

Par Marc CHAMLEY F 3 Y X
Aidé de F1BHY pour les dessins
et les circuits imprimés

Edition 1 du 2 janvier 2009

Emissions de télévision numérique DATV

Suite à la description d'un modulateur de télévision numérique faite par Jean-François F4DAY, le tout repris et mis au propre puis amélioré par le tandem F1GFF / F1FAU, et qui sort un signal à la norme DVB-S sur 70 MHz, il est nécessaire de convertir cette fréquence afin de pouvoir émettre sur une des habituelles bandes de fréquences radio amateur.

Certains Om's, désireux d'émettre sur 437 MHz, se sont penchés sur un oscillateur local à base de VCO et de PLL, d'autres sur un oscillateur piloté quartz avec multiplicateurs. Dans le premier cas le bruit de phase du VCO s'est souvent avéré incompatible avec le faible débit de 1024 de ce type d'émission, et dans l'autre cas le filtrage des harmoniques et sous harmoniques, permet difficilement une émission sans rayonnements secondaires indésirables.

Je me suis donc penché sur la réalisation d'un OL sur 367 MHz à base de DRO, suffisamment stable pour du bas débit numérique, et dépourvu de raies indésirables à mieux que 40 dB en dessous du 367 MHz. De plus il est possible d'obtenir un niveau de sortie pouvant monter jusqu'à 12, voire 13 dBm, permettant ainsi l'utilisation éventuelle d'un mélangeur haut niveau, ce qui évite de trop atténuer de signal 70 MHz disponible.

Description de l'oscillateur local 367 MHz.

