

# TRANSVERTER « LIGHT » 868.363MHz > 144MHz

F1JGP VERSION 1.2

12/2006

## 1 INTRODUCTION :

Ce transverter a été conçu pour servir de FI sur les mélangeurs 24GHz disponibles dans les boites blanches.

La fréquence 868.363MHz a été retenue pour 3 raisons :

\_ Cette valeur de fréquence nous permet d'utiliser le signal disponible en sortie intermédiaire de l'oscillateur local bande C utilisé pour les mélangeurs 24GHz tout en conservant un affichage direct sur nos transceivers : 24048MHz → Fi 144MHz.

\_ Cette bande de fréquence nous permettra d'obtenir des performances optimales du mélangeur RX en terme de facteur de bruit (réjection de la fréquence image), du fait que cette bande correspond à la FI d'origine.

\_ Le 868.363MHz est une fréquence dite « libre » située entre la bande TV et la bande GSM, cela limitera le QRM.

Caractéristiques :

Réception :

Gain de conversion : 14dB ajustable

Emission :

Puissance de sortie max: 50mW (ajustable par atténuateur interne)

Niveau harmonique 2: -23dB, cette réjection pourrait être améliorée avec un quart d'onde 868.363MHz à extrémité fermée mis en // sur la sortie. (réjecteur H2, mini de return loss sur 868.363MHz).

Niveau harmonique 3: non détectable

FI :

Fréquence : 144 MHz

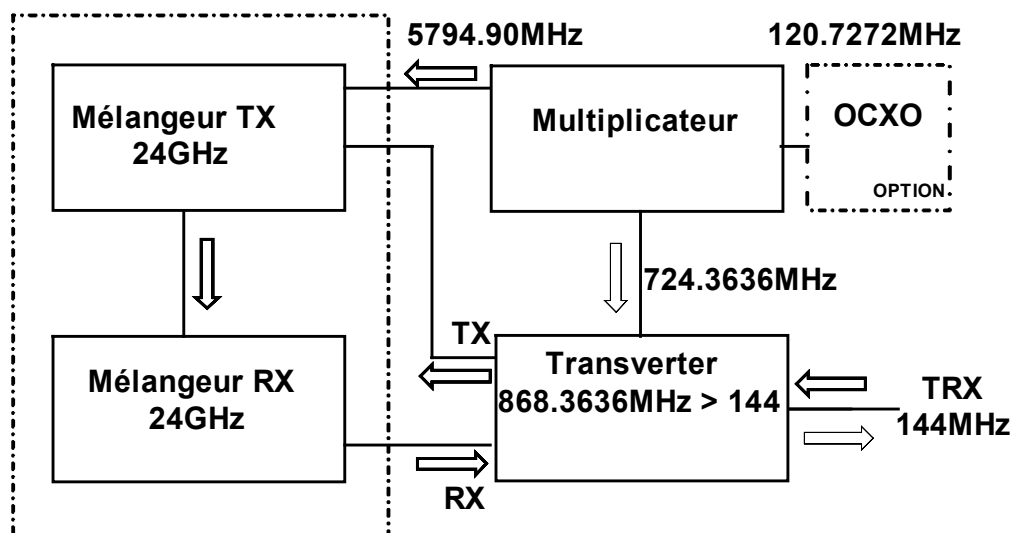
Puissance max : 4W

Commutation : vox incorporé, possibilité de commande par PTT

Tension d'alimentation : 11V à 15V

Tension de sortie : 12V TX

## Utilisation:



## **2 DESCRIPTION DU TRANSVERTER:**

### **2.1 L'oscillateur local :**

Ce signal provient du multiplicateur bande C, ce qui simplifie considérablement la réalisation. Un ampli équipé d'atténuateurs en entrée et en sortie permet l'adaptation du niveau à 7dBm en cas de nécessité.

### **2.2 Le mélangeur:**

Il permet l'obtention des produits de mélanges suivants :

\_ En réception :

$$868.363-724.363=144$$

\_ En émission :

$$144+724.363=768.36$$

Ce mélangeur est précédé d'un filtre hélice 2 pôles sur la voix RF.

### **2.3 La chaîne de réception UHF:**

On y trouve :

\_ L'ampli de réception constitué d'un MMIC

\_ Le filtre hélice passe bande de réception

### **2.4 La chaîne d'émission UHF:**

On y trouve :

\_ Le premier driver constitué d'un MMIC permettant d'amplifier le produit de mélange à quelques mW

\_ Le second driver constitué d'un MMIC et suivi d'un filtre permettant d'amplifier le signal à 50mW

\_ Un filtre passe bas pour atténuer les harmoniques

\_ Un atténuateur optionnel peut être implanté entre les deux drivers.

