîtiers pour juguler les rayonnements je pense ! Il est vrai qu'à l'époque (20 ans) il n'y avait pas de moyens de définitions et de calcul comme actuellement.

A ce propos, les logiciels ( très chers ) qui analysent les circuits et qui lorsque tout va bien vous disent «votre circuit est inconditionnellement stable» c'est-à-dire quoi que vous fassiez, il n'accrochera pas, utilisent (sauf spécifications autres) les équations des lignes. Comme dans le cas des guides ouverts inhomogènes cela ne s'applique pas ou mal, il faut donc passer à l'étape supérieure qui utilise la description du circuit et ses particularités avec des logiciels plus sophistiqués et encore plus chers ! Doit-on dire que tout circuit qui ne fonctionne qu'avec de la mousse absorbante est à réétudier, je pense que oui sous l'aspect mathématique, sous l'aspect pratique et réaliste, les commentaires des constructeurs amateurs sont ouverts ! Conclusions de tout cela, souvent élaborées par réflexions personnelles et mon imagination plus que lecture où tout n'est pas dit :

- 1) si vous pratiquez la construction hyper, ces remarques peuvent vous ouvrir des horizons sur des phénomènes inexpliqués sur vos réalisations et même chez les fournisseurs ou fabricants dits « sérieux ».
- 2) utiliser un logiciel de conception puissant et cher qui tienne compte des inhomogénéités et de leurs effets en fonction de l'environnement (description pointilleuse des éléments du circuit)...pas simple. En plus, si j'en connais l'existence, je ne suis pas expert et en plus l'accès à ces logiciels très chers, demande une pratique constante de l'opérateur ; ce n'est pas simple. Le but étant d'arriver à un circuit stable dans les conditions de réalisations pratiques, les vôtres, ou celle de l'entreprise qui le réalise.
- 3) Vous regarderez à l'avenir les lignes d'un autre œil hi !

Fin de la première partie suite dans le prochain bulletin hyper N°190 / Avril 2013

## SDR sur FT-817 par Mike N1JEZ, Don W1FKF, Paul W1GHZ Traduction Jacques F6AJW

La vue ci dessous montre où se trouvent le MMIC MAR-6 et les condensateurs « chips ».

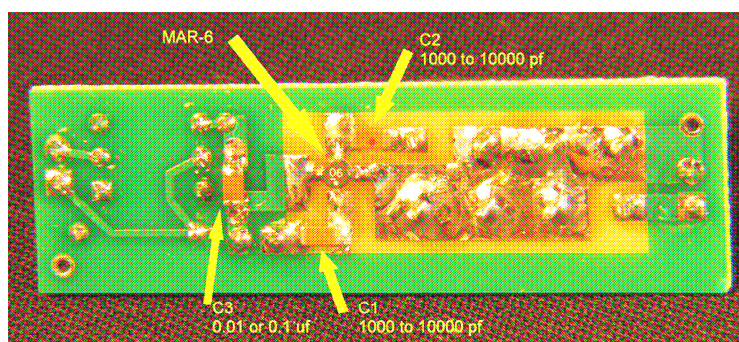


Figure 11 – Vue de dessous du circuit du Panadaptateur



## Intégration

Assembler le circuit ne devrait pas poser de problème mais l'intégrer dans le FT-817 demande un peu plus de travail. Commencer par enlever les flasques du FT-817 et s'orienter en comparant avec photos. La figure 12 montre l'installation terminée avec le circuit fixé derrière la face avant, en utilisant l'espace prévu pour le filtre optionnel. Le coaxial de sortie va vers un connecteur SMA sur la face arrière ; une perceuse sans fil est utilisée pour percer délicatement la face arrière. Ne pas oublier de mettre un bout de ruban adhésif à l'intérieur de la face arrière de façon à récupérer les copeaux avant qu'ils n'aillent à l'intérieur de l'appareil.

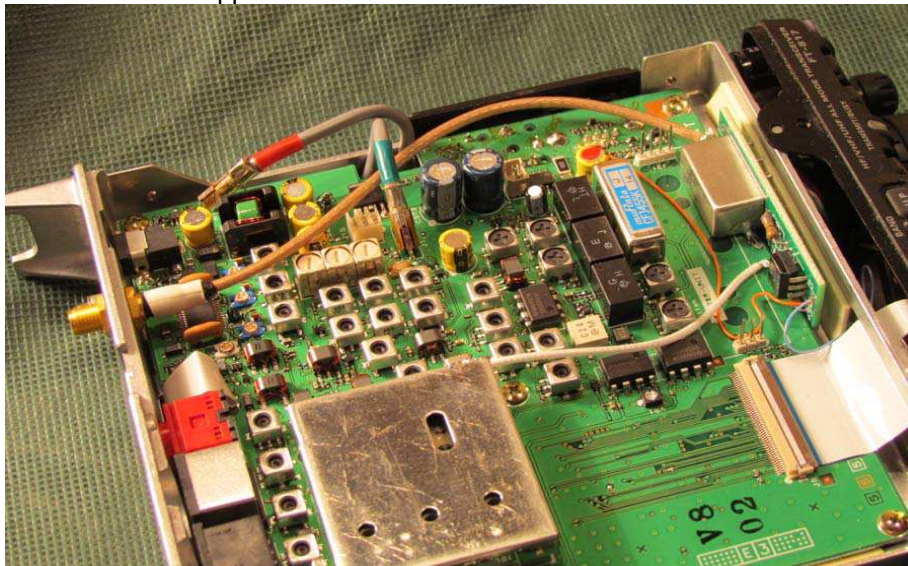


Figure 12 – Le circuit Panadaptateur installé dans le FT-817

La figure 13 est un plan rapproché de l'installation du circuit en utilisant de la mousse adhésive double-face entre le dessous du circuit et la paroi métallique de l'appareil. Le raccordement du filtre est fait par soudure sur le circuit principal du FT-817 aux deux extrémités – le masque vert du circuit doit être gratté avant d'effectuer la soudure. Le fil orange va à la broche 6 du connecteur RJ-45 du microphone pour fournir le + 5 Volts, et le fil bleu va sur le circuit de la face avant du FT-817, se connectant à la broche 3 du circuit Q4004 comme montré plus haut. Du fil à wrapper de 0,25 tient juste dans le petit trou du circuit de la face avant.

