

TRANSVERTER 10368MHz > 144MHz

F1JGP VERSION 1.2 02/2009

1 INTRODUCTION :

Ce transverter permet de trafiquer sur la bande 3cm à partir d'un transceiver 2m

Caractéristiques :

Réception :

Facteur de bruit typique : 1.2dB

Emission :

Puissance de sortie typique : 200mW, puissance max 250mW

FI :

Fréquence : 144MHz

Puissance max : 4W

Commutation : vox incorporé, possibilité de commande par PTT

Tension d'alimentation : 11V à 15V

Tension de sortie : 12V TX (pour commande externe)

Particularités de ce transverter :

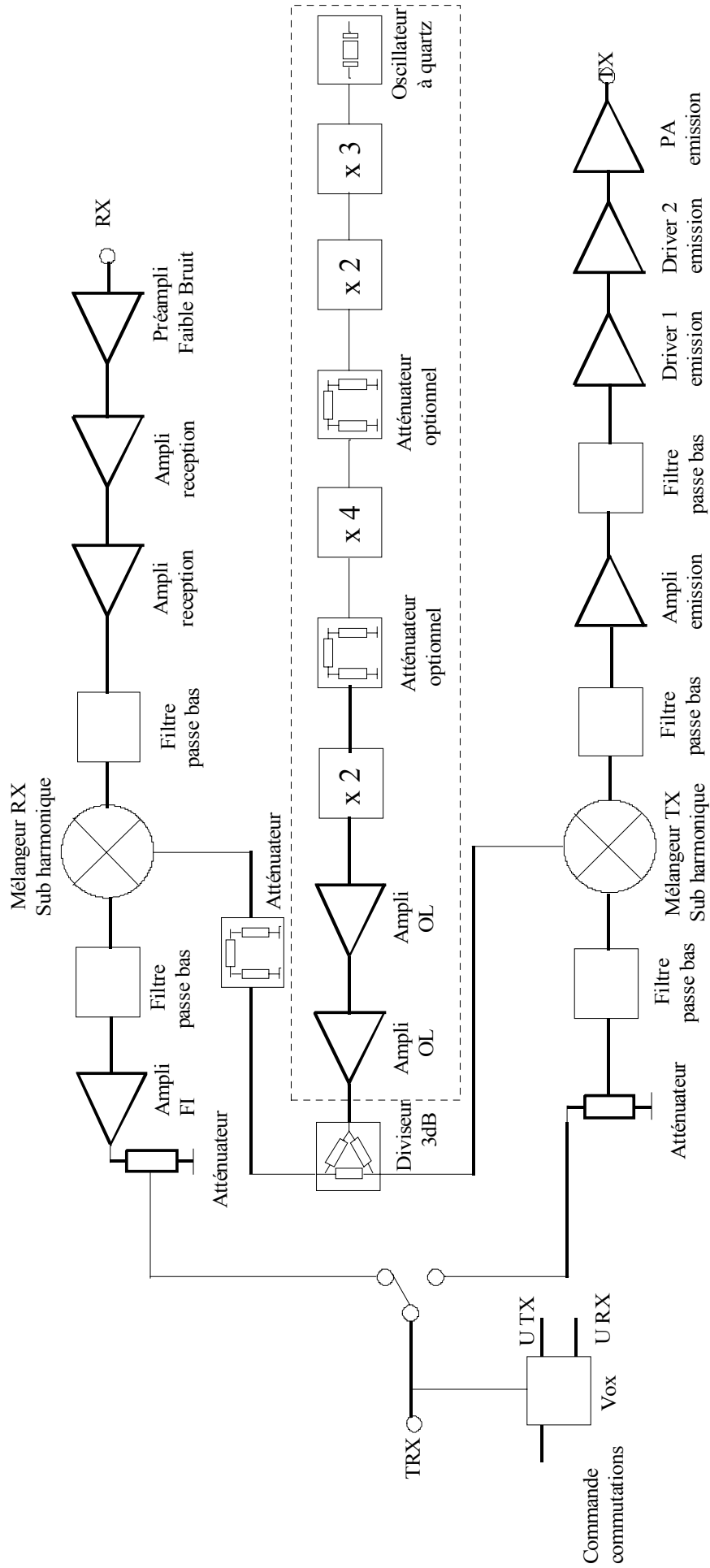
Ce transverter 3cm comme le transverter 6cm déjà décrit, est constitué de deux mélangeurs sub-harmonique, un pour l'émission et un pour la réception, évitant ainsi toute commutation à diode PIN du signal RF.

- Le mélangeur sub harmonique à l'avantage de nécessiter d'un oscillateur local de valeur $(F_{rf} - F_{fi}) / 2$, soit pour un transverter 10368MHz avec FI à 144MHz, nécessité d'un oscillateur 5112MHz.
- En contre partie il faut une puissance d'oscillateur local plus importante.

Il est constitué de deux modules :

- L'oscillateur local 5112MHz, puissance de sortie 60 à 80mW
- Le transverter 3cm TX / RX.

SYNOPTIQUE DU TRANSVERTER:



2 DESCRIPTION DU TRANSVERTER:

2.1 L'oscillateur local :

Cet oscillateur permet de générer le signal nécessaire aux mélangeurs :

_ 5112MHz pour une FI 144MHz

_ Cette fréquence est obtenue après avoir triplé, doublé, quadruplé et doublé la fréquence de l'oscillateur à quartz 106.5MHz.

Principales caractéristiques de cet oscillateur :

_ Stabilité en fréquence, possibilité de le piloter par un OXCO externe,

_ Propreté spectrale, le filtrage des harmoniques n'est pas utile, l'harmonique 2 sera supprimée par les réjecteurs des mélangeurs, l'harmonique 3 n'a pas d'influence vu son niveau.

_ Puissance de sortie 18dBm ajustable par atténuateur interne.

Les premiers étages multiplicateurs sont équipés de filtres hélice évitant toute multiplication indésirable, le quadrupleur ainsi que le dernier doubleur sont équipés de filtres imprimés au circuit.

Deux amplificateurs GASFET portent la puissance de sortie à plus de 60mW.

Ce signal est divisé par deux au niveau du transverter à l'aide d'un diviseur de WILKINSON, afin de l'orienter vers les deux mélangeurs, un atténuateur permet d'optimiser le niveau requis par le mélangeur réception.

2.2 Les mélangeurs:

Ils assurent la multiplication par deux du signal OL et permettent l'obtention des produits de mélanges suivants :

_ En réception :

$10368 - (5112 \times 2) = 144\text{MHz}$

_ En émission :

$144 + (5112 \times 2) = 10368\text{MHz}$

Ces mélangeurs sont équipés de filtres réjecteurs afin de supprimer la fréquence OL /2.

2.3 La chaîne de réception SHF:

On y trouve :

_ L'ampli de réception faible bruit équipé d'un transistor HEMT,

_ Le second ampli de réception équipé d'un transistor GASFET faible bruit,

_ Le troisième ampli de réception équipé d'un ampli MMIC standard,

_ Le filtre résonateur passe bande.

2.4 La chaîne d'émission SHF:

On y trouve :

_ Le premier filtre résonateur passe bande,

_ Le pré driver constitué d'un transistor GASFET,

_ Le second filtre résonateur passe bande,

_ Le premier driver constitué d'un ampli MMIC,

_ Le second driver constitué d'un transistor GASFET,

_ Le PA est équipé d'un GASFET de puissance portant la puissance de sortie à 200mW.

2.5 La chaîne amplificateur réception FI:

On y trouve :

- _Le filtre passe bas,
- _Un atténuateur en PI,
- _L'ampli FI (pour compenser les éventuelles pertes dues au câble de liaison FI),
- _L'atténuateur constitué d'une résistance ajustable, permettant la limitation du gain FI du transverter.

