

# Moniteur VHF 6m (F4DXU)

<http://pagesperso-orange.fr/F4DXU/>

L'idée n'est pas de refaire une nième version d'un récepteur pour le 50 MHz mais plutôt un système ou moniteur qui surveille l'activité Es (sporadique E) du 6m. La fenêtre d'écoute sera de préférence centrée sur la portion de bande réservée aux balises. En effet, elles seules sont toujours en émission et garantissent donc une présence en cas d'activité sporadique E.

Il n'y a pas de changement de fréquence, la chaîne de réception se compose d'un filtre passe-bande, d'une amplification directe VHF, d'un convertisseur dBm-Volt et d'un système d'affichage ou détecteur. Un croquis étant souvent plus parlant qu'un long discours, voici figures 1 et 2 le schéma électronique du moniteur VHF 6m.

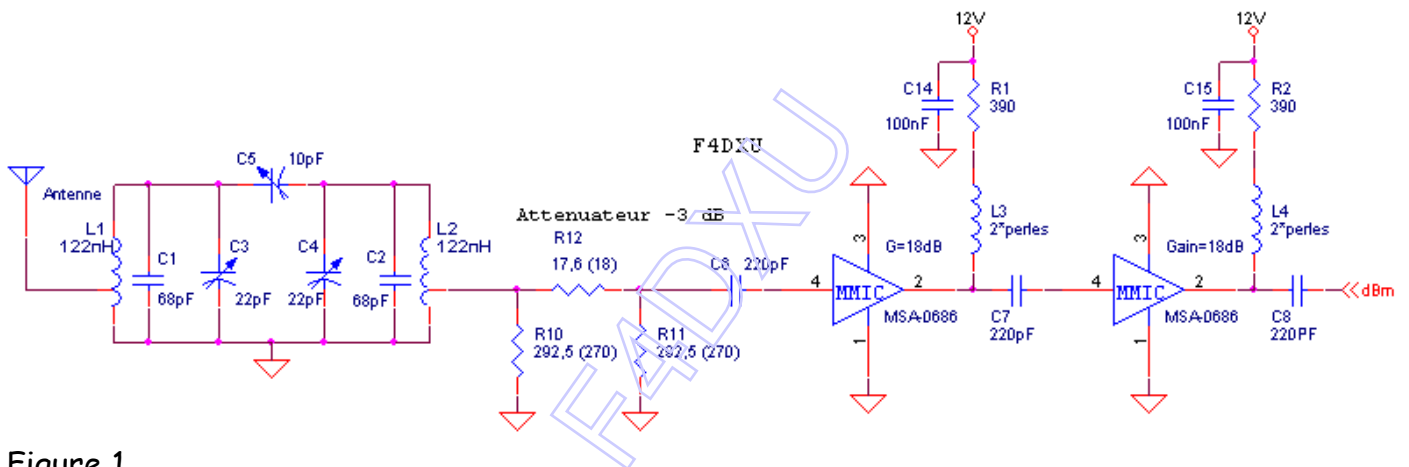


Figure 1

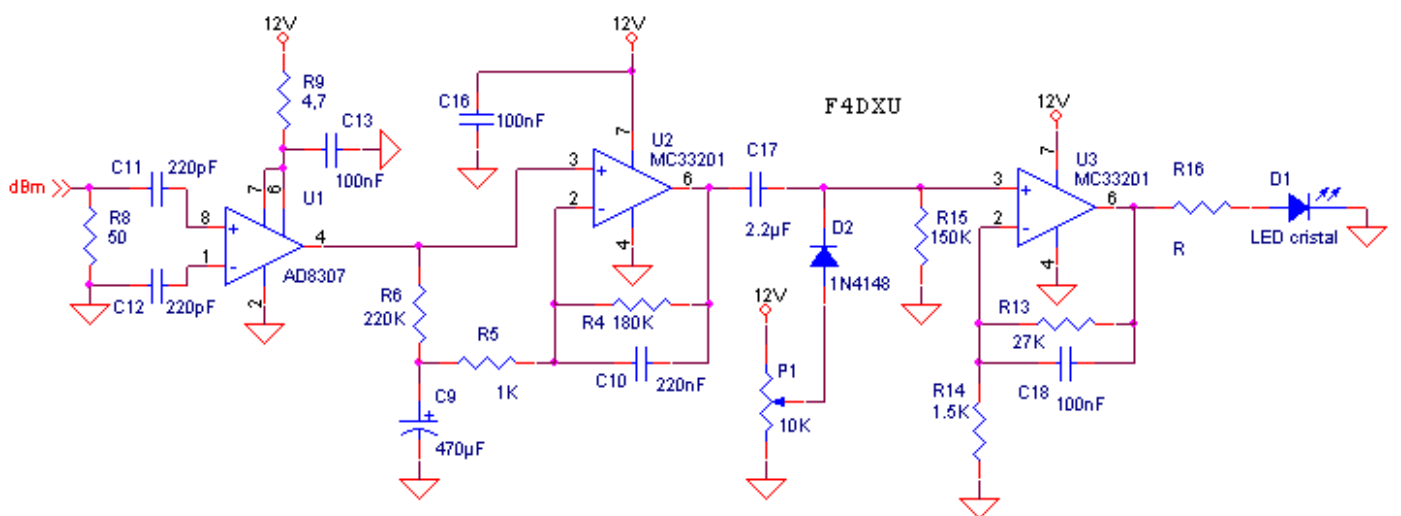


Figure 2

Pour concevoir ce prototype, j'ai choisi d'utiliser une multitude de petites boites (image 1 et 2) faites avec du circuit imprimé et contenant chacune une fonction électronique comme un amplificateur VHF, mélangeur, amplificateur logarithmique, amplificateur BF, oscillateur à quartz, filtre passe-bande 6m, source de bruit blanc, atténuateurs, etc.

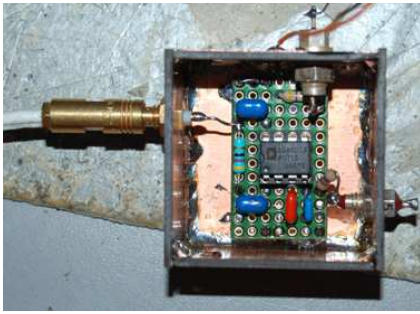


Image 1

Il devient alors très facile de concevoir un système radio pour peu que les entrées et sorties soient compatibles entre elles : types de signaux, impédances, alimentations, etc. Les modules écrantés sont connectable entre eux par des prises SMB (subclac) et m'ont permis d'essayer différentes configurations pour en arriver aux schémas des figures 1 et 2.



Image 2

