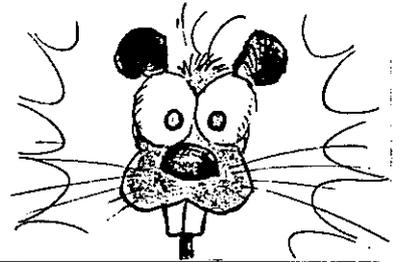
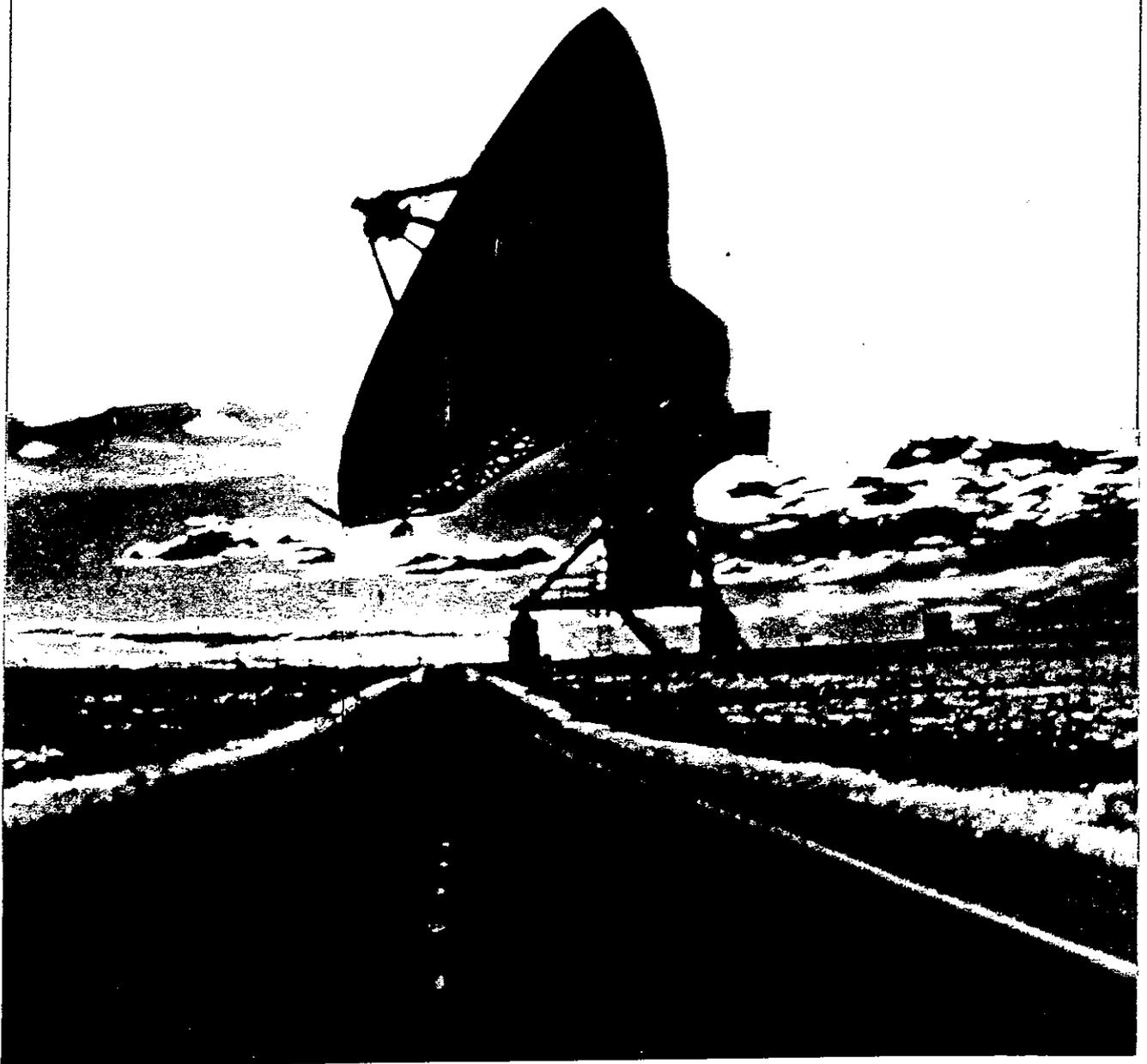


# HURC INFOS

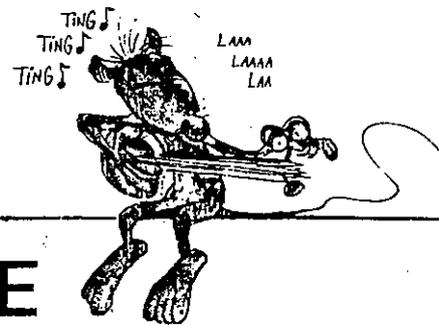
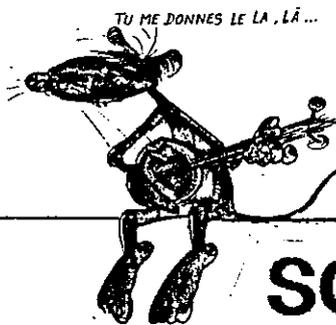
N° 35 . HIVER 1989



SPECIAL 2.3 GHz



La reproduction de tout document est *strictement* interdite même pour usage personnel. Le contrevenant s'expose au paiement de quatre tournées de bière de *qualité supérieure* pour préjudice moral.

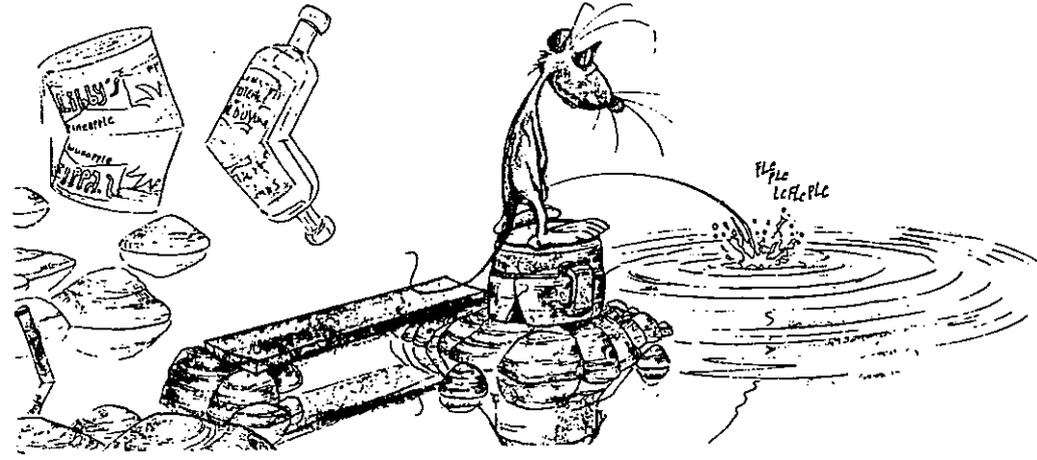


# SOMMAIRE

- Parabole 1.40 m  
Louis F6CGJ ..... 2 à 6
- Meteor Scatter  
René F6CTW ..... 6
- Préamplificateur 2320 MHz  
Bernard FC1GAS ..... 7,8,9
- Amplificateur 2.3 GHz  
Michel FD1FLN ..... 10,11,12
- Transverter 13 cm  
Jean Jacques F1EHN ..... 13
- Filtre interdigité F1EHN ..... 14
- Préamplificateur OE9PMJ ..... 15
- Amplificateur F1EHN ..... 16
- Multiplicateur d'OL F1EHN ..... 17

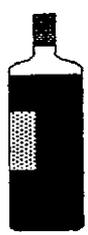
## INFOS

IF YOU ARE QRV ON 3 OR 6 CM PSE SEND INFO TO SM7EQL ABOUT YOUR EQUIPEMENT : CALLSIGN LOCATOR PHONE/HOME/JOB REMARKSNAME AND ADRESS INTERESTED IN SKEDS OR NOT .  
 TX RF O/P ; FEEDER LOSS ANTENNA GAIN DBI , E.R.P RX NF , SYSTEM NF , SSB OR CW , ANTENNA A.S.L , DIRECTION FOR FREE HORIZON BEST QRB MADE FOR BOTH 3 AND 6 CM TALKBACK FREQUENCIES , PREFERABLY 432.350 SSB , ANTENNA FOR TALKBACK/PWR .  
 OTHER MICROWAVE BANDS QRV .  
 COMMENTS TO THIS INVESTIGATION QUESTIONS .  
 SM7EQL IS PRODUCING A LIST OF WHO IS QRV ON SSB/CW ON THESE MICROWAVE BANDS TWICE A YEAR .  
 PSE SEND INFO TO : HAM CLUB LUNDENSIS C/O SM7EQL , BENGT FALKENBERG  
 FJELIE 49  
 S-225 90 LUND  
 SWEDEN



# EDITO

Merci à ceux qui ont participé à la création de ce numéro spécial 2.3 GHz . J'espère que ces descriptions permettront d'augmenter le nombre de correspondants sur 13 cm .  
 Les rubriques habituelles reviendront dans le prochain numéro de 1990 . l'année 1989 est terminée .... Alors vive 90 , L'ANNEE DE L'ALCOOL ..... ( à 90 )