2.6 La chaîne émission FI:

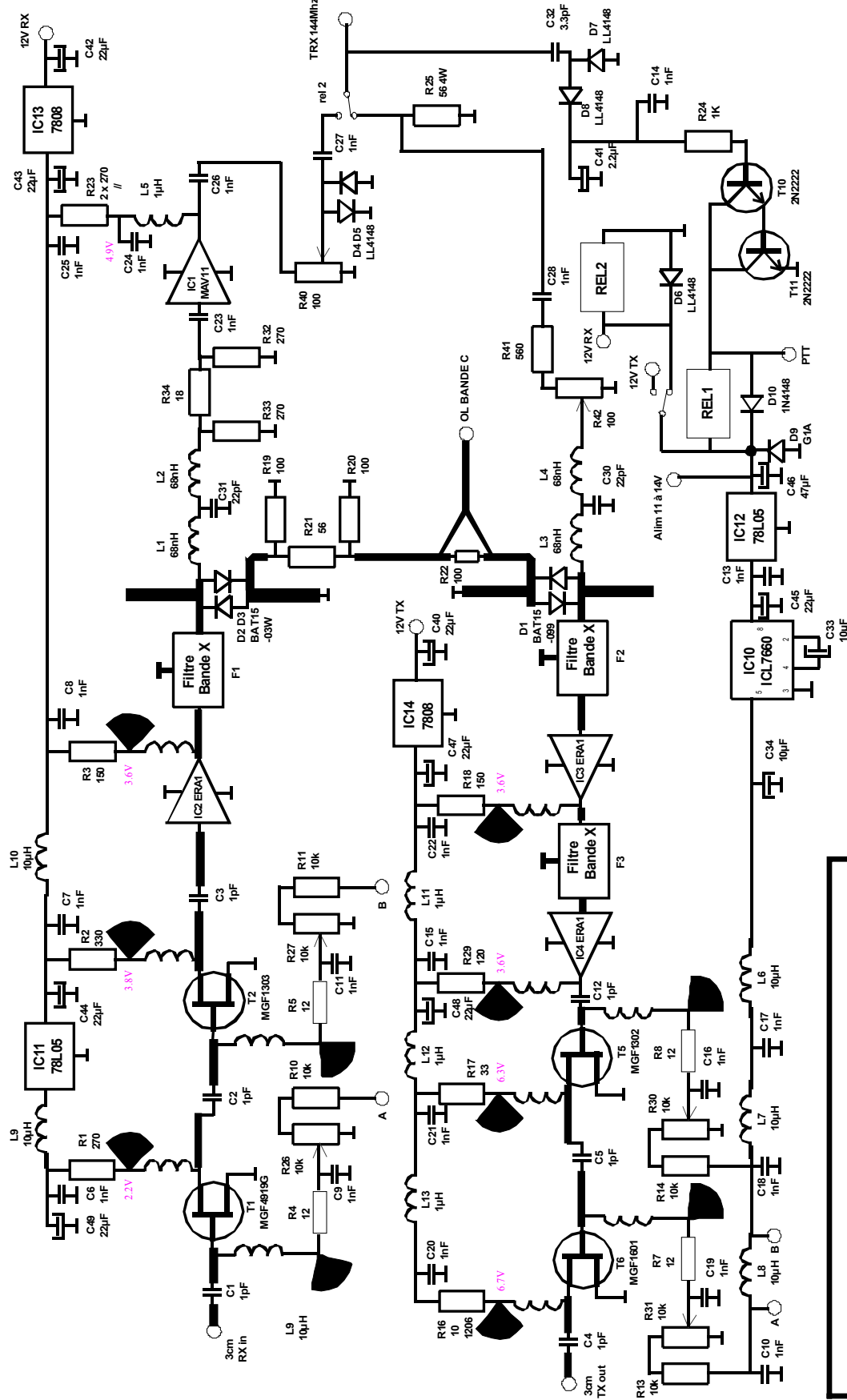
On y trouve :

- _Une charge 50 Ohm,
- _L'atténuateur constitué d'une résistance ajustable permettant le dosage du signal d'émission à injecter dans le mélangeur,
- _Le filtre passe bas.

2.7 Le vox:

Il permet d'effectuer les commutations émission réception sur détection d'un signal d'émission sur l'entrée FI, une commande PTT peut le remplacer.

3 SCHEMA DE PRINCIPE DU TRANSVERTER 10368MHZ:



Transverter 3cm 200mW
NF: 1.2dB F1JGP 09/2008

3.1 L'oscillateur local :

_ Il est constitué d'un transistor à effet de champ SST310, le pot BV5061 le condensateur de 1nf et les deux condensateurs 27pFet 82 pF déterminent la fréquence d'oscillation, le quartz fixe la valeur de cette fréquence. Le noyau d'origine du BV5061 est remplacé par **une vis laiton de 3mm + frein.**

_ Un régulateur 8V stabilise la tension d'alimentation de l'oscillateur.

_ Cet oscillateur est suivi d'un tripleur, constitué d'un transistor BFR92 et d'un filtre hélice, d'un doubleur constitué d'un transistor BFG92 et d'un filtre hélice, d'un quadrupleur constitué d'un ampli MMIC ERA5 et d'un filtre imprimé, puis d'un autre doubleur constitué d'un transistor GASFET également équipé d'un filtre imprimé au circuit.

On trouve enfin un driver équipé d'un transistor GASFET et un étage final également équipé d'un transistor GASFET.

3.2 Les mélangeurs:

_ Le mélangeur sub-harmonique réception est constitué de deux diodes BAT15-03W, de réjecteurs et d'un atténuateur de 10dB. (les performances obtenues avec deux diodes séparées sont meilleures en RX).

_ Le mélangeur sub-harmonique émission est constitué d'une diode BAT15-99W (deux diodes dans le même boîtier), et de réjecteurs. (les performances obtenues avec deux diodes dans le même boîtier sont meilleures en TX).

3.3 La chaîne de réception:

Elle a pour but d'amplifier le signal issu de l'antenne et de le véhiculer jusqu'au mélangeur.

On y trouve :

_ L'étage faible bruit constitué d'un transistor HEMT.

_ Les deux étages de réception suivants constitués d'un transistor GASFET et d'un ampli MMIC.

_ Un filtre passe bande constitué d'un résonateur, ce filtre est à centrer sur la bande de fréquence à recevoir.

3.4 L'amplificateur de réception FI :

Cet ampli permet de remonter le niveau de sortie FI après mélange, son rôle est de compenser les pertes dans le câble coaxial véhiculant le signal vers le transceiver.

On y trouve :

_ Un filtre passe bande constitué de deux selfs et d'un condensateur,

_ D'un atténuateur de 3 dB, pour éviter la saturation du MAV11,

_ D'un ampli MMIC MAV11,

_ Un atténuateur variable, permettant de limiter le signal de sortie pour les récepteurs trop sensibles. Le S mètre du RX ne devra pas dépasser 1 sur le souffle.

_ Deux diodes de protection permettant d'écarter un éventuel signal FI TX.

3.5 La chaîne d'émission:

Elle a pour but d'amplifier le signal issu du mélangeur et de le véhiculer jusqu'à l'antenne.

On y trouve :

_ Un filtre passe bande à résonateur,

- _ Un amplificateur constitué d'un ampli MMIC,
- _ Un second filtre passe bande à résonateur,
- _ Un premier driver constitué d'un ampli MMIC,
- _ Un second driver constitué d'un transistor GASFET,
- _ Un PA constitué d'un transistor GASFET de puissance.

3.6 L'atténuateur variable d'émission FI :

Cet atténuateur permet le dosage du signal à injecter dans le mélangeur :

On y trouve :

- _ Une résistance de charge 56 ohm 4.5W non inductive, cette charge supporte une puissance de 4W,
- _ Une résistance ajustable munie d'une résistance de butée permettant le dosage de l'injection FI,
- _ Un filtre passe bande constitué de deux selfs et d'un condensateur.

