

Antenne filaire demi-onde VHF

Jean-Paul / F1LVT

F1LVT@yahoo.fr

www.F1LVT.com

C'est une antenne VHF très facile à réaliser, donnant un gain notable (gain théorique 2,15 dBi). Après avoir décrit son principe, nous présenterons sa construction avec la partie rayonnante construite en fil souple et un circuit d'adaptation en circuit imprimé. Cette forme filaire rend cette antenne facilement transportable, en vacances par exemple. Il suffit de la suspendre pour pouvoir l'utiliser et améliorer nettement la transmission.

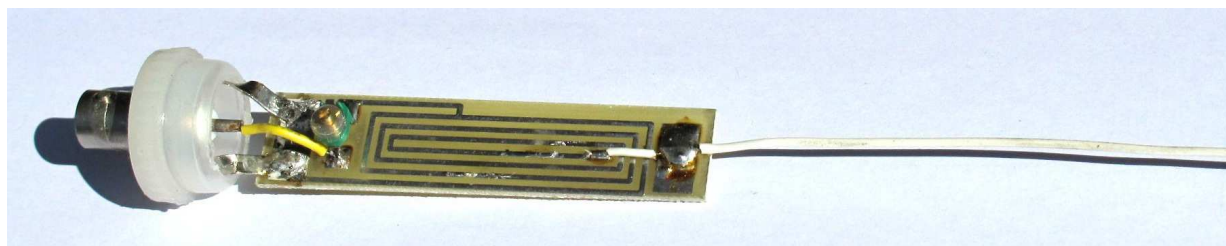


Photo 1 : Circuit d'alimentation de l'antenne demi-onde filaire

L'antenne demi-onde

Une antenne demi-onde fonctionne sans plan de masse. Le brin rayonnant est taillé en $\lambda/2$. Comme l'antenne est alimentée par une extrémité, ce point d'alimentation se trouve à haute impédance. Pour alimenter ce brin demi-onde par un câble coaxial 50 ohms, il faut utiliser un système d'adaptation. Ce transformateur adaptateur d'impédance est réalisé par un circuit de couplage accordé sur la fréquence de fonctionnement de l'antenne.

Ce fonctionnement sans plan de masse rend cette antenne très facile à utiliser, par exemple avec un émetteur-récepteur portable ou sur un balcon. C'est l'antenne idéale sur un toit de voiture non métallique. Au départ, nous nous sommes intéressés à ces antennes dans les années 2000, pour les ballons Bulle d'Orage que nous avons envoyés. La difficulté de rajouter un plan de masse à un fouet quart d'onde sous la nacelle du ballon nous a conduits à tester et développer ce type d'antenne sans radiants. Finalement les ballons ont été équipés avec la version filaire de cette antenne : le brin rayonnant était un fil souple taillé en $\lambda/2$ et pendait sous la nacelle.

La seule difficulté, c'est la fabrication du circuit de couplage, mais la réalisation en circuit imprimé simplifie beaucoup la construction. L'idée initiale provient d'un article paru dans Short Wave Magazine dans les années 1995 [1], mais cette revue a maintenant disparue.

Depuis cette période, cette antenne filaire nous suit partout au fond du sac. En voyage, il suffit de trouver un endroit où la suspendre pour pouvoir transmettre. Dans les opérations ADRASEC, après avoir trouvé un endroit pour fixer l'extrémité de cette antenne en hauteur, l'efficacité de la transmission est très nettement améliorée par rapport à l'antenne du TX portatif. Dans l'ADRASEC 38, après avoir vu fonctionner cette antenne, beaucoup d'OM l'ont monté et l'utilisent régulièrement.

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 par circuit imprimé (Photo 1).