Le principe de fonctionnement est simple mais les performances sont à la hauteur du résultat escompté. Le système doit pouvoir détecter des signaux à  $-93$  dBm soit S9 en VHF. Pour se faire les signaux traversent le filtre passe-bande qui sélectionne la portion de bande choisie. Les selfs L1 et L2 sont réalisées avec du fil de cuivre argenté, elles comportent chacune 5 spires bobinées en l'air pour un diamètre moyen de 9 mm. Les prises sont à 1.1 spire de la masse. Il est réglé entre 50 et 50.400 MHz à  $-1$  dB. Ils prennent ensuite un peu de tonus (environ 35 dB) en traversant un amplificateur constitué de deux MMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuit) en cascade. Inutile de dire que pour utiliser ce genre de circuit en VHF il est fortement recommandé de câbler au plus court. Dans le cas contraire, l'amplificateur se transformera instantanément en oscillateur. Si malgré tout le circuit oscille ou se transforme en générateur de bruit, il est alors nécessaire d'utiliser des atténuateurs à résistances sur les entrées pour mieux fixer les impédances à 50 ohm avec le minimum de réactance possible ( $-3$  dB est un minimum), la « figure de bruit » en dépend aussi. Un essai a été effectué avec et sans l'atténuateur, le résultat est probant avec l'atténuateur puisque que le plancher de bruit est descendu ce qui a donc amélioré le rapport signal/bruit. En sortie du dernier MMIC nous disposons donc de  $-93\text{dBm} + 35\text{dBm} - 3\text{dB}$  soit environ  $-63\text{dBm}$  moins les pertes. Les signaux HF sont ensuite acheminés vers l'AD 8307 qui est un convertisseur de dBm en volt, il est constitué de plusieurs étages d'amplification affublés de leurs détecteurs logarithmiques. La Hf est mesurée sur une charge 50 ohm notée R8 sur la figure 2.

