



LE SOMMAIRE

• les relais p. 15



• Préampli 432 à 3SK97 p. 2



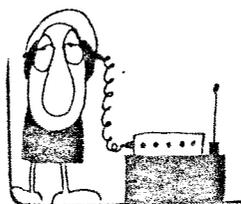
• oscillateur 1452 MHz p. 16

• "Vous avez été bizarre ...?"

par F6CER p. 17

• Transceiver 432 F1FHR

1^{ère} partie convertisseur RX p. 4



PREAMPLI GaAsFET PASCHER SUR 70 cm

2

Matsushita Electric Industrial Co, Ltd commercialise depuis 1973 un GaAsFet double porte en boîtier plastique très bon marché (quelques centaines de milliers vendus par an pour les tuners de TV Sanyo). Depuis 1980 le 3SK97 commence à se trouver relativement facilement en Europe de l'ouest chez quelques revendeurs de matériel amateur (25 à 50F : Sonade, Dressler, SSB ...)

Les performances en bruit/gain sont similaires au Nec 645 mais côté intermodulation le 3SK97 semble le meilleur disponible actuellement. Le montage mécanique est sensiblement identique à celui de JA1CZD/DL7YC (MGF1400) avec seulement des différences sur la polarisation. Le réglage C1/C2 est critique - La meilleure méthode semble être d'aligner les 3 capas ajustables pour le maximum de gain (≈ 23 dB mais NF 3 dB) et ensuite retoucher simultanément C1 et C2 jusqu'au minimum de bruit - Retoucher alors aussi un petit peu C3. Le Facteur de bruit est d'environ 0,8 dB avec un gain de 16,5 dB. Le point d'interception a été mesuré à +7 dBm à l'entrée (-11,5 dBm et -16 dBm pour les 2 645 testés, -5 dBm pour le MGF 1400 de SSB Electronics) Ce qui recoupe les mesures effectuées à 144 par F6CJG et les copains de Bordeaux :

3SK48, BF981, MGF 1200, 3SK97 aux environs du même bruit mais le 3SK48 n'est pas utilisable alors qu'avec les 3 autres il n'y a pas de problèmes, le 3SK97 étant le meilleur avec +7 dBm.

C'est donc tout à fait intéressant pour un préampli tropo 432 où l'on perd un peu en gain et bruit (0,8/16,5 contre 0,6/20) par rapport à un MGF 1400 mais on se rattrape sur le point d'intercept. et le prix ! Peut-être même qu'on arriverait à augmenter le gain sans dégrader le bruit en polarisant le G1.

TRANSCEIVER BLU 432/435 MHz

Cet ensemble de platines est destiné à réaliser un transceiver (émetteur/récepteur) sur la bande 70 cm. Il est prévu pour un fonctionnement en trois modes BLI/BLS/CW. L'ensemble permet d'obtenir un équipement ayant de très bonnes performances par l'emploi de composants de technologie moderne : transistors faible bruit en réception, mélangeur à diodes Schottky, FET de puissance, transistors d'émission à grande linéarité ; oscillateurs à faible bruit de phase...

Pour des raisons de tenue aux signaux forts, il n'est opéré qu'un seul changement de fréquence avec une MF sur 9 MHz. Cette conception n'est pas sans poser de problèmes, car l'élimination de la fréquence image en réception et des produits indésirables (mélange infradyne) en émission, nécessitent des soins de montage extrêmement rigoureux. C'est pourquoi cet ensemble est très déconseillé aux débutants et ne pourra être réalisé avec succès (conformité aux performances annoncées) que par des amateurs expérimentés, surtout dans les techniques de montage VHF/UHF.

Que peut-on attendre d'un tel montage ?

Parlons "performances"

Facteur de bruit en réception : << (bien inférieur à 2 dB) (n'a pu être mesuré pour l'instant avec précision).

Réjection de la fréquence image : 50 dB environ (soigner les blindages !).

Dynamique \sim 100 dB (avec MF type F6CER).

Puissance d'émission : 100 mW linéaires (intermod <-30 dB/2 tons).

Pureté spectrale à l'émission : > 30 dB.

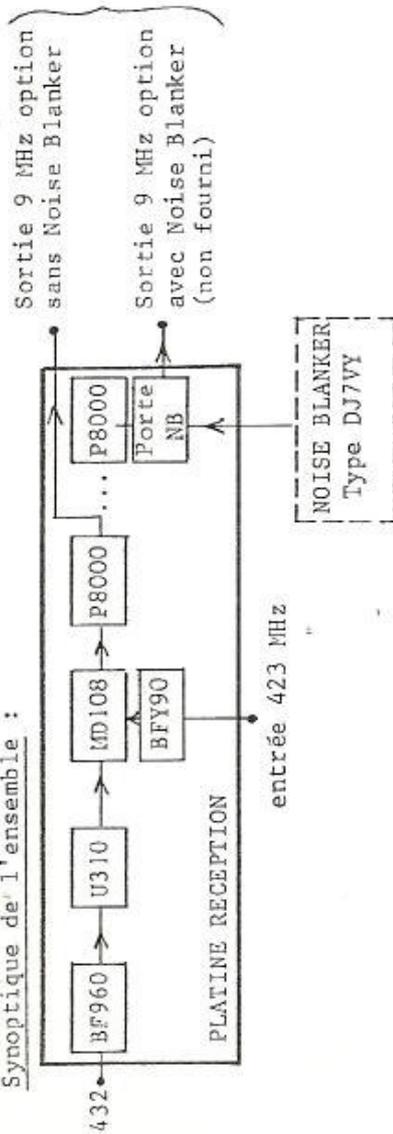
Réjection de la porteuse et de la bande latérale indésirable : > 60 dB.

Possibilité d'adjonction d'un noise blanker procurant environ 80 dB de blanking.

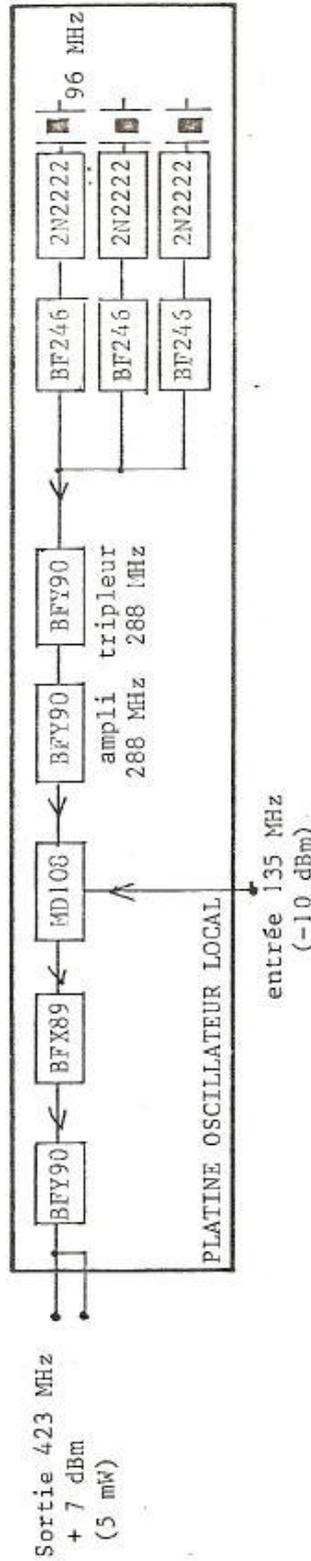
L'ensemble comprend :

- tête UHF réception (BF960, U310, MD108, P8000). Entrée 432/435 sortie 9 MHz.
- oscillateur local 423 MHz - platine permettant, à l'aide d'un VFO 135 MHz, de fabriquer du 423 MHz par mélange à un autre oscillateur 288 MHz (96 x 3), niveau de sortie \sim + 7 dBm (possibilité de sortir plus).
- mélangeur émission ampli + 20 dBm : (2N2222, MD108, BF960, BFR96(S)), entrée 9 MHz SSB/CW.