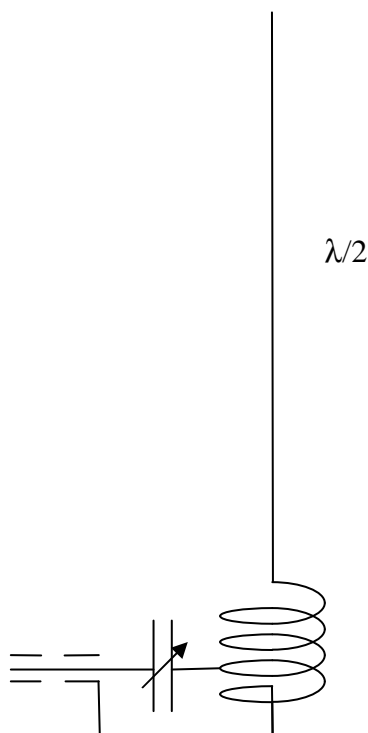


Figure 1 : Schéma de principe de l'antenne

Le fil de l'antenne est soudé à la fois sur l'extrémité de la bobine et aussi sur la pastille rectangulaire isolée (Figure 2). Le rôle de cette pastille rectangulaire est purement mécanique : c'est pour reprendre l'effort de traction sur le fil sans arracher la piste du circuit imprimé.

De l'autre côté du circuit imprimé, la masse de la prise BNC est soudée sur la grande pastille rectangulaire reliée à la bobine. La partie centrale de la prise BNC est reliée par un petit fil à la pastille isolée. Le condensateur ajustable de 22 pF est soudé entre les 2 petites pastilles.

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

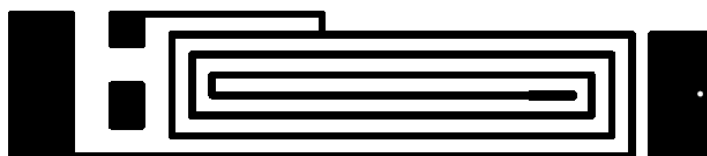


Figure 2 : Dessin du circuit imprimé

Quant au condensateur ajustable série, sa valeur est à régler autour de 10 pF, entre 8 et 12 pF environ en VHF. Il faut utiliser un condensateur ajustable ayant une capacité maximale de 15 ou 20 picofarads. Avec la série des condensateurs ajustables Philips, on utilisera de préférence un condensateur de couleur verte (de 2 à 22 pF) de diamètre ϕ 5 ou ϕ 7,5 mm (Photo 1), ou éventuellement un condensateur de couleur bleue (C_{\max} 15pF). Avec un jaune (C_{\max} 10pF) comme sur le Photo 2, on se trouve en limite de réglage.

Les seuls ajustements à faire sont :

- la longueur du fil rayonnant. Pour la bande VHF 144 – 146, la longueur qui dépasse de la pastille rectangulaire doit être voisine de 103 à 105 cm,
- la capacité d'accord, qu'il faut ajuster pour minimiser le ROS.