3.7 Le vox:

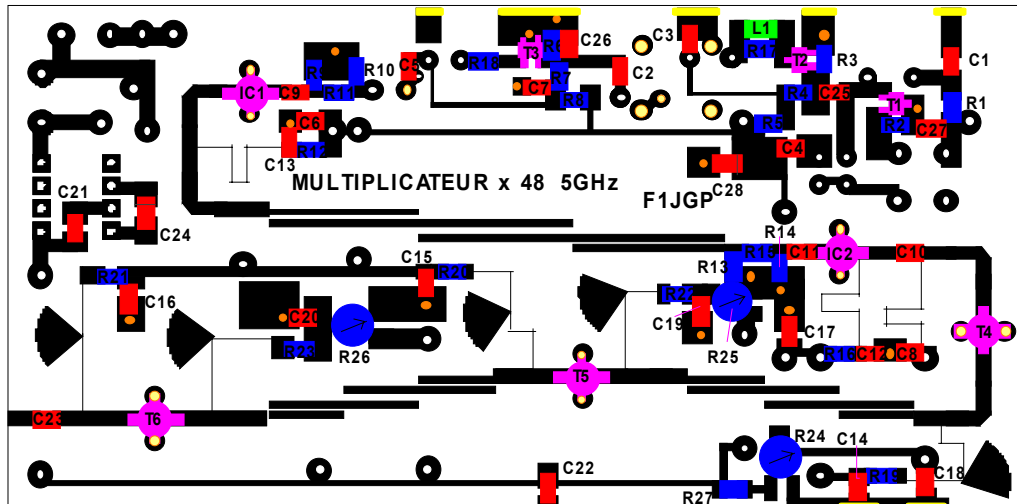
Il permet d'effectuer les différentes commutations sur détection d'un signal FI en provenance du transceiver.

On y trouve :

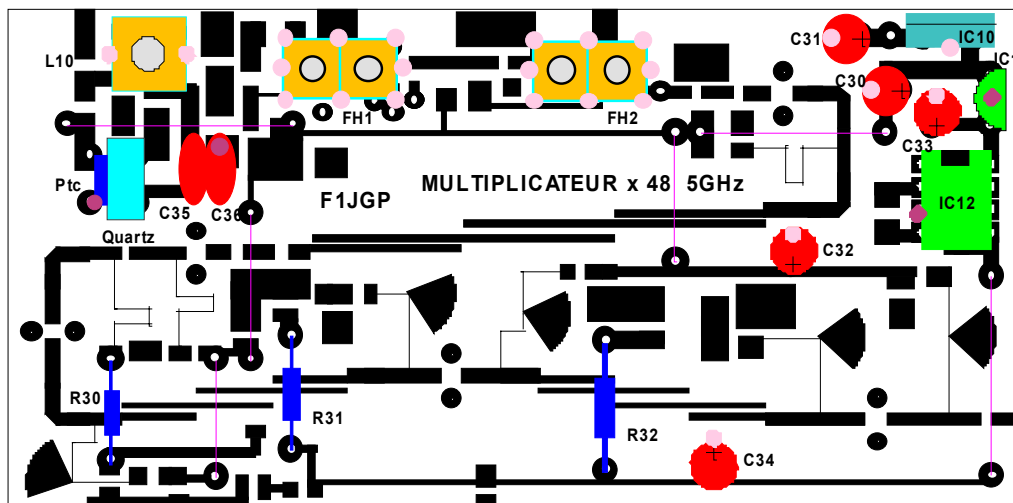
- _ Une détection à diodes,
- _ Une commutation à transistors darlington, permettant la commande du relais 12V TX, 12V RX,
- _ Un condensateur chimique associé à la résistance de base détermine la temporisation de retombée du relais (utile en BLU),
- _ Un relais permettant la commutation du signal FI TRX. (ce relais est alimenté en RX).

4 IMPLANTATION OSCILLATEUR LOCAL POUR FI 144MHZ:

Coté CMS :

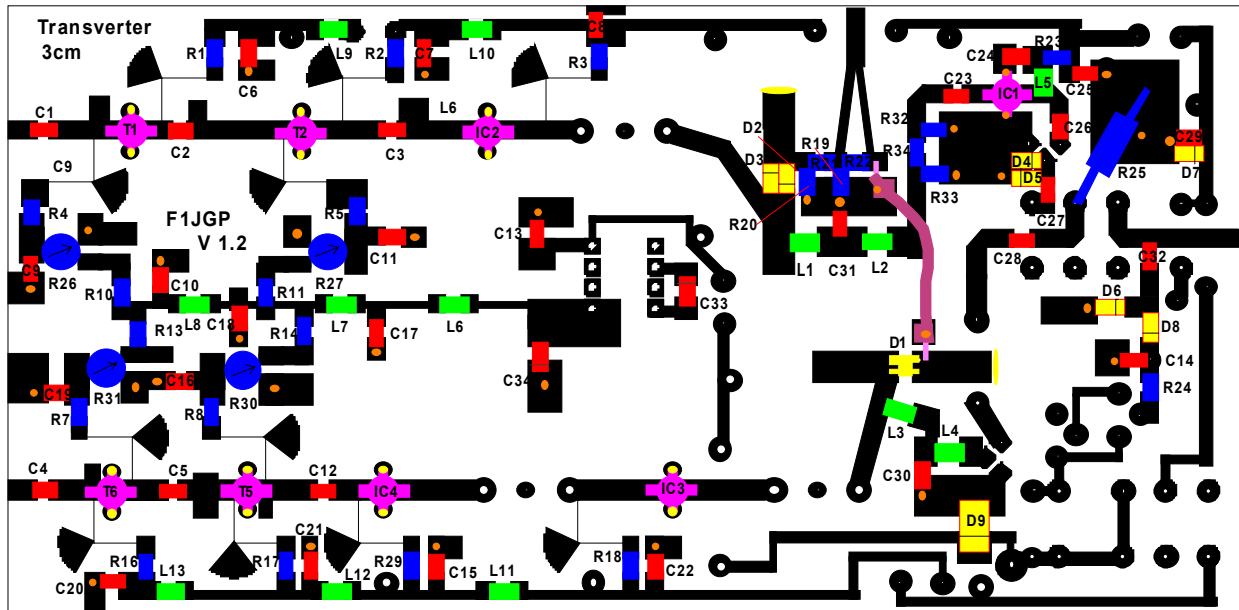


Coté plan de masse:



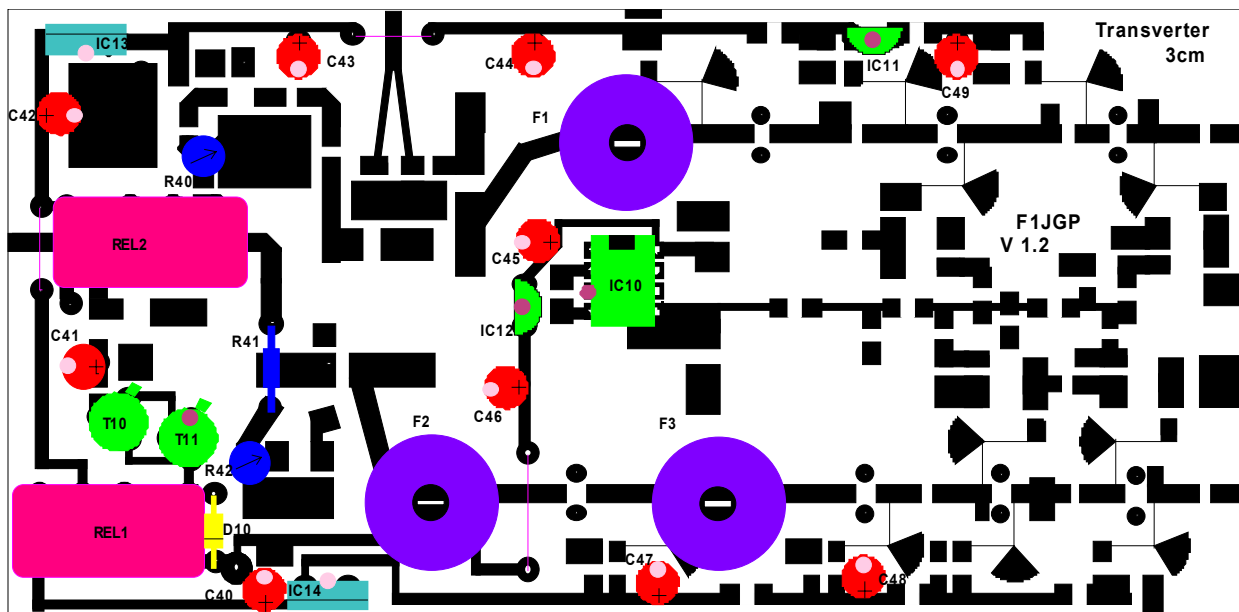
5 IMPLANTATION TRANSVERTER:

Coté CMS :



- Traversée de masse via fil rigide 0.1mm
- Traversée de masse via rivet 0.8 mm

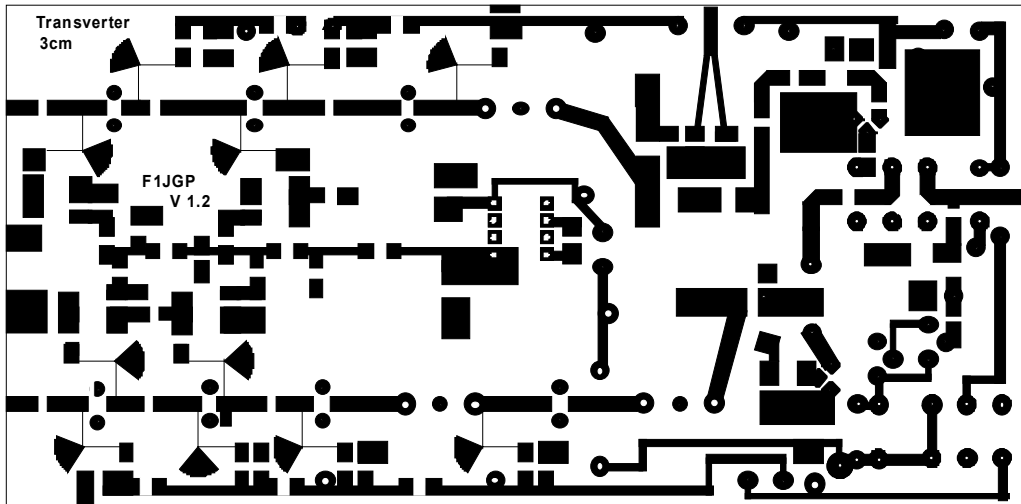
Coté plan de masse:



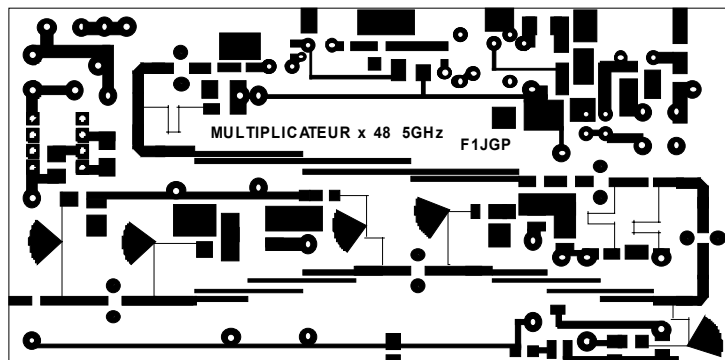
- soudure coté plan de masse
- Patte de composant soudée sur les deux faces du circuit

6 CIRCUIT IMPRIME: ULTRALAM 2000 0.79mm (sans pré adaptation)

Transverter :



Oscillateur bande C (sans pré adaptation):



7 REALISATION:

7.1 Préparation des circuits :

_Découper le circuit époxy à la taille du boîtier 148 x 74 x 30 pour le transverter et du boîtier 111 x 54 x 30 pour l'oscillateur local.

_Percer tous les trous à l'aide d'un foret de 0.8mm, quelques trous seront percés à 1mm (relais, régulateurs, résistances de puissances), les trous de traversées de masse pour les capas de découplage seront percés **au plus près de la barrière métal** après la pose de ces condensateurs.

_Percer les trous pour les boîtiers des MMIC afin que les pattes de ces derniers arrivent directement sur les lignes 50 ohm. (ERA1, ERA3 : 2.2mm, ERA5 : 2.5mm, MAV11 : 3.5mm).

_Percer les trous des rivets à 0.8mm et poser ces derniers.

_Sur le transverter, tracer l'implantation des résonateurs à l'aide d'un compas, le centre est matérialisé par une pastille imprimée (percer à 0.6mm).

_Implanter et souder les électrodes de couplage des résonateurs, longueur 2.2mm coté cuivre, en fil étamé ou argenté de 1mm de diamètre. Attention la coté de 2.2mm est importante, l'état de surface de la section doit être parfaite (à limer après l'avoir coupé). Implanter les résonateurs sur le circuit en les maintenant avec un serre joint, se servir du tracé réalisé au compas et les souder au circuit imprimé, le centrage doit être respecté. Un fer à souder WELLER réglé à 420 degrés fait parfaitement l'affaire.

7.2 Préparation des boîtiers :

_Positionner le coté piste du circuit epoxy à 10mm du couvercle et pointer le passage des prises SMA

Remarques :

_Percer les trous de passage des prises SMA, puis après avoir centrée l'âme de la prise dans le trou, fixer la prise sur le boîtier,

_Percer à proximité du relais REL1 les deux trous de passage des condensateurs bypass permettant l'alimentation du transverter, la sortie du 12V TX qui permettra la commande du PA et éventuellement la commande PTT,

_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 du coté masse, prendre bien garde qu'il soit positionné à 10mm du couvercle coté pistes (CMS),

_Souder les âmes des prises SMA sur les lignes 50 ohm du circuit.

7.3 Câblage et réglage:

Commencer par câbler l'oscillateur local.

Souder les composants du tripleur et du doubleur jusqu'au filtre FH2. **Ne pas oublier de d'implanter les rivets de traversées pour le renvoi à la masse des points froids des filtres FH1 et FH2.**

Réglage de l'oscillateur :

Attention ne pas oublier de remplacer le noyau du pot BV5061 par une vis laiton, le frein sera constitué d'un petit morceau de gaine plastique (isolant de petit fil de câblage ou autre).

Régler le noyau du BV 5061 afin de faire démarrer l'oscillateur. Ce démarrage peut être mis en évidence par une boucle de détection reliée à un fréquencemètre ou mieux à un analyseur de spectre.

Régler les filtres hélice des multiplicateurs au maximum de niveau en sortie de FH2.

Ces réglages peuvent être réalisés à l'aide d'un analyseur de spectre ou à défaut à l'aide d'un bolomètre, dans ce cas le connecter d'abord en sortie de FH1, afin de faire le max de 319.5MHz (ne pas oublier d'enlever la capa de liaison), puis faire de même en sortie de FH2 pour faire le max de 639MHz.

La puissance de 639MHz ne devra pas dépasser 2 à 3mW, l'atténuateur constitué de R9 à R11 permet d'ajuster la puissance à ce niveau. (4dB sur mes exemplaires réalisés)

Câbler ensuite le quadrupleur 2556MHz sans implanter C9, les composants passifs du doubleur 5112MHz et des amplis de sortie sans monter les MGF1302. L'atténuateur constitué des résistances R13 à R15 ne sera pas implanté, remplacer R15 par un morceau de feuillard de largeur 1.5mm.