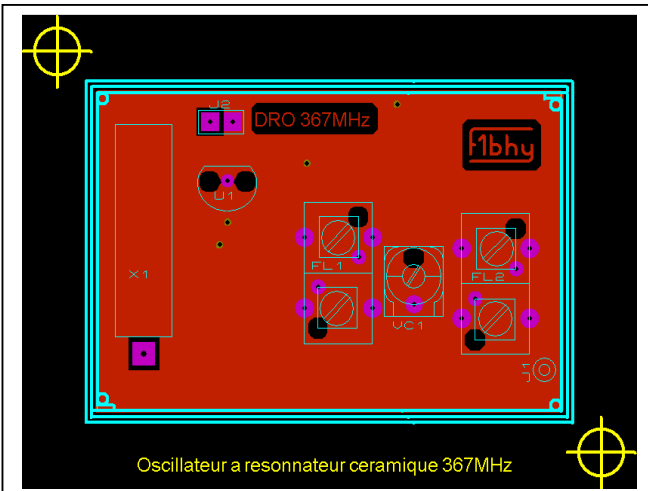
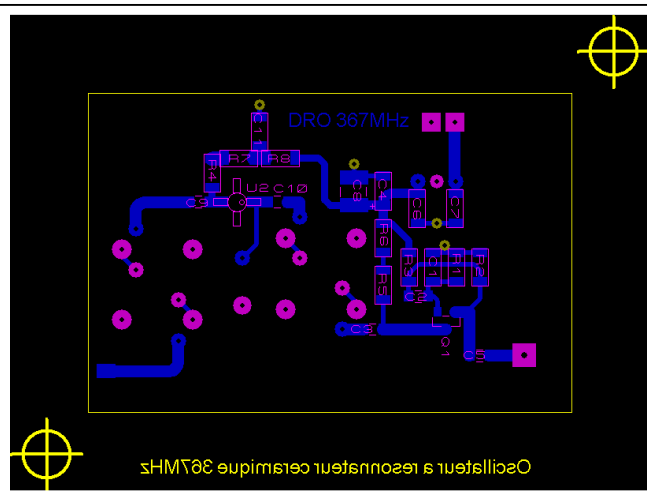
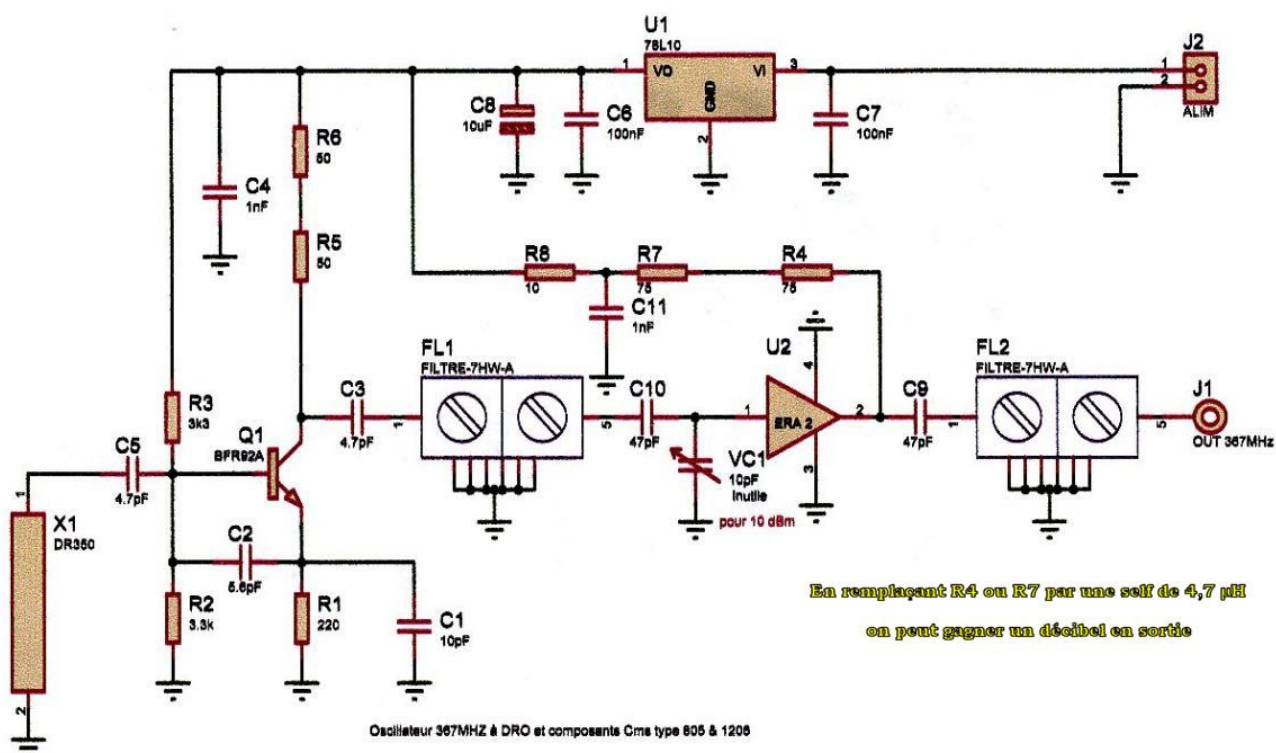
L'oscillateur se compose d'un transistor BFR92 avec un DRO faiblement couplé à sa base. La réaction est produite par un diviseur capacitif entre émetteur et base. Le collecteur attaque directement le premier filtre en Hélice double de marque Toko version 367 MHz. Suit un ampli faiblement couplé avec un mmic ERA-2 qui attaque le deuxième filtre hélicoïdal double identique au premier. (entrée et sortie 50 Ohms à 367 MHz) Suivant le niveau nécessaire au mélangeur émission, cet OL peut sortir entre 7 et 12, voire 13 dBm. Si l'on a besoin de 7 dBm, on peut diminuer les capas de couplage en sortie de l'OL et figoler le niveau avec un ajustable de quelques picos en sortie du premier filtre. Le niveau des harmoniques est sensiblement plus bas avec sortie à 7 dBm qu'avec 10 à 13 dBm. En fait c'est l'ERA-2 qui en re-fabrique lorsqu'on lui demande un niveau de sortie plus élevé que les 7 dBm. Je compte essayer un ERA-3 ou un ERA-5 pour essayer de descendre davantage le niveau des harmoniques. Le tout est stabilisé par un régulateur 10V en boîtier 78L.