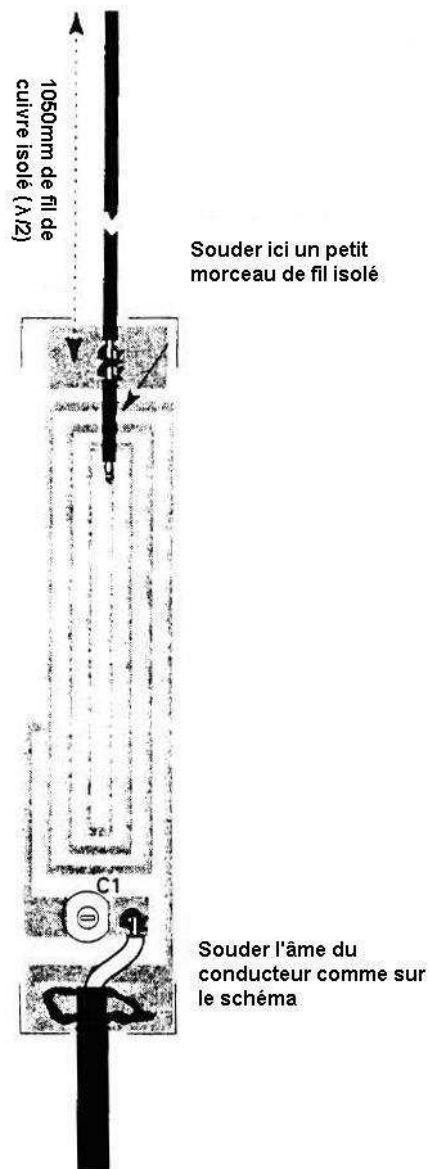


Figure 3 : Construction de l'antenne demi-onde

Pour une antenne VHF calée sur 145 MHz, le brin actif doit mesurer à peu près 103 cm à 105 cm. Quand l'accord de l'antenne est correctement réglé par le condensateur série, on arrive à avoir un ROS de 1,1 ou 1,2 en milieu de la bande de réglage. Le ROS est inférieur à 1,5 sur une largeur de bande de l'ordre de 10 MHz, c'est-à-dire de 140 MHz à 150 MHz. Avec les appareils de mesure modernes comme l'analyseur MFJ 259 ou 269, la mise au point d'une telle antenne est très facile.

Le même système d'adaptation d'impédance peut être utilisé pour une antenne dans la bande broadcast 88 – 108 MHz avec un fil de 150 cm, ou bien pour la bande aviation VHF ou la bande professionnelle autour de 150 -160 MHz. Il suffit à d'adapter la longueur du brin rayonnant et d'ajuster le condensateur pour avoir l'accord.

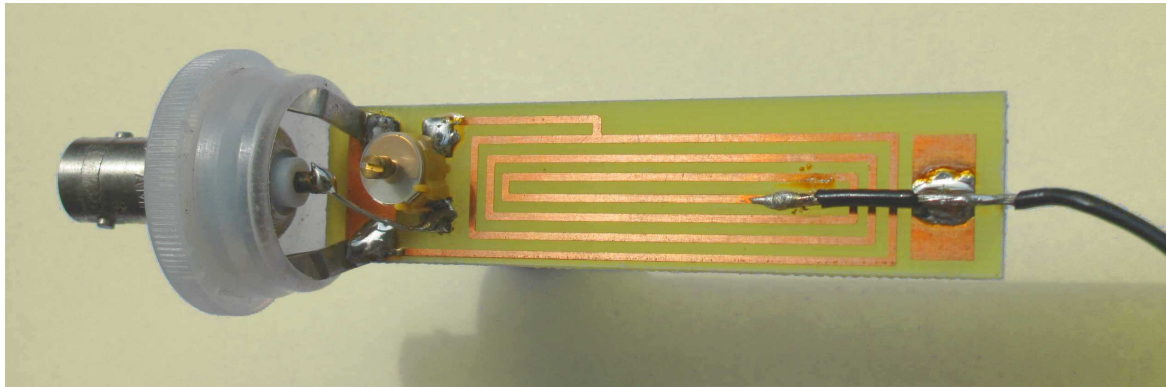


Photo 2 : Une autre réalisation, avec un condensateur ajustable Philips jaune ϕ 7,5 mm de 10 pF

Bien sûr la puissance est limitée, mais elle est largement suffisante pour la puissance de quelques watts d'un TX portable.

Le système d'adaptation d'impédance peut être protégé dans un boîtier adapté. Sur la Photo 3, il est placé à l'intérieur d'un tube de médicaments. La prise BNC est vissée au centre du couvercle. Le fil souple sort par un trou percé au fond du tube.

Synthèse

C'est une antenne très simple et vraiment facile à construire en reproduisant l'inductance sur circuit imprimé. Son réglage est facile et assez tolérant. Elle fonctionne très bien avec les quelques watts d'un TX portable. Elle permet d'augmenter très confortablement le signal. C'est vraiment l'antenne à avoir avec soi en cas de besoin.

Dans un prochain article nous décrivons une version UHF avec un fouet rigide. Réglée pour 430 – 440 MHz, cette version UHF permet de faire de l'émission réception en bande radioamateur. Réglée pour 400 – 410 MHz, elle est bien adaptée pour la réception des balises (406 MHz) et des radiosondes.

Références

[1] Short Wave Magazine, PW Publishing Ltd.

Matériel

- Fil souple pour le brin rayonnant (environ 1,05 mètre)
- Condensateur ajustable de 15 ou 22 pF
- Circuit imprimé du circuit d'adaptation (voir Figure 2).
Le dessin du circuit imprimé est disponible sous forme PDF sur le site <www.F1LVT.com>
- Prise BNC femelle



Photo 3 : Le système d'adaptation est protégé par un tube de vitamines (!)