

La voix des radioamateurs depuis 68 ans !

N° 706 DÉCEMBRE 1998

Radio-REF



REVUE OFFICIELLE DE L'UNION FRANÇAISE DES RADIOAMATEURS

<http://www.ref.tm.fr>

VXØ Spécial

Joyeux Noël !

*Lineau
28/11/98*

MENSUEL PARAÎSSANT LE 15 DE CHAQUE MOIS 30 F — ISSN 0033-7994



1998 :
ANNÉE INTERNATIONALE DE L'AIR ET DE L'ESPACE

Un nouveau
satellite éducatif :
SPOUTNIK 41
RS-18

12

TECHnique

Amplificateur linéaire 28 à 30 MHz 30 à 70 W HF

F6BCU Bernard Mourot

Cet amplificateur HF reste le montage idéal pour suivre un mini-émetteur ou un émetteur-récepteur QRP CW ou BLU de 2 à 3 watts HF.

Le montage présenté est déjà assez ancien, conçu en 1991, les dessins datent de 1993. À l'origine, cet amplificateur était l'amplificateur de puissance d'un convertisseur 144/28, piloté depuis 144 MHz par un FT290R. Les transistors équipant l'amplificateur de puissance sont au choix, le classique 2SC1969 ou le performant MRF477 assez coûteux à l'époque, mais récupérés sur des épaves de postes CB. Actuellement et en particulier le « 2SC1969 » présente un coût d'achat d'environ 32 F. L'autre transistor, le « MRF 477 », vaut, selon nos sources, 150 F.

Amplificateur première version

Le schéma (figure 1) : une paire de transistors 2SC1969 sont reliés en parallèle, polarisés en classe AB, ils assurent la fonction d'amplificateur linéaire. Nous verrons ultérieurement que cet amplificateur n'est pas une large bande et qu'il est sélectif.

Le signal à amplifier sous 50 ohms est injecté en B. La puissance d'entrée en version 1 ne doit pas excéder 4 watts.

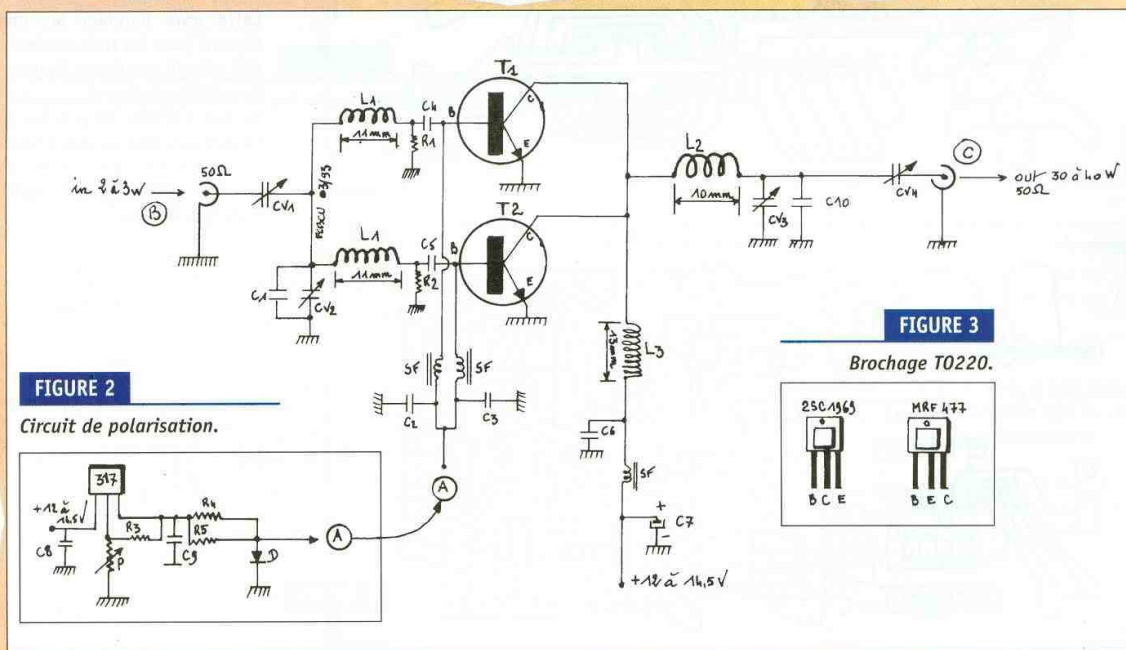
L'impédance, des bases de T1 et T2, est fixée à 10 ohms par R1. Pour harmoniser le transfert d'énergie, un circuit accordé abaisseur

d'impédance est inséré entre B et les bases, la composition de cette cellule pour l'adaptation des impédances est : L1, CV1, CV2, C1. En sortie un circuit passe-bande et élévateur d'impédance adapte la sortie sous 50 ohms. Cellule composée de : L2, CV3, C10, CV4. (Pour information l'impédance caractéristique de 2 transistors montés en parallèle est de l'ordre de 2 ohms.)