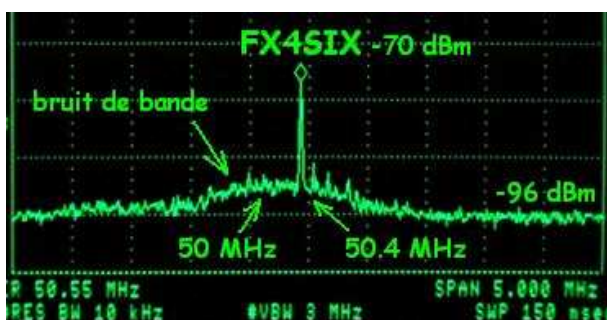


Image 3

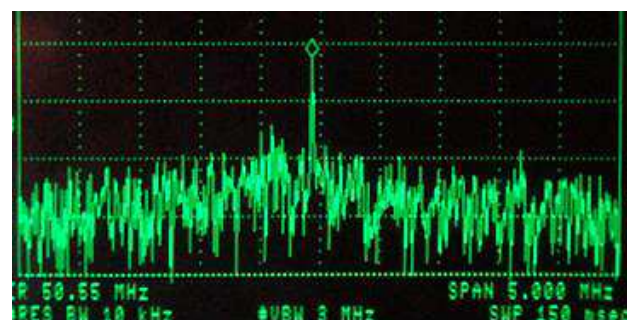


Image 4

L'image 3 représente la portion du spectre entre 48 MHz et 53 MHz, cette image est une moyenne sur 30 blocs (30 spectres consécutifs). Le plancher de bruit de l'analyseur est à -96 dBm et le bruit de bande amplifié et filtré émerge de quelques dB au dessus. La partie supérieure du filtre apparaît, elle est dessinée par le bruit. C'est d'ailleurs une source de bruit blanc qui a été utilisée pour régler le filtre. On notera la présence de bruit local se manifestant par quelques raies à droite de 50.4 MHz. L'image 4 représente la réalité qui est beaucoup plus bruitée, les éléments sont plus difficilement discernables. Dans ce cas les spectres sont affichés de manière consécutive et sans moyenne.

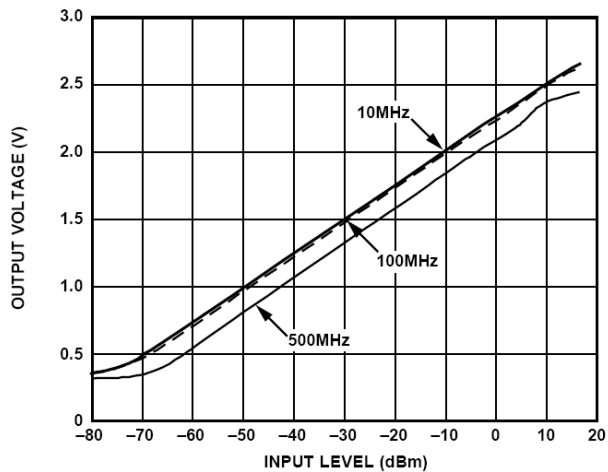


Image 5

L'image 5 représente la fonction de transfert de l'AD 8307 pour trois fréquences. On constate que ce circuit a une réponse linéaire entre -70 et +10 dBm pour une évolution de la tension de sortie comprise entre 0.5V et 2.5V. Le circuit fonctionnera donc près du point d'inflexion à environ -70 dBm. Les mesures ont été effectuées avec un générateur HF et la balise FX4SIX de Neuville de Poitou mais aussi avec les stations suivantes qui sont équipées 6m et qui ont bien voulu se prêter aux essais : F5EUI, F4FHR.