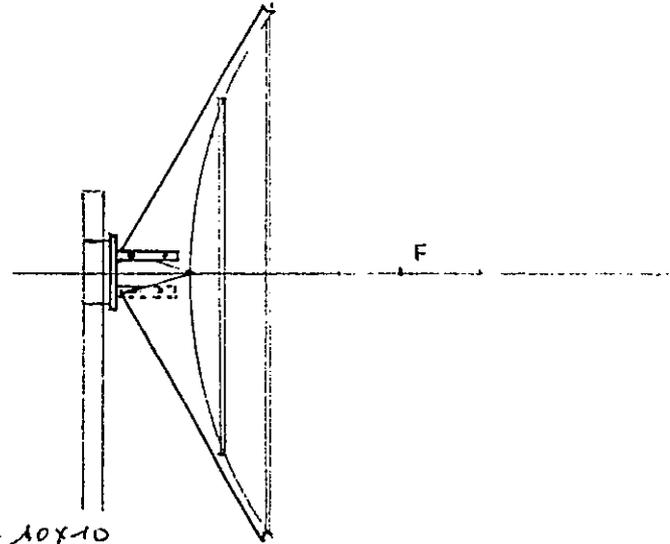
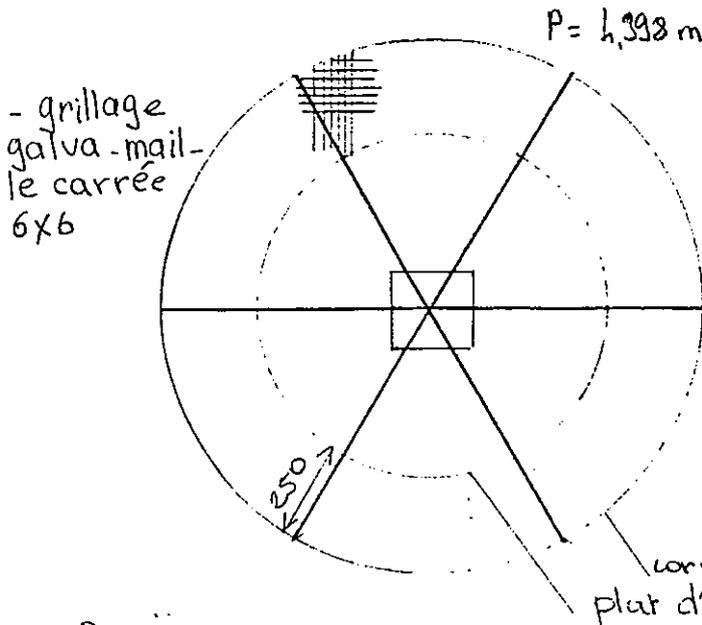
Parabole  $\phi$  1,40m

G 23cm = 22,6 dB iso  
G 13cm = 27,6 dB iso

- Ensemble =

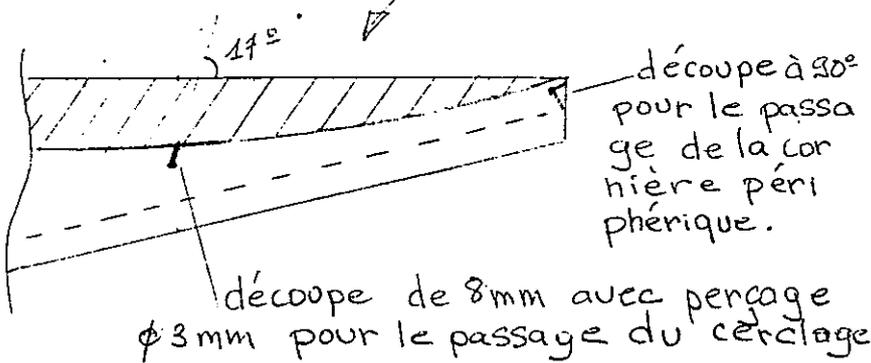
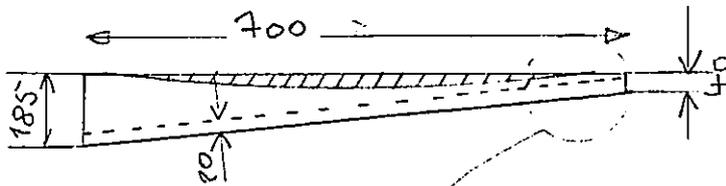
ech =  $\frac{1}{60}$

F = 0,56m



cornière 10x10  
plat d'Alu 15x15

- Bras =

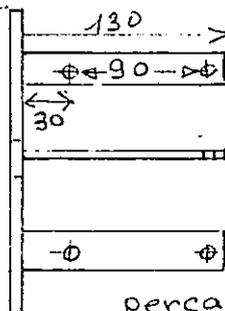
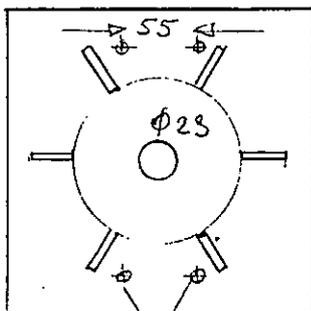


Coordonnées pour  
F/ $\phi$  = 0,4  $\phi$  = 1,40m

X	Y
0	0
25	0,3
50	1
75	2,1
100	4,1
125	7
150	10
175	13,1
200	18
225	22,1
250	28
275	34
300	40
325	47
350	54,1
375	63,1
400	71,5
425	80,1
450	90,1
475	100,1
500	111,1
525	123
550	135
575	147
600	160,1
625	174,1
650	188,6
675	203,5
700	219

- Platine centrale =  $\frac{1}{10e}$

Acier e = 4



perçage  $\phi$  4

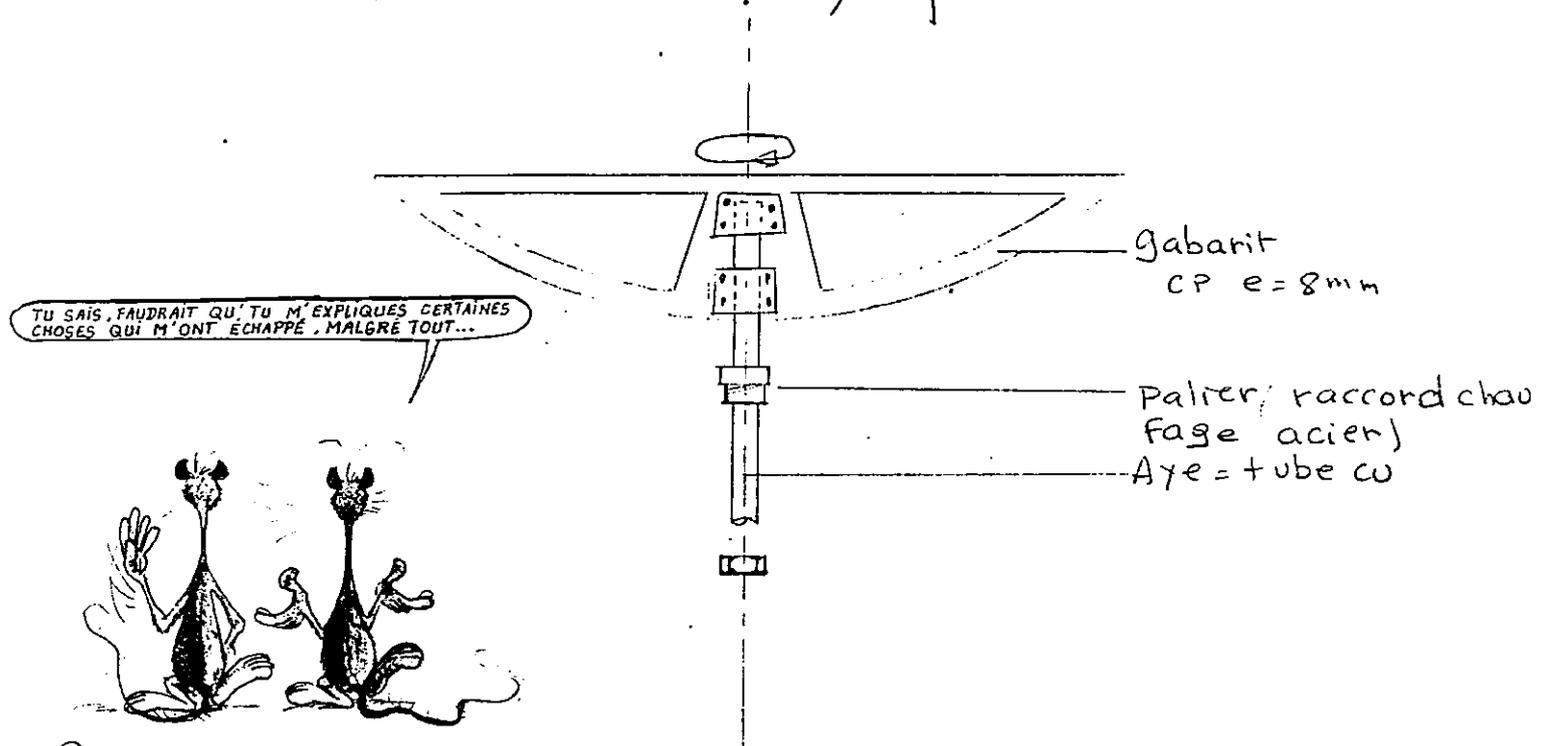
Perçage pour la bride de fixation au mât



①.

Une telle antenne est intéressante pour les fréquences de 1300 à 2300 où le gain est respectivement de 22,5 et 27 dB. Pour y parvenir la fabrication doit être soignée et les finisseurs pourront rajouter quelques anneaux supplémentaires afin de grignoter q.q dixièmes de dB.