Le circuit de polarisation (figure 2) est réglé par un LM317, la sortie A se connecte sur le même A de la figure 1. Le courant de repos dans le circuit collecteur de T1 et T2 sera fixé à 25 mA.

Le gain d'un tel ensemble amplificateur tour-

FIGURE 1



Détails des composants (figures 1, 2 et 3)

T1-T2	Transistor 2SC1969 pour la 1 ^{re} version, 30 à 40 watts HF
T1-T2	Transistor MRF477 pour la 2 ^e version, 60 watts HF et plus
CV1, CV2, CV3, CV4	Condensateur ajustable en plastique couleur rouge 90 pF
C1, C10	Capacité céramique 220 pF
C2, C3, C4, C5, C6, C8, C9	Capacité 0,1 μ F isolée 48 volts
C7	Condensateur chimique 47 μ F isolé 48 volts
R1, R2	10 ohms 1 watt
R3	190 ohms 1/4 watt
R4, R5	100 ohms 2 watts
P	Résistance ajustable type Piher 4,7 kohms
D	Diode 1N4007
317	Régulateur LM317 monté sur un petit radiateur
L1	Self de diamètre 6 mm sur air fil 4/10 ^e émaillé, 10 spires étirées sur 11 mm
L2	Self de diamètre 9 mm sur air fil 10/10 ^e émaillé, 5 spires étirées sur 10 mm
L3	Self de diamètre 9 mm sur air fil 8/10 ^e émaillé, 9 spires étirées sur 13 mm
SF	Self de choc type VK200
Courant de repos collecteur sans signal : ajusté à 25 mA pour les 2X2SC1969 ; ajusté à 35 mA pour les 2X MRF477	
Courant collecteur sous 13,5 V en puissance maximum : 4 à 5 ampères pour 2XSC1969 ; 6 à 8 ampères pour 2X MRF477	

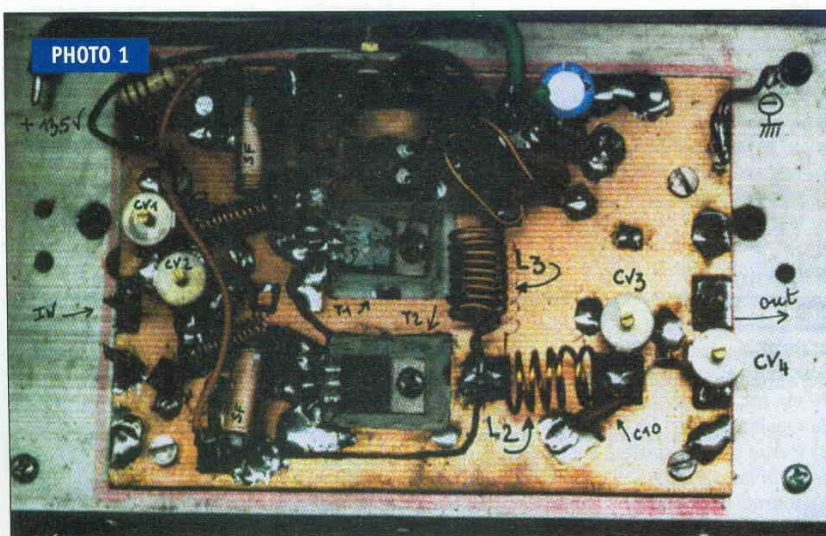


PHOTO 1

ne autour de 10 dB sous 13,5 V, d'ailleurs les mesures puissance d'entrée sur puissance de sortie confirment ce chiffre (données du constructeur).

Construction

Figure 4 et photo 1. Le dessin que nous vous présentons se situe à l'échelle 1/1. Les pistes hachurées sont détournées avec la fraise d'une mini-perceuse. Prévoir deux lumières rectangulaires et ajourer la plaque époxy pour fixer les deux transistors T1 et T2 en contact avec le radiateur. L'action de refroidissement sera assurée par le système classique plaquette mica, ou siliconée souple, plus un canon isolant en Téflon, plus graisse silicone et visserie métallique de diamètre 3 mm ISO (vis/écrou).

