

Antenne filaire demi-onde VHF - Complément

Jean-Paul YONNET

F1LVT

F1LVT@yahoo.fr

www.F1LVT.com

Cette antenne demi-onde VHF a déjà été décrite dans un précédent article [1]. Elle est constituée d'un brin rayonnant taillé en demi-onde, associé à un transformateur d'alimentation pour l'adaptation d'impédance. Ce brin rayonnant est un simple fil d'environ un mètre de longueur. Le transformateur d'alimentation est réalisé avec un circuit imprimé de petite taille portant un condensateur de réglage.

Cette antenne est très bien adaptée pour une utilisation en portable. Elle fonctionne sans plan de masse. On peut suspendre l'extrémité du fil d'un mètre à n'importe quel support, et relier le transformateur au TX par un câble coaxial.

Ces derniers temps, ce type d'antenne demi-onde a fait l'objet de plusieurs descriptions dans la revue QST, sous la forme d'antenne Slim-Jim [2]. Une Slim-Jim n'est autre qu'une antenne demi-onde avec un système d'alimentation en quart d'onde. Plutôt que d'avoir ce système d'alimentation de 50 cm de longueur (en quart d'onde), notre transformateur est beaucoup plus compact. Son fonctionnement est le même : adapter l'impédance assez élevée à l'extrémité du brin demi-onde à celle relativement basse du câble 50 Ω .

Cette antenne est très compacte grâce à son circuit adaptateur d'impédance sur circuit imprimé (Photo 1). Elle a été initialement décrite dans la revue anglaise « Practical Wireless » [3]. C'est de cet article dans PW que provient l'idée du transformateur d'impédance sur circuit imprimé et de son adaptation pour l'émission en 144 MHz. Par exemple cette antenne a été utilisée pour faire les transmissions pour nos ballons « Bulle d'Orage », car une antenne demi-onde fonctionne très bien et rayonne sans plan de masse.

Lors de la première description, la mise au point avait été réalisée avec un simple ROS-mètre. Depuis des moyens plus performants, comme un VNA, permettent d'affiner plus facilement les réglages.



Photo 1 : Antenne filaire VHF

Principe de l'antenne demi-onde

Le schéma de principe de l'antenne est assez simple : un fouet qui fait la moitié de la longueur d'onde, et un système d'adaptation d'impédance entre le câble coaxial d'alimentation et ce fouet (Figure 1). Pour notre antenne VHF filaire, le brin rayonnant est un simple fil de un mètre de long environ et l'inductance du circuit de couplage est fabriquée avec un circuit imprimé (Photo 1).

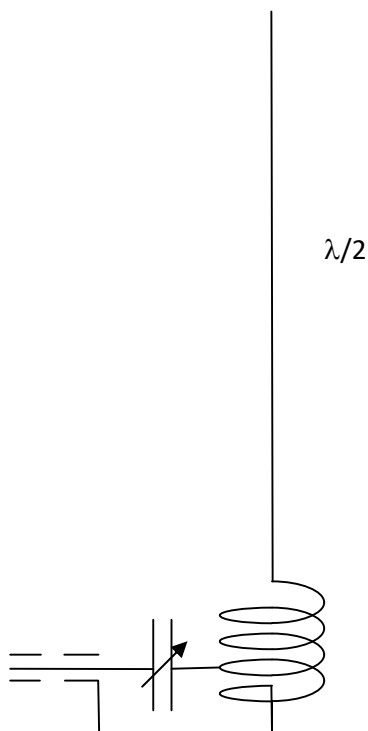


Figure 1 : Schéma de principe de l'antenne

Construction de l'antenne filaire

Ce type d'antenne fonctionne sans plan de masse. En conséquence elle peut être sensible aux courants de gaine. La présence de la main près du point d'alimentation de l'antenne modifie légèrement les réglages. Pour réduire cet effet, il faut insérer une petite inductance sur le câble d'alimentation.



Photo 2 : Inductance série pour réduire le courant de gaine. Elle est constituée de 5 spires de 5 cm de diamètre environ.

Nous avons testé plusieurs solutions : plusieurs spires avec le câble coaxial d'alimentation, ou bien un anneau en ferrite autour de ce câble d'alimentation. Une des méthodes efficaces consiste à réaliser une petite inductance avec le câble d'alimentation RG58. Nous avons utilisé 5 tours sur un diamètre moyen d'environ 5 centimètres (Photo 2). Avec cette inductance, l'effet de rayonnement par le courant de gaine est pratiquement inexistant.

