

PREAMPLIFICATEUR HF RECEPTION BANDE 70 CM

F6BCU

Bernard MOUROT

Aujourd'hui, la grande majorité des amateurs de radio consomment du matériel commercial, les réalisations personnelles dans les domaines UHF sont très rares ; mais pour ceux qui désirent augmenter les performances de leur station en réception UHF, un type d'amplificateur réception très simple vous est présenté. D'usage universel (ATV, satellites), le gain minimum est de 15 dB, avec un facteur de bruit de 2 dB pour le transistor le moins performant.

Plusieurs descriptions relatives à des amplificateurs réception avec MosFet type BF960 sont déjà parues, d'autres avec des transistors A J gas Fet genre 3SK124 ou 3SK97. Nous délaissions volontairement cette nouvelle génération de transistors pour retrouver nos classiques bipolaires BFR91, BFR90, et BFR34A, et les nouveaux bipolaires SHF NEC, d'un prix très bas pour des

résultats spectaculaires à partir de 500 MHz. Les gains obtenus sont supérieurs à 20 dB, le facteur de bruit de l'ordre de 1 dB, énorme avantage, les réglages sont simples, les tendances aux auto-oscillations et instabilités diverses pratiquement nulles et, même avec une réalisation pas trop soignée, les résultats obtenus très encourageants.

Amplification, gain facteur de bruit

Quelques schémas utilisant des transistors bipolaires sont parus il y a quelques années, concernant BFR91 et BFR90, le BFR34A est très peu connu, mais laissant de médiocres souvenirs, il était courant d'entendre "cela fonctionne mais ça souffle". Nous répondrons ceci : il y a une douzaine d'années, les essais EME étaient faits avec le BFR91, révolutionnaire pour l'époque, mais il était nécessaire d'optimiser son fonctionnement aux meilleurs facteurs de bruit.

Donc discernons 2 fonctions différentes pour un même transistor bipolaire, l'une avec gain pour amplifier au maximum, l'autre avec le meilleur facteur de bruit, mais avec un gain moindre. Si nous revenons au BFR34, ce transistor déjà ancien n'a qu'un facteur de bruit de 2 dB à 800 MHz avec un gain de 15 dB, il est supérieur en performances au BFR91 ou 90.

Remarque :

En règle générale pour qu'un transistor fonctionne correctement avec le minimum de bruit, il existe un paramètre défini par le constructeur : c'est la tension collecteur émetteur ou VCE et une intensité I collecteur bien déterminée à

titre d'exemple :

BFR34A	VCE = 6 volts	} IC = 2 à 3 mA
BFR90	VCE = 6 volts	
BFR91	VCE = 8 volts	

La méthode d'optimisation que nous utilisons est basée sur la recherche du meilleur point de fonctionnement pour le meilleur rapport $\frac{\text{Signal} + \text{Bruit}}{\text{Bruit}}$.

Bruit

L'ajustage de P1 détermine le point correct de la polarisation de base de T1 pour S + B aux meilleures conditions.

Le VCE sera déterminé par la différence : tension aux bornes du régulateur IC - tension de chute R3

pour R3 de BFR34A	= 560 Ω
R3 de BFR90	= 560 Ω
R3 de BFR91	= 47 Ω

Le schéma 1ère version figure 1

L'impédance caractéristique d'entrée et de sortie de nos bipolaires est voisine de 50 Ω . A l'entrée côté base nous trouvons un circuit accordé à ligne 1/4 L1 - C1. Une prise médiane à 15 mm côté masse attaque en 50 Ω la base à travers C4. En sortie le collecteur attaque également en basse impédance à travers C5 un filtre de bande L2 C2, L3 C3.

Les entrées et sorties sont raccordées à des prises BNC.

Pour isoler l'entrée de la sortie, une cloison métallique est de rigueur. L'alimentation par régulateur 7808 alimente T1 aux conditions de VCE requises.

Ce régulateur sera choisi miniature dans la série 100 mA boîtier plastique.

Construction figure 2

L'ensemble préampli HF est monté dans une petite boîte de 60 x 60 en époxy double face ou en feuille de laiton. Les lignes d'accord sont disposées à 1 cm au-dessus du plan de masse, la hauteur du boîtier fait 2 cm, ne pas fermer par un couvercle. Les composants P1, R2, R3, C6, C7, IC 7808 sont disposés sur le côté, les 2 by-pass assurent la liaison base collecteur en tension. Les connexions sont réalisées les plus courtes possible, l'émetteur T1 est replié à 90°, soudé directement sur le plan de masse, le boîtier T1 est vertical, le blindage est à cheval au milieu de T1 qui est encastré dans une lumière rectangulaire. Les connexions de T1 sont données figure 3.