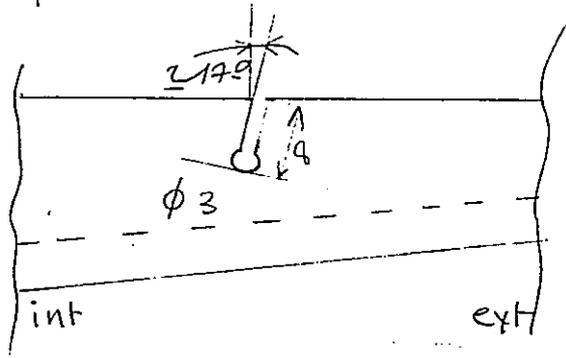
Gabarit: Un gabarit au diamètre, en CP de 8 mm est nécessaire pour le tracé des bras et l'assemblage. Un axe de rotation (tube de cu  $\phi$ ) y sera fixé.



Bras = Ces pièces essentielles sont au nombre de 6 et réalisées en tôle d'Alu de 1,5 mm. On débite d'abord 6 pièces trapézoïdales de 40 x 700 x 185 selon le schéma. À l'aide du gabarit tracer la forme et découper à la saie sauteuse munie d'une denture appropriée ; ébarber et limer puis faire les découpes pour le passage de l'anneau et de la cornière périphérique.

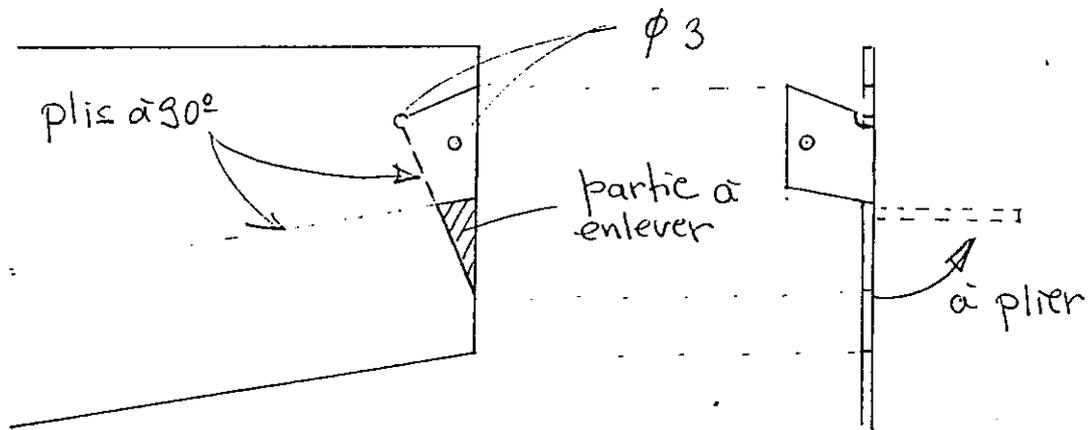


②  
 Découpe à réaliser dans le bras pour le passage de l'anneau :



Une découpe identique est réalisée dans l'anneau, et l'assemblage se fait à "mi-métal"

Découpe pour la cornière périphérique : ech = 1



Une fois les découpes terminées, percer les bras de trous  $\phi 2 \text{ mm}$  à la lisière intérieure, pour la fixation ultérieure du grillage. Procéd aux pliages : le petit pli en bout de bras est réaliser à la main à l'aide d'une pince plate, le grand pli nécessite une plieuse. Si cette machine n'était pas disponible, on l'aurait fait à la difficulté en doublant le bras par une cornière.

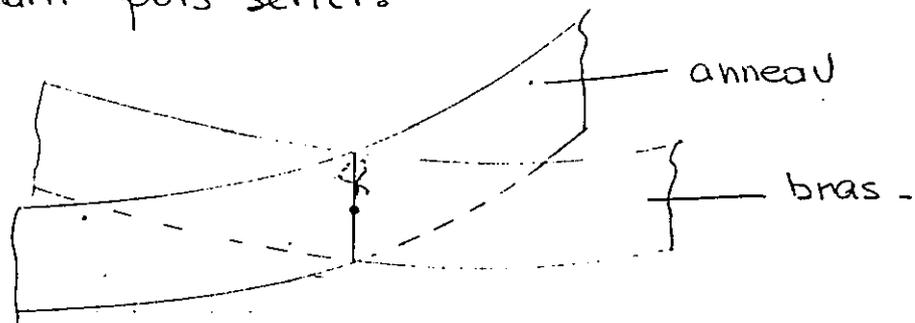
L'angle de  $17^\circ$  noté plus haut n'est valable que pour les cotes adoptées et serait à recalculer pour un autre. F/D

Platine Centrale = Cette pièce a été réalisée en acier de 6 pour des questions de soudure. Une fois achevée elle sera protégée des intempéries par peinture ou métallisation.



Assemblage = Sur un support stable fixer la platine légère ment en déport pour permettre le passage de l'axe du gabarit tournant. Présenter un bras, ajuster, maintenir en position à l'aide de pince-étoupe, tracer les percages pour la fixation, déposer le bras pour le percer et procéder de la même façon pour les 5 autres. On prendra soin de numéroter les bras et leur support pour simplifier l'assemblage final. (Percer les bras à deux  $\phi$  différents ex =  $\phi 4$  et  $\phi 6$  afin de faciliter l'ajustage final).

Assemblage final = monter et ajuster les 6 bras, serrer. Monter, ajuster et fixer l'anneau et la cornière périphérique. Vérifier au gabarit puis serrer.



Finitions = L'armature achevée est <sup>ensuite</sup> garnie d'un grillage galvanisé mailles carrées de 6 mm. Il est posé par bande de 50 cm pour bien épouser la forme et maintenu en place par des torsades de fil inox  $\phi 0,8$  mm passé dans les trous  $\phi 2$  mm des bras.

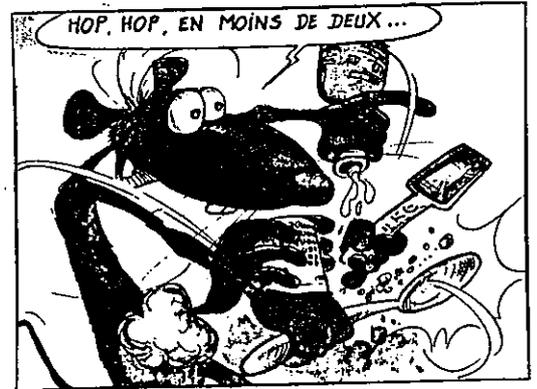
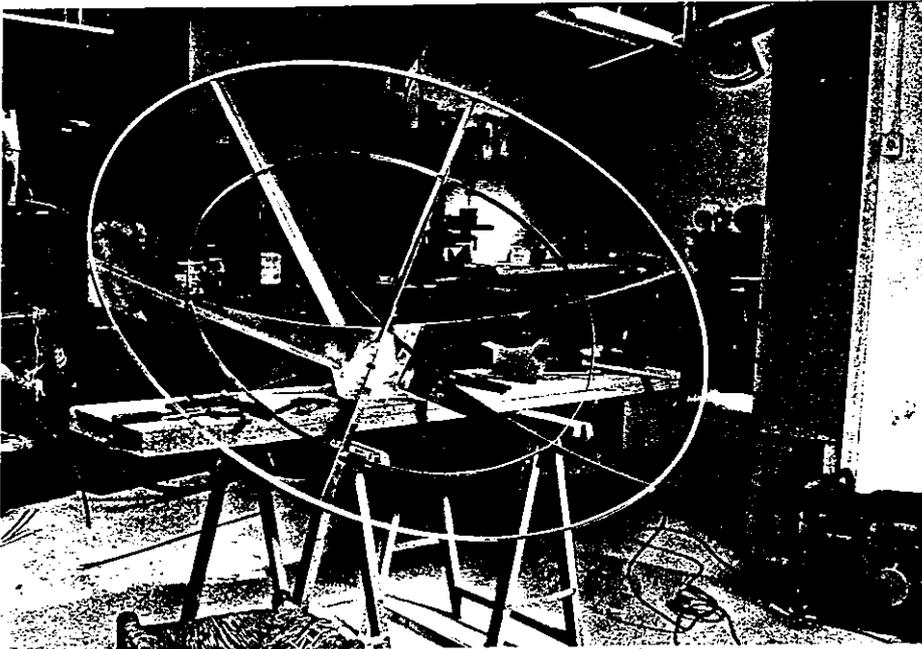
La source et sa fixation au réflecteur ne pose pas de problème majeur et est laissée au choix de chacun. (pour ma part j'ai procédé aux essais 23 cm avec l'anneau onde



entière décrit ailleurs )

Le réflecteur décrit peut être fixé à un mât à l'aide de 2 cavaliers (disponibles en grande surface). Mais la platine centrale permet bien d'autres systèmes

