

ATTÉNUATEUR pour chasse au renard

F6HQP Marc DUMONAL - "REF 73 Savoie"

L'objectif de cet atténuateur est de réduire la force du signal qu'on reçoit d'une balise pendant une partie de chasse au renard.

Caractéristiques recherchées :

- atténuation importante
- légèreté pour le transport et faible encombrement
- disponibilité des matériaux et outillage basique
- coût minimum

Remarque : ce n'est pas un appareil de mesure de laboratoire.

Un peu de théorie :

Les S-mètres sont très souvent fantaisistes et ne donnent qu'une valeur très relative de la force du signal présent. Ils passent du mini au maxi sans respecter la norme des 6 dB par graduation.

Nous allons atténuer le signal venant de l'antenne par bonds de 5 dB. C'est une valeur moyenne qui permet de régler le S-mètre du récepteur dans une plage de lecture facilement interprétable. 4 atténuateurs en série 10-15-20-20 permettent en théorie 65 dB d'affaiblissement. En pianotant sur les leviers de 4 inverseurs, on a 11 valeurs intermédiaires. C'est simple et efficace.

Chaque atténuateur est composé de 3 résistances selon un montage appelé en PI. On doit conserver l'impédance de 50 Ω car tous les éléments constituant la chaîne de réception (antenne, coaxial, récepteur) ont été étudiés pour cette valeur.

Voir NDLR

valeurs théoriques		résistances choisies		
atténuation	R1 R3 (Ω)	R2 (Ω)	R1 R3 (Ω)	R2 (Ω)
10 dB	96	71	100	68
15 dB	71	136	68	150
20 dB	61	247	68 // 180	270

68//180 > résistances en parallèle

Réalisation pratique :

Prendre un boîtier métallique bien fermé et rigide. On en trouve dans le commerce en aluminium épais. Le moins cher est de fouiner dans les brocantes radio et de récupérer un boîtier argenté prévu pour la HF.

Les BNC doivent être contre les inverseurs sinon mettre un bout de câble coaxial (du téflon 3 mm est petit et se soude facilement). Il faut réduire au maximum les liaisons car nous sommes en VHF et les performances se dégradent vite : voir le chapitre des mesures.

Pour les résistances on prendra ce qui est le plus commun, c'est-à-dire à couche métallisée. Ce n'est pas le mieux mais c'est suffisant et peu onéreux.

Une bande de circuit imprimé permettra de faire une bonne ligne de masse et d'effectuer facilement les soudures. La liaison de masse avec les BNC se fera avec deux cosses.

Pour les inverseurs, prendre les classiques pour l'électronique qui font environ 12 mm de côté.

Mesures effectuées avec un analyseur de spectre HP141T et comparaison avec un atténuateur 0 à 120 dB Ferisol.

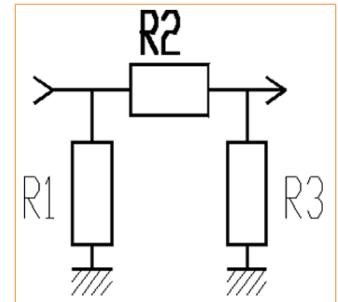
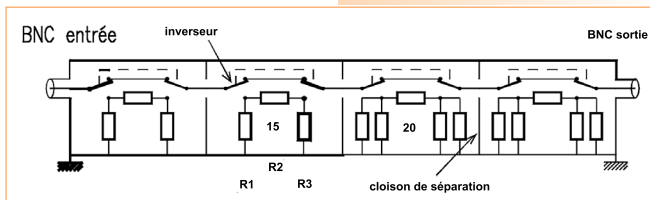
A 35 MHz, les relevés sont conformes aux calculs sauf pour l'atténuateur 15 dB qui est mesuré à 16 : c'est normal car les résistances choisies sont plus proches des valeurs théoriques pour 16 dB.

A 145 MHz, le total était au début à 50 dB au lieu des 65 ! En rajoutant les cloisons on arrive à 60 dB, ce qui est satisfaisant. Les 65 dB sont atteignables mais il faut soigner davantage les blindages et mettre des résistances qui ne rayonnent pas. Ce n'est pas utile pour l'utilisation prévue et complique la réalisation.

Vous le savez tous, mais 60 dB c'est un rapport en puissance de 1 000 000 !

Liste du matériel :

- petit boîtier métallique 45 x 25 x 70 mm
- 2 BNC châssis avec vis et écrous
- 4 doubles inverseurs
- 2 cosses 3 mm
- résistances 0,5 Ω : 7 x 68 Ω
- 2 x 100 Ω / 1 x 150 Ω / 2 x 270 Ω / 4 x 680 Ω

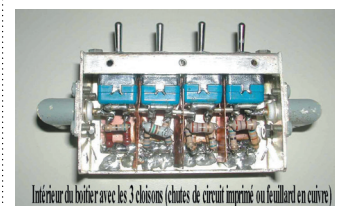


valeurs relevées (+/- 0,5 dB)

F. de mesure	att1	att2	att3	Total
35 MHz	10	16	20	65
145 MHz	9	15	18	60

Une dernière chose :

Ne passez pas en émission (ou alors maxi 0,5 W) sinon la résistance d'entrée ne vous le pardonnera pas... et puis vous perturbez les relevés de vos copains qui commencent à s'énerver de ne pas trouver ce XXB ! RWZZ ! WW ! de renard dans cette QZX ! WKJHZ ! de forêt.



N.D.L.R. F6AEM :

Calcul d'un circuit atténuateur en PI, selon le schéma.
Soit Z_c l'impédance d'entrée égale ici, à l'impédance de sortie
Soit n le rapport d'atténuation en tension $\Rightarrow n^2 =$ rapport d'atténuation en puissance
 $Att (dB) = 10 \log n$ (en tension) et $Att (dB) = 20 \log n^2$ (en puissance)
 $R2 = Z_c (n^2 - 1) / 2n$ et $R1 = R3 = Z_c (n+1) / (n-1)$
Ex : pour 15 dB sous 50 ohms, avec une calculette :
 $15 / 20 = 0,75 \Rightarrow [inv] [\log] 0,75 = 5,62 = n$
 $R2 = 50 (30,6) / 11,24 = 136$ ohms
 $R1 = R3 = 50 (6,62) / (4,62) = 71$ ohms