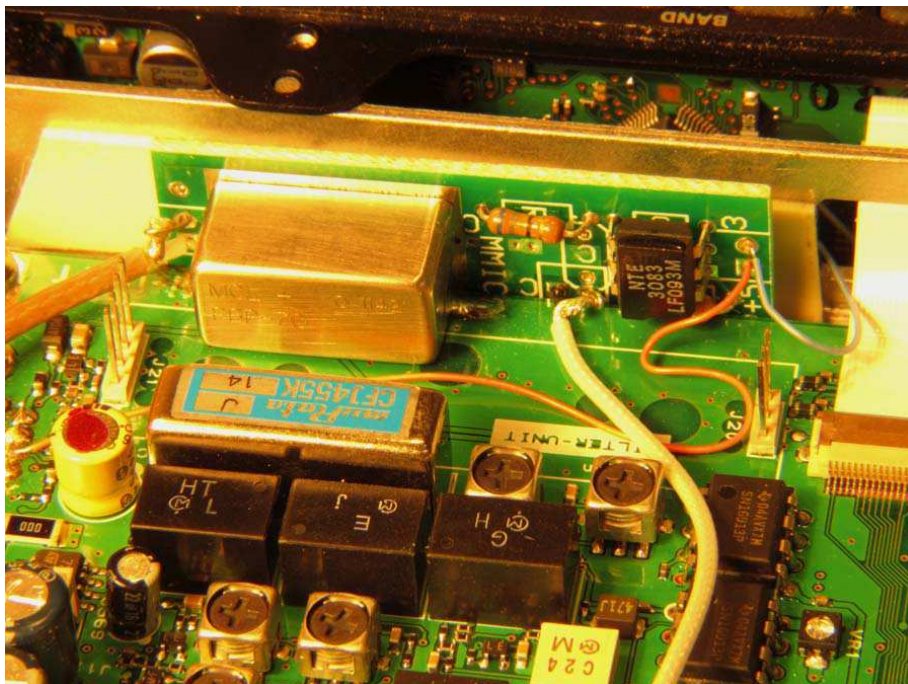


Figure 13 – Le circuit Panadaptateur installé dans le FT-817 (sans filtre CW)

La figure 14 montre le point de prélèvement de la FI (TAP) avant le filtre. La gaine du coaxial est raccordée à un blindage proche et le conducteur central au filtre. Le conducteur central du petit

coaxial rentrera dans le petit trou dans le circuit imprimé de raccordement au filtre ou bien sera directement soudé au filtre.

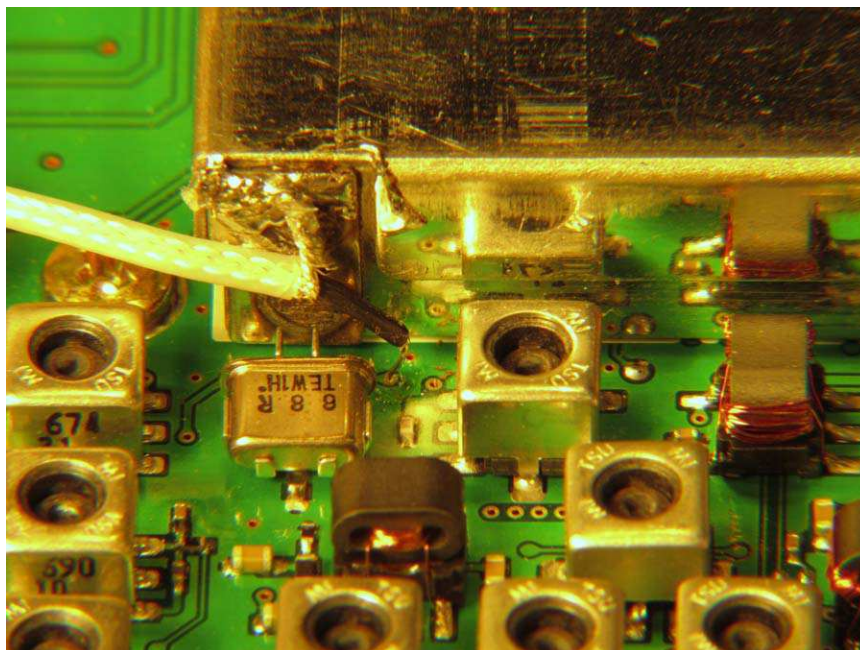


Figure 14 – Prélèvement du signal à l'entrée du filtre du FT-817

Notez que la figure 14 montre le coaxial connecté directement au filtre alors que N1JEZ a mis un condensateur de 5 pF entre le coaxial et le filtre afin de réduire la charge sur le circuit. Des tests de comparaison ont montré que le raccordement direct rend le Panadaptateur plus sensible de plusieurs dB, donc vous pourrez voir des signaux que vous ne pouvez pas entendre. Le gain du FT-817 est légèrement réduit mais la sensibilité aux signaux faibles n'est pas affectée.

Nous y sommes ! Avant de remettre en place les flasques, mettez sous tension. Connectez le FUNcube Dongle, accordez-le sur 68,33 MHz, et réglez le FT-817 sur un signal. Si tout fonctionne, le signal devrait apparaître au milieu de l'écran du Panadaptateur (cela suppose que le logiciel fonctionne et est déjà configuré).