Bon courage - F6CGJ



+++++MAXIMUMS POUR L'ANNEE 1990+++++

+	QUADRANTIDES:04/01	A	00H25MN	GMT	+	
+	LYRIDES	:22/04	A	08H32MN	GMT	+
+	E AQUARIDES	:05/05	A	07H40MN	GMT	+
+	PISCIDES	:07/05	A	09H15MN	GMT	+
+	NU PISCIDES	:08/05	A	10H03MN	GMT	+
+	ARIETIDES	:06/06	A	12H52MN	GMT	+
+	Z PERSEIDES	:08/06	A	15H03MN	GMT	+
+	LYRIDES JUIN:	16/06	A	11H25MN	GMT	+
+	B TAURIDES	:27/06	A	11H31MN	GMT	+
+	NU GEMINIDES:	13/07	A	05H06MN	GMT	+
+	D AQUARIDES	:27/07	A	21H07MN	GMT	+
+	PERSEIDES	:12/08	A	20H35MN	GMT	+
+	GIACOBINIDES:	09/10	A	14H57MN	GMT	+
+	ORIONIDES	:21/10	A	05H38MN	GMT	+
+	CASSIOPEIDES:	09/11	A	14H55MN	GMT	+
+	LEONIDES	:17/11	A	21H18MN	GMT	+
+	GEMINIDES	:14/12	A	17H32MN	GMT	+
+	URSIDES	:22/12	A	16H31MN	GMT	+

+++++F6CTW+++++



# PREAMPLIFICATEUR 2320 MHz

BERNARD FCIGAS

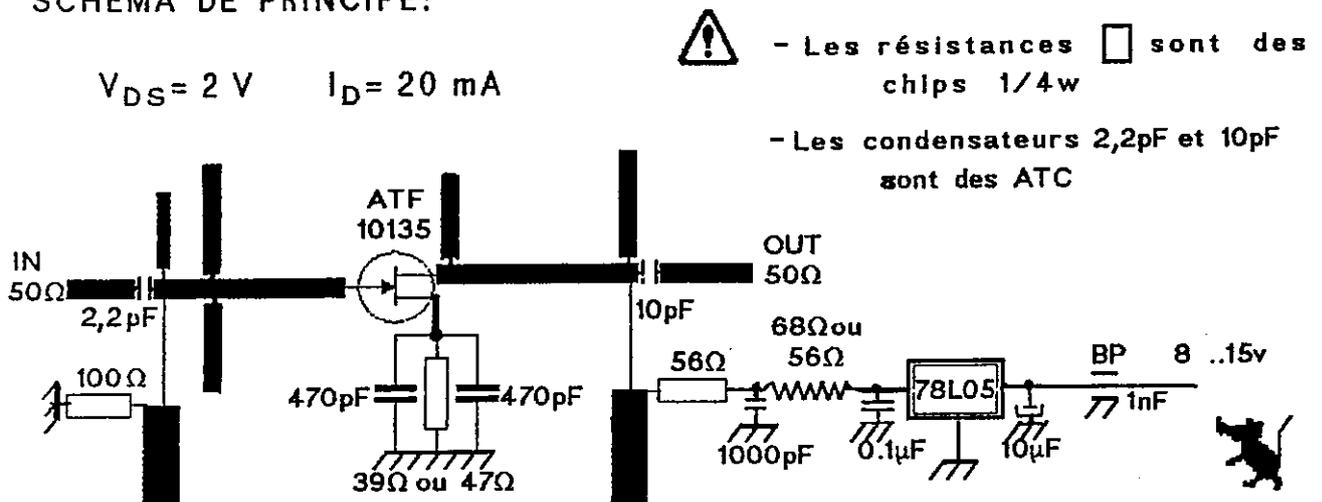
Cet article présente la réalisation d'un préamplificateur de réception à faible bruit pour la bande 13 cm; en technologie "microstripline" sur support verre-téflon, et ne nécessitant aucun réglage ni accord.

Le transistor utilisé est un FET ASGA de chez AVANTEK : ATF-10135, spécialement étudié pour des applications "faible bruit" de 1 GHz à 6 GHz. La figure optimun de bruit à 2 GHz du transistor est donnée en valeur typique pour 0.4 dB, avec un gain associé de 16.5 dB ; cela pour  $V_{DS}=2V$  et  $I_{DS}=20$  mA. Son prix en France est de l'ordre de 140Fr.

L'optimisation du montage est faite en prenant en compte la valeur minimale de la figure de bruit pour 2320 MHz et une stabilité inconditionnelle quelle que soit la fréquence, avec une pondération moindre pour le gain et les adaptations "entrée et sortie" à 2320MHz.

Afin de diminuer les risques d'oscillation, d'améliorer l'adaptation d'entrée pour le bruit minimum on est amené à introduire de petites inductances dans les circuits "source" du FET. Pour cela on optimise une certaine longueur de connexion des deux "pattes" de source. Par la même occasion on réalise un dispositif d'auto-polarisation par une résistance de source et un découplage de bonne qualité, afin d'avoir le montage le plus simple possible, la perte n'étant que de 0.1 dB par rapport à un dispositif avec tension négative sur la grille et source à la masse.

## SCHEMA DE PRINCIPE:

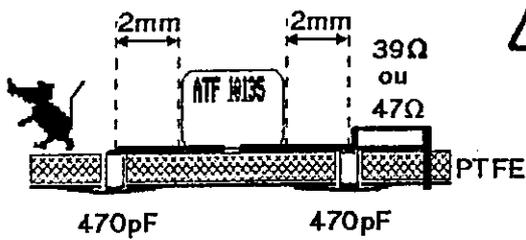


Le montage est fait sur support verre-téflon de 0.76 mm et se loge dans un boîtier SHUBERT de 37\*74\*30 avec des prises N, SMA, ou SUBVIS; prévoir de la mousse absorbante sur le couvercle (mousse conductrice pour CI MOS) pour éviter les résonances de boîtier.

Pour le découplage des pattes de source, j'utilise des chips "High-Q" de 2x1.5 mm de 470pF permettant de mieux localiser le point de découplage puisqu'il faut maîtriser précisément la longueur des connexions de source, celle-ci ayant été optimisée entre 1,8 et 2 mm.



### DETAIL DE MONTAGE.



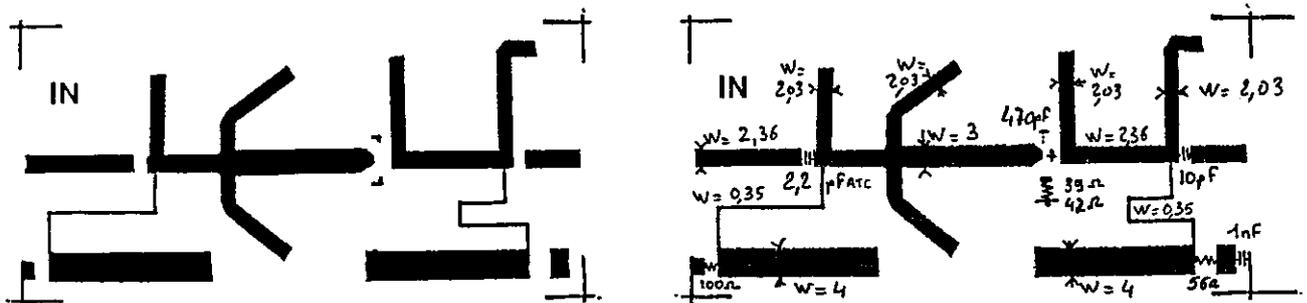
Souder un morceau de clinquant de cuivre coté masse en le bombant légèrement à la place des chips ,le perçer d'un trou de 0.8 mm pour la soudure , veillez a ce celle-ci ne remonte pas par capillarité et ne court-circuite le chip.

### INFLUENCE DES INDUCTANCES DE "SOURCE"

L'introduction d'inductances dans les connexions de source ,apporte indéniablement une meilleure stabilité aux fréquences basses (< 3GHz) mais peut entrainer des instabilités aux fréquences plus élevées (> 5GHz),d'autre part ,elle diminue le gain et dégrade la figure de bruit ;un compromis doit donc être fait. Dans le montage ,avec 2mm le facteur k simulé est >1 jusqu'à 7 GHz,fréquence autour de laquelle il peut y avoir quelques problèmes de stabilité ;ce qui se vérifie en pratique si l'entrée est laissée "en l'air".

### REALISATION:

Le circuit imprimé est réalisé sur un support verre-téflon RT/Duroid 5870 de .76 mm d'épaisseur,  $\epsilon_r=2.35$



Ajuster la résistance de source à 39Ωou47Ω ainsi que la résistance à la sortie du régulateur à 56Ωou68Ω pour avoir  $V_{DS} \approx 2V$  et  $I_D \approx 20mA$

