

Antenne E-H pour la bande 40 m

Jean Pierre Morel HB9RKR et Werner Tobler HB9AKN

point très important déjà mentionné mérite d'être répété: Ce type d'antenne ne fonctionne pas comme les antennes filaires classiques, sur lesquelles un régime d'ondes stationnaires a été établi, lequel provoque le rayonnement, comme le feraient les vibrations d'une corde de violon pour générer un son. Le circuit oscillant parallèle constitué ici est dit ouvert et laisse simplement échapper l'énergie HF sous forme d'énergie électromagnétique.

3. Considérations générales pratiques

On le sait, de la théorie à la pratique il y a souvent tout un monde. A première vue l'antenne EH paraît plus complexe à réaliser du point de vue mécanique, que l'antenne magnétique. C'est ainsi que, dans sa réalisation, Jean Pierre, peut obtenir l'accord pour la bande 40 mètres, de 7 à 7,1 MHz, à l'aide d'une tige d'aluminium de 6mm de diamètre qui coulisse à l'intérieur du gros tube en PVC orange d'un diamètre de 110 mm de diamètre. La couleur de ce tube a son importance, car, on ne peut utiliser du tube noir, celui-ci contient trop de carbone. Pour la construction proprement dite, voir plus loin les explications de Jean Pierre.

3.1 Conditions de fonctionnement

Il ne suffit pas de satisfaire l'expression de Thompson, correspondant à la fréquence de trafic désirée. En effet, si l'on fait L trop petit, et C trop grand, on perdrait le rayonnement utile de l'antenne. C'est ainsi qu'en augmentant très peu la capacité d'accord C, à l'aide de petites portions d'aluminium ajoutées de chaque côté sur le cylindre PVC afin d'obtenir l'accord sur une fréquence inférieure, on aura une perte de rayonnement. Il y aura donc une fréquence de résonance optimale, pour laquelle on a le meilleur fonctionnement possible. Il faudra donc connaître cette valeur.

4. Mise au point

Une fois l'antenne terminée, la première chose à faire est de déterminer sa fréquence de résonance.

Très important: On ne pourra pas déterminer classiquement la fréquence de résonance en approchant un grid-dip de l'antenne, car le fait de s'approcher ou bien le fait que l'antenne se trouve

à proximité de masses métalliques absorbantes, fausse complètement la mesure. Il faut donc procéder à ce réglage à distance, à l'aide du câble coaxial d'alimentation de 3 à 5 mètres de longueur. On procédera de la façon suivante: Brancher un générateur HF muni d'un coupleur directionnel à sa sortie, capable de mesurer de très petites tensions HF réfléchies. On ne saurait utiliser ici un TOS mètre courant, celui-ci n'étant pas assez sensible pour les petites tensions mises en jeu avec le générateur. C'est ce SWR minimum qui nous indiquera la fréquence de résonance de l'antenne, qui devrait correspondre au rayonnement maximum de celle-ci. Alors, seulement, à ce moment là, on pourra appliquer la pleine puissance de l'émetteur, en contrôlant, cette fois, le SWR avec l'appareil classique. Prévu, pour de plus grandes puissances. On évitera, par cette procédure de détruire l'étage final de l'émetteur.

5. Construction de l'antenne

C'est une antenne d'essais et de mesures dans la bande **40 m** qui sert à en déterminer les conditions de fonctionnement, mais qui peut aussi être employée occasionnellement pour le trafic à l'aide d'un transceiver. Antenne à bande très étroite qui ne fonctionne que **sur une seule fréquence**, mais celle-ci est réglable facilement sur toute la bande utilisée.

L'antenne est réalisée sur une section de conduite d'eau en pvc orange de 1060 mm de hauteur (ou 1 m) et de 110 mm de diamètre. Elle rayonne de l'énergie HF des deux côtés du tube: elle doit donc être isolée dans l'espace et tout autour sur une certaine distance. Une deuxième section de tube PVC de même dimensions peut servir de support et raccordé à l'antenne par un manchon. Le tube servant de support peut être fixé au sol, ou sur une plaque assez lourde, ou sur un pied de parasol en béton et fixé par trois vis.

On peut aussi haubaner l'antenne avec trois cordes nylon fixées au sommet du tube et au sol avec des sardines de camping !

L'élément principal de rayonnement est un dipôle de 2 plaques d'aluminium de cuisine fixées à 35 mm du haut du tube et espacées de 110 mm. Le tout

fixé par du scotch. La surface totale de rayonnement est de 2073,5 cm carré (C X H X 2). Omnidirectionnelle et à polarisation verticale. L'ajustage de la fréquence la plus haute, actuellement 7,200 MHz se fait avec deux petites plaques d'alu: le Trimmer. 10 x 6 cm fixées en regard sur les dipôles.

Le réglage de la fréquence la plus basse 7,000 MHz, se fait avec une petite pièce d'alu, attachée par deux fils nylon et un ressort qui coulisse à l'intérieur du tube, contre la paroi du tube et entre les deux plaques du dipôle. On fait ainsi varier une très petite capacité qui accorde l'antenne sur la fréquence d'émission. On peut aussi agir sur la self en créant un variomètre d'une spire à l'intérieur (non testé).

La bobine de déphasage et d'accord L1 comporte **14 1/4 spires** bobinées sur le tube PVC à 15 mm en dessous de la plaque inférieure. En fil rigide d'installation en cuivre de 2,5 mm carré avec l'isolation pvc (qui laisse un espace entre les spires). Les fils passent à l'intérieur du tube, bien au centre, et ressortent au dessous de la plaque supérieure et au dessus de la plaque inférieure comme indiqué sur le dessin, avec une large cosse sertie ou soudée sur le fil, et serrés sur l'alu par une vis de carrosserie.

La bobine de couplage **de 4 spires** L2, assure la liaison au câble coaxial de 50 Ω. Elle se trouve à 35 mm au dessous de L1 et reliée à une prise PL, N ou BNC fixée sur une équerre. La bobine de couplage L2 est isolée du reste de l'antenne.

6. Mesures

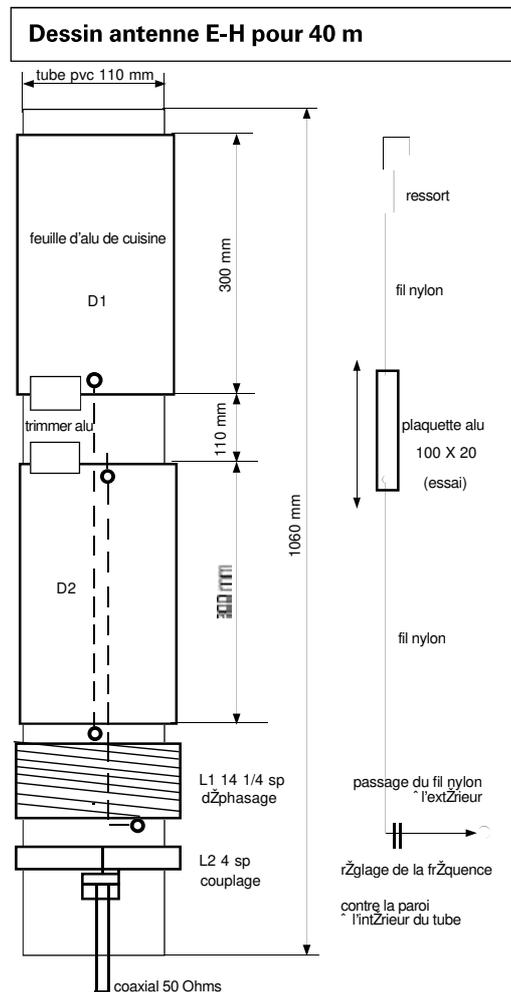
Self de déphasage: 26 μH à 1 kHz Tek et 2,5 MHz HP. Réactance XL: 1143,5 Ω à 7,0 MHz = Réactance XC à la fréquence de résonance. C est la capacité entre les plaques d'alu. C calculé: 19,88 pF à 7,0 MHz. C mesuré à 1 kHz: 24,5 pF (capacité parasite avec les fils de la self). C calculé à 7,2 MHz :18,793 pF. C à 7,0 MHz :19,882 pF soit une différence de 1,089 pF.

Un générateur HF est connecté sur l'antenne placée sur un support isolé avec un coupleur directionnel très près de l'antenne pour mesurer l'onde réfléchie, et à distance on mesure le champ électrique E.

Fréquence d'accord sans réglage mobile: 7,007 MHz. Trimmer entre plaques:



Foto 1: Antenne E-H pour 40 m



48 mm. ROS (SWR): 1,011 ! (un peu optimiste !) Coupleur directionnel HP-8721A et détecteur DC.

On constate un champ électrique émis par les plaques d'aluminium tout autour de l'antenne, au dessus et au dessous du cylindre. La polarisation est verticale et dépend directement de la forme des radiateurs du champ électrique: le dipôle.

6.1 Mesure du champ magnétique

Le courant passant dans la bobine de déphasage L1 produit un champ magnétique autour de la bobine qui peut être mesuré ou observé à l'oscilloscope par une boucle de fil reliée à un câble blindé passée sous l'antenne ou dans le cylindre, mais cette action dérègle l'accord sur la fréquence choisie. Un champ électrique perpendiculaire se recompose aussi à distance. Principe de l'antenne EH.

6.2 Bande passante B

ROS (SWR) inférieur à 1,2 avec

B = 13,7 kHz

Inférieur à 1,5 avec B = 23,6 kHz.

Inférieur à 2,0 avec B = 36,7 kHz

Avec le réglage mobile le ROS est à régler au minimum sur la fréquence d'émission.

6.3 Mesure de la tension HF et de la symétrie sur les dipôles

Deux condensateurs de 3,3 pF sont connectés sur le point de raccordement des plaques avec deux sondes d'oscilloscope 10 X pour ne pas trop modifier l'accord. On observe la parfaite symétrie du signal sur les deux plaques et le déphasage de 180 degrés. On a donc bien un dipôle rayonnant dans le champ E parce qu'il est en résonance avec la self.

U total sur le dipôle = 42 V efficaces. U sur l'entrée 50 Ohms = 3,1 V efficace

La tension sur le dipôle est d'environ 13,5 X celle de l'entrée de l'antenne. Pour l'utilisation avec un émetteur de 100 W: $U_s = 70,7$ V sur 50 Ω. U dipôle: 955 V et 1350 V de crête !

Le dipôle seul est un condensateur réactif qui ne rayonne pas du tout de l'énergie HF.

Réglage de la fréquence 7,200 MHz : En diminuant la hauteur du trimmer, on obtient le fonctionnement sur la

fréquence la plus haute soit environ 36 kHz par centimètre d'aluminium.

7. Conclusions

L'avantage principal de cette antenne est ses petites dimensions 1 m sur 110 mm. Le poids est de 1,6 kg.

Bien sûr, elle n'a aucun gain, mais une perte de rendement d'environ 6 à 10 db (4 à 10 fois moins en puissance rayonnée qu'un dipôle normal ou un quart d'onde vertical). L'antenne décrite n'est pas prévue pour fonctionner à l'extérieur sous la pluie et le vent mais seulement occasionnellement.

Au printemps 2007, j'en ai utilisée dans un chalet en bois aux Mayens de Chamoson (VS), posée sur une armoire à l'intérieur et j'ai contacté 6 stations européennes: G17AXB de Belfast, GP4BJC, G4AOG à Brighton, DJ4GO à Hambourg, F6NW à Bordeaux et F6HEI, Yvelines avec un TS-830. J'espère avoir contribué à éclaircir quelques points concernant cette curieuse antenne. #

Fortsetzung von Seite 31

Bem. der Red: Werner HB9CAB ist nicht Physiker und betreibt das Ganze „nur“ hobbymäßig. Er stellt fest: Neutrinos sind Teilchen, die keine Ruhemasse haben. Im Gegensatz zu den Photonen gehören sie nicht zu unserer Raumzeit. Vielleicht können sie deshalb schneller als Licht fliegen. Sie sind daher nur bei Kollisionen, und das äußerst selten, feststellbar. Das bringt aber die Relativitätstheorie von Einstein nicht ins Wanken. Unsere Raumzeit ist durch die Lichtgeschwindigkeit definiert. Aufgeregt sind nur die Zeitungsreporter. Wissenschaftliche Artikel, die die Quantentheorie einfach erklären, gibt es nicht. Es ist ein mathematisches Konstrukt. Weil Versuche nur Wahrscheinlichkeiten ergeben, ist die Quantenmechanik selbst bei anerkannten Physikern umstritten. Selbst das gesuchte Higgs-Teilchen ist bei Versuchen in der CERN aufgetaucht. Man weiss aber nicht weshalb. Wenn ein Versuchsergebnis nicht von anderen verifiziert werden kann, ist es ungültig. Das ist die Schwierigkeit bei seltenen Elementarteilchen. Es sind Milliarden von Versuchen nötig, um die Wahrscheinlichkeit des Auftauchens zu definieren.