Mettre sous tension et vérifier les points de repos de chaque étage MMIC:

- ERA5 quadrupleur : 4.7V +/- 5%
- ERA3 driver : 3.2V +/- 5%

Vérifier les tensions sur chaque Gasfet :

- Drain MGF1302 : 8V
- Gate MGF1302 : variable de -2.5V à 0V (à positionner à 0V pour le montage des transistors).

Mettre hors tension et implanter les MGF1302, en ajustant la longueur des pattes!!
Positionner les curseurs des ajustables à -2.5V et remettre sous tension.

Régler les courants de repos de chaque transistor :

- MGF1302 doubleur : 30mA (7V)
- MGF1302 ampli 1 : 30mA (4.25V)
- MGF1302 ampli 2 : 54mA (6.22V)

Implanter C9, mettre sous tension et contrôler la puissance en sortie 5112MHz, cette dernière doit être comprise entre 60 et 80mW, implanter l'atténuateur constitué des R13 à R15, si la puissance dépasse cette fourchette.

Le signal étant destiné à des mélangeurs sub harmoniques équipés de réjecteurs, il n'a pas été implanté de filtre en sortie pour éliminer les harmoniques.

Puis câbler le transverter.

Souder les diodes des mélangeurs, les rivets de traversée, les composants coté plan de masse, le MAV11, les ERA1, les résistances, condensateurs, diodes CMS, les ajustables, **NE PAS souder les transistors GASFET et HEMT.**

Implanter la liaison OL TX via un câble téflon miniature, attention à bien soigner les masses et à ne pas trop dénuder l'âme (voir détaille dans chapitre 9).

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

- 12V RX
- 8V en sortie IC13
- 5V en sortie IC11
- 5V en sortie IC12
- -5V en sortie IC10

Vérifier les points de repos de chaque étage MMIC:

- MAV11 ampli FI : 4.9V +/- 5%
- ERA1 ampli RF : 3.6V +/- 5%

Vérifier les tensions sur chaque Gasfet :

- Drain MGF1303 : 8V
- Drain MGF4919: 5V
- Gates de ces deux transistors: variable de -2.5V à 0V (à positionner à 0V pour le montage des transistors).

Commuter la partie émission en connectant un 0V sur le collecteur du transistor T11.

Vérifier la présence des tensions :

- 12V TX
- 8V en sortie IC14
- 5V en sortie IC12
- -5V en sortie IC10

Vérifier les points de repos de chaque étage MMIC:

- ERA1 pré-driver 1: 3.6V +/- 5%
- ERA1 pré-driver 2: 3.6V +/- 5%

Vérifier les tensions sur chaque Gasfet :

- Drain MGF1302 driver: 8V
- Drain MGF1601 PA: 8V
- Gates de ces deux transistors: variable de -2.5V à 0V (à positionner à 0V pour le montage des transistors).

Mettre hors tension, charger l'entrée RX et la sortie TX avec une charge 50ohm et implanter les transistors Gasfet, en ajustant la longueur des pattes!!

Positionner **les curseurs des ajustables à -2.5V** et remettre sous tension.

Régler les courants de repos de chaque transistor de la partie RX :

- MGF1303 ampli: 12mA (3.8V)
- MGF1919 ampli faible bruit: 10mA (2.2V)

Régler les courants de repos de chaque transistor de la partie TX en forçant le collecteur de T11 à la masse :

- MGF1302 driver: 51mA (6.3V)
- MGF1601 PA: 130mA (6.7V)

Mettre hors tension et supprimer la mise au 0V du collecteur T11.

Implantation des GASFETs :

Relier le potentiel de la panne du fer à souder au boîtier du transverter, et souder chacun des transistors dans le bon sens!! (Les gates ont la patte biseautée).

IMPORTANT :
REPOSITIONNER LES CURSEURS DES RESISTANCES AJUSTABLES COTE
TENSION NEGATIVE APRES AVOIR SOUDE LES TRANSISTORS

REMARQUE:

La pré-adaptation n'a pas été imprimée sur la partie TX, ceci afin de choisir le nombre d'étages en fonction de la puissance de sortie désirée. Il sera ainsi possible de supprimer un étage en remplaçant un transistor par une ligne 50 ohm. (La résistance de drain et l'ajustable de polarisation associées ne seront pas montées).

Réglages des résonateurs:

Partie RX :

Régler le curseur de R40 (RX gain FI) au max coté C26.

Connecter l'oscillateur local au transverter, connecter un TRX 144MHz en mode SSB sur le port FI et mettre sous tension les deux modules.

Visser le noyau laiton du résonateur en ayant pris soin d'avoir inséré un contre écrou au préalable jusqu'à obtenir un souffle très important sur le RX 144MHz, y aller lentement, le réglage est pointu.

Attention, deux réglages permettent d'obtenir ce souffle :

- Résonance à 10368MHz, fréquence qui nous intéresse (Noyau le plus sorti)
- Résonance à 10080MHz, fréquence image (Noyau le plus enfoncé)

Ces accords ne sont pas loin l'un de l'autre, bien identifier le bon réglage à 10368MHz, et faire le maxi tout en serrant le contre écrou M4.

Reprendre le réglage de R40 afin d'obtenir un souffle ne dépassant pas 1 au S mètre du RX 144MHz.

Partie TX :

Régler le curseur de R42 (TX gain FI) à mi course.

Connecter un analyseur de spectre en sortie TX, prévoir un atténuateur en fonction de l'appareil utilisé.

Visser les noyaux des résonateurs (vis laiton) en ayant pris soin d'avoir inséré un contre écrou comme pour le résonateur RX.

Mettre sous tension, passer en émission avec le transceiver, les relais de commutation doivent basculer et la chaîne TX doit être alimentée, le condensateur C41 fixe la constante de temps pour la retombée des commutations.

Attention le réglage des résonateurs est pointu, régler les vis au maximum de puissance de sortie sur 10368MHz, utiliser les contre écrous pour affiner les réglages.

Attention, trois réglages permettent d'obtenir un max :

- Résonance à 10368MHz, fréquence qui nous intéresse (Noyau le plus sorti)
- Résonance à 10080MHz, fréquence image (Noyau le plus enfoncé)
- Résonance à 10240MHz, fréquence ol (Noyau entre les deux réglages)

L'analyseur de spectre permettra de lever le doute.

Faire le max de sortie RF en « stubant » les étages équipés de transistors GASFET. Voir photo du transverter coté piste pour la version complète MGF1302+ MGF1302 + MGF1601 .

Reprendre le réglage de R42 pour optimiser l'injection 144MHz et obtenir le maximum de puissance, le mélangeur nécessite environ 13dBm de 144MHz.
Les courants de repos des transistors pourront également être légèrement repris pour faire le max en sortie.

Avant de refermer les boîtiers, coller à l'aide d'un adhésif double face un morceau de mousse graphité dans le capot destiné à fermer le coté CMS, cette mousse évitera que les boîtiers se comportent en cavités.