### RESULTATS DE LA SIMULATION:

$F=2320MHz$   $V_{DS}=2V$   $I_D=20mA$

GAIN (s21) = 13.670 dB

Facteur de stabilité K=1.026

Facteur de bruit (NF)=0.528 dB

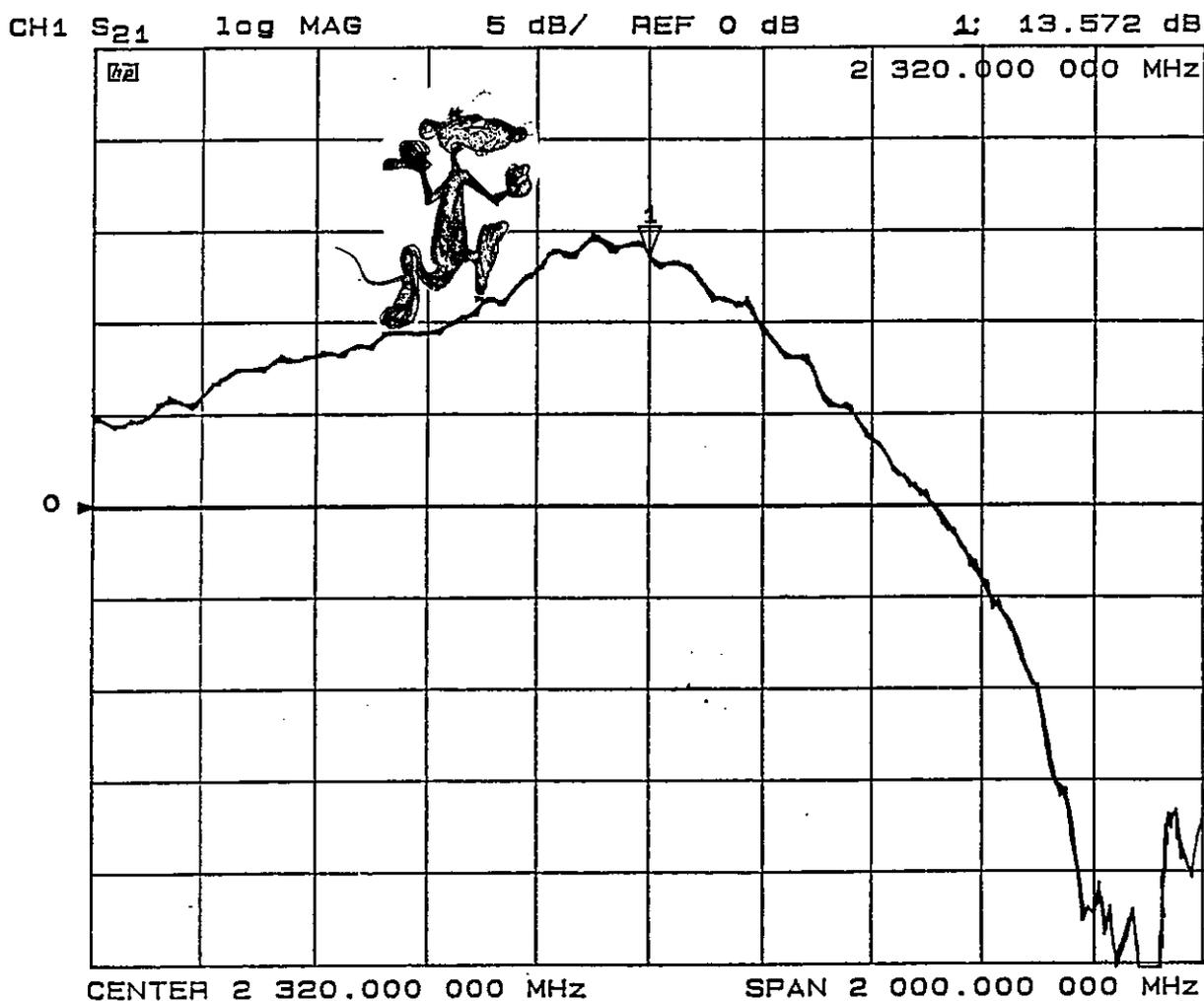
Adaptation d'entrée (s11) = -14.018 dB

Adaptation de sortie (s22) = -15.830 dB



## MESURES ET RESULTATS:

La courbe du gain en fonction de la fréquence correspond bien à celle de la simulation.  
En voici la mesure entre 1320MHz et 3320MHz



A 2320 MHz ,le gain est donc de 13.5 dB.

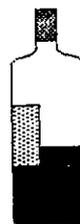
L'adaptation d'entrée est moins bonne que celle que donne la simulation ,puisque on mesure  $s_{11} \sim -7$  dB ,il en est de même pour la sortie pour laquelle  $s_{22} \sim -10$ dB

$S_{12}$  est voisin de -20dB

La mesure du facteur de bruit n' a pas été faite à ce jour, mais à première vue ,ce ne devrait pas être mauvais...

## BIBLIOGRAPHIE:

- "Low noise GaAs FET Amplifiers" By Al WARD AvanteK Inc. RF DESIGN February 1989
- "Simple Low Noise Microwave Preamplifiers" By Al WARD WB5LUA QST May 1989
- "Microwaves&RF" AVANTEK A VNU Buisness Publication



# AMPLIFICATEUR 2,3 GHz TRW2307

## 1) Description :

le TRW2307 est un transistor en base commune , le but de ce petit article est d'utiliser des transistors du "tiroir" qui ont la possibilité de sortir une puissance convenable sur 2,3 GHz.

Les principales caracteristiques sont les suivantes :

$V_{cc} = 20$  Volts

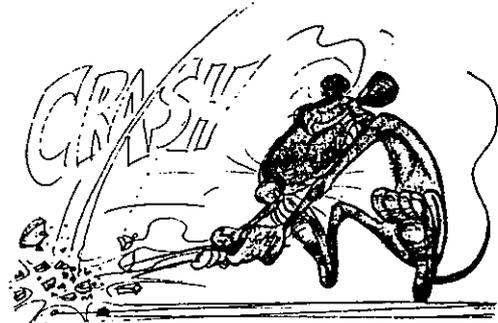
Base commune

$F = 2,3$  GHz

$P_{out} = 7$  W

Le gain de ce transistor est d'environ 7 à 9 dB .

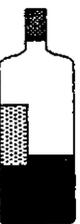
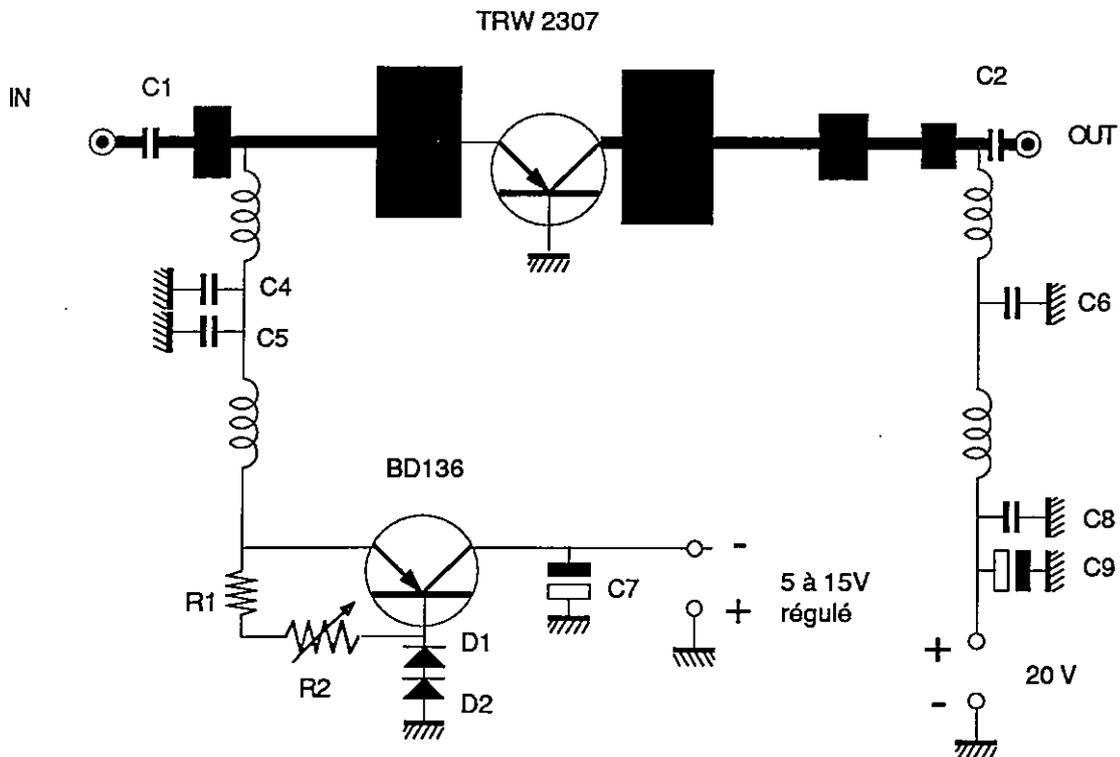
L'application idéale est bien sur pour une balise ou de la TVA en FM .



Après quelques essais avec J Y FD1FVP , une premiere maquette en classe C fonctionne correctement et donne d'excellent résultats en gain , puissance .

Mais le but restant d'utiliser celui ci en classe AB pour une application en SSB .

Schéma :



## **POLAR :**

Pour polariser un transistor en base commune , il faut bien sur appliqué une tension d'alimentation de 0,6 à 0,7 V entre base et émetteur or la base est à la masse .La seule solution pour l'utilisation en classe AB est de polariser négativement l'émetteur . Le petit inconvénient est que l'alimentation de polarisation doit pouvoir supporter le courant collecteur . Avec un TRW2307 ,le courant est d'environ 0,7 A sous 20 V pour une puissance de sortie de 6 à 7 W . La polarisation est classique avec un BD136 , deux diodes 1N4001 , un potar pour ajuster le courant de repos , celui-ci sera ajuster entre 20 et 50 mA . Attention les transistors ne sont pas tellement ballasté , et ils peuvent être instable thermiquement ( variation du courant de repos , risque d'emballement thermique d'ou possibilité de destruction des transistors ) .

## **AJUSTEMENT :**

Connecter l'émetteur à la masse ( classe C ) . Ajuster l'ampli par l'intermédiaire de petit bout de clinquant sur les lignes ( ou avec de la laque à l'argent ) et le cuter de façon à obtenir le max de puissance , si vous avez un coupleur directif ou similaire ,régler pour un min de TOS à l'entrée .

Connecter ensuite la polarisation et régler le courant de repos . Réajuster les réglage RF pour le max de puissance en classe AB .