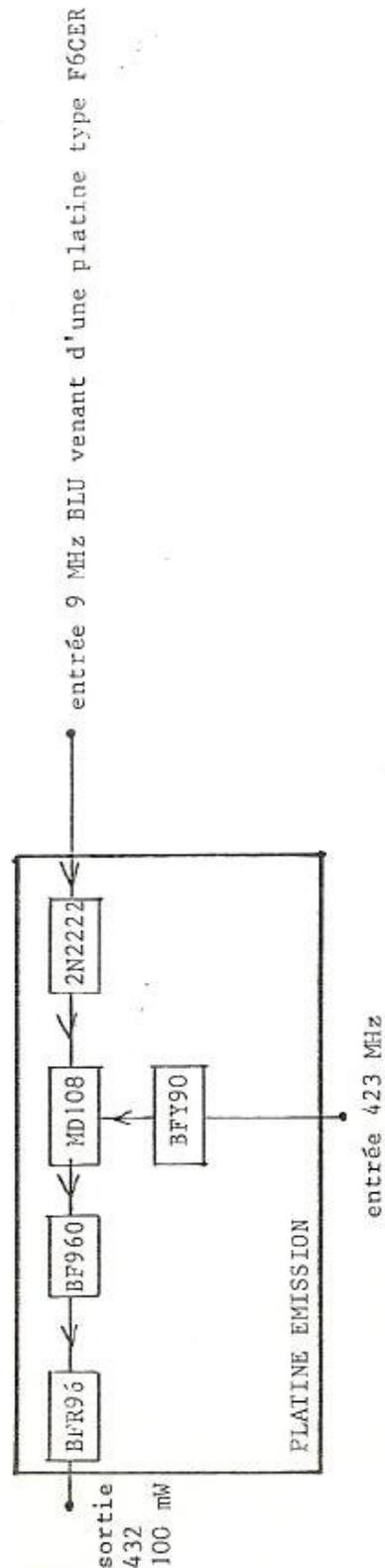
Synoptique de l'ensemble :



Vers platine HF type F6CER.



3 sous gammes au choix de l'utilisateur



TETE UHF RECEPTION

Le signal provenant de l'antenne est amplifié par un BF960 Mos Fet double porte monté avec entrée/sortie séparées par une cloison. Les découplages se font au ras du boîtier du transistor pour éviter, vu le gain de cet étage (~ 20 dB), toute tendance à l'auto-oscillation. La gate N° 1 ainsi que le drain sont montés aux points chauds des lignes. La gate N° 2 est polarisée de telle sorte que le transistor ait un courant de repos de l'ordre de 6 à 7 mA. C'est à ce point de fonctionnement que l'on obtient le meilleur compromis facteur de bruit/tenue aux signaux forts.

L'alimentation de cet étage est séparée pour assurer une meilleure isolation avec les étages suivants. Le drain reçoit la tension d'alimentation non pas au travers du circuit accordé, ce qui oblige à découpler le pied de ligne, d'où une perte sur le coefficient de surtension, mais au travers d'une self de choc.

La liaison à l'étage suivant se fait à l'aide d'un couplage variable afin d'optimiser la bande passante.

Un seul BF960 aurait pu suffire en entrée, mais, comme il est nécessaire d'obtenir un excellent filtrage pour la réjection de la fréquence image, celui-ci est suivi d'un U310 qui permet d'ajouter deux autres cellules de filtrage, l'ensemble ainsi monté procurant environ 50 dB de réjection du 414 MHz.

Le U310 monté entre deux lignes est aussi isolé entrée/sortie par une cloison à l'intérieur de laquelle il est monté avec le boîtier (Gate) directement soudé (à la main)

Entre les deux dernières lignes avant le mélangeur il y a une cloison avec une fenêtre permettant aux deux lignes un couplage inductif sur environ 5 mm.

Vient ensuite le mélangeur MD108. Il est possible de monter à cet endroit un autre mélangeur plus haut niveau (+ 17 dBm). Il faudra dans ce cas, adapter le niveau d'oscillateur local au mélangeur employé.

Un BFY90 amplifie le 423 MHz (O.L.) pour l'amener à un niveau d'environ + 10 dBm après l'atténuateur, sur le mélangeur. Le fait de faire fonctionner le MD108 à + 10 dBm plutôt qu'à + 7 dBm procure deux avantages :

- meilleure tenue aux signaux forts (le point d'interception dépend du niveau d'O.L.),
- perte d'insertion un peu moins élevée (voir courbes mélangeur).

L'atténuateur de 3 dB, assure une charge sur la porte O.L. de 50 ohms et diminue les risques d'influence que pourraient avoir des signaux forts en réception, sur l'oscillateur local (pumping...).

La sortie du mélangeur est chargée sur un FET de puissance (ID = 30 mA), au travers d'un diplexeur assurant, s'il est correctement monté, une charge optimale du mélangeur jusqu'à plus de 800 MHz.

Le type de couplage ayant une tendance passe-bas un couplage capacitif peut sembler préférable ici - Cependant deux raisons nous ont conduit à opter ce choix :

- 1°) la largeur de bande fractionnelle est très faible ($\Delta F/F_0$) l'effet "passe bas" est très peu accentué.
- 2°) Un couplage capacitif est très difficile à reproduire exactement (très faibles valeurs C_c).

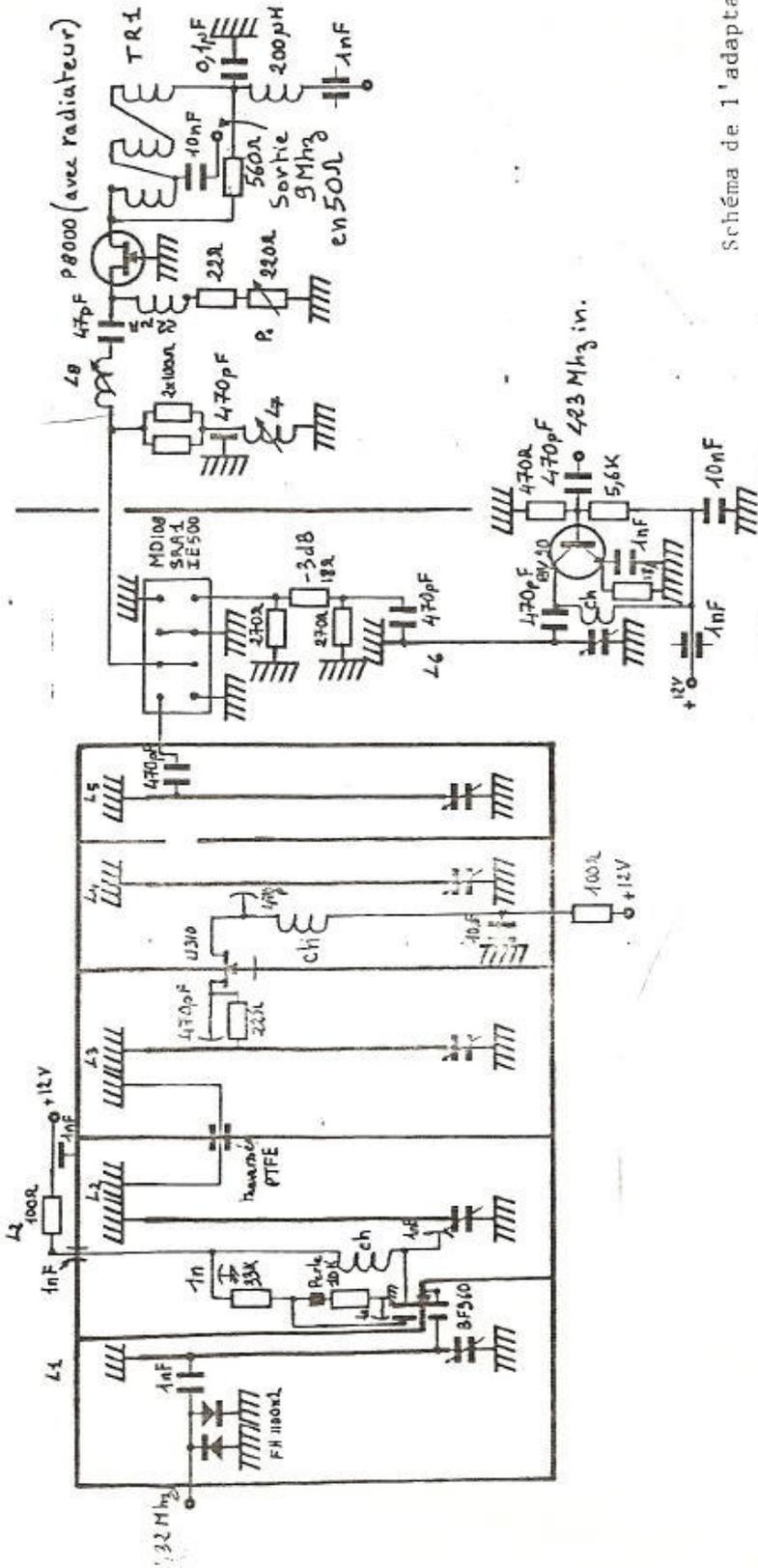
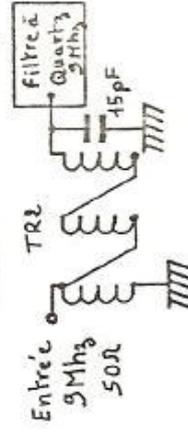