8 LISTE DES COMPOSANTS:

Oscillateur 5112MHz :

Désignation	valeur	remarques
C1 C3 C4 C5 C6 C7 C15	1nF	CMS 805
C16 C17 C19 C20 C21 C22	1nF	CMS 805
C2	33pF	CMS 805
C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14	8,2pF	CMS 805
C26	8,2pF	CMS 805
C23	3,3pF	CMS 805
C24 C28	10µF	CMS tantal
C25	2,2pF	CMS 805
C27	10nF	CMS 805
C35	27pF	NPO 2,54
C36	82pF	NPO 2,54
C30 C31 C33 C34	22µF	Chimique radial
C32	47µF	Chimique radial
R1 R18	47	CMS 805
R2	220	CMS 805
R3 R6	2,7k	CMS 805
R4 R7	27k	CMS 805
R5 R8	100	CMS 805
R9 R10	220	CMS 805 atténuateur 4dB
R11	22	CMS 805 atténuateur 4dB
R12	68	CMS 1206
R13 R14		CMS 805 atténuateur optionnel
R15		CMS 805 atténuateur optionnel
R16	150	CMS 805
R17	2,7k	CMS 1206
R19 R21	33	CMS 805
R20	120	CMS 805
R22 R23	12	CMS 805
R24 R25 R26	10k	ajustable CMS cermet série 3314G
R27	10k	CMS 805
R30	12	1/4W
R31 R32	10k	1/4W
PTC	40°	
T1	SS310	
T2	BFR92	
T3	BFG93	
T4 T5 T6	MGF1302	
Quartz	106,5MHz	
L1	100nH	CMS 1210
L10	BV5061	Neosid + noyau laiton

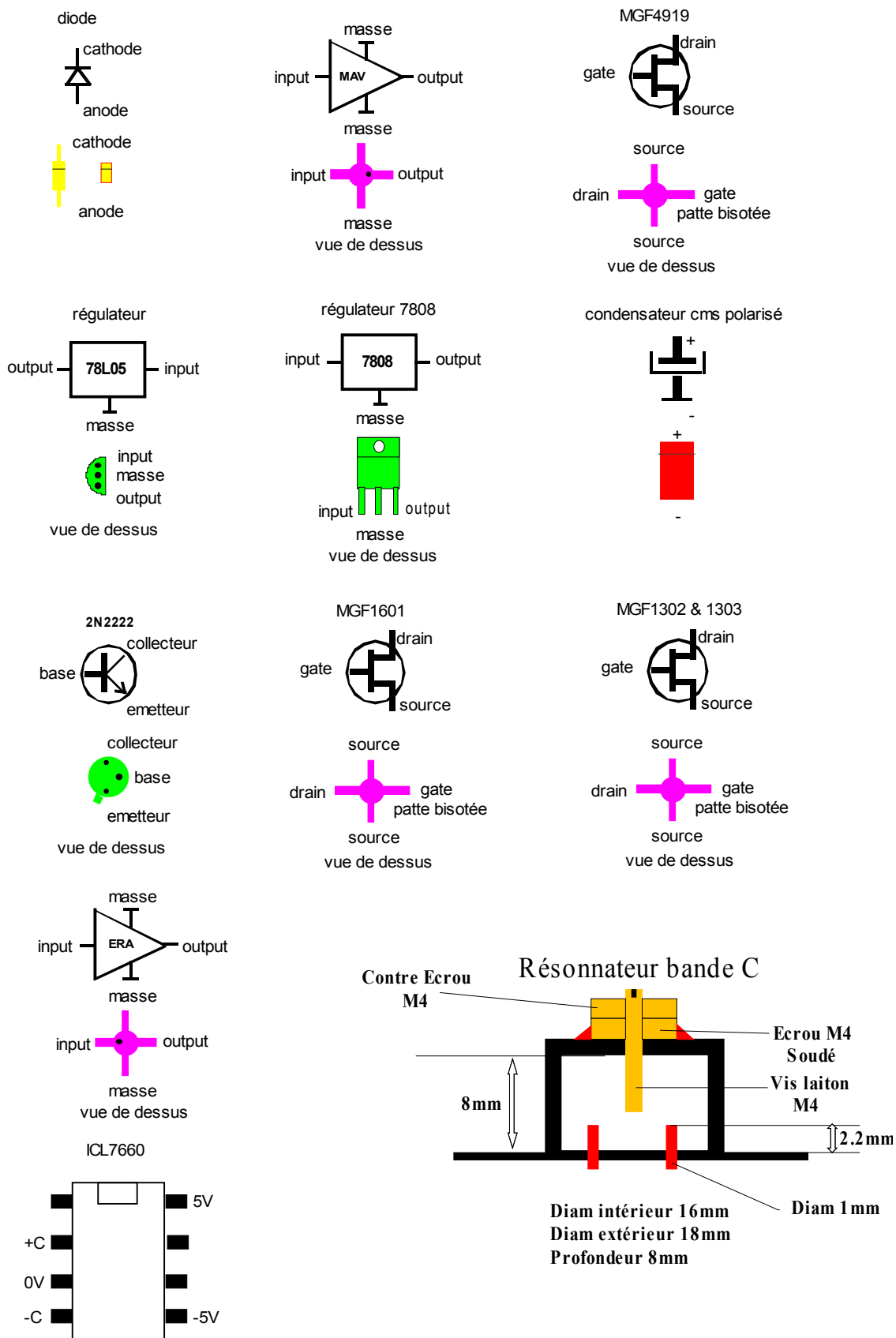
IC1	ERA5	
IC2	ERA3	
IC10	7808	régulateur 8V 7808
IC11	78L05	régulateur 5V
IC12	ICL7660	
FH1	Filtre hélice	252 MX 1101A
FH2	Filtre hélice	5HW-367 MN 101A
BOITIER FER ETAME		shubert 110 x 55 x 30
Rivet de métallisation	0,6 x 0,8 cuivre	perçage 0,8
Rivet de métallisation	1,3 x 1,6 cuivre	perçage 1,6 traversées masse FH2
Connecteurs SMA chassis		
Condensateur bypass	1nF	
Mousse anti-résonance	FOAM-5	140 x 70
Circuit imprimé	Pcb 5112MHz	FR4 0,8mm

Transverter 3cm:

Désignation	valeur	remarques
C1	1pF	ATC100
C2 C3 C4 C5 C12	1pF	CMS 805
C6 C7 C8 C9 C10 C11	1nF	CMS 805
C13 C14 C15 C16 C17 C18	1nF	CMS 805
C19 C20 C21 C22 C23 C24	1nF	CMS 805
C25 C26 C27 C28	1nF	CMS 805
C30 C31	22pF	CMS 805
C32	3,3pF	CMS 805
C33 C34	10µF	CMS tantal
C40 C42 C43 C44 C45	22µF	Chimique radial
C47C48 C49	22µF	Chimique radial
C41	2,2µF	Chimique radial
C46	47µF	Chimique radial
R1	270	CMS 805
R2	330	CMS 805
R3 R18	150	CMS 805
R21 R29	120	CMS 805
R4 R5 R7 R8	12	CMS 805
R5	56	CMS 805
R10 R11 R13 R14	10k	CMS 805
R16	10	CMS 1206
R17	33	CMS 805
R19 R20 R22	100	CMS 805
R21	56	CMS 805
R23	2 x 270	CMS 1206
R24	1k	CMS 805
R25	56	4.5W non inductive
R26 R27 R30 R31	10k	ajustable cms cermet série 3314G
R32 R33	270	CMS 805
R34	18	CMS 805
R40 R42	100	ajustable cermet T7YB

R41	560	1/4W
T1	MGF4919G	
T2	MGF1303	
T5	MGF1302	
T6	MGF1601	
T10 T11	2N2222	ou tout transistor npn
D1	BAT15-099	
D2 D3	BAT15-03W	
D4 D5 D6 D7 D8	LL4148	
D9	G1A	4004 CMS
D10	1N4148	
L1 L2 L3 L4	68nH	CMS 1210
L5 L11 L12 L13	1 μ H	CMS 1210
L6 L7 L8 L9 L10	10 μ H	CMS 1210
F1 F2 F3	Filtre	Résonateur diam 16 int x 8 prof Vis 4 x 16 laiton + écrous M4
REL1 REL2		12V 2RT Omron ou équivalent
IC1	MAV11	
IC2 IC3 IC4	ERA1	
IC10	ICL7660	
IC11 IC12	78L05	régulateur 5V
IC13 IC14	7808	régulateur 8V
Boitier fer étamé		shubert 148 x 74 x30
Rivet de métallisation	0,6 x 0,8 cuivre	perçage ci 0,8mm
4 Prise SMA Chassis		
2 Bypass	1nF	à souder sur le boitier
Mousse anti-résonnance	FOAM-5	140 x 70
Circuit téflon		PTFE 0,79mm