## **REALISATION :**

Le circuit est en verre téflon de 0,5 mm d'épaisseur ( plusieurs OM peuvent se grouper pour acheter une plaque le fournisseur est P2M sur la région parisienne ) ,on pourra le recalculer pour du verre téflon de 0,8 mm . Le support est en laiton de 10 à 15 mm d'épaisseur . Le CI téflon sera soudé à l'étain sur le laiton en utilisant une plaque chauffante de cuisine . Mettre de la graisse silicone dans la rainure pour éviter le trop plein . Avant de tout souder vérifier que les retours de masse on bien été effectuer avec le clinquant ! .

## **CONCLUSION :**

Depuis déjà plusieurs années J Y FD1FVP utilise deux amplificateurs de ce type , la modulation est tout a fait acceptable , légèrement déformé sur les pointes en local ,mais avec le trafic sur 2,3 GHz pas de problème en gironde .

Durant les réglages faire attention aux oscillations !!

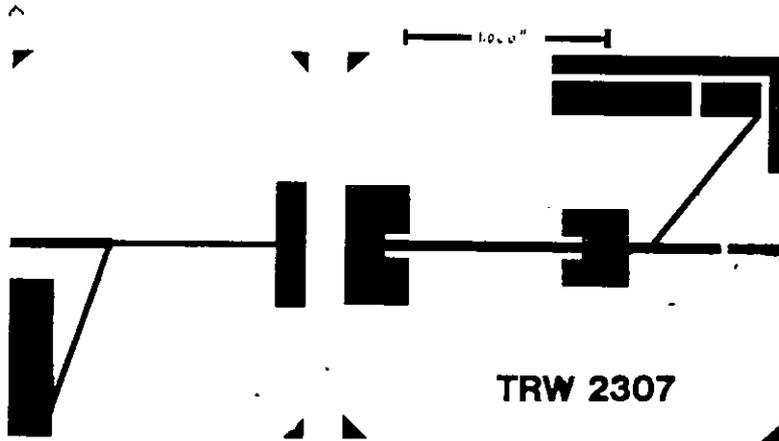
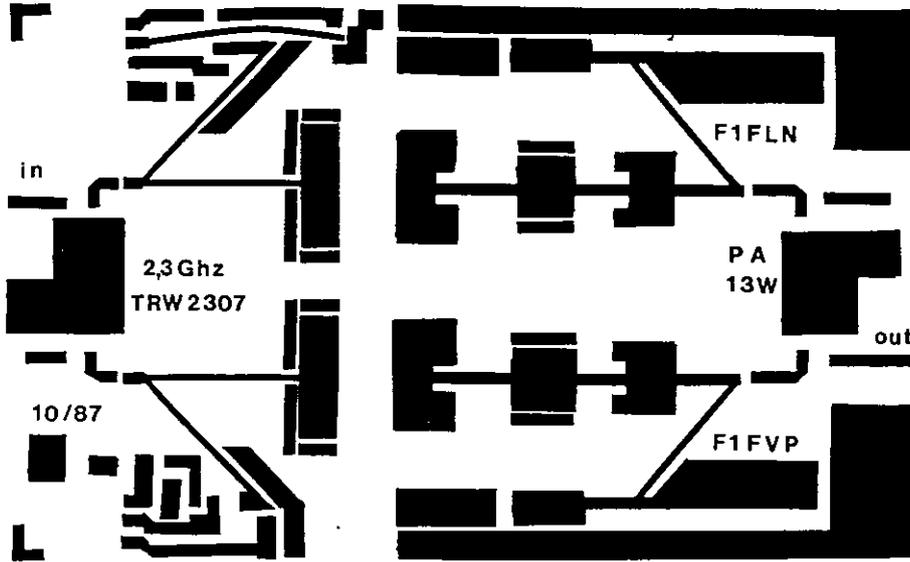
On peut éventuellement coupler 2 amplificateurs par des couplages à 3 dB , ce qui donne une puissance d'environ 13 W disponible dans les antennes .

Ne pas faire fonctionner sans charge !!

Enfin ,je tiens à la disposition des OMs intéressé des TRW2307 et du coupleur Sage pour réaliser les coupleurs ( les longueurs de coupleurs que je dispose peuvent être utilisé sur 1296 MHz ) , contre une enveloppe self-adressé .

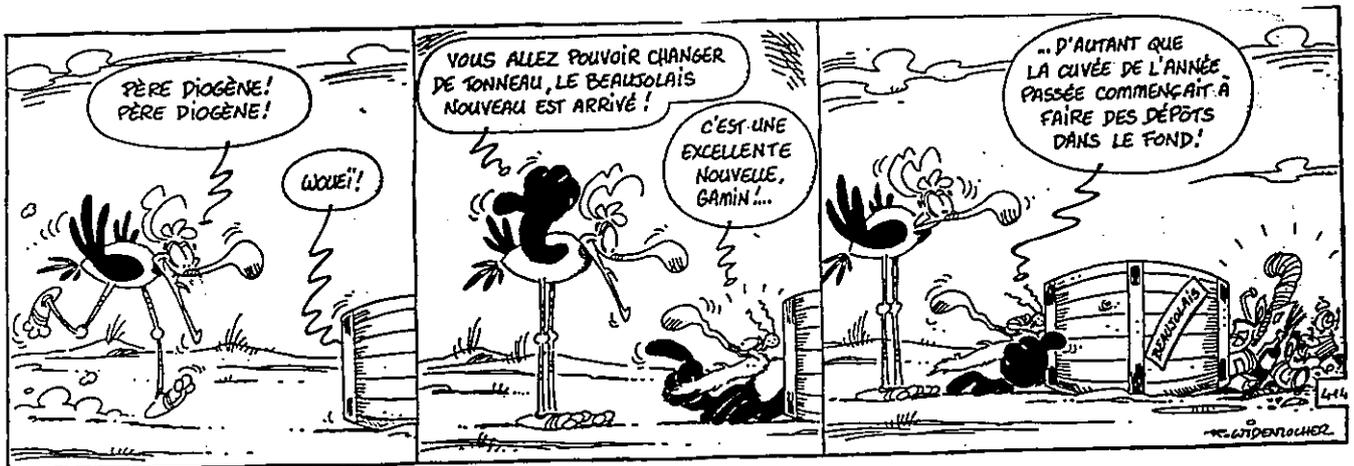
73 et bonne réalisation , à bientôt sur 2320 MHz . **Michel FD1FLN**