Monter un filtre CW dans un FT-817 est une sacré affaire ! La figure 15 montre comment N1JEZ en a fait tenir un à l'intérieur.



Figure 15 – installation par N1JEZ dans un FT-817 avec filtre CW

### Conclusion

Le FUNcube Dongle est une bonne façon d'ajouter un Panadaptateur au FT-817, une aide réelle en utilisation hyperfréquence pour trouver un signal faible peut être un défi. La modification est simple et n'affecte pas le fonctionnement normal quand le Panadaptateur n'est pas utilisé. Les circuits imprimés sont disponibles à [www.w1ghz.org](http://www.w1ghz.org).



Il n'y a pas de raison pour que le FUNCube Dongle et son circuit imprimé ne puissent pas être utilisés avec d'autres postes radio. Jusqu'ici, il a été aussi utilisé par KI2L<sup>6</sup> avec un Yaesu FT-2000. Si vous avez effectué des essais sur d'autres transceiver, s'il vous plaît envoyez-nous vos résultats.

Notes:

- 1) <http://www.funcubedongle.com/>
- 2) <http://uk.groups.yahoo.com/group/funcube/?yguid=428545443>
- 3) <http://uk.groups.yahoo.com/group/FCDevelopment/?yguid=428545443>
- 4) <http://www.minicircuits.com/pdfs/SBP-70+.pdf>
- 5) [http://www.w1ghz.org/small\\_proj/small\\_proj.htm](http://www.w1ghz.org/small_proj/small_proj.htm)
- 6) Bob Bownes, KI2L, "Installing the W1GHZ / K1JEZ Panadapter Adapter in the Yaesu FT-2000," *N.E.W.S.LETTER*, May 2012. <http://www.newsvhf.com/news1205.pdf>

## UTILISATION DES RESISTANCES CMS EN HF, VHF, UHF et SHF par André F9HX

### Un exemple : charge « maison » 50 Ω 10 GHz

#### Introduction

Les composants pour montage en surface, CMS, ont des caractéristiques très spécifiques que l'on doit connaître pour un bon emploi. Cela a déjà fait l'objet d'un article pour les condensateurs céramiques [1], voici maintenant des informations sur les résistances CMS pour leur utilisation en HF, VHF, UHF et SHF.

#### La technologie des résistances CMS

Sur un support en céramique, une couche conductrice est déposée ; aux extrémités du support, deux connexions métalliques sont réalisées.

Les résistances CMS les plus utilisées comportent le plus souvent une couche résistive épaisse. Celle-ci est réalisée par sérigraphie avec un matériau à base céramique (Cermet) ou verre (glaze) associé à un métal ou un oxyde.

D'autres comportent une couche mince dont l'épaisseur peut être mille fois inférieure à celle d'une couche épaisse. C'est un film d'un métal ou d'un oxyde déposé sous vide.

Dans les deux cas, couche mince ou épaisse, la précision du processus de fabrication ne permet pas avec certitude d'obtenir la valeur de résistance dans les tolérances souhaitées. Un ajustage est alors réalisé par abrasion mécanique ou avec un laser.

La couche résistante est recouverte par une couche colorée de protection recevant le marquage.

#### Les boîtiers des résistances CMS

Il existe deux standards pour les résistances CMS, les boîtiers parallélépipédiques (chip) qui sont les plus utilisés et les boîtiers cylindriques (MELF = Metal Electrode Leadless Face).



Figure 1

#### CHIP

Ces résistances peuvent être réalisées en couche épaisse ou en couche mince [2], voir la figure 1. Le tableau 1 donne les caractéristiques des chips pour les modèles les plus utilisés. La normalisation est beaucoup plus étendue puisqu'elle va de 2512 à 01005. Les cotes sont dérivées du pouce (inch) et transposées en millimètres. L'épaisseur est donnée à titre indicatif car elle ne provient que d'un seul fabricant. La puissance maximale est aussi donnée à titre indicatif et dépend du support qui reçoit la résistance.



type de boîtier	dimensions (L x l x e)		dissipation maximale mW à 70 °C	tension maximale V = ou ~
	inch	mm		
Chip				
1206	0.126 x 0.063	3,00 x 1,60 x 0,60	125	200
805	0.08 x 0.05	2,00 x 1,30 x 0,60	100	150
603	0.063 x 0.031	1,50 x 0,08 x 0,45	63	50
402	0.04 x 0.02	1,00 x 0,54	31 à 63	

Tableau 1. Caractéristiques des CMS chip

Pour le marquage, trois systèmes peuvent être rencontrés, avec 3 ou 4 chiffres, et le marquage EIA. Le premier, le plus courant, est celui utilisé pour les résistances à tolérance standard. Les deux premiers chiffres sont des valeurs significatives et le troisième, le multiplicateur.

Exemples : 220 → 22 Ω      221 → 220 Ω      223 → 22 kΩ

Pour les valeurs inférieures à 10 Ω, un R est utilisé pour indiquer la position de la virgule de décimalisation:

Exemples : 0R1 → 0,1 Ω      2R2 → 2,2 Ω

Le système à quatre chiffres est utilisé pour les résistances à tolérance serrée. Les trois premiers ont des valeurs significatives et le quatrième, le multiplicateur.

Exemples: 1000 → 100 Ω      4702 → 47 kΩ

Pour les valeurs inférieures à 100 Ω, un R est utilisé pour remplacer la virgule.

Exemple : 0R56 → 0,56 Ω

Le marquage selon EIA96 est utilisé pour les résistances à tolérance 1 %. Ce code nécessite un développement qui encombrerait trop cet article (voir [3]). En pratique, il est conseillé de mesurer une résistance si l'on a le moindre doute sur sa valeur.

## MELF

Ces résistances sont réalisées en couche mince. Il existe trois boîtiers cylindriques différents (voir la figure 2). Le marquage est conforme au code des couleurs utilisé pour les résistances conventionnelles.