### **2.5 La chaîne amplificateur réception 144Mhz:**

On y trouve :

\_ Le filtre passe bande

\_ L'ampli 144Mhz

\_ Un atténuateur variable, permettant la limitation du gain de conversion du transverter.

### **2.6 L'atténuateur variable émission 144Mhz:**

On y trouve :

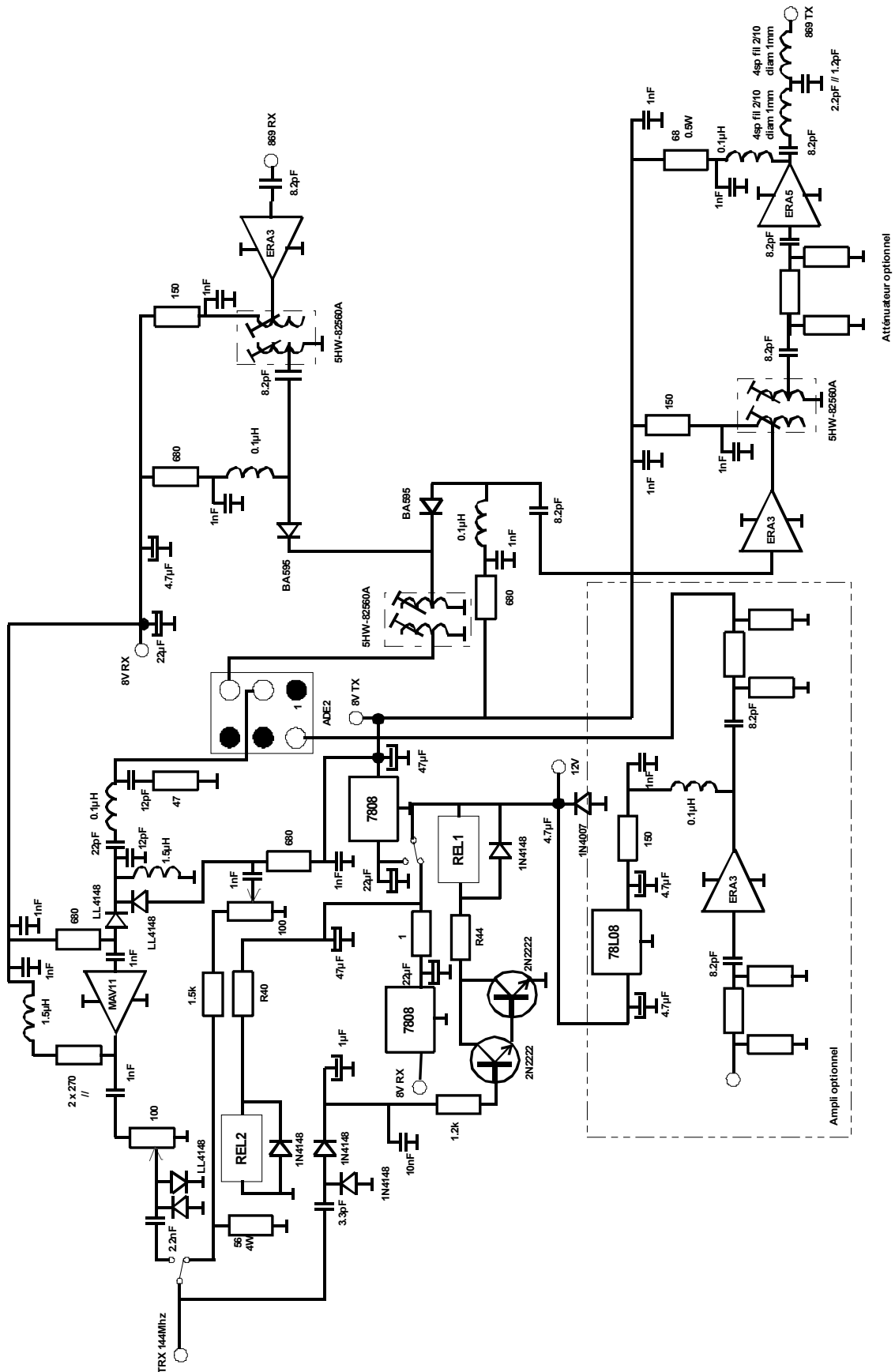
\_ Une charge

\_ Un ajustable permettant le dosage du signal d'émission à injecter dans le mélangeur.