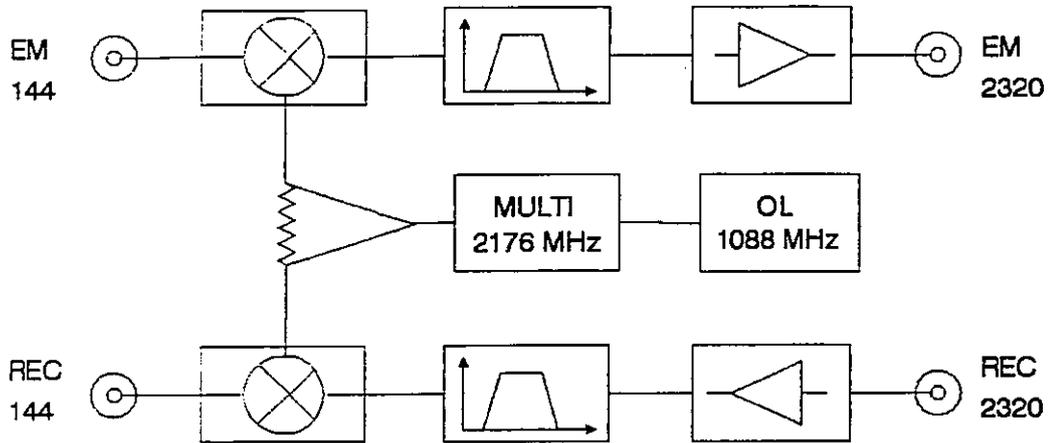
TRW 2307

ci à modifier pour la classe AB

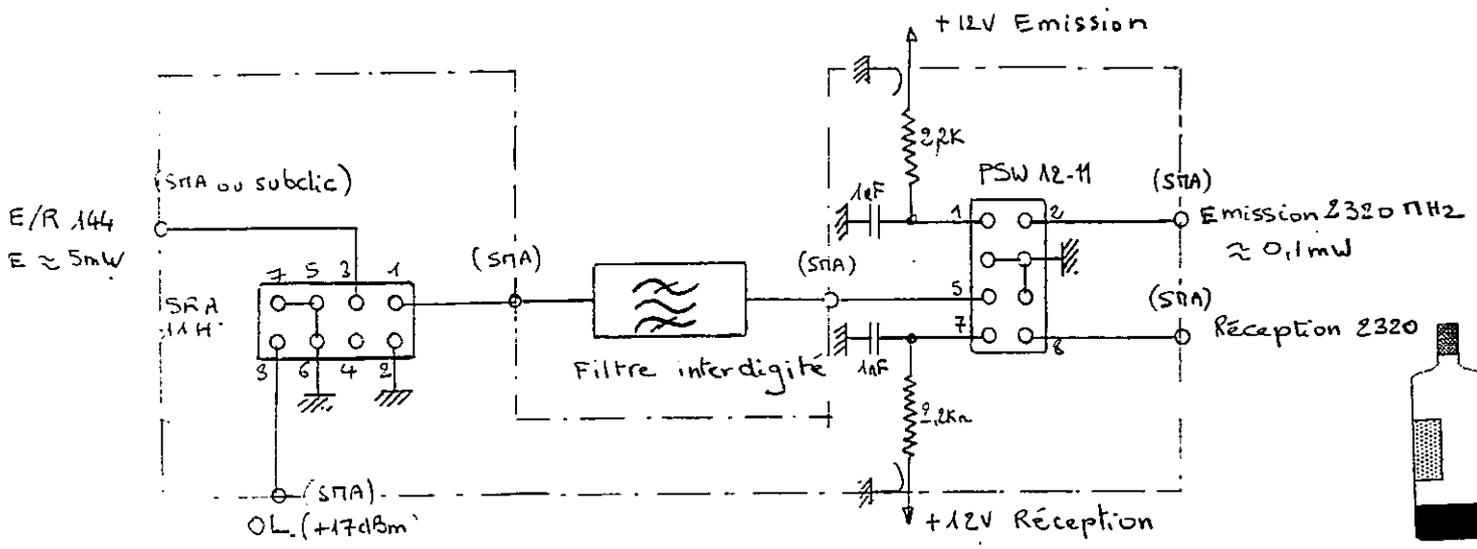
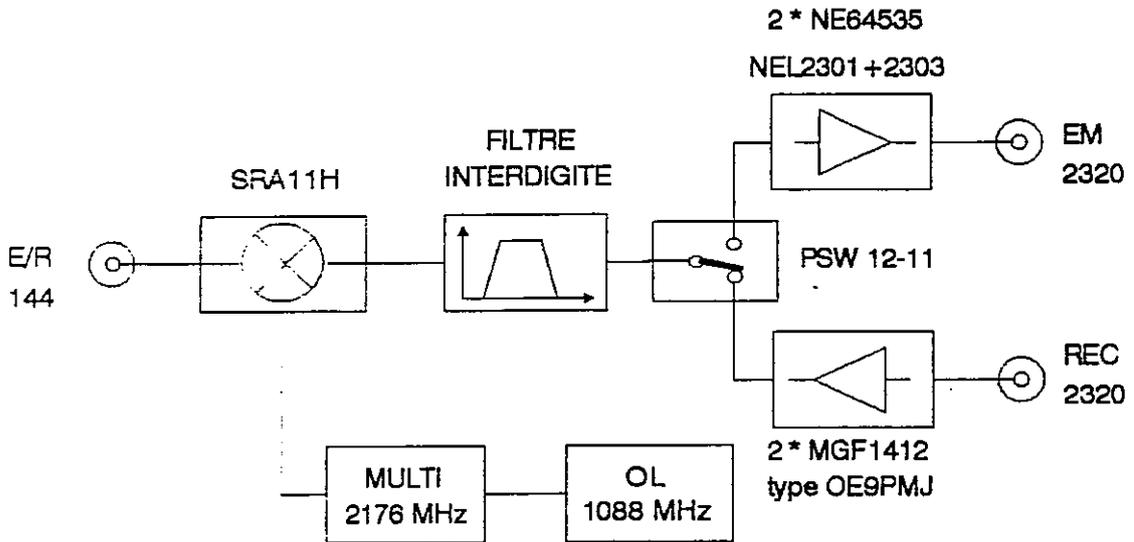


# TRANVERTER 13 cm

## SYNOPTIQUE GENERAL

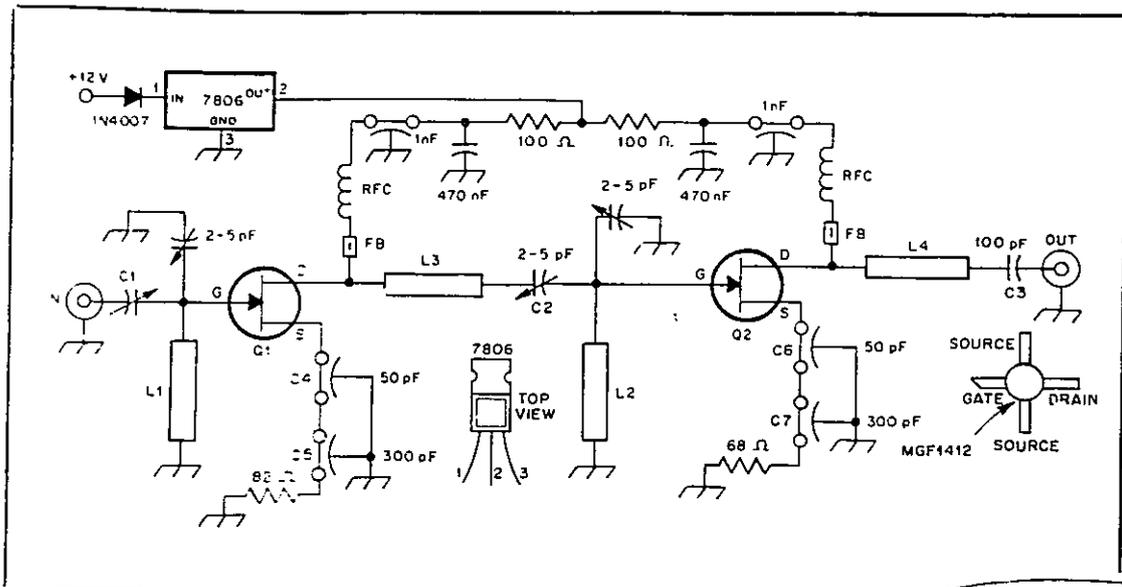


## TRANSVERTER F1EHN

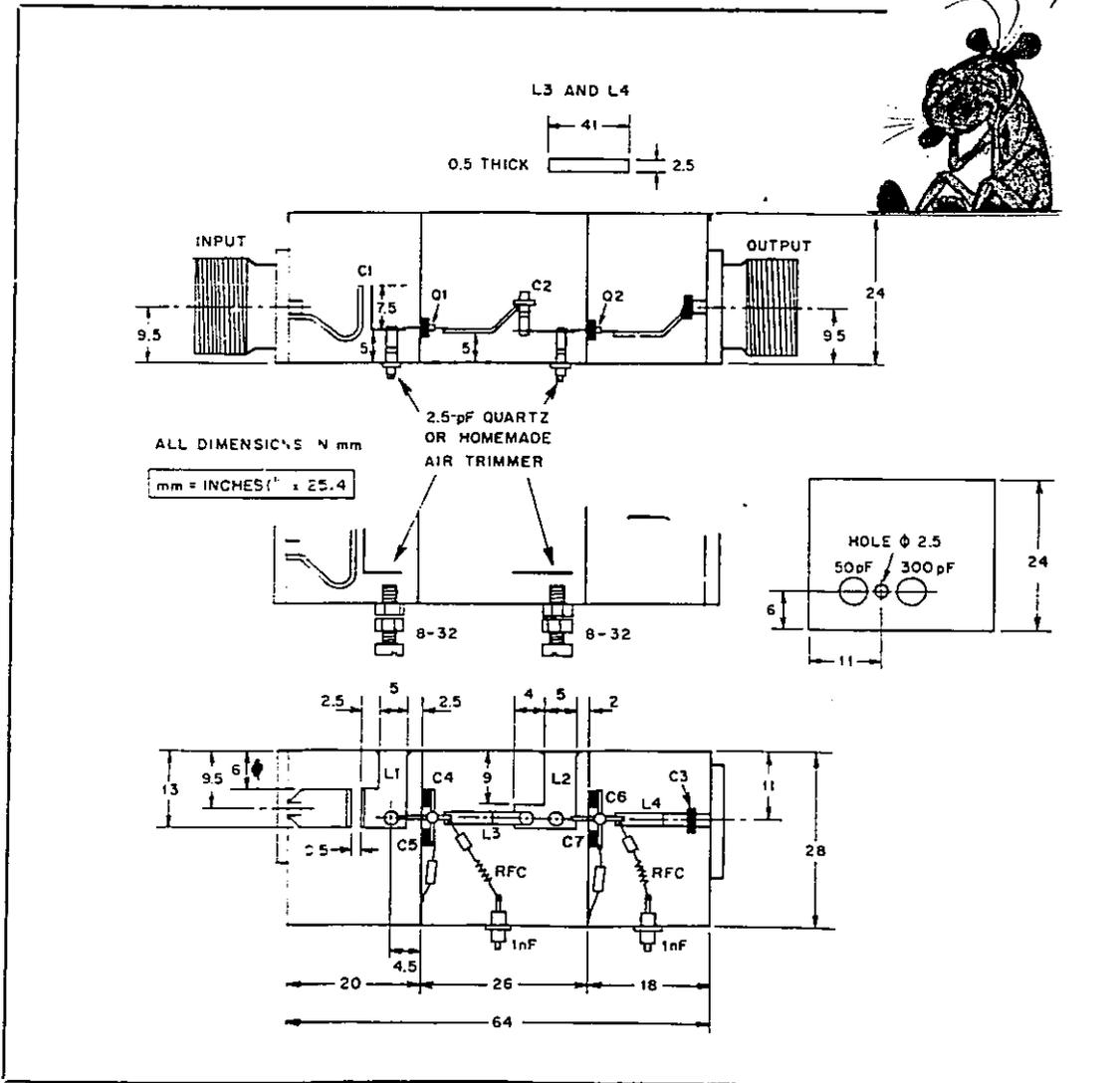




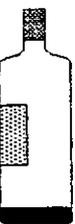
# PREAMPLIFICATEUR 13 cm . OE9PMJ



OUI MAIS POURQUOI ?