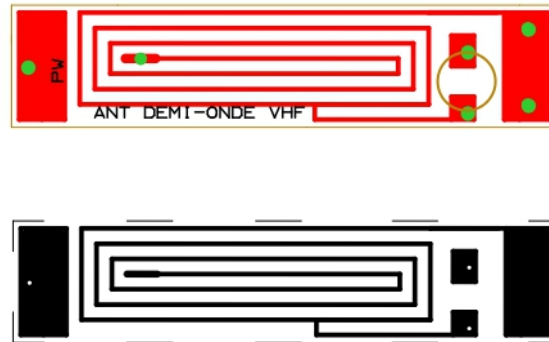


Figure 2 : Dessins du circuit imprimé (repris de PW [3])

Pour pouvoir reproduire le circuit imprimé, son dessin est disponible sous forme de fichier PDF sur le site < www.F1LVT.com >.

Construction de l'antenne

Se reporter au premier article : « Antenne filaire demi-onde VHF » [1].

Réglage de l'antenne filaire

Il existe deux paramètres pour le réglage de cette antenne, par la longueur du brin rayonnant et par le condensateur du transformateur d'alimentation. Sur nos prototypes, cette longueur mesurée au delà du circuit imprimé est de 106 cm pour 145,500 MHz. Quant au condensateur ajustable, il est autour du tiers de sa valeur maximale.

La fréquence centrale d'accord est directement liée à la longueur du brin rayonnant, c'est à dire du fil au-delà du circuit imprimé. Le condensateur ajustable sert à faire l'adaptation de l'impédance avec le câble coaxial.

Ce réglage peut se faire par approches successives. On peut commencer par une longueur du brin rayonnant (mesurée au-delà du circuit imprimé) de 115 cm, et faire l'accord au minimum de ROS par le condensateur. On va obtenir une fréquence d'accord plus basse, autour de 130 ou 135 MHz. Ensuite par réduction de la longueur du fil centimètre par centimètre, on va obtenir la longueur idéale pour la fréquence recherchée. Il faut alors retoucher le condensateur ajustable pour obtenir le ROS minimum.

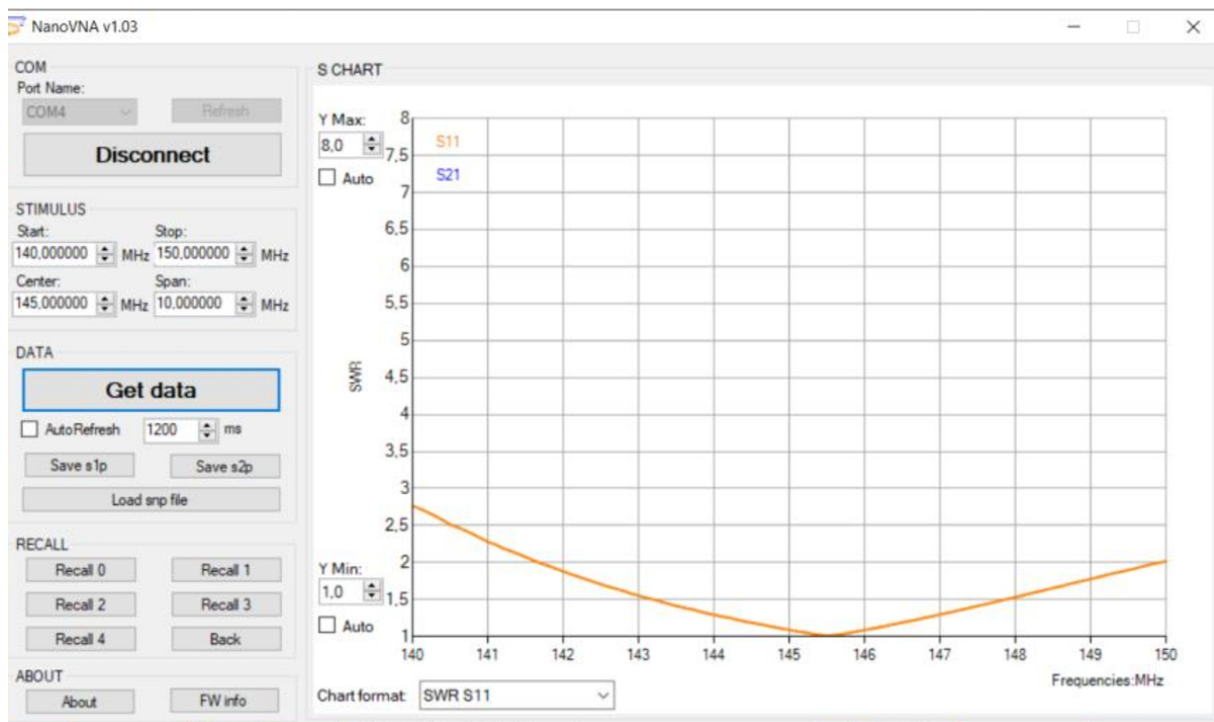


Figure 3 : Mesure du ROS au MiniVNA entre 140 et 150 MHz quand l'antenne est réglée sur 145,500 MHz.