Figure 2

type de boîtier	dimensions (Ø x L)		puissance maximale mW à 70 °C	tension maximale V = ou ~
	inch	mm		
cylindrique				
micromelf	0.045 x 0.09	1,1 x 2,2	200	100
minimelf	0.06 x 0.14	1,4 x 3,6	250	200
melf	0.09 x 0.23	2,2 x 5,8	1000	500/350

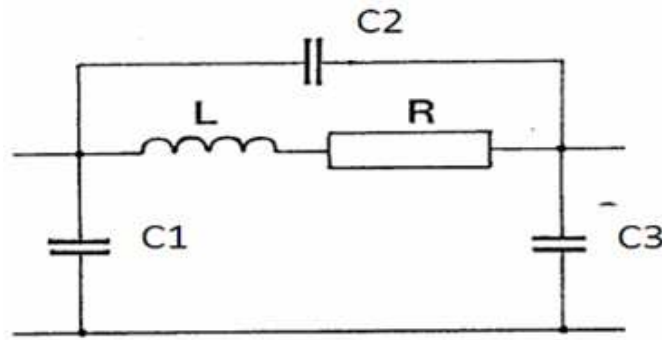
Tableau 2. Dimensions des résistances MELF

Les traces à prévoir pour le soudage des micromelf et minimelf sur un circuit imprimé sont respectivement les mêmes que celles prévues pour les chips 0805 et 1206.

## Comportement aux hautes fréquences

Comme tout composant, les résistances, CMS ou non, comportent des éléments parasites qui influent considérablement, lorsque la fréquence d'utilisation les rend non négligeables ou même prépondérants. Cela est le cas pour toute fréquence dépassant la centaine de kilohertz et doit être pris en considération pour la réalisation de charges et d'atténuateurs.

Le schéma équivalent d'une résistance est donné par la figure 3. On y voit l'inductance de la résistance et de ses connexions, les capacités entre ses extrémités et par rapport à la masse environnante. En réalité, les réactances parasites sont distribuées le long du corps de la résistance.



Les calculs menés comme s'il s'agissait de constantes localisées restent valables jusqu'à plusieurs gigahertz compte tenu des faibles dimensions en jeu. Au-delà, elles ne sont plus négligeables car elles représentent une fraction trop importante de la longueur d'onde. L'article [4] donne toutes les formules relatives au schéma équivalent. Pour éviter toute redite qui allongerait encore le présent article, il ne sera retenu qu'une formule approchée :

$$|Z| \approx R \left[ \frac{1 + (X_L/R)^2}{1 + (R/X_C)^2} \right]^{0,5}$$

Cette formule nous montre que :

- lorsque  $f \rightarrow 0$ ,  $X_L \rightarrow 0$  donc  $|Z| \rightarrow R$  c'est-à-dire que lorsque la fréquence diminue, l'impédance de toute résistance tend vers une résistance pure.
- lorsque  $R \rightarrow 0$ ,  $|Z| \rightarrow X_L$  c'est-à-dire qu'une résistance de faible valeur tend vers son inductance parasite donc l'impédance croît avec la fréquence.
- lorsque  $R \rightarrow \infty$ ,  $|R| \rightarrow X_C$  c'est-à-dire qu'une résistance de forte valeur tend vers ses capacités parasites donc l'impédance décroît avec la fréquence.

Une autre remarque importante :

- lorsque  $R \approx (L/C)^{0,5}$ ,  $|R| \approx R$ , c'est-à-dire que le comportement est neutre, non réactif, quelle que soit la fréquence. Cela est valable jusqu'à quelques gigahertz pour les résistances CMS précitées compte tenu de leurs dimensions ; au-delà, celles-ci ne sont plus négligeables devant la longueur d'onde et le calcul devient beaucoup plus complexe.

Des valeurs de capacités et inductances parasites sont données à titre indicatif dans le tableau 3 pour des résistances de faible valeur ohmique. Il est évident que ces valeurs devraient correspondre seulement à la résistance. En réalité, il est difficile de s'affranchir des inductances et capacités supplémentaires introduites par le montage de mesure. C'est la raison pour laquelle les valeurs données par les fabricants pour un même boîtier sont très dispersées.

Il faut s'attendre à la même influence sur tout montage de résistances CMS, circuit imprimé ou autre.

boîtier	L (nH)	C (fF)	$(L/C)^{-0,5}$ ( $\Omega$ )
402	0,2	30	80
603	0,4	50	110
805	1	50	180
1206	2	50	200
1210	3	50	250
micromelf	2	43	220
minimelf	3	50	245
Melf	4	60	260

Tableau 3. Paramètres approximatifs de résistances CMS

Plus aisément et plus valablement, les fabricants publient des courbes donnant l'impédance et le déphasage de leurs résistances en fonction de la fréquence.

Voir des exemples dans les figures 4 et 5.