- 2300-MHz preamplifier. Q1 and Q2 have two opposed source leads. These leads are decoupled by one 50-pF and one 300-pF capacitor (C4, C5) on each transistor. These capacitors should be low-inductance types, preferably chip capacitors or at least UHF "button" types. Input and output connectors should be SMA or type "N." The inductors, L1-L4, can be silver plated. This may improve Q and/or reduce corrosion.
- Q1 — MGF 1412-11-09.
  - Q2 — MGF 1412-11-10.
  - L1, L2 — See figure.
  - L3, L4 — 11 × 2.5 × 0.5-mm copper
- RFC — 7 turns of 0.3-mm-diameter wire on 3-mm form.  
 FB — Ferrite bead.

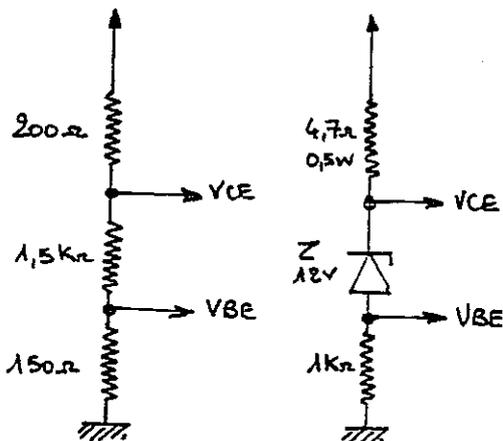


# AMPLIFICATEUR 13 cm F1EHN

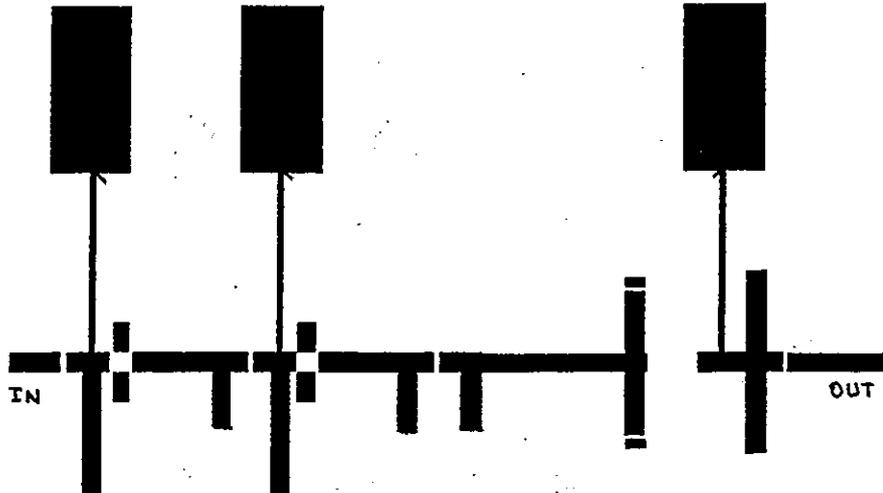
Cet amplificateur utilise des transistors bipolaires NEC ( 2\*NE64535 ou NE68135 et NEL2301 ) .  
 Le gain obtenu est  $> 35$  dB pour une puissance de sortie de 300 mW .  
 Le TOS d'entrée est  $< 1.5$  et le point de compression est  $> 26$  dBm .  
 Les émetteurs des NE64535 sont reliés au plan de masse par une bande de clinquant de cuivre . L'émetteur ( semelle ) du NEL2301 est soudée tout le tour sur le plan de masse . Le refroidissement de ce transistor est assuré par un dissipateur à ailette .

## POLARISATIONS

NE64535	NEL2301
$I_c = 20$ mA	$I_c = 200$ mA
$V_{ce} = 8$ V	$V_{ce} = 13$ V
$V_{cc} = 14$ V	



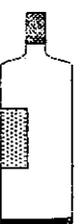
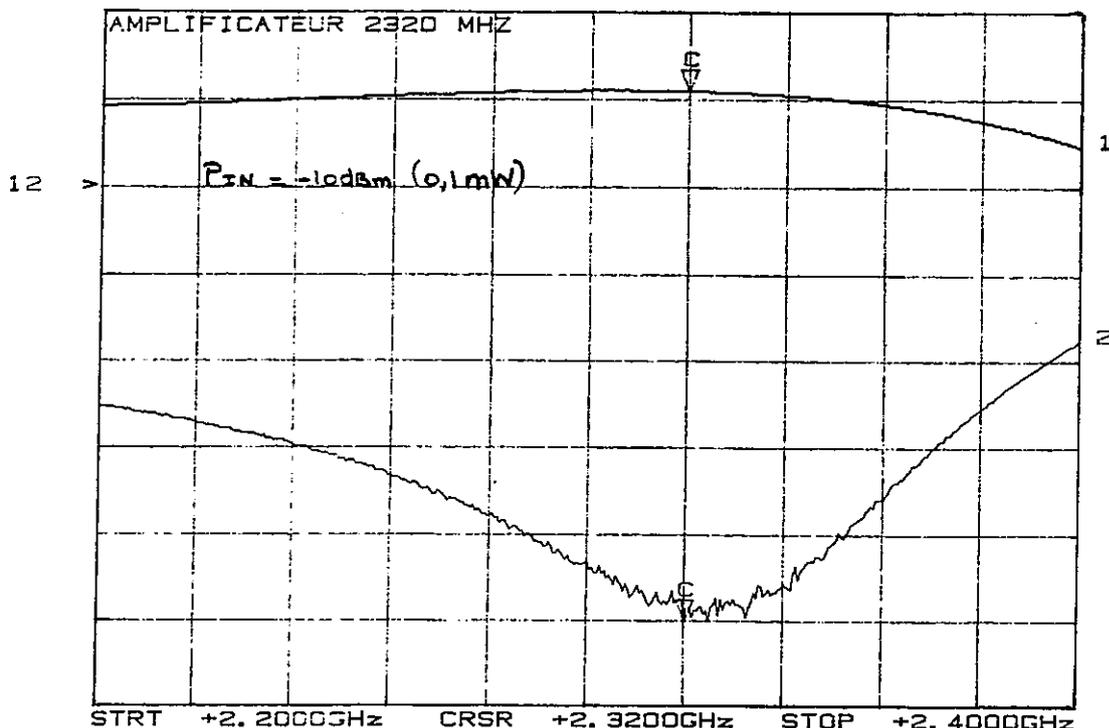
## MONTAGE



C1 : liaison chip 47 pF - C : découplage chip 56 pF à travers C1  
 L'ensemble est monté dans un boîtier SHUBERT .

## MESURES :

CH1: A -M + 35.51 dB	CH2: B -M - 24.96 dB
5.0 dB/ REF + 30.00 dB	5.0 dB/ REF - .00 dB

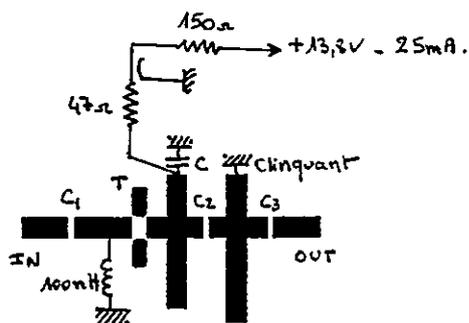


# MULTIPLICATEUR 1088 / 2176 MHz .F1EHN

Le doubleur de fréquence utilise un transistor bipolaire NE64535 ou NE68135 . Il est prévu pour être placé à la suite d'un OL 1088 délivrant une puissance > 13 dBm . L'injection nécessaire est réglée à l'aide de C1 .

La puissance de sortie est > 13 dBm et la réjection des raies indésirables est > 40 dB .

## MONTAGE :

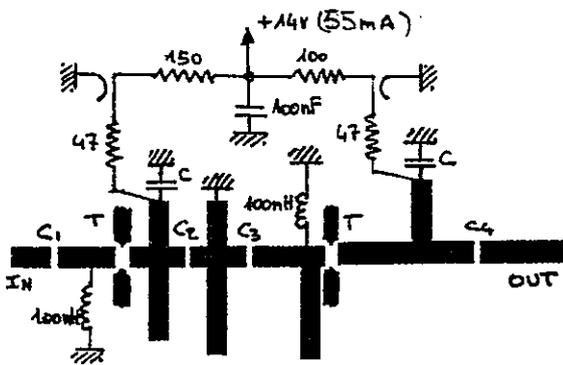


- C1 : ajustable GigaTrim 2.5 pF
- C2 : ajustable GigaTrim 1.2 pF
- C3 : ajustable GigaTrim 1.2 pF
- C : découplage 2 \* 56 pF montés à travers le CI .

Emetteurs du transistor à la masse à l'aide d'une bande de cliquant .

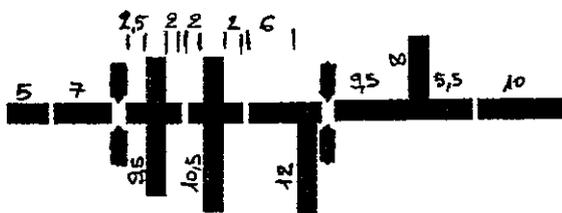
## MONTAGE AVEC AMPLIFICATEUR :

Cette version avec amplificateur ( même transistor ) délivre une puissance > 20 dBm nécessaire pour attaquer un ou deux mélangeurs à haut niveau genre SRA11H . La réjection des raies indésirables est > 45 dB .



- C4 : chip 47 pF

Emetteurs des transistors à la masse à l'aide d'une bande de cliquant .



Largeur des lignes = 2.25 mm  
VERRE TEFLON : 0.8 mm