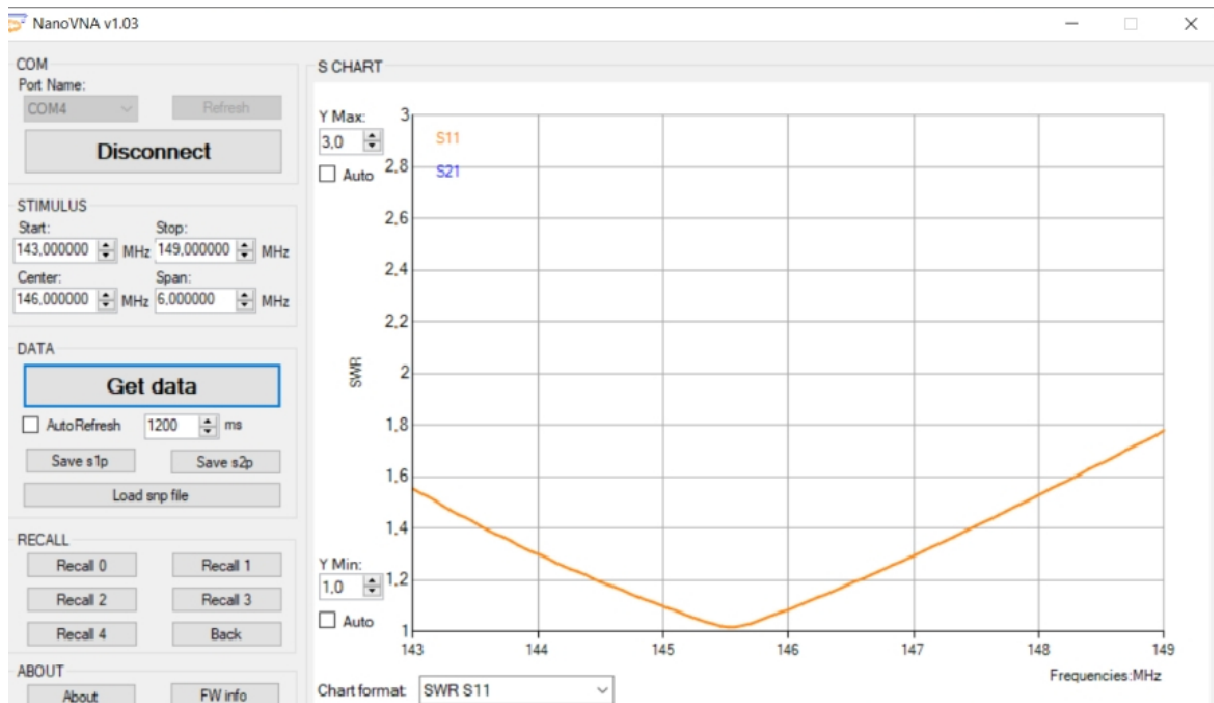


Figure 4 : Mesure du ROS au MiniVNA entre 143 et 149 MHz, antenne toujours réglée sur 145,500 MHz.

Quand l'antenne est réglée sur 145,500 MHz, la Figure 3 montre le ROS (SWR in English) entre 140 MHz et 150 MHz. Ce ROS est inférieur à 2 de 142 MHz à 150 MHz, c'est-à-dire sur 8 MHz de largeur de bande.

La partie centrale est dilatée sur la Figure 4, montrant ce ROS de 143 à 149 MHz. Avec ce réglage sur 145,500 MHz, dans la bande 144 – 146 (bande Région I) le ROS est de 1,30 à 144 MHz, 1,10 à 145 MHz et 1,10 à 146 MHz. Ce ROS est inférieur à 1,30 sur 3 MHz de largeur de bande, et moins de 1,6 sur 5 MHz.

Synthèse

Cette antenne filaire demi-onde VHF est très facile à construire, avec son système d'adaptation d'impédance réalisé sur un circuit imprimé.

Quand elle est bien réglée, à la fois par la longueur du brin rayonnant et par le condensateur série, on arrive à un ROS de 1,00 sur la fréquence centrale de fonctionnement (145,500 MHz) et moins de 1,6 de 143 MHz à 148 MHz. Cette antenne peut aussi être utilisée sur toute autre fréquence VHF en retaillant la longueur et en réglant l'accord.

C'est vraiment l'antenne à avoir dans le sac pour transmettre n'importe où ; il suffit de la suspendre à un point en hauteur. En secours, en randonnée, ou en montagne, cette antenne filaire demi-onde ne prend pas beaucoup de place dans le sac, mais elle peut rendre de très grands services.

Références

[1] F1LVT, « Antenne filaire demi-onde VHF »

http://www.f1lvt.com/files/541-Antenne_DemiOnde_VHF.136.pdf

[2] K6JHU, « Make a 2-Meter J-Pole from a lamp Cord », QST, July 2022, p. 38-39

[3] Kevin James / G6VNT "144MHz Pocket Antenna", Practical Wireless, "Antenna Special", August 1994, p 39 - 40

<https://worldradiohistory.com/UK/Practical-Wireless/90s/PW-1994-08.pdf>