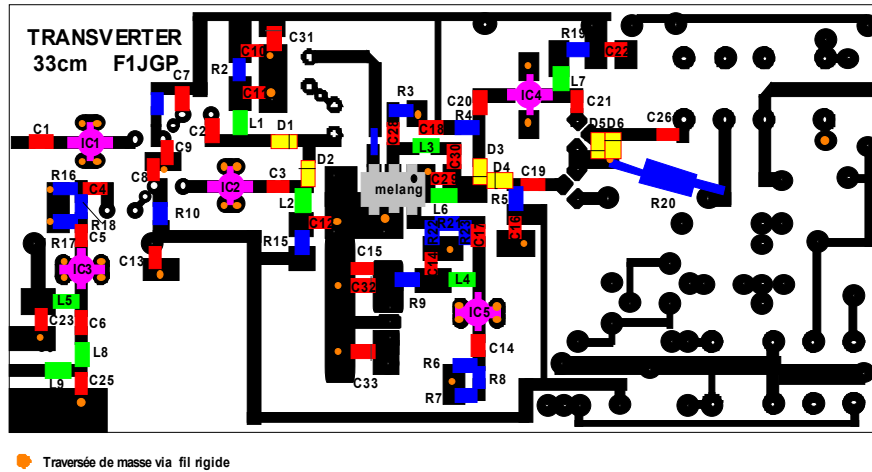
### **2.7 Le vox:**

Il permet d'effectuer les commutations émission réception sur détection d'un signal d'émission sur l'entrée 144Mhz.

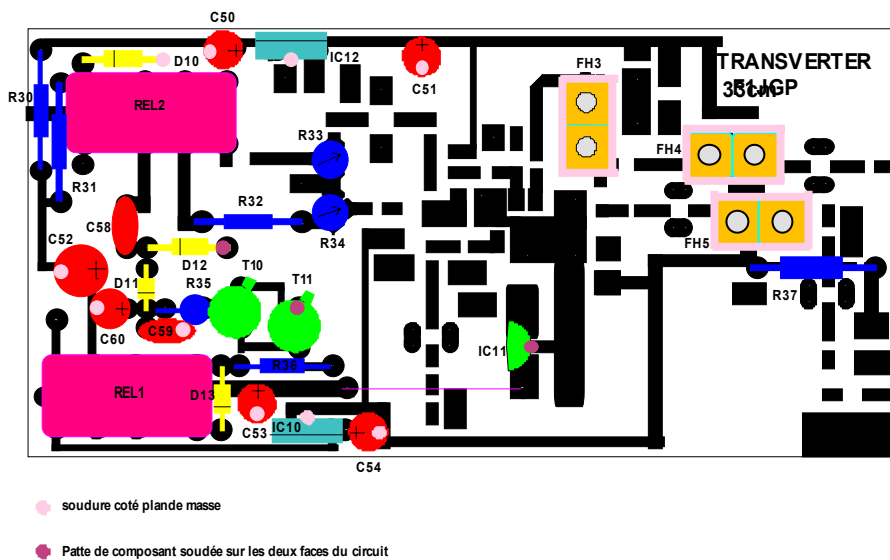
**3 SCHEMA DE PRINCIPE DU TRANSVERTER 868.3636MHZ > 144:**



#### 4 IMPLANTATION COTE CUIVRE:



#### 5 IMPLANTATION COTE COMPOSANTS:



#### 6 REALISATION:

##### 6.1 Préparation du circuit :

- \_ Découper le circuit époxy à la taille du boîtier 110 x 55 x 30
- \_ Percer les trous à un diamètre de 0.8mm, les trous pour les pattes des relais et régulateurs à 1mm.

##### 6.2 Préparation du boîtier :

- \_ Positionner le coté piste du circuit époxy à 10mm du couvercle et pointer le passage des prises sma.

Remarques :

- \_ Percer les trous de passage des prises, puis après avoir centré l'âme de la prise dans le trou, souder ou visser la prise sur le boîtier.

\_ Percer à proximité du relais REL1 les deux trous de passage des condensateurs bypass permettant l'alimentation du transverter, et la sortie du 12V TX qui permettra la commande externe.

\_ Positionner le circuit epoxy dans le boîtier en appui sur les âmes des 3 prises sma, et le souder au boîtier sur tout le pourtour coté composants, prendre bien garde qu'il soit positionné à 10mm du couvercle coté pistes.

\_ Souder les âmes des prises sma sur les lignes 50 ohm du circuit.