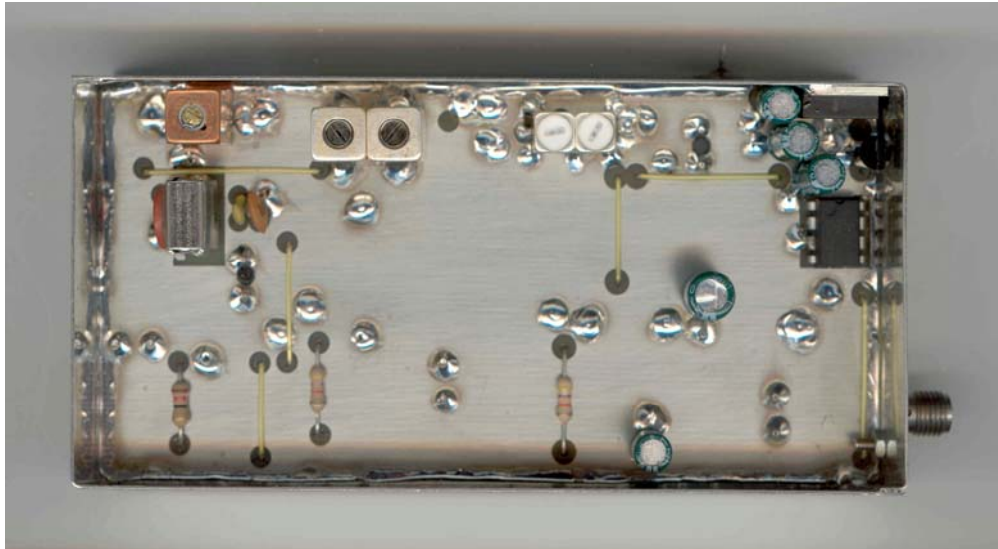
9 BROCHAGE DES COMPOSANTS :



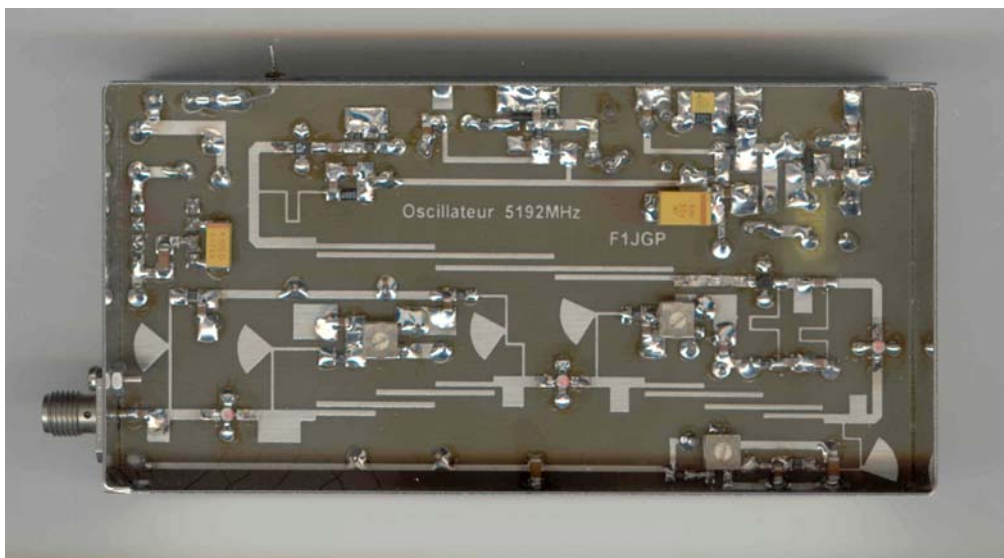
10 LES PHOTOS:

L'oscillateur bande C

Coté plan de masse :

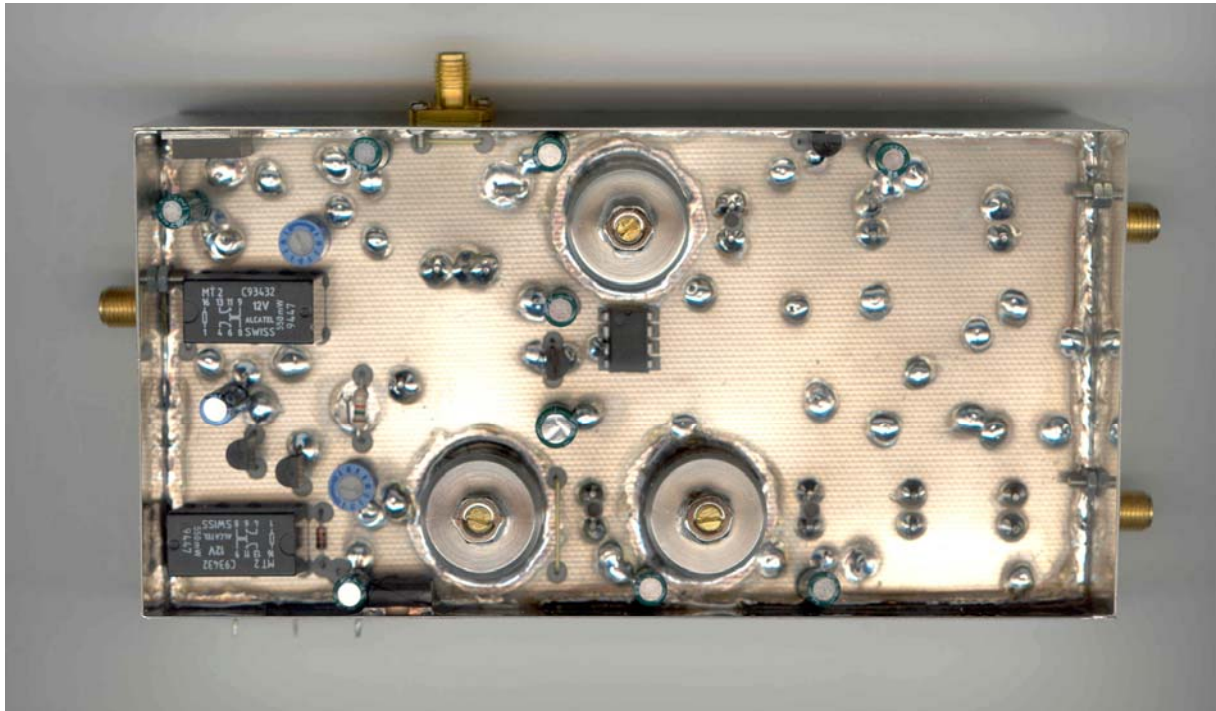


Coté CMS:

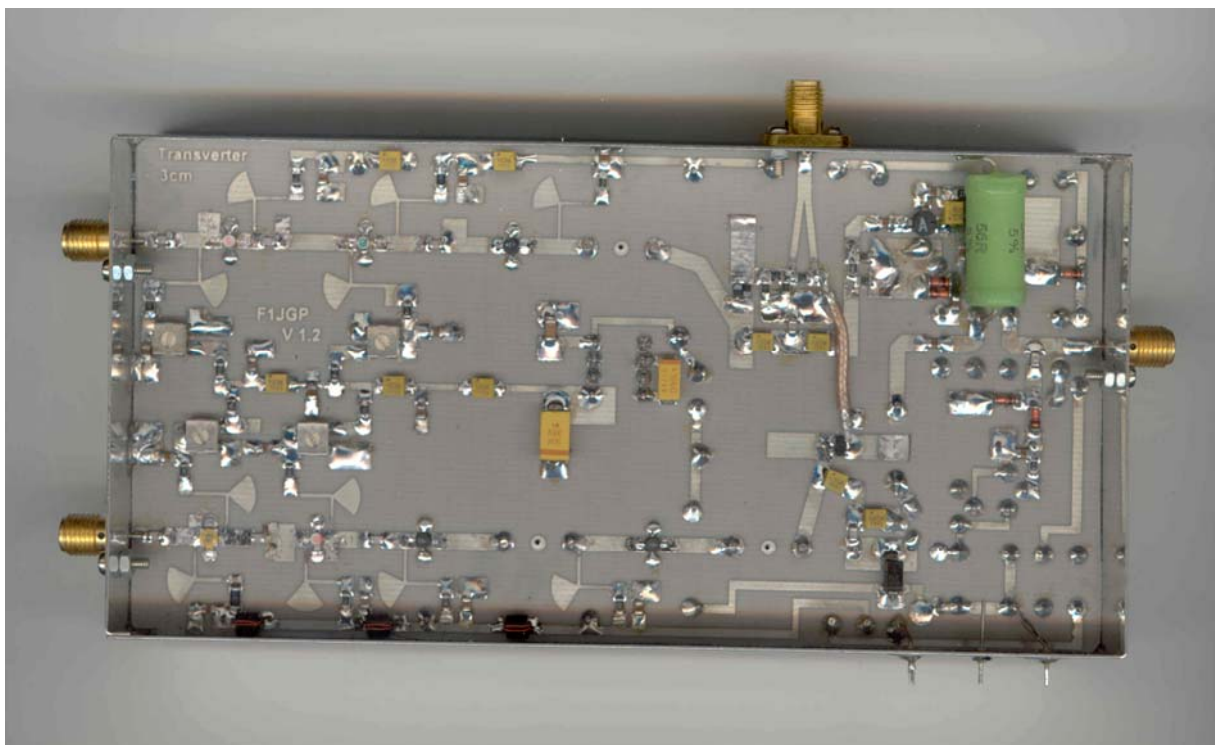


Le Transverter 3cm

Coté plan de masse



Coté CMS



11 QUELQUES CONSEILS:

Rappel :

Je rappelle et j'insiste sur le fait qu'avant de se lancer dans un montage sur ces fréquences, il est vivement conseillé d'avoir une solide expérience en soudure de composants CMS et surtout en notion de découplage et retour de masse HF, je l'avais déjà rappelé lors de la description du transverter 6cm et j'ai pu constater que ces points **très importants**, avaient été souvent négligés par les OMs.

La propreté de câblage est également primordiale pour obtenir toutes les performances de ce transverter.

Bien lire cette documentation, je pense qu'elle est assez détaillée pour mener à bien la réalisation de ce transverter 6cm, je reste bien sûr à disposition pour réponse à tout complément d'information.

Une adresse email spécial « support technique » a été créée, (la boîte à lettre de mon adresse perso est souvent saturée).

Les sept points capitaux :

1. Les découplages HF :

Positionner le condensateur au plus près du point à découpler, percer le trous de renvoie à la masse au plus près du condensateur après avoir soudé ce dernier.

2. Les renvois de masse :

Respecter leur implantation.

3. Le centrage des pinoches des prises SMA :

S'assurer que les pinoches des prises SMA soient bien centrées sur les lignes 50 ohm des circuits imprimés.

4. La soudure des circuits aux boîtiers :

Les circuits doivent être soudés d'une façon continue aux boîtiers sur leur pourtour y compris et surtout sur la surface opposée à l'arrivée des pinoches de SMA sur les lignes 50 ohm, ne pas hésiter à implanter un petit feuillard si le trou de passage de la SMA pose un problème pour réaliser la soudure.

5. Les soudures :

Les « pâtés » de soudure sur les composants RF (condensateurs de liaisons, transistors, résistances, condensateurs de découplage) sont néfastes, ne pas hésiter à retirer les excès de soudure à l'aide de tresse à dessouder.

6. Les électrodes de couplages des résonateurs :

L'état de surface doit être de bonne qualité, limer ou meuler l'extrémité du fil étamé de 1mm destinée à être insérée dans la cavité.

Veiller à respecter la longueur de 2.2mm, personnellement j'utilise un jeu de cales de mécanicien que l'on trouve dans les magasins de bricolage.

7. La fabrication des résonateurs :

Ces résonateurs peuvent être achetés réalisés en Allemagne, on peut facilement les réaliser en utilisant des bouchons de plomberie que l'on trouve dans les magasins de bricolage.

Prendre des boutons pour tubes de cuivre 14 x 16mm, ces boutons ont un diamètre intérieur de 16mm et un diamètre extérieur de 18mm.

Usinage :

Percer un trou de diamètre 3.3 ou 3.5mm en son milieu en veillant au bon centrage, (la plupart des bouchons ont une paroi interne biseautée ce qui facilite le pointage), tarauder le trou à 4mm, et réduire la profondeur à 8mm.

L'épaisseur de la paroi taraudée n'est pas suffisante pour assurer un bon guidage de la vis, il faut souder un écrou laiton.

Pour ce faire utiliser une vis acier de 4mm munie d'un écrou laiton et visser l'ensemble sur le bouchon, serrer l'écrou contre le bouchon et le souder. (Un fer à souder WELLER réglé sur 450° permet cette opération), ne pas oublier de désoxyder le bouchon et l'écrou.

Laisser refroidir, dévisser la vis acier, nettoyer l'ensemble afin de supprimer tout résidu de soudure et désoxyder aussi bien l'intérieur que l'extérieur.

Le résonateur peut être maintenant argenté dans un bain chimique à froid, mais ce n'est pas obligatoire.

Le noyau de réglage sera constitué d'une vis laiton de 4mm x 20mm, un contre écrou assurera le serrage.

La tête de la vis pourra être coupée lorsque les accords auront été trouvés, dans ce cas repérer l'endroit à couper à l'aide d'un marqueur, dévisser la vis du résonateur, la couper et refaire une fente de tournevis.

Remonter la vis dans la cavité, et refaire l'accord. Attention l'opération est à faire successivement sur les résonateurs de la partie TX, il est facile de retrouver l'accord lorsque l'autre résonateur est déjà réglé.

12 L'APPROVISIONNEMENT DES COMPOSANTS:

Les composants se trouvent chez les distributeurs de composants RF habituels.

A savoir que je serai en mesure de fournir les résonateurs RF ainsi que certains composants en fonction de mes disponibilités, à défaut je vous transmettrai les adresses d'approvisionnement.

Les circuits imprimés seront fournis sur demande. L'oscillateur est gravé sur un support FR4, le transverter sur un support ULTRALAM 2000.

J'assume comme d'habitude l'assistance technique via courrier électronique ainsi que les réglages pour les oms ne disposants pas du matériel de mesure nécessaire.

13 CONCLUSIONS:

Ce transverter a été réalisé à plusieurs exemplaires, les performances obtenues sont identiques, les adaptations imprimées sur la partie RX facilitent grandement les réglages, elles ne sont valables que pour l'utilisation des transistors spécifiés dans la nomenclature.

J'ai eu l'occasion de comparer les performances à celles d'un transverter commercial vendu monté outre Rhin, coté émission la pureté spectrale et la puissance de sortie sont comparable, coté réception, ma préférence va au JGP (cela n'engage que moi), note plus pure sur la réception d'une balise.

Je suis équipé de ce transverter pour trafiquer sur la bande des 3cm depuis le début de la saison 2009.

Bon montage si vous vous lancer sur ce projet, et quelle satisfaction que de trafiquer avec du matériel « home made ».

73 et à bientôt sur la bande des 3cm.

F1JGP
Patrick