Réglages et alignement

Avant de mettre sous tension, P1 est réglé curseur côté masse, mesurer à

l'ohmmètre une résistance supérieure à 1 K Ω entre collecteur et masse. Connecter ensuite le 12 volts et insérer dans le circuit d'alimentation un multimètre sur sensibilité 10 mA. Ajuster P1 pour un débit de 5 mA pour nos bipolaires. Disposer d'un signal sur 432 et ajuster en premier temps C1, C2, C3 au maximum de signal reçu. Chercher une balise en haut de gamme vers 434 MHz et ajuster C1 pour un maximum, figner C2 et C3 pour une bonne réception de 430 à 433. Reprendre l'écoute de la balise vers 434 ou autre signal vers 435 MHz et ajuster P1 pour le meilleur rapport signal sur bruit, l'intensité mesurée peut descendre à 3 mA ou être voisine de 5, voire 6 mA, certaines différences existent d'un transistor à l'autre et le choix du point optimum est le but recherché !

une autre maison de Malakoff distribue le NEO21 celui-ci remplaçait déjà le BFR91 dans certains montages SHF. Mais le meilleur d'entre eux est le NE 85637 que nous utilisons sur un transverter 1296 MHz OM. Sa fréquence de transition est de 7 GHz, son VCE de 8 volts et le gain de 14 dB à 1 GHz pour un NF (facteur de bruit) de 1,1 dB. La seule modification à faire lors de son montage à la place du BFR91, c'est de souder la deuxième patte d'émetteur verticalement sur la cloison blindage. Faire les mêmes réglages que précédemment, le gain énorme environ 20 dB, le facteur de bruit après réglage correct de P1 voisin de 1 dB pour IC de 6 à 7 mA. Ce transistor surpasse largement sur 432 MHz le BF960 et rivalise avec le 35K97 et 35K124 pour une réalisation plus simple.

2e version avec bipolaires SHF NEC

Un des annonceurs de composants de la revue commercialise dans sa rubrique hyper le NE 85637 au prix de 18 F,

Conclusion

Sans prétentions ce petit montage est simple à réaliser, son fonctionnement certain est adaptable sur 1296 MHz sans problèmes.

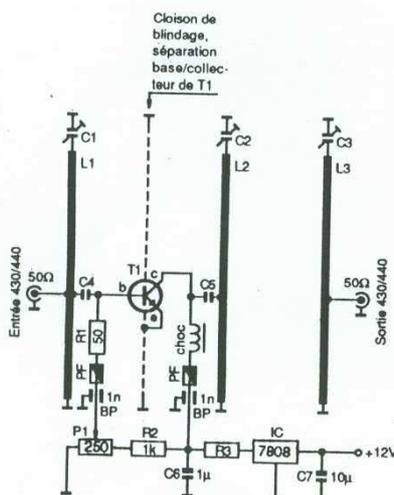
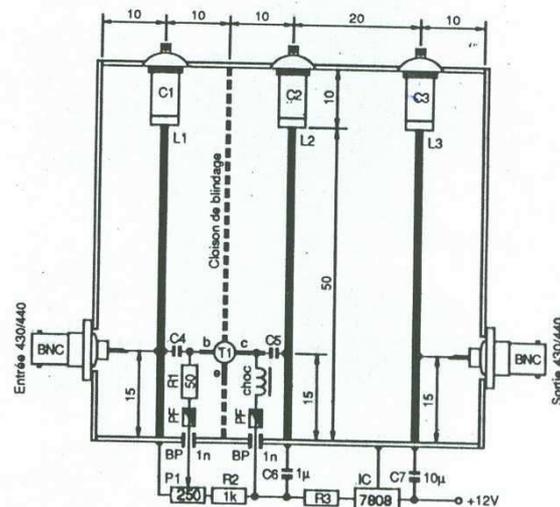


Figure 1 : Schéma de base du préampli 430/440 MHz.

Figure 3 : Brochage des transistors.

BFR90 BFR91 BFR34A	
NE85637 NE021	



- L1, L2, L3 : Ligne de 50 mm de long en tube laiton \varnothing 3 mm
- C1, C2, C3 : Ajustable à piston de 6 ou 10 pF
- C4, C5 : 18 pF céramique (plaque RTC)
- C6 : 1 μ F
- C7 : 10 μ F
- R1 : 50 Ω
- R2 : 1 k Ω
- R3 : voir texte
- P1 : 250 ou 220 Ω
- IC : 7808
- T1 : voir texte
- BP : Perle ferrite
- choc : 2 spires fil émaillé 3/10 sur perle ferrite

Figure 2 : Première version. Implantation des composants coffret de 60 x 60 mm réalisé en époxy double face de 15/10.