Nous ouvrons une parenthèse et, veuillez s'il vous plaît vous reporter à la **figure 3**, une différence existe entre le brochage du 2SC1969 et celui du MRF477 au niveau des émetteurs et collecteurs, bien que les boîtiers soient en TO220.

Remarque : Si le refroidissement de la paire de 2SC1969 requiert le système traditionnel décrit dans le paragraphe « Construction », c'est parce que la semelle de refroidissement est commune à la patte du collecteur. Sur le MRF477, la semelle de refroidissement est reliée à l'émetteur et à la patte de sortie correspondante. Vous avez donc le choix d'utiliser le système traditionnel vu précédemment ou celui que nous préférons, graisse silicone sans plaquette isolante et visserie directe sans canon isolant. La dissipation thermique est supérieure, le boîtier est directement et élec-

FIGURE 4

Implantation échelle 1/2.

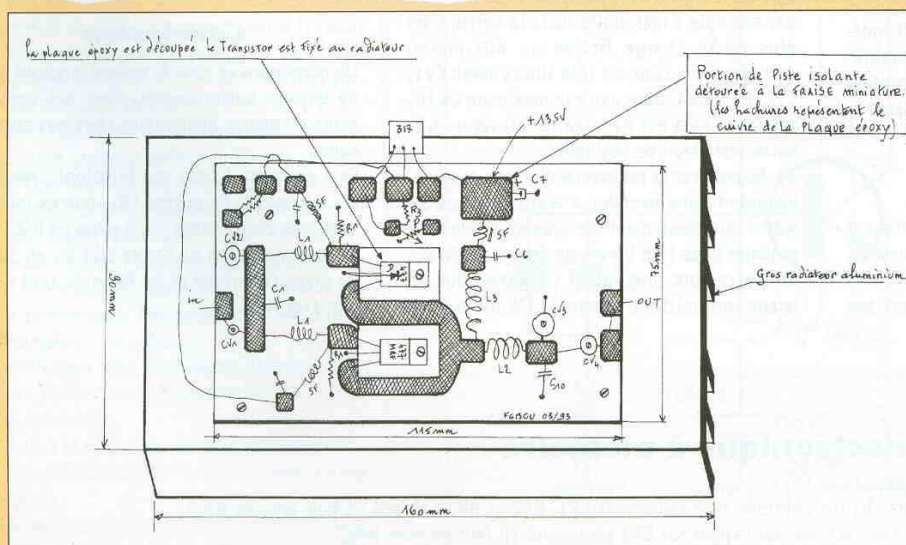
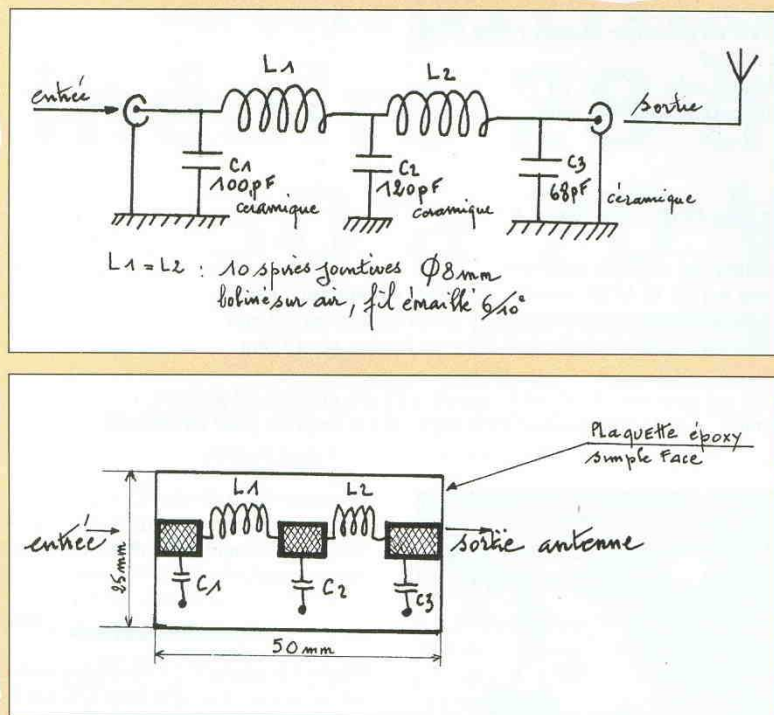


FIGURE 5

Filtre passe-bas 28 MHz F6DPR.



Circuit passe-bas échelle 1/1.

FIGURE 6

triquement à la masse du refroidisseur (règle de base en haute fréquence).