Le signal récupéré en sortie de l'AD 8307 a une amplitude de l'ordre de 4 à 5 millivolt (S8 avec FX4SIX) superposée à une tension continue de l'ordre de 500mV. La fonction de l'étage conçue autour des deux MC33201 est d'amplifier ces faibles variations tout en supprimant la composante continue. Le premier étage (U2) possède un gain d'environ 22 dB et le second (U3) environ 12.5 dB. Un système d'affichage visuels à LED cristal constitue le détecteur, de telle sorte que son éclairement varie au rythme de la « musique ». Le potentiomètre P1 permet de régler la limite d'allumage de la LED en fonction du niveau de bruit.

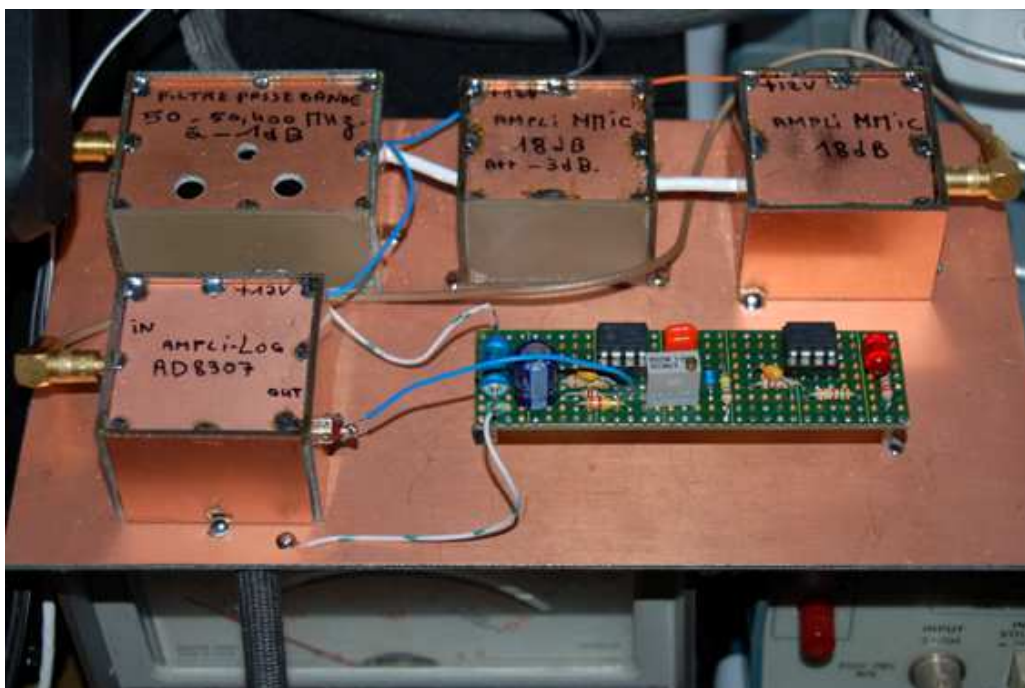


Image 6

Même si ce moniteur (Image 6) reste un gadget, après un léger entraînement, il devient alors assez facile de lire la CW des balises en visuel ainsi que la téléphonie. Je m'étais fixé une lecture à S9 mais en réalité ce moniteur permet de lire entre S7 et S8 sans difficulté soit environ 10 dB de mieux. Pour S6 ça devient une affaire de spécialiste. Pour gagner encore quelques dB, l'AD 8307 peut être remplacé par un AD 8309 mais ce dernier n'était pas dans les tiroirs du shack. Ces deux circuits sont très précis et il est possible de les calibrer et de les étalonner pour réaliser un mesureur de champ ou de puissance, c'est d'ailleurs leur vocation première.

Radio-activement vôtre, Jean-Marc de F4DXU

F4DXU