### **6.3 Câblage et réglage:**

Si le niveau de l'ol externe est inférieur à 5mW, câbler l'ampli et les atténuateurs afin de disposer de 7Dbm à l'entrée du mélangeur. Fixer l'atténuateur de sortie de l'ERA3 à 3dB et ajuster l'atténuateur d'entrée afin d'obtenir le niveau requis. L'ERA3 possède un gain e 20dB.

Souder le mélangeur en respectant le point de repère, le relier la sortie de l'oscillateur local avec un morceau de feuillard de 1.5mm de largeur.

Câbler la chaîne de réception de la prise d'antenne jusqu'à l'entrée du mélangeur, les régulateurs RX.

Câbler le filtre FI, la chaîne d'ampli réception 144Mhz, les deux relais REL1 et REL2, ainsi que les résistances montées en série avec les bobines.

Charger l'entrée RX par une charge 50ohm.

Régler le curseur de la résistance ajustable R33 au maximum de sensibilité 144.

Mettre sous tension (12V) et vérifier la présence de tension :

\_ 12V RX

\_ 8V en sortie IC12

Mesurer la tension sur sortie du MAV11, on doit trouver une valeur d'environ 5.5V

Mesurer la tension sur les anodes des diodes de commutation RX, (869, 144), on doit trouver environ 700mV.

Mesurer la tension sur sortie de l'ERA3, on doit trouver une valeur d'environ 3.5V

Connecter un TRX 144Mhz en sortie et un générateur UHF en entrée réglé sur 868.363Mhz.

Régler les noyaux des filtres hélices FH3, FH4 de manière à faire le maxi de signal.

Mettre hors tension et câbler la chaîne d'émission TX de la sortie mélangeur jusqu'à la prise de sortie TX.

Câbler l'atténuateur ajustable 144Mhz suivi de sa commutation à diode.

Charger la sortie TX 868Mhz par une charge 50ohm ,souder un fil provisoire en lieu et place des collecteurs des transistors du vox montée en darlington.

Mettre sous tension et vérifier que la tension 12V RX est présente et que la tension 12V TX est absente.

Connecter le fil provisoire à la masse, le relais REL1 doit commuter, le relais 2 doit se couper, la tension 12V RX doit disparaître et la tension 12V TX doit être établie.

Vérifier la présence de tension :

\_ 12V TX

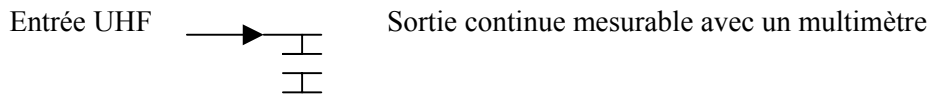
\_ 8V en sortie IC10

Vérifier alors que la tension sur les anodes des diodes de commutation TX est de l'ordre de 700mV.

Mesurer la tension sur sortie de l'ERA3, on doit trouver une valeur d'environ 3.5V  
Mesurer la tension sur sortie de l'ERA5, on doit trouver une valeur d'environ 4.9V

Positionner le potentiomètre d'injection 144Mhz à mi course et injecter un signal 144Mhz d'une puissance de l'ordre de 1W à 3W sur l'entrée TRX.

Régler le filtre FH5 pour le maximum de puissance en sortie. Retoucher la résistance ajustable d'injection 144Mhz pour le max de sortie Si vous ne disposez pas d'un milli-wattmètre ou d'un voltmètre UHF, il suffit de confectionner une sonde de détection à l'aide d'une diode et d'un condensateur.



Diode de détection, condensateur 1nF

Arrêter l'injection 144Mhz mettre hors tension et câbler la partie vox. Enlever le fil monté en provisoire et remettre sous tension.

Le passage en émission 144Mhz doit occasionner la commutation des relais REL1 et REL2, la retombée de ces relais est temporisée lors du passage en RX. Le condensateur chimique permet ce retard. La valeur de ce condensateur dépend du gain des transistors et de la valeur de la résistance de la bobine du relais.