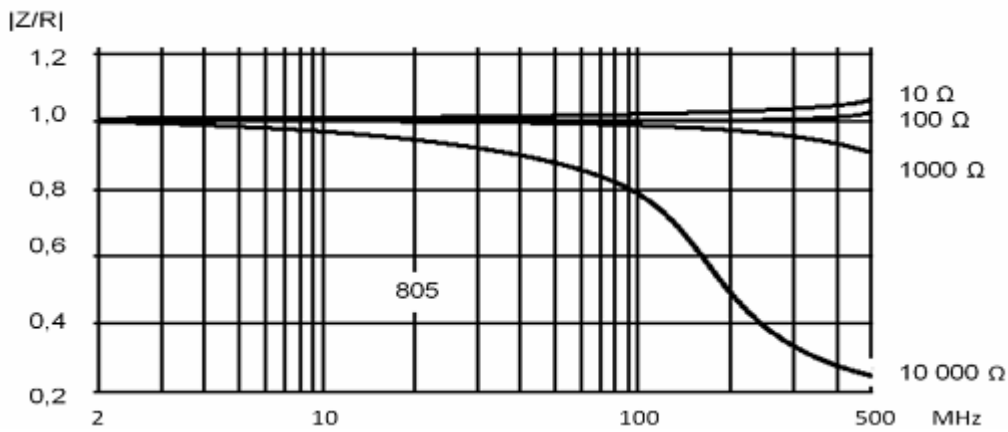


Figure 4. Exemple de tenue en fréquence CMS 805 couche mince

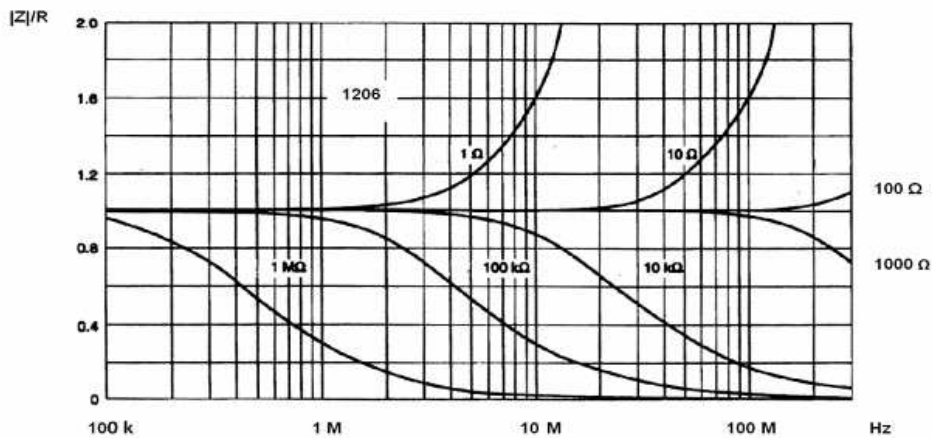


Figure 5. Exemple de tenue en fréquence CMS 1206 couche épaisse

Comme indiqué plus haut, pour ajuster la résistance, des traits sont effectués. Mais, en allongeant la longueur effective active par une grecque pour les chips ou une spirale pour les cylindriques, cela augmente aussi l'inductance (figures 6 et 7). Il existe des résistances chip et MELF spécialement conçues pour les SHF ( $\leq 20$  GHz) avec des éléments parasites réduits et bien spécifiés [6,7,8].

Leur approvisionnement est possible chez des distributeurs pour professionnels accessibles aux amateurs pour les valeurs 10, 50, 100, 500  $\Omega$  et 1 k $\Omega$  en boîtier 0402 ; le coût est de l'ordre de 3 à 5 € pièce ! Les résistances cylindriques MELF peuvent être logées dans une structure coaxiale ce qui assure un très bon comportement en SHF.

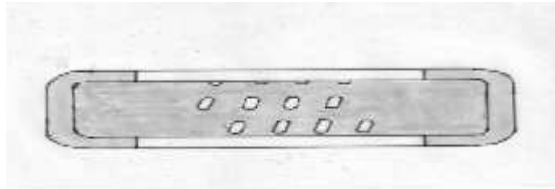


inductance :

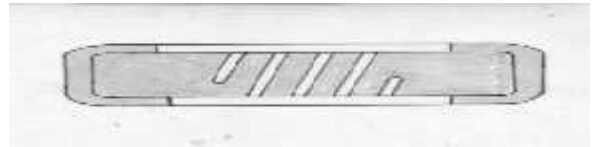
presque inchangée  accrue

Figure 6. Ajustage d'une résistance chip par sablage ou laser





presque inchangée



inductance :

accrue

Figure 7. Ajustage d'une résistance cylindrique par sablage ou laser

Suite de l'article dans le prochain Hyper.

## LOGIQUE POUR STATION 24 GHz par Jean-Marie F1MK

*La présente carte sert à gérer l'ensemble de la station 24 GHz et se relie à la carte alimentation, voir HYPER N° 187.*

Le passage en émission peut se faire de deux manières :

- Par injection d'une tension 12V, résistance interne inférieure à 4,7 k, sur l'entrée FI.
- Par le VOX activable par un interrupteur.

Une détection HF sur la FI attaque l'ampli LT 1077 en comparateur qui actionne un monostable redéclenchable 74HC123A, durée de l'ordre de 1 seconde.

Le monostable, et/ou le niveau porteuse, maintiennent l'émission.

En mettant l'émetteur en porteuse (FM ou CW) l'émission peut être activée par un interrupteur à 3 positions stables ou un commutateur 1 circuit 3 positions :

- en continue (pour porteuse ou BLU).
- par un keyer extérieur (court-circuit ou collecteur ouvert).
- découpée en points pour balise : Un circuit 4060 valide l'émission de 2 à 3 points par seconde.

Une sortie 12 V est activée en émission pour le relais en guide ou interface.

Une sortie 12 V est activée en position réception pour le préamplificateur.