Schéma de l'adaptation 50/500



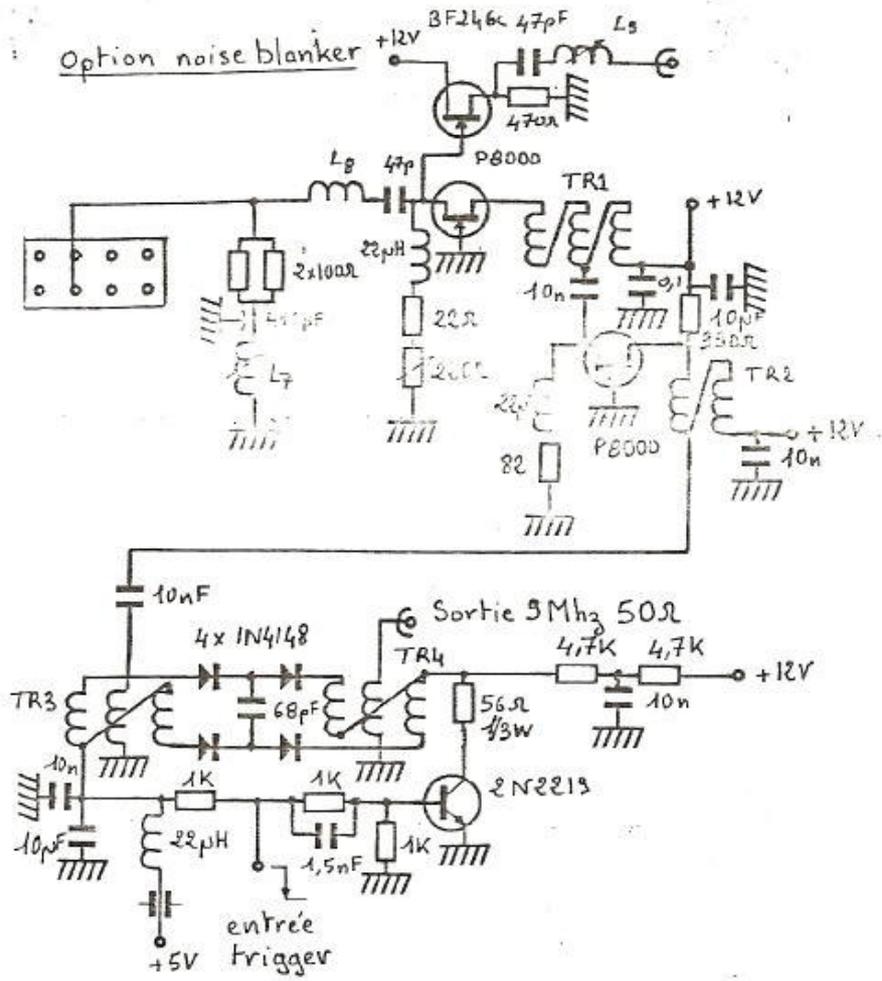
Option sans noise blanker.

Condensateurs chips.

ch : self de choc : 12 spires fil 30/100 sur ϕ 3 mm.
Tous les condensateurs ajustables sont des 10 pF TRONSER.
Les lignes sont faites de fil argenté 20/10 montées à 4 mm de la masse.

Perle de ferrite.

Option noise blanker



- TR3 : idem à TR1
- TR4 : idem à TR1

L9 : tours fil 25/100 sur mandrin Ø 5 mm support C.I. avec noyau HF et blindage.

A la sortie du P8000 deux options sont possibles :

- a) - sortie directe sur une platine MF : dans ce cas il est possible de prévoir un bobinage sortie pour l'adaptation ($\approx 500 \Omega$) au filtre à quartz,
- b) - sortie avec noise blanker : il faut alors monter un BF246C qui servira à acheminer un peu de 9 MHz vers le noise blanker, tout en procurant une isolation. Le signal 9 MHz sera encore amplifié par un autre P8000 puis passera dans une porte à quatre diodes dont l'ouverture sera commandée par un 2N2219 recevant les signaux du monostable du noise blanker. Ce montage est prévu pour fonctionner avec un noise blanker type DJ7VY (voir VHF communications).

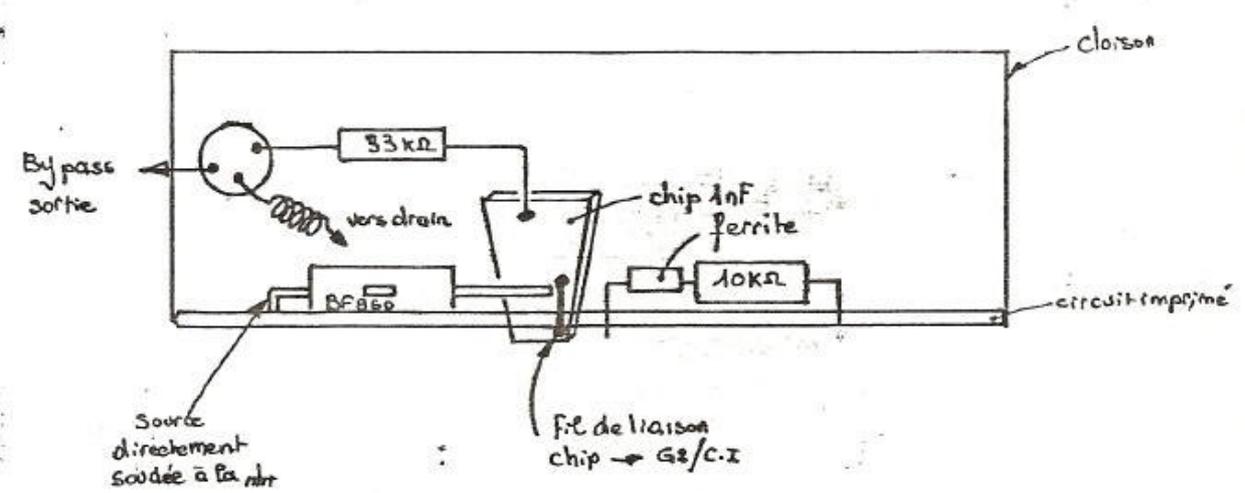
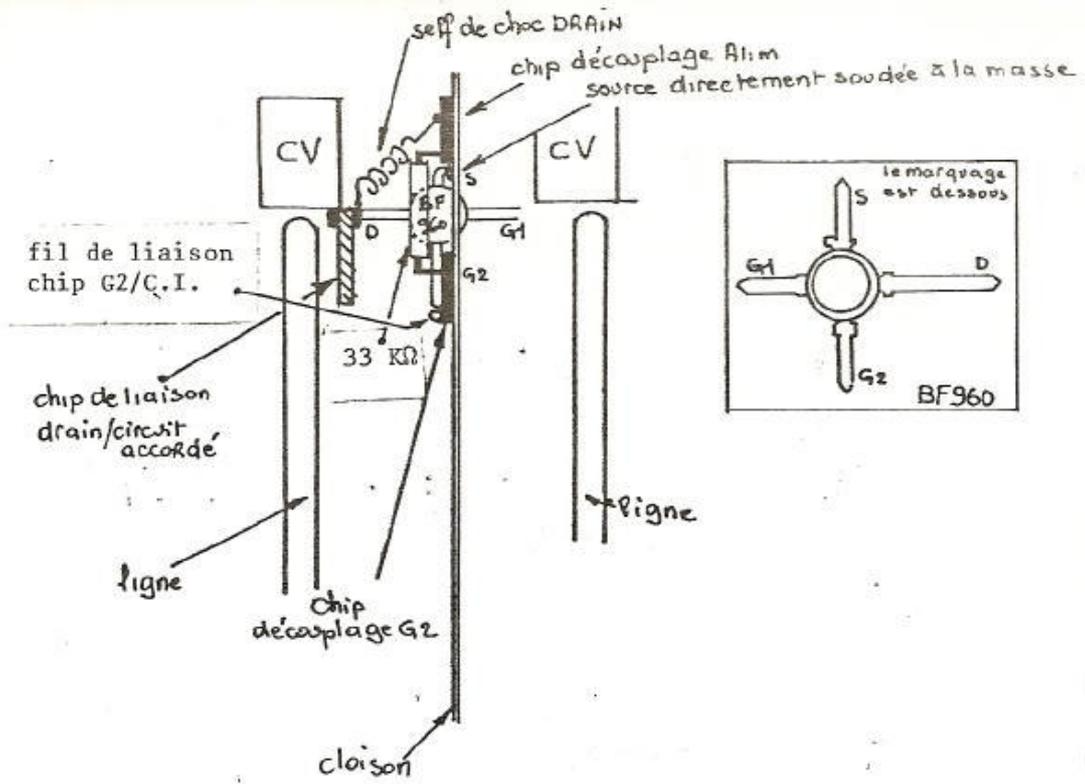
MONTAGE DE LA TETE RECEPTION :

Souder le blindage tout autour de la platine en ayant préalablement percé les trous pour les alimentations et les entrées/sorties.