Précautions

Nous vous conseillons de choisir une plaque époxy simple face, car le contact éventuel d'une autre face cuivrée sur l'aluminium du refroidissement est à proscrire (effet pile). Par contre, il est impératif de s'assurer qu'un franc et parfait contact existe entre la masse du cuivre simple face et le radiateur par l'intermédiaire des vis de fixation de la plaquette sur le radiateur (risque de potentiels HF indésirables, sources d'accrochages et d'instabilités). La diode 1N4007 sera mise en contact avec T1, un peu de graisse silicone assure le transfert thermique.

Les réglages

1) Insérer un contrôleur universel indiquant 100 mA en série avec l'alimentation positive. S'assurer que la résistance ajustable P, soit tournée côté masse. T1 et T2 ne sont pas

polarisés, mais un faible courant de 10 à 20 mA est détectable. (C'est le propre débit du régulateur LM317.)

2) Mettre dans la sortie C une charge fictive de 50 ohms.

3) Tourner P doucement, constatation : le courant de repos augmente. L'élever progressivement à + 25 mA comparativement à celui observé par la consommation du LM317 (notre réglage est terminé pour la polarisation).

4) Injecter en B un peu de 28 MHz 1/2 watt par exemple ; introduire dans la sortie C en plus de la charge fictive un ROS-mètre, manœuvrer à tour de rôle doucement CV1, CV2, CV3, CV4, pour avoir le maximum de HF, refaire si cela est nécessaire, plusieurs fois cette opération de réglages.

5) Augmenter la puissance d'entrée progressivement sans excéder 4 watts HF. Les 35 watts sont réellement mesurés en fin de tous réglages sous 13,5 V avec environ 4 à 5 A. Les 35 watts sont une valeur correcte pour un usage intermittent comme la CW ou la BLU.

Par contre en FM ne pas excéder 20 watts (régime de trafic en continu) par sécurité.

Remarque : Cet amplificateur n'est pas une large bande, sa bande passante reste étroite : 1 MHz. C'est la plage d'utilisation normale, sans constater une baisse de puissance anormale. Par contre si vous trafiquez de 28 à 29 MHz, centrez les réglages sur 28,5 MHz et si vous avez une préférence pour la bande FM 29 à 29,7, centrez votre réglage sur 29,3 MHz. Maintenant si vous voulez régler en professionnel, le circuit d'entrée sera accordé sur 28,5 et celui de sortie sur 29,2 MHz ; la bande passante s'élargit à 1,5 MHz. Nous vous conseillons d'insérer le filtre passe-bas (figures 5 et 6) simple à réaliser d'origine F6DPR et respecter ainsi une bonne pureté spectrale.

Amplificateur deuxième version

Suite à la première version et possédant un jeu de MRF477 récupéré par un des membres de notre radio-club (Amicale des radioamateurs Déodatians), sur des épaves de poste CB, par le plus grand des hasards l'idée nous vint de substituer à la paire de 2SC1969, notre paire de MRF477. Les résultats furent plus que positifs avec une excitation moindre, la puissance était presque doublée.

Modifications : croiser les pattes d'émetteur et de collecteur en laissant 5 mm d'écart entre elles (il suffit d'en cintrer une à la pince ; et faire 1/2 boucle), réajuster le courant de polarisation à 35 mA total pour T1 et T2. Le courant collecteur double presque et en pointe de modulation dépasse les 8 ampères.

Attention le MRF477 possède, selon le constructeur, un gain de 15 dB, pour seulement un watt d'entrée, la sortie monte à 40 watts mesurés réels. Revoir les réglages des CV ajustables, mais les retouches sont minimes, à l'usage cette 2^e version est notre préférée, l'amplificateur est « nerveux il a de la pêche ».

Conclusion

Un montage d'un prix de revient modeste pour de bonnes performances, avec des composants standards disponibles chez nos annonceurs.

Ceci s'adresse à ceux qui bricolent : récupérez les épaves de postes CB, sources inépuisables de composants ; une paire de 2SC1969 est courante dans un Super Star ou un 3900, les vieux Cleantone et les Phoenix sont équipés d'un MRF477.

erratum

Un manipulateur électronique à mémoire

Tableau de description des commandes (page 15) :

- 7^e ligne du tableau : le mode Normal/balise s'obtient avec seulement BP1, BP2 et BP3 enfoncé (il faut enlever BP4).
- 10^e ligne du tableau : la mémoire 3 est activée par l'appui sur BP3 seulement (il faut enlever BP4).
- 11^e ligne du tableau : la mémoire 4 est activée par l'appui sur BP4 (il faut enlever BP1 et le remplacer par BP4).