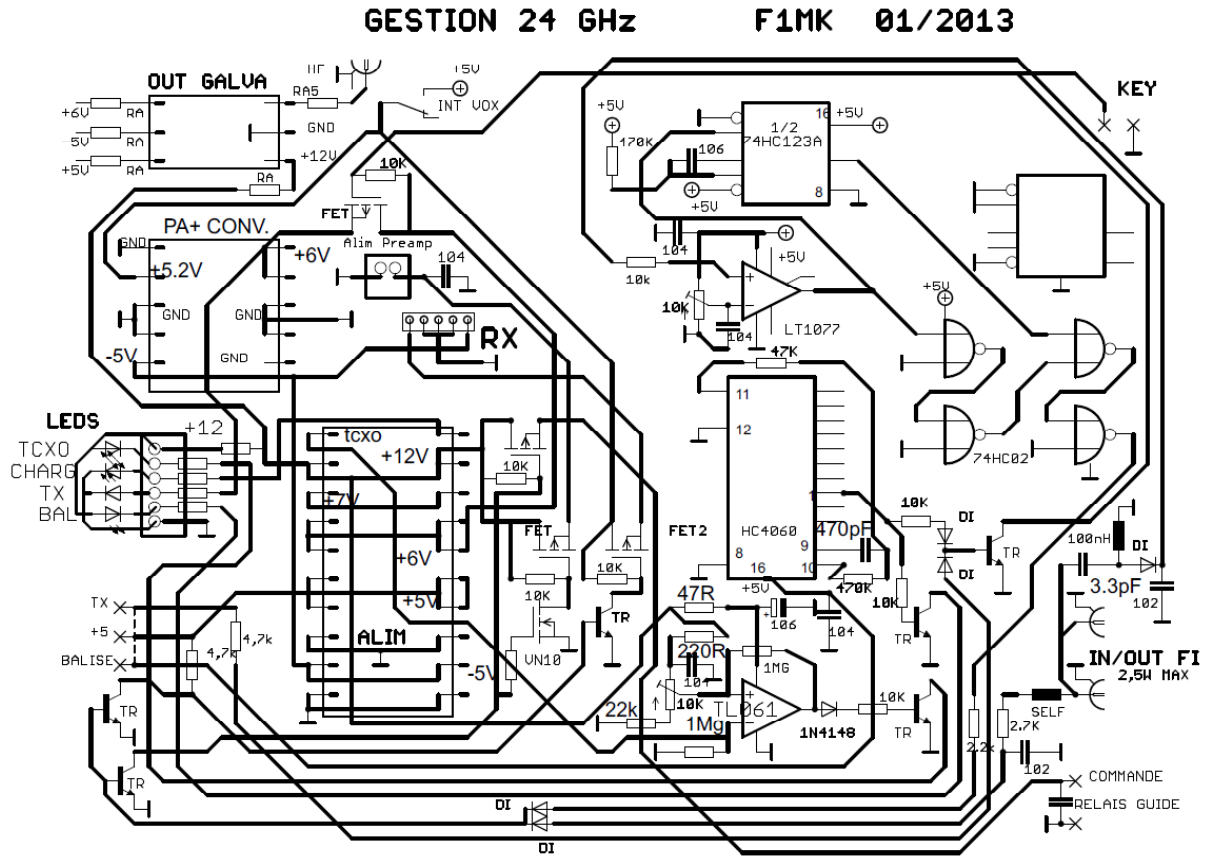
Un connecteur permet la sortie, sur un commutateur 2 x 6 positions, des différentes tensions alim et la tension détectée en sortie TX (entrée sur SMB) pour contrôle sur un galvanomètre sensible.

Quatre led, déportables sur la face avant, permettent le contrôle de l'état de la station,

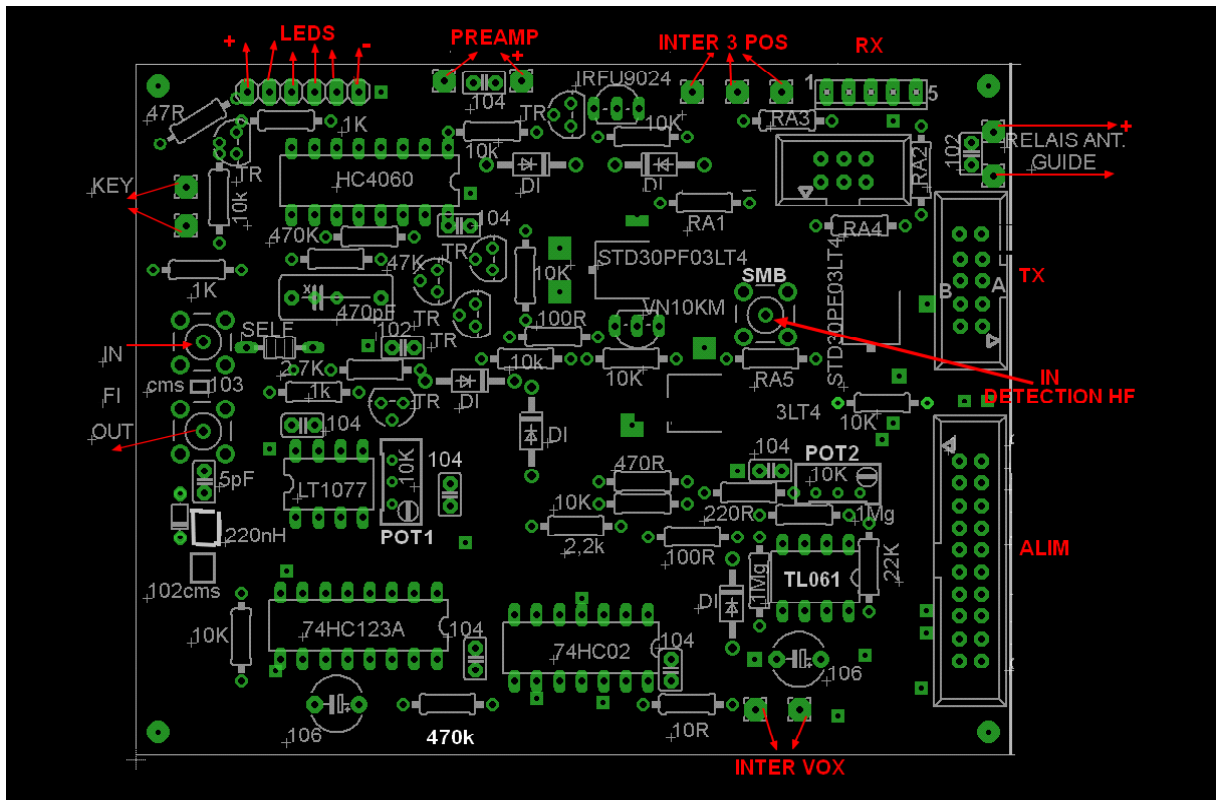
- validation TX (verte)
- Balise en marche (jaune).
- OCXO « PAS OK » (rouge) : L'ampli OP TL061 en comparateur mesure la tension aux bornes d'une résistance (sur carte alim en série avec l'alimentation de l'OCXO), et éteint le voyant pour une consommation finale près d'être atteinte.
- Charge batterie interne en cours, (verte).