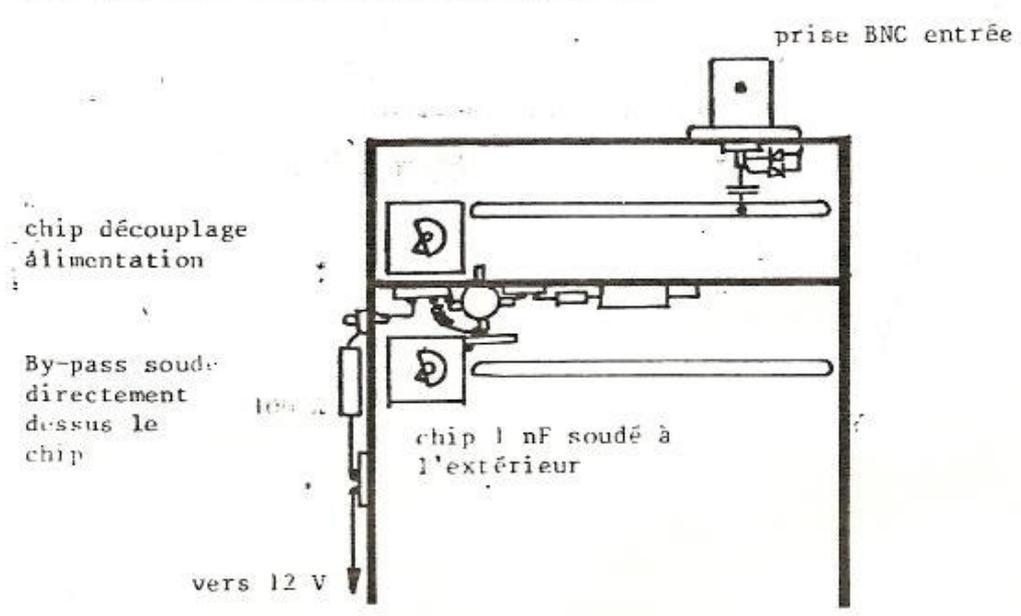
Souder les cloisons intermédiaires entre étages après les avoir percées pour le passage des transistors. Les soudures doivent être faites tout le long des cloisons.

Monter dans l'ordre suivant :

- le circuit d'entrée. Toutes les lignes sont montées à 4 mm de la masse,
- le condensateur de découplage de la gate N° 2. Celui-ci doit être apposé contre la cloison dans laquelle sera monté le BF960,
- le condensateur de liaison entre le drain et le circuit accordé de sortie,
- les résistances de polarisation de la gate N° 2 en n'oubliant pas la perle ferrite (la résistance de 33 K étant montée entre le chip de découplage G2 et le chip de découplage d'alimentation),
- le condensateur de découplage d'alimentation,
- le transistor dont les pattes D, S, G1 doivent entrer dans les trous du circuit imprimé. La gate 2 étant soudée directement sur la capa chip,
- souder un petit morceau de fil entre la capa chip de découplage de la gate 2 et le trou situé en-dessous, dans le circuit imprimé,
- la self de choc entre le drain et le chip de découplage,
- monter le circuit accordé du drain.

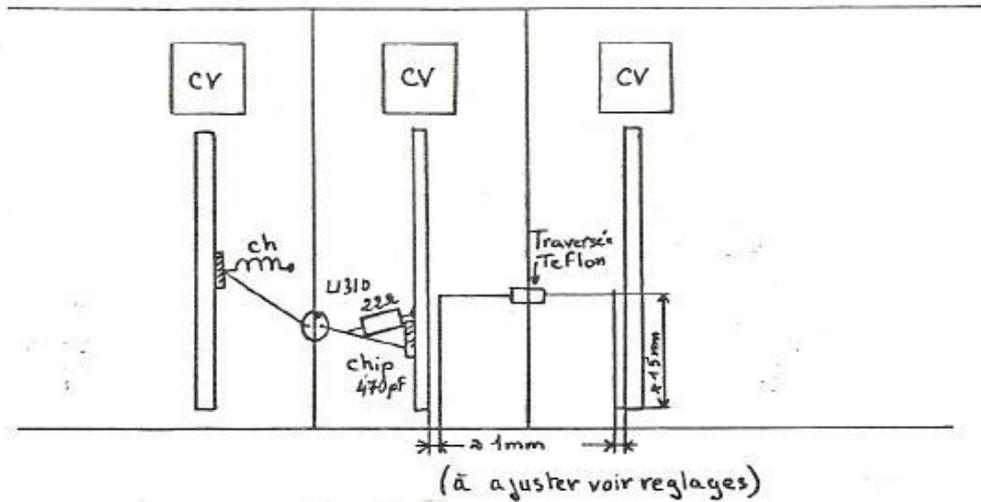


Montage de la résistance de 100 Ω du drain



Monter le U310 en soudant le boîtier directement à la cloison de séparation le transistor est monté de telle sorte qu'on le voie par-dessous (tête en bas).

11



Il faut prendre une résistance de 22 Ω 1/8 W, car les autres sont trop grosses pour pouvoir être montées.

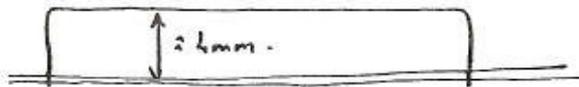
Monter les circuits accordés avant le mélangeur.

Enfin, monter les composants de l'ampli d'oscillateur local. Leur montage n'appelle pas de commentaires particuliers.

Assembler les composants du diplexeur. Les deux résistances de 100 Ω doivent être montées avec les pattes les plus courtes possible.

lignes et, self et transformos:

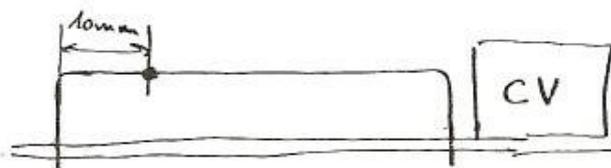
L_1, L_2, L_3, L_4, L_5 : lignes de fil de cuivre argenté 20/10 montées à 4 mm environ de la masse



Elles sont pliées de telle sorte qu'elles se montent dans les trous de circuit imprimé, précis à cet effet.

Les prises sont disposées aux côtés donnés ci-dessous. Ce côté s'entend, mesurés à partir de la rampe de la ligne côté point point:

ex: prise à 10 mm.



prise L_1 : 10 mm.

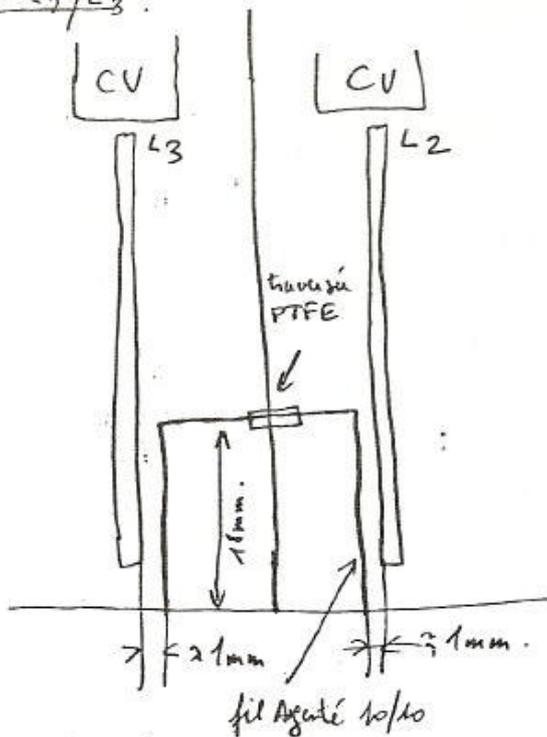
prise L_3 : 15 mm.

prise L_4 : 25 mm.

prise L_5 : 10 mm.