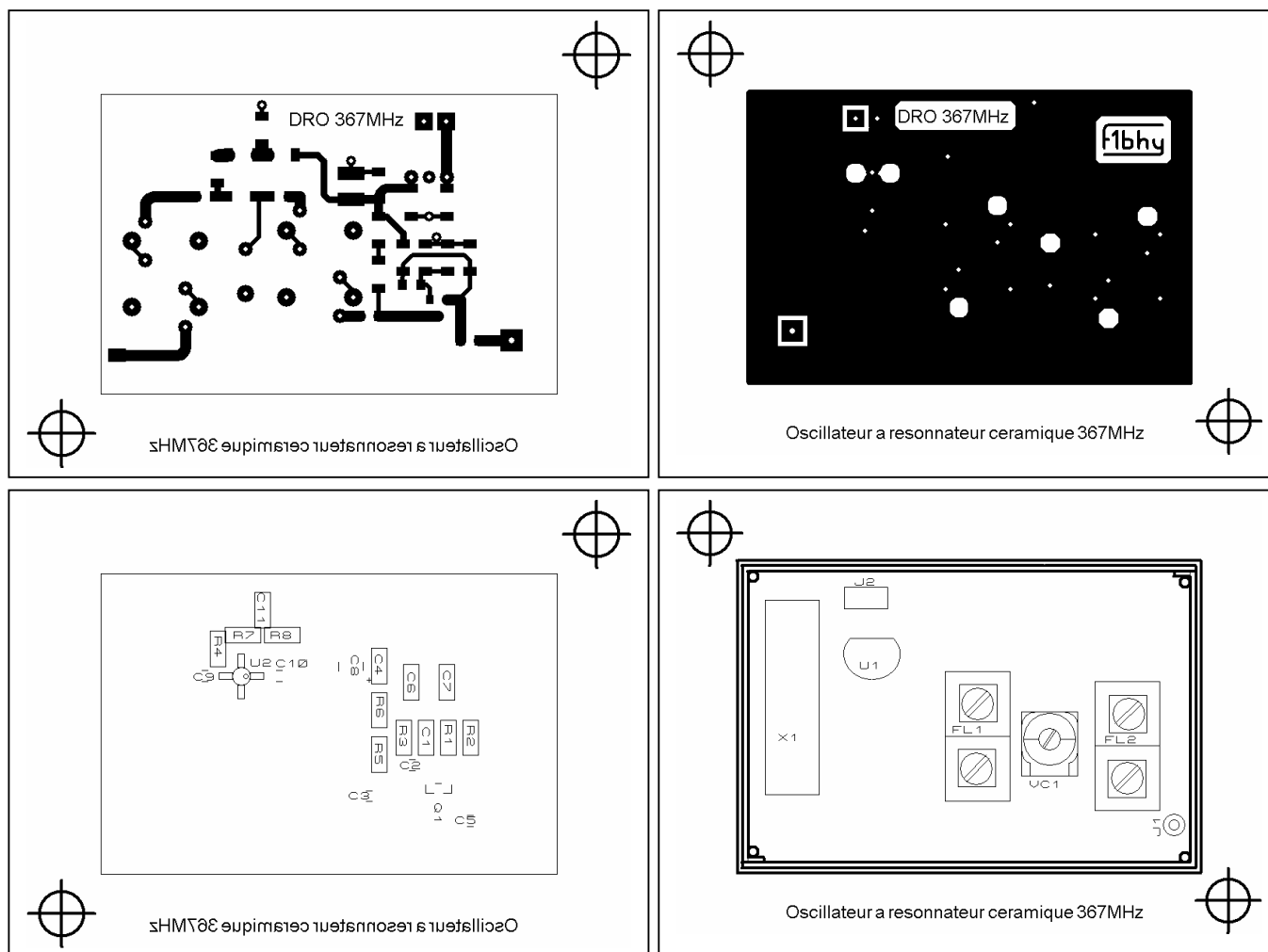
Câblage de l'oscillateur local 367 MHz.

Câbler en premier les filtres TOKO, puis le DRO. Continuer par les semi-conducteurs, BFR92 et 78L10. L'ERA-2 sera placé à cheval entre les deux faces du circuit (trou de 3mm) qui je le rappelle est de l'époxy en épaisseur 0,8mm. Continuer avec les Cms et les traversées de masse (si pas de trous métallisés) et terminer avec l'ajustable de 3...5...ou 10 p suivant le niveau de sortie désiré. Pour une douzaine de dBm, l'ajustable est inutile, et pour 7 dBm en ayant diminué les capas de liaison, un 3p est suffisant. On terminera par un entourage de style boîte en fer étamé, avec passage pour la sortie (embase subclicque par exemple, et capa de traversée de 1n pour l'alimentation, ou un boîtier Schubert de 37 x 55,5 mm. Ne pas oublier le tantale de 10 µ.

Réglages de l'oscillateur local 367 MHz.

Le premier réglage consiste à l'aide d'un millivoltmètre ou d'un analyseur placé en sortie, à accorder les deux filtres en hélice pour avoir le maximum de niveau de sortie. Utiliser ensuite un moyen de mesure de la fréquence (compteur ou analyseur) On s'aperçoit alors que la fréquence est bien plus basse que 367. D'une part le DRO est un 350 MHz et d'autre part la capa de liaison nécessaire vers la base du BFR-92 abaisse encore la fréquence. L'ajustage de la fréquence consiste à meuler très superficiellement la métallisation du DRO en partant du point actif de sortie, ce qui a pour effet de faire monter la fréquence. Procéder par toutes petites étapes en reprenant à chaque fois les accords, jusqu'à arriver à 367 MHz. Si le DRO est un 6 x 6 mm, meuler les 3 faces accessibles. Le noyau d'accord du premier filtre permet de figurer l'accord en fréquence pour être le plus près possible de 367 MHz. Si par erreur on a dépassé le point et trop enlevé de métallisation, un très léger coup de meule sur l'arrière du DRO fait redescendre la fréquence. On peut aussi faire et défaire avec des gouttes de soudure, ou encore utiliser du clinquant de cuivre pour refaire une partie de la métallisation. En dernier lieu, mais je ne l'ai pas essayé car n'en ayant pas, il doit aussi être possible de redescendre en fréquence avec un petit pinceau et de la peinture conductrice. (on en trouve en petits tubes chez Farnell)





Adresses et références utiles :

Filtre en hélice double sur 367 MHZ : Toko 7HW36020A-370 (réf. 084370 chez www.bec.co.uk)

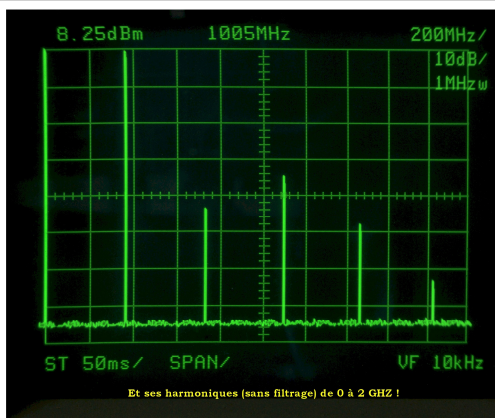
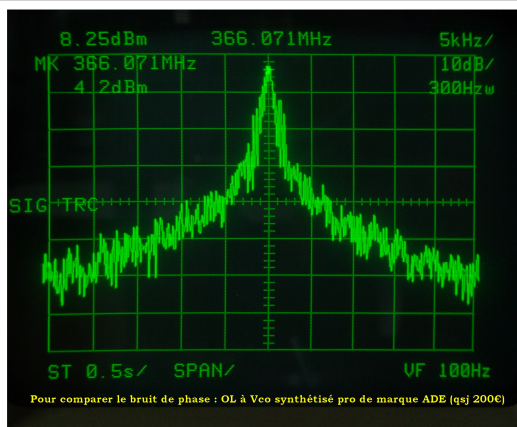
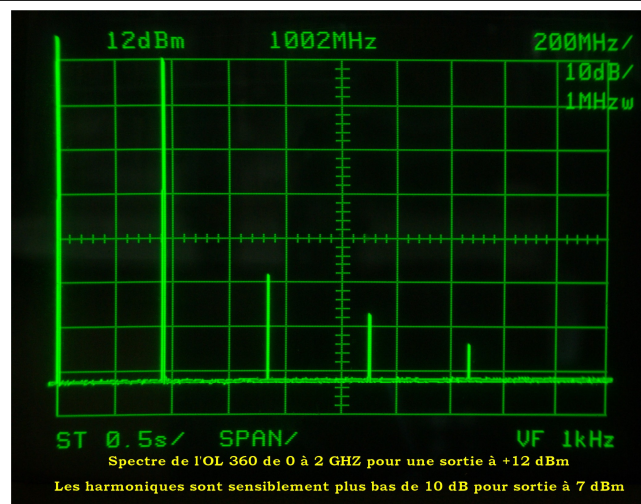
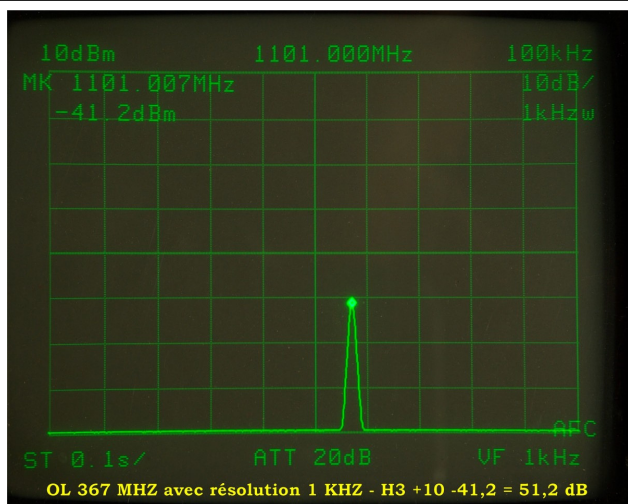
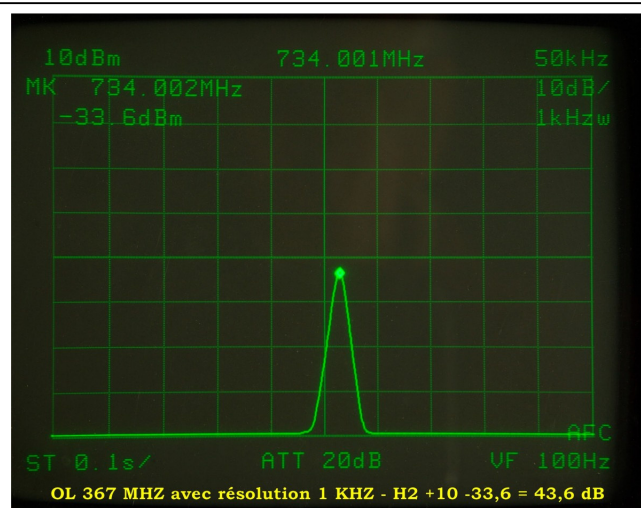
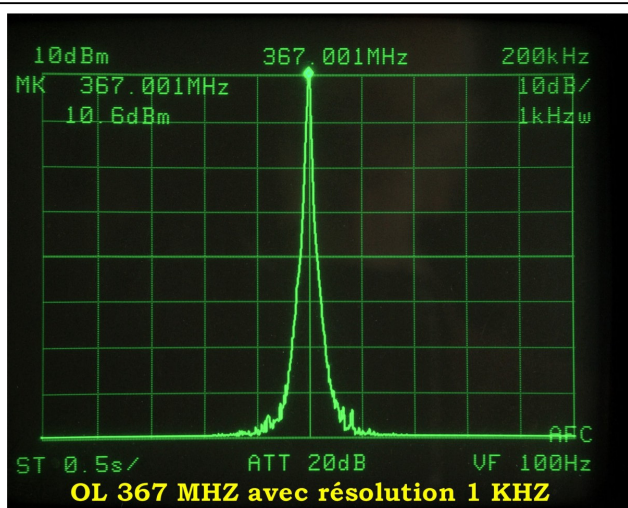
Autre référence : Toko 252MX-1544A-367 (réf. 080210 chez www.bec.co.uk) également dispo. Chez BAREND

Autre référence : Toko 7HW35515A-360 (pas cherché de fournisseur)

DRO : 350 MHZ à régler sur 367 MHZ. Disponible chez Franco (www.rfmicrowave.it)

Liste des composants :

Nombre	Référence	Valeur	Nombre	Référence	Valeur
1	R1	220	1	C1	10p
1	R2	3k3	1	C2	5p6
1	R3	3k3	2	C3, C5	4p7
2	R4, R7	75	2	C4, C11	1n
2	R5, R6	50	2	C6, C7	100n
1	R8	10	1	C8	10μ
			2	C9, C10	47p
1	U1	78L10	2	FL1, FL2	7HW36020A-370
1	U2	ERA-2		Au choix	252MX1544A-360
			1	J1	Embase coaxiale
			1	J2	Traversée Alim
1	Q1	BFR92A	1	VC1	3 à 10p
			1	X1	DRO-350



Juste pour le plaisir
de
comparer,
avec un synthé
à base de vco pro
ADE
et de pll Plessey
SP5051

Infos complémentaires susceptibles d'être complétées par ceux qui auront réalisé cet OL

J'ai constaté que le niveau des harmoniques baissait de près de 10 dB lorsqu'on réduisait le niveau de sortie à +7dBm, ce qui pousse à penser que les harmoniques sont fabriqués par l'ERA-2. Je suppose mais n'ai pas essayé, qu'en remplaçant l'ERA-2 par un ERA-3 ou mieux un ERA-5, et en jouant sur le courant débité par ledit mmic, il doit encore être possible d'améliorer le niveau des harmoniques pour les ramener à mieux que 55 dB pour H2 et mieux que 65 dB pour H3.

Le circuit imprimé, de dimensions identique à l'OL du CVTR 437 / 1037 (36 x 55mm) entre dans un boîtier Schubert de 37x55,5 mm. Attention cependant, les deux circuits imprimés ne sont pas identiques. En effet les constructeurs de filtre, aussi bien Toko que Néosid ou encore d'autres du sud-est asiatique où des Etats-Unis, ont eu la curieuse idée de modifier les implantations des filtres en dessous de 500 MHz par rapport à ceux qui sont au dessus de ces 500 MHz.

Je n'ai en principe pas envisagé de faire tirer ce circuit imprimé en version trous métallisés car cela ne semble pas indispensable. De nombreux Om's ou radio clubs se débrouillent fort bien pour tirer eux-mêmes des circuits double face peu compliqués comme celui-là. Par curiosité j'ai cependant consulté Eurocircuit et le tirage d'un tel circuit par 25 pièces reviendrait à environ 8 Euros..... Il reste l'idée de demander à F1GFF qui fournit les circuits du modulateur 70 MHz, s'il serait intéressé à y ajouter un OL à 367 MHz ?

Les commentaires des uns et des autres sur ce montage pourront être insérés ci-dessous...si toutefois quelqu'un prend la peine d'en faire ! A vous de jouer et 73 à tous.

Marc **CHAMLEY F 3 Y X**



Communication de F1DKP :

Ceux qui recherchent un DRO sur 370 MHz peuvent s'adresser à f1dkp@free.fr ou envoyer une demande à l'adresse oscdro@free.fr Il y aurait entre 30 et 40 dro's disponibles et Franco n'en a plus. Donc si vous avez l'intention de convertir du 70 MHz en 437 MHz DATV dépêchez-vous.