La carte époxy 1,6 DF est de dimensions 100x80 mm.

A défaut de trous métallisés reliez les deux faces aux vias carrés et si vous ne montez pas toutes les fonctions, attention aux endroits où les composants font une liaison.



Schéma



Implantation et connexions

Composants:

- les composants «modernes» viennent de «RS Particuliers», (pour info: port gratuit pour les commandes passées par internet le WE et : en plus, parfois réduction importante! Jusqu'à 20% ! ce dont vous êtes informés par mail après une première commande; petit Inconvénient : RS exige paiement sécurisé)
- et les autres: trouvés dans mes tiroirs...

Les résistances marquées RA sont à choisir pour positionner l'aiguille du galvanomètre sur un index par exemple aux 2/3 de la pleine échelle, ceci pour les différentes tensions à contrôler, (Mettez RA5 sur deux petites fourches pour éviter de redémonter après derniers réglages HF )

Transistors TR: 2N3904 ou à défaut 2N2222A ou autres NPN...

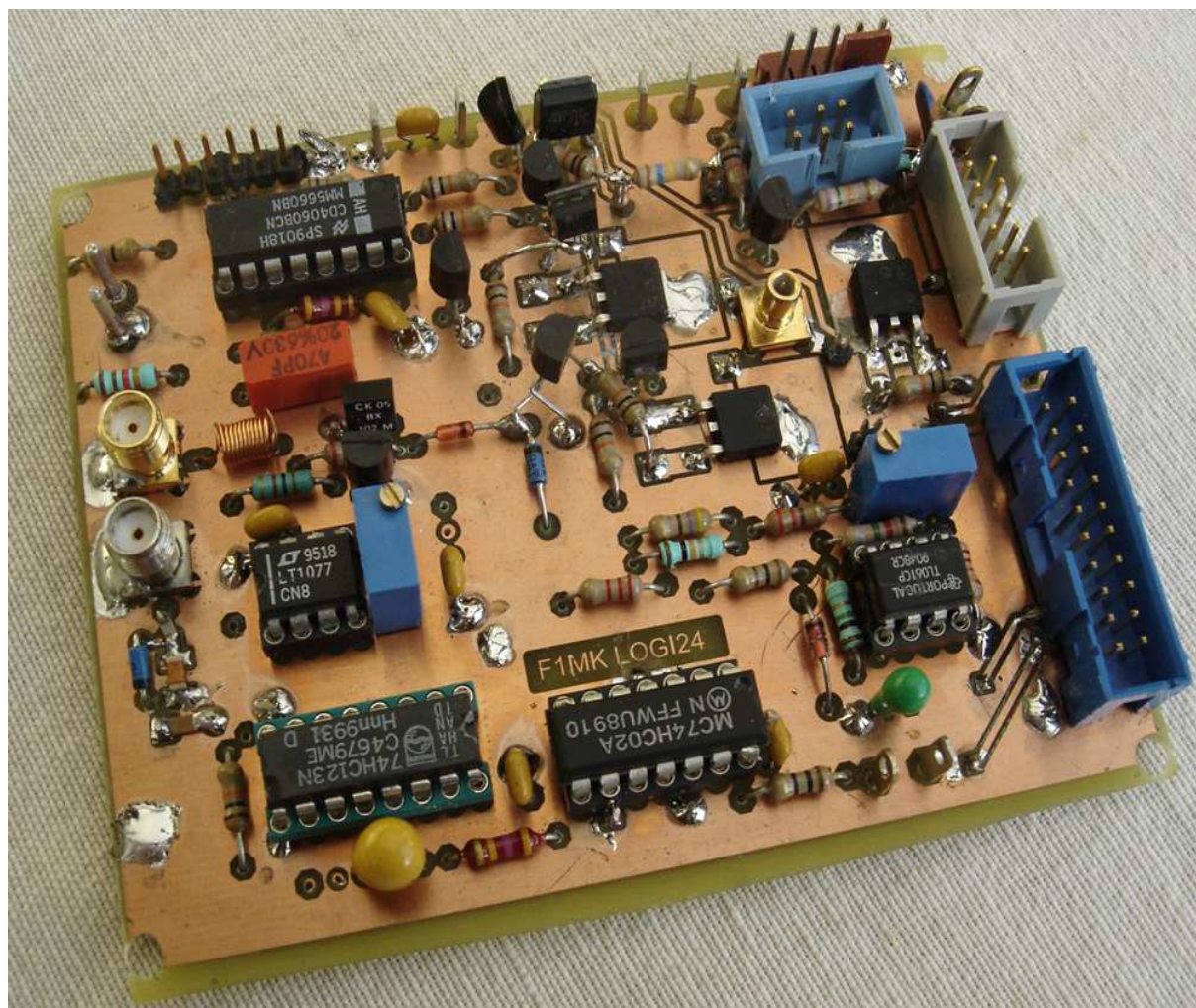
Self: une dizaine de spires sur 3 mm interne et 6 mm de long, fil 0,4 mm.

Entre FI IN et OUT (SMA) il faut mettre une capa chip CMS 10000 pF côté pistes.

Amplis OP : Un LT 1077CN8 (ou équivalent Rail-Rail en entrée) et un TL061CP.

Diodes DI: BAT48.

Les connexions au TX et au RX sont faites par les connecteurs d'origine des modules.