## 7 LISTE DES COMPOSANTS:

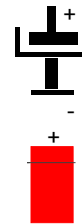
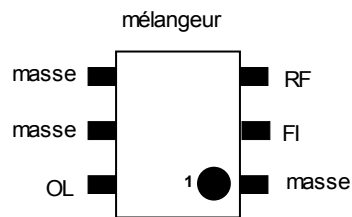
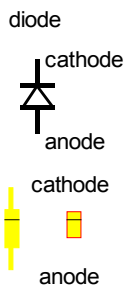
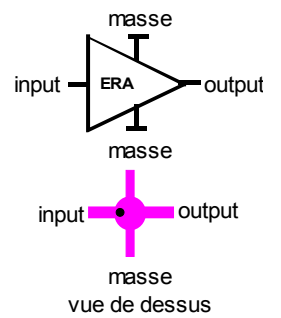
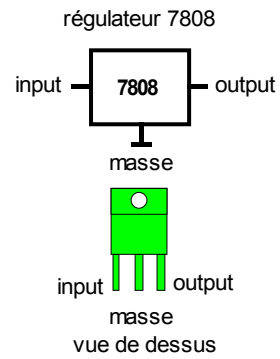
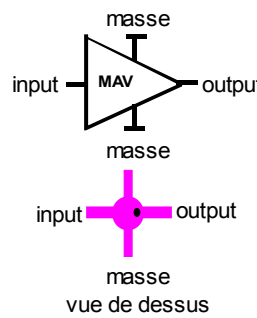
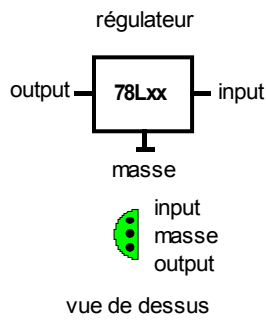
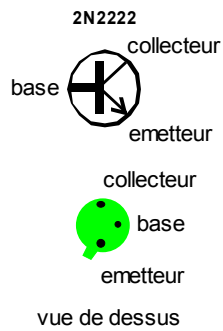
Désignation	valeur	remarques
C1 C2 C3 C4 C5 C6 C14 C17	8.2pF	CMS 805
C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	1nF	CMS 805
C15 C16 C18 C19	1nF	CMS 805
C20 C21 C22 C23	1nF	CMS 805
C25	1,2pF//2,2pF	CMS 805
C26	2.2nF	CMS 1206
C28 C29	12pF	CMS 805
C30	22pF	CMS 805
C31 C32 C33	4,7μF	CMS tantal
C50 C51 C52 C53 C54	22μF	Chimique radial
C58	3.3pF	Céramique
C59	1nF	Céramique
C60	1μF	Chimique radial
R1 R9 R10	150	CMS 805
R2 R4 R5 R15	680	CMS 805
R3	47	CMS 805
R6 R7		Atténuateur optionnel
R8		Atténuateur optionnel
R16 R17		
R18		
R19	2 x 270	CMS 1206
R20	56	4.5W non inductive
R30	1	1/4W
R35	1.2k	1/4W
R32	1.5k	1/4W
R31 R36		selon bobine relais
R37	68	1/2W
R33 R34	100	ajustable cermet T7YB
T10 T11	2N2222	ou tout transistor npn
D3 D4 D5 D6	LL4148	4148 CMS
D1 D2	BA595	
D7	1N4007	
D10 D11 D12 D13	1N4148	
L8 L9		4 sp dia 1mm fil 0,2mm étirée sur 4mm
L1 L2 L3 L4 L5	0,1μH	CMS boitier 1210
L6 L7	1,5μH	CMS boitier 1210
FH3 FH4 FH5	Filtre hélice	5HW-82560A
MEL1	ADE2	
REL1,REL2		12V 2RT Omron ou équivalent

IC1 IC2 IC5  
 IC3 ERA3  
 IC4 ERA5  
 MAV11

IC10 IC12 7808 régulateur 8V  
 IC11 78L08 régulateur 8V

BOITIER FER ETAME shubert 110 x 55 x30  
 3 PRISES SMA CI à souder sur le boitier  
 2 BYPASS à souder sur le boitier  
 CIRCUIT EPOXY 1nF

**8 BROCHAGE DES COMPOSANTS :**



condensateur cms polarisé



## **10 DIVERS:**

Une version « complète avec ol interne » est disponible

### **VERSION 1.1:**

Version réalisée suite aux remarques judicieuses de Robert F1BOH et Gilles F5JGY.

### **VERSION 1.2:**

Erreur sur schéma de principe : suppression de la capa de liaison en sortie de IC2, l'implantation était ok.

Manque résistance R10 150 ohm d'alimentation de IC2 sur l'implantation.

Merci à Christian F1VL pour les remarques

Pour tous renseignements :

[Patrick.fouqueau@wanadoo.fr](mailto:Patrick.fouqueau@wanadoo.fr)

Bonne réalisation et à bientôt sur 24GHz

F1JGP Patrick