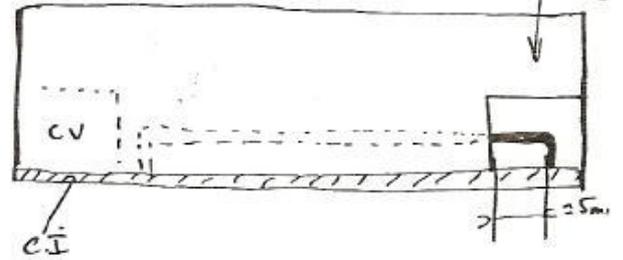
prise L_6 : 6 mm. (la longueur de la ligne est inférieure aux autres).

Couplage L₂/L₃



Couplage L₄/L₅

partie supérieure de la cloison à l'aider entière.



L₇: 0,65 pF

L₈: 1 nH

? 2 tours fil 25/100 au mainin ϕ 5 mm support pour CI support HF et blindage.

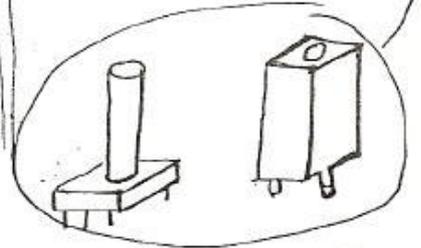
? 2 tours fil " " " " " "

T_{R1}: 3 x 9 tours fil 25/100 (bobinage 3 fils en mainin) ou fuite 2 trous (visette) SIEMENS ou sur tore Telefunken.

T_{R2}: 2 x 13 tours. idem.



Fente & trous \rightarrow passer les fils dans le trou.



Réglage:

- vérifier l'implantation de composants.
- vérifier les courants de repos:
 - BF960 \approx 6, à 7 μ A.
 - U310 = 15 μ A.
 - BF490 = 10 à 12 μ A.

ajuster le courant de P8000 à 30 μ A.

A l'aide d'un signal 432 régler l'ensemble pour un maximum de réception. (attention il faut de 432 et non de 414).

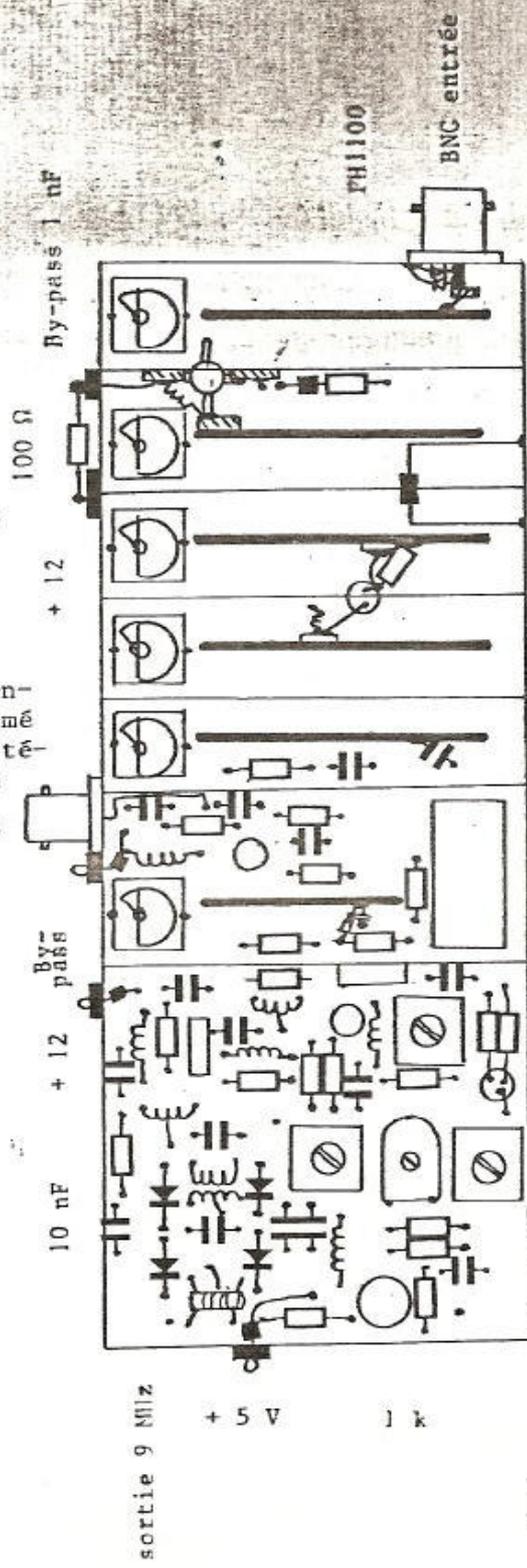
A l'aide d'un générateur ^{variable} de fréquence, on évalue par comparaison 432/414 optimiser la bande de couplage L₂/L₃.

13

liaison entre la prise entrée OL et circuit imprimé réalisée par petit coax téflon soudé le long de la cloison. Entrée 423 MHz

Résistance de 560 Ω à n'installer que dans l'option sans noise blanker.

Sortie vers entrée du NB via coax téflon et traversée téflon.



Pour le montage du BF960 et du U310 se reporter aux explications détaillées de la notice.

IMPLANTATION VUE COTE COMPOSANTS

Entrée blanking via traversée téflon.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- Circuit imprimé double face.
- Blindage de préférence en tôle étamée, y compris de quoi faire un couvercle (indispensable).

Transistors :

BF960 x 1
 U310 x 1
 BFY90 x 1
 P8000 x 1

(pour la version à
 noise blanker, ajouter :)

P8000 x 1
 2N2219 x 1
 BF246C x 1

Diodes :

FH1100/HP 2800 x 2

(pour la version N.B.)

1N4148 x 4

Résistances :

33 K Ω x 1
 10 K Ω x 1
 100 Ω x 3
 22 Ω 1/8 W x 1
 270 Ω x 1
 18 Ω x 1
 5,6 K Ω x 1
 470 Ω x 1
 22 Ω x 1
 560 Ω x 1

(pour la version N.B.
 ajouter :)

82 Ω x 1
 390 Ω x 1
 1 K Ω x 3
 56 Ω 1/3 W x 1
 4,7 K x 1
 470 Ω x 1

Potentiomètres :

1 potentiomètre de
 200 Ω pour C.I.

Condensateurs :

By-pass 1 nF x 4
 Ajustables tronser 10 pF à air x 5
 Chips 1 nF x 4
 Chips 470 pF x 3
 1 nF céramique x 2
 10 nF céramique x 3
 470 pF céramique x 3
 0,1 μ F x 1
 47 pF x 1
 15 pF x 1

(version N.B. ajouter :)

10 μ F x 1
 10 nF x 5
 1,5 nF x 1
 47 pF x 1
 68 pF x 1

Selfs de choc :

22 μ H x 1
 200 μ H x 1

(version N.B. ajouter :)

22 μ H x 2

Tores ferrites ou ferrites 2 trous :

- 2 exemplaires
 (pour la version N.B. en ajouter 3 autres)
 - Perles ferrites : x 3

Mandrins \emptyset 5 pour circuit imprimé avec
 blindage et noyau HF : 2

(en ajouter un troisième pour la version N.B.)

Prises : 3 prises BNC.

Fil argenté 20/10 \sim 80 cm

Fil émaillé 25/100 \sim 1,50 m

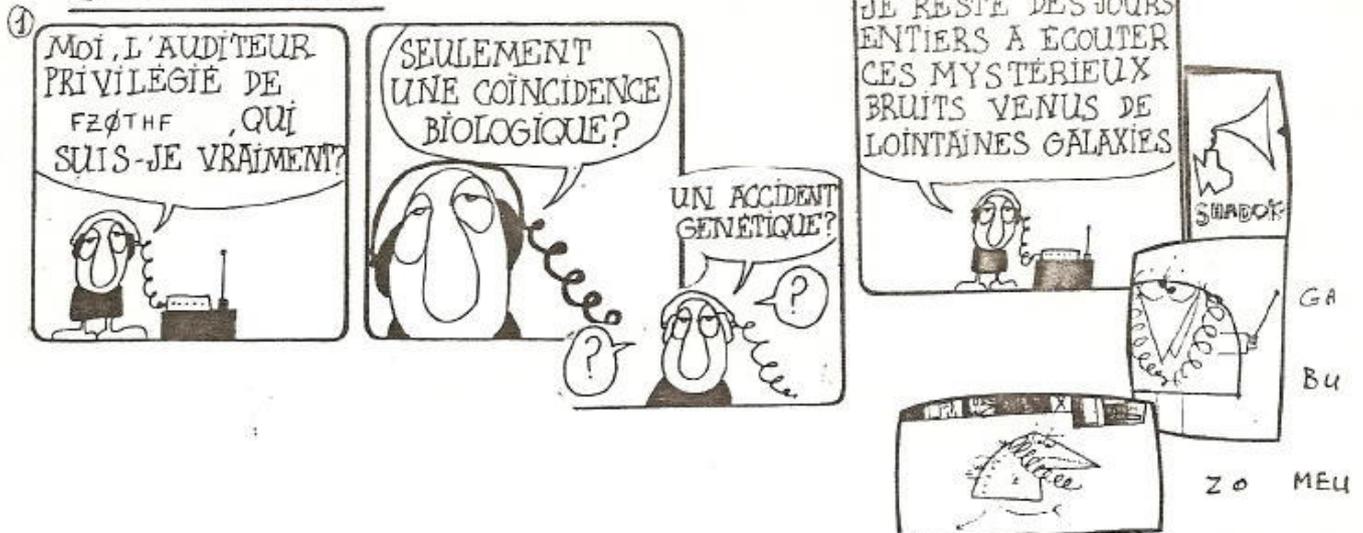
Traversées téflon x 3

Fil câble coax miniature téflon : 0,50 m.

2800 *

Ω *

LES RELAIS

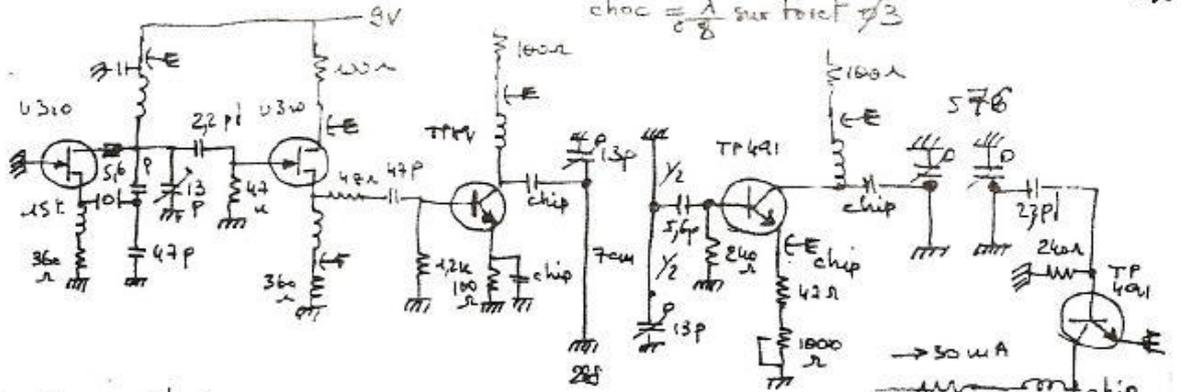


②

ISOLATION TX-RX	Freq →	144		432		1296	
		repos	travail	repos	travail	repos	travail
relais ↓							
Radiall Standard CP (N) (dble contact avec masses)		56dB	55,5	44,5	44	37,5	37,5
ATI type 50 ENC (N)		42dB	42	33,5	33,5	29	28,5
TOYO TSUSHO CX520D (dble contact avec masses)		/	>57dB	/	51dB	/	43,5dB
HF 400 (DC3CT) E.M.E.		>57dB	>57	52,5	/	45	45
Classique simple palette Fabrication F1BQM		38dB	/	/	/	/	/
LONDEX NCX 50X		40,5	41,5	33	34,5	28	29
RADIAL standard CP BNC (dble contact à charges 50Ω)		49	50,5	42	43	36	37,5
Double contact F1BQM (problème de masses)		42,5	>48	34	>48	22,5	33,5
OTTAWA N42Q		/	/	32,5	29,5	23,5	20
tests effectués à faible puissance (50 mW)							

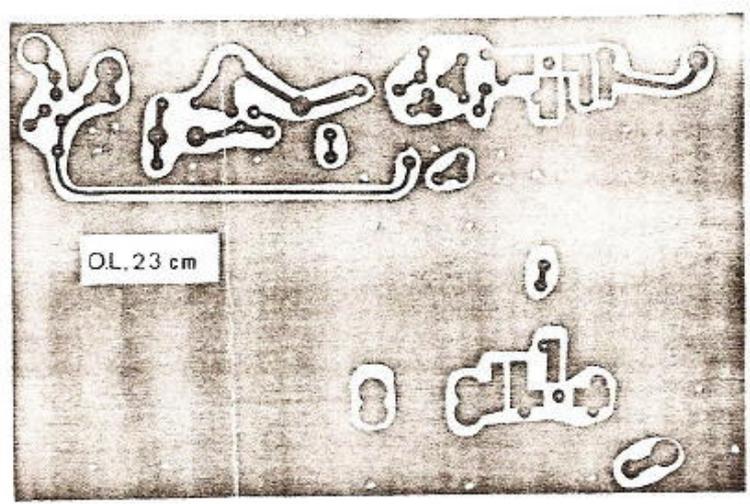
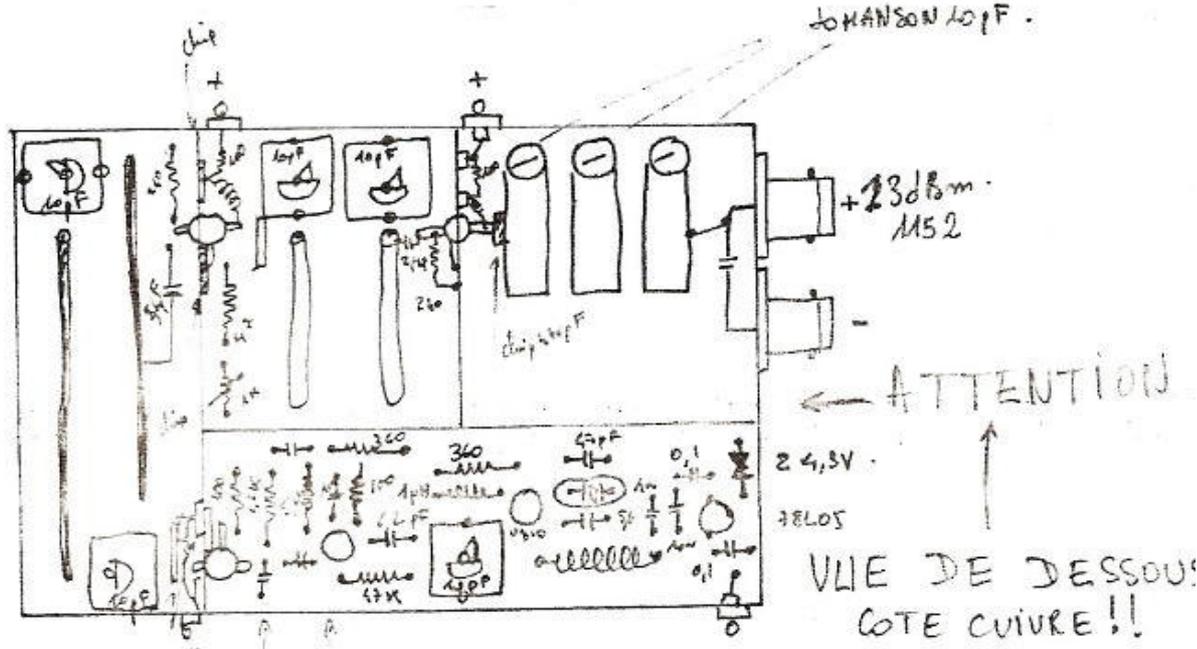
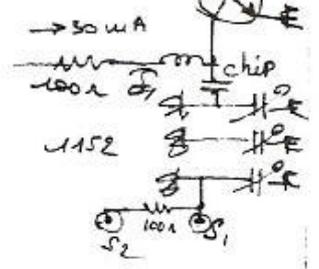
OSCILLATEUR 1152 MHz

FOUR-FIFTH
F6 CER-FIFHR



$choc = \frac{\lambda}{8}$ sur Ficat $\frac{1}{3}$

- 288 : 7cm $\frac{2}{10}$
2^e ligne près milieu
- 576 : 3,5cm $\frac{20}{10}$ distance 1,5cm
- 1152 : plat $l=6$ mm $L=2$ mm
espaces 3mm collecteur près milieu
côté au $\frac{1}{3}$



VOUS AVEZ DIT BIZARRE

FLOOR

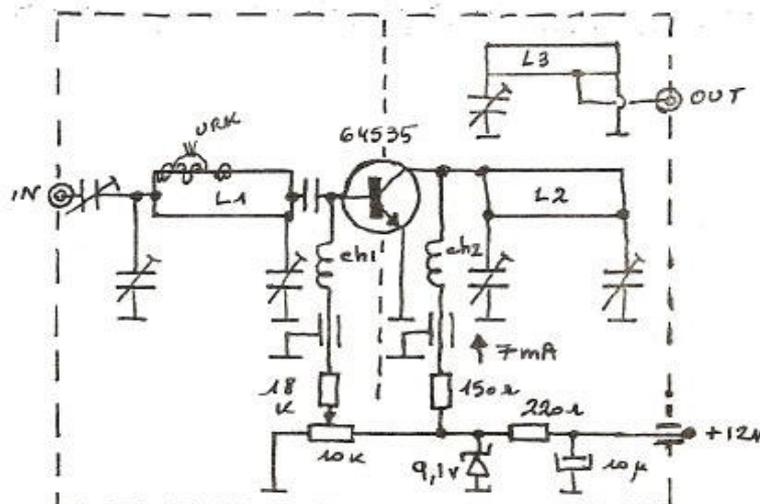
17

Comparaison entre plusieurs préamplificateurs 1296 Mhz
On peut distinguer deux grands ensembles de schémas pour ce genre de bestioles: en strip-line à faible "Q" pour les deux premiers tirés de "VHF-Comm." ainsi que le MUTEK circuits à "Q" élevé pour les deux autres: MGF1400 (Dubus 3-80) et Radio Rivista 3-82 .

Les trois premiers, DC0DA 004; DJ6PI 008 MUTEK PA 00-007 ont une bande passante très large, due à des condensateurs de couplage beaucoup trop importants (50pf suffisent) de plus, aucun élément sélectif ne vient améliorer les choses Figure 1 .

Avec ce genre de choses, les produits d'intermodulation dus aux émetteurs de télévision sont très importants et perturbent le récepteur. De plus, le facteur de bruit est très optimiste car lors de la mesure, les deux bandes latérales de bruit sont prises en compte si la bande passante n'est pas limitée par un filtre, ce qui explique le facteur de bruit merveilleux du PA 00 007 de Mutek . En fait tous les chiffres sont à majorer de 1,4 fois. $1 \text{ db} = 1,4$ en fait

En ce qui concerne le préamplificateur à MGF1400, ces problèmes sont résolus par une sélectivité plus grande due aux circuits à "Q" élevé, ce qui donne l'avantage d'une plus grande résistance aux signaux forts, la courbe de gain en fonction de la fréquence fig.2 est identique à ce qui avait été mesuré par José, F1EIT sur différents exemplaires. Un montage du à IITEX, avec un 64535, vient de paraître dans Radio Rivista 3-82 Figure 3 : le gros avantage reste l'adaptation d'entrée à grand "Q" limitant la bande passante Fig.4 ; On peut cependant reprocher la trop grande simplicité du système de polarisation, cela peut toujours être modifié.



- L1 : 35 x 5
L2 : 30 x 5
L3 : 30 x 2mm réajusté fin à 10mm
ch1 : 2 tours sur pôle ferrite
ch2 : 2 tours ϕ 5mm

FIG3

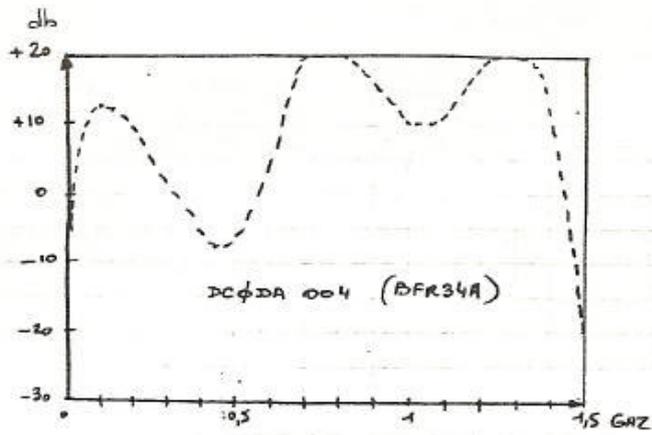


fig 1 A

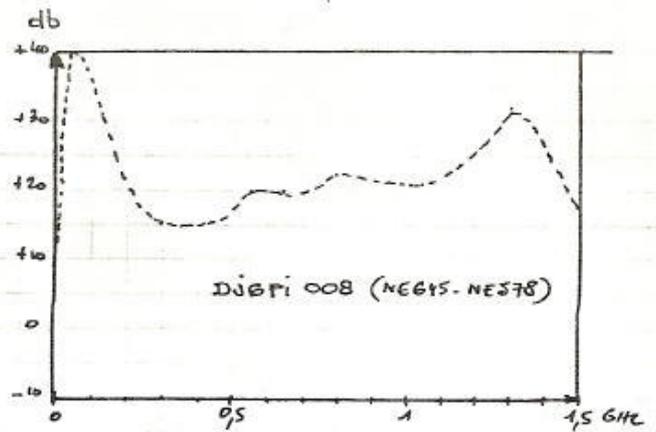


fig 1 B

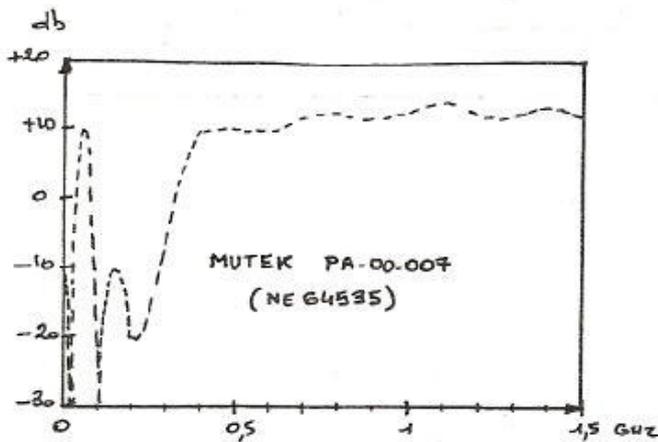


fig 1C

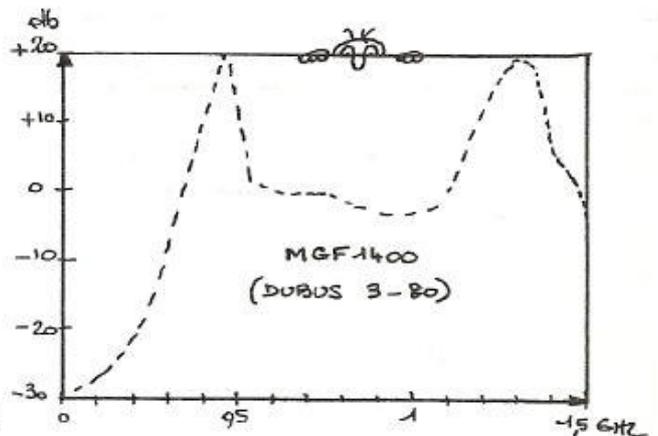


fig 2

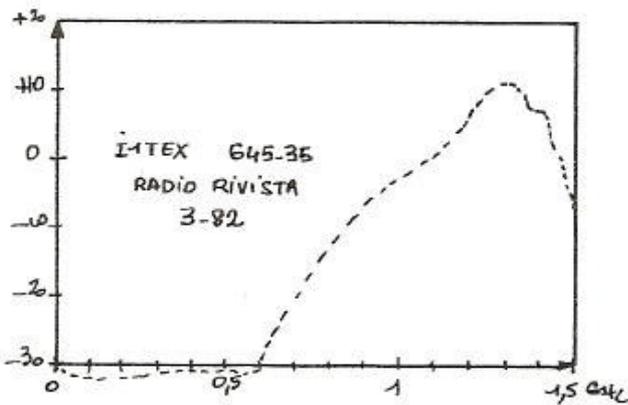
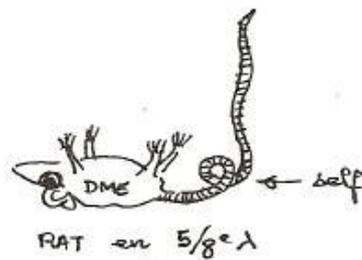
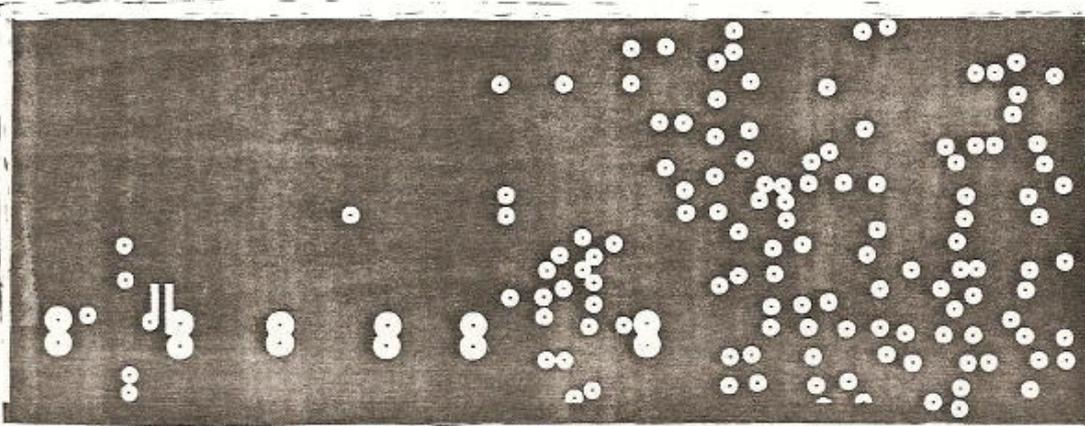
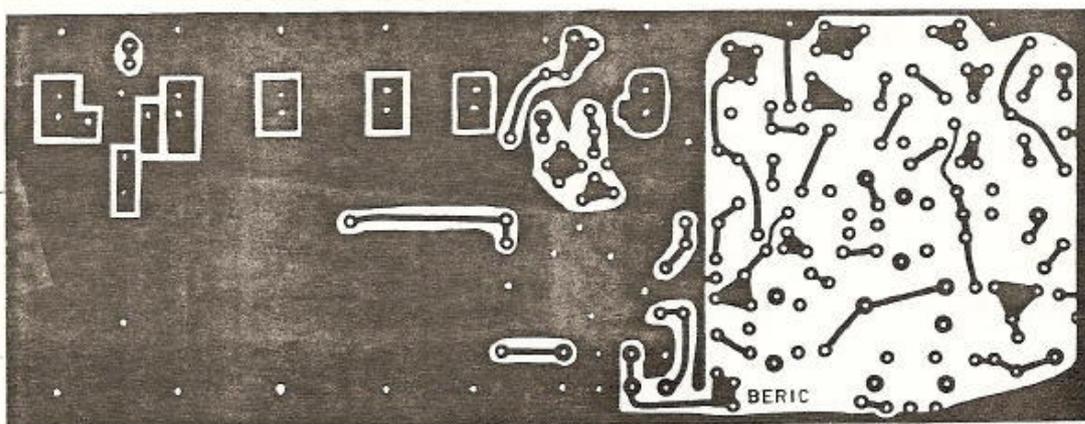
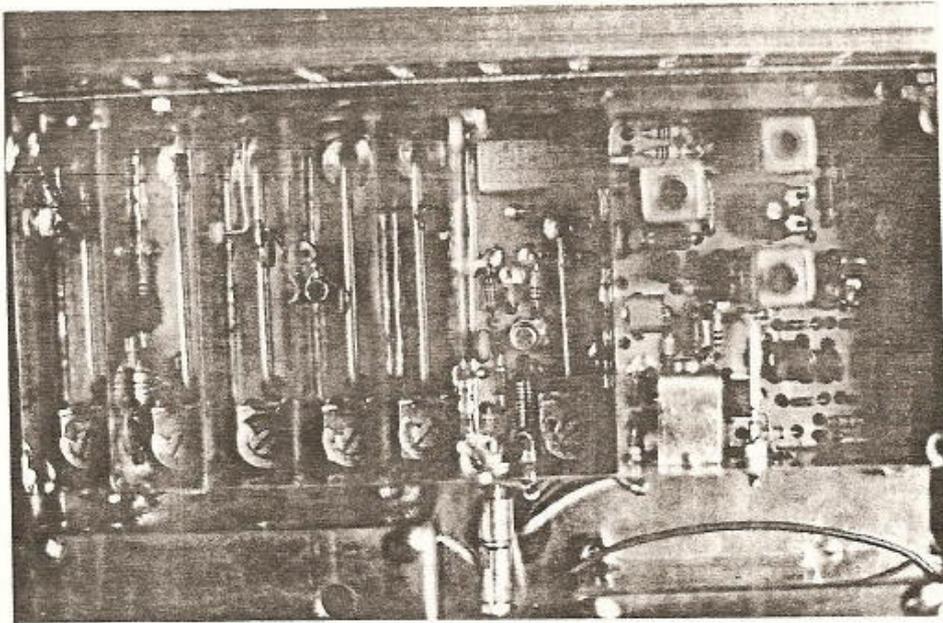
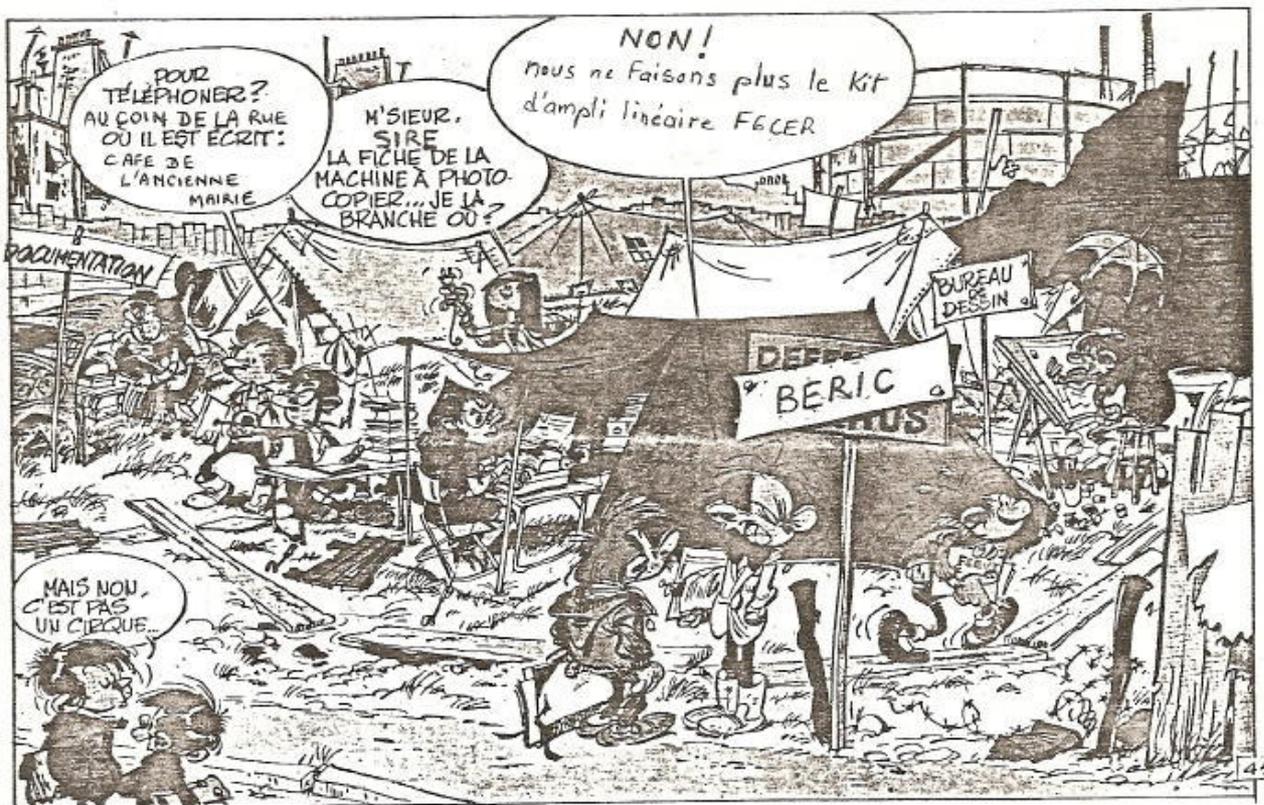


fig 4



Le mois prochain : préamplis ME 720 en strip - transverters 1236 MHz
F6CER - F4FHR - F4EIT - F6DZK





Reproduction TH. DSP 92-MEUDON LA FORET

Diffusion Groupe SHF URC - 43 rue Victor Hugo 92240 MalaKoff

- Café de l'ancienne Mairie - rue Victor Hugo - MalaKoff