La photo est celle de mon proto, le routage définitif est légèrement corrigé.



## Réglages.

- Niveau commutation VOX: ajuster le pot 1 pour un déclenchement à -10 dB du niveau max d'excitation de votre convertisseur.
- OCXO OK: régler pot 2: extinction de la LED rouge pour fréquence finale quasi atteinte ou courant proche du mini.

Renseignements et films: [f1mk@wanadoo.fr](mailto:f1mk@wanadoo.fr)

## BILAN des JA 2012 en 1,2 et 2,3 GHz Gilles F5JGY

Tout d'abord, il convient de préciser qu'en 2012, seule la JA de mai a connu un beau temps général. Les six autres JA ont subi une météo souvent très perturbée selon les régions, voire catastrophique, ce qui présage déjà d'une baisse globale de la participation et du trafic réalisé.

### 1) Participants ayant envoyé un CR, nombre de points par bande et cumul :

CR reçus	1296 MHz	JA	2320 MHz	JA	Total	CR reçus	1296 MHz	JA	2320 MHz	JA	Total
F1BJD/P	6670	2	4310	2	10980	F4CKC/P			8679	2	8679
F1BZG	6776	5	6250	5	13026	F4GDW/P	10080	1			10080
F1EIT/P	2592	1			2592	F5FMW	4520	3	5114	3	9634
F1EJK/P	3018	2	3868	2	6886	F5NZZ/P	2756	2	2558	2	5314
F1HNF/P	14188	6	14016	7	28204	F5UAM/P			12796	2	12796
F1MKC/P	380	1			380	F6ABX	160	1			160
F1NXP/P	5342	1	1528	2	6870	F6APE	8638	3	12212	7	20850
F1NYP/P	8841	3	3893	4	12734	F6BHI/P			144	1	144
F1PYR/P	2374	1	2470	1	4844	F6FAX/P	7478	4	7398	4	14876
F2CT/P			1892	1	1892						

La palme à Jean-Louis, F1HNF, ayant fait l'effort d'activer plusieurs départements limitrophes du 49 en portable, et présent à toutes les JA, comme Jean-Noël, F6APE, toujours fidèle, même s'il regrette souvent que les résultats ne soient pas à la hauteur du temps passé. On trouve ensuite le « noyau dur » des actifs réguliers, qui pour plus de la moitié d'entre eux, opèrent 4 bandes voire plus, à chaque JA.

### 2) Participation par JA et activité globale :

Mois	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total OMs	
Participants 1296 MHz	10	25	20	15	14	17	21	58	) 71 participants
Participants 2320 MHz	9	23	6	13	14	15	18	40	) différents
CR reçus 1296 MHz	4	7	5	4	3	6	7	36	) de 20 OM
CR reçus 2320 MHz	6	9	3	5	6	9	8	46	) différents

Paradoxe : plus de QSO sur 1296 MHz que sur 2320 MHz, et proportion de CR reçus inversée !

### 3) Répartition par activité :

Stations actives que 1.2/2.3 GHz	Stations actives 1.2/2.3 GHz ET 5.7 Ghz ou +	Stations actives que 5.7 GHz et/ou plus	Total
29 soit 27 F et 2 autres pays	45 soit 43 F et 2 autres pays	61 soit 33 F et 28 autres pays	135
Représentent 21 % du total	Représentent 34 % du total	Représentent 45 % du total	100%

Nette remontée des bandes basses par rapport à 2011 (on était à 13 % du total).

#### 4) Situation par rapport aux autres bandes :

Bande (GHz)	1,2	2,3	5,7	10	24	47	Sur un total de 135 stations						
Participants recensés	67	41	49	101	18	0	Nbre de bandes utilisées	1	2	3	4	5	6
Ayant envoyé 1 CR	15	15	22	35	9	0	Nbre de stations équipées	69	27	15	12	12	0
% CR/participants	22	37	45	35	50	0	%	51	20	11	9	9	0

Les plus motivés à envoyer des CR sont ceux qui trafiquent en 5,7 et 24 GHz. Progression notable de la bande 1,2 GHz. Un participant sur cinq est équipé de 4 bandes ou plus. Pas de trafic 47 GHz en JA relaté cette année.

#### 5) L'évolution de la participation sur huit ans :

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Participants 1296 MHz	60	55	65	70	47	30	56	58
Participants 2320 MHz	24	35	47	43	47	34	46	40
CR reçus 1296 MHz	26	33	45	32	20	20	37	36
CR reçus 2320 MHz	14	37	71	62	42	41	43	46
Nombre de participants différents	68	64	78	87	70	43	76	71

Malgré un léger fléchissement du trafic dû principalement aux conditions météo défavorables, l'activité et les résultats se maintiennent honorablement, mais le nombre de CR reste insuffisant. Seul un petit groupe et toujours le même, communique ses résultats. Pourquoi ? Les JA ne sont pas des concours ; si des résultats et des classements sont énoncés, c'est pour souligner l'excellent trafic réalisé, mélange de bonne fortune, d'acharnement, et fruit de l'amélioration technique constante des stations et de la connaissances des moyens de propagation. C'est donc du travail, du mérite, qu'il convient de mettre en évidence. Ceux qui réussissent peuvent en être fiers, et se doivent d'être reconnus et encouragés ! Leur rendre hommage est le seul but avoué des comptes-rendus de JA. Bravo, Messieurs, et merci à tous de vos efforts soutenus !

[73 de Gilles, F5JGY : f5jgy@wanadoo.fr](mailto:f5jgy@wanadoo.fr)

## RETRO par André F9HX



*Le musée de F9HX*

Tripleur 145/435 Mc/s  
Radio-REF 6/1954 F9HX  
832 entrée et sortie 300 Ω  
Alim. : 290 V 60 mA  
Excitation : 10 W  
Sortie : 2 W (?)  
modulation AM flottante  
par l'écran