Une antenne multibande discrète et sans trappe

Réalisation de l'Antenne Multibande

Raymond Piat HB9DNG

Les neutrino frappeurs sont produits au CERN après de longues collisions de protons et ils effectuent un long vovage de 732 km en étant envoyés dans la roche souterraine à Gran Sasso au laboratoire intalien Info. Lors des collisions des neutrinos avec la matière - contrairement aux particules élémentaires connues – il ne se produit que de faibles interactions; càd qu'un flux de neutrinos peut traverser des couches épaisses-par ex. toute la terre-presque sans affaiblissement. L'expérience a pris environ 3 ans et a nécessité 15'000 mesures individuelles. Les résultats ont donné que les neutrinos 60 sont 60 milliardièmes de seconde plus rapides que la lumière.

A l'échelon mondial il n'y a que peu de détecteurs qui peuvent capter les neutrinos fugitifs, parce qu'ils sont particulièrement rares dans la matière connue. C'est pourquoi deux autres expériences sont prévues au CERN au cours des prochaines années (Borexino et Icarus). Des expériences Minos-T2K ont aussi lieu aux USA et au Japon. Les résultats permettront des comparaisons croisées.

Il y a déjà eu des annonces d'une preuve de vitesses supérieures à celle de la lumière, mais l'axiome en physique est qu'il n'y a rien de plus rapide que la vitesse de la lumière dans le vide; les théories de Maxwell et Einstein sont maintenant remises en question.

NdR: Pas mal de chercheurs sont d'avis qu'on va découvrir des particules de plus en plus petites, et qu'il n'y a plus de limite. On envisage également qu'il doit exister dans l'univers des vitesses qui sont supérieures à la vitesse de la lumière.

1) définition: de.wikipedia.org/wiki/ Neutrino

- www.bbc.co.uk/news/scienceenvironment-15471118
- www.bbc.co.uk/news/scienceenvironment-15017484
- www.bbc.co.uk/news/scienceenvironment-15034414
- news.bbc.co.uk/today/hi/today/ newsid 9642000/9642840.stm
- www.bbc.co.uk/news/scienceenvironment-13763641
- www.bbc.co.uk/news/scienceenvironment-12827752
- news.bbc.co.uk/today/hi/today/ newsid_9513000/9513351.stm

(compilation: HB9AHL / trad. HB9IAL)

L'idée de faire cette réalisation m'est venue après avoir regardé les fonctionnements des antennes de type W3HH ou T2FD (Terminated Tilt Folded Dipole) large bande et «Double Bazooka», cette dernière (monobande) étant déjà connue pour être plus silencieuse qu'un dipôle classique, offrir une bande passante plus large et un rapport Signal sur Bruit meilleur que celui d'un dipôle traditionnel. Les tests réalisés ont mis en évidence une réception des signaux tout à fait correcte et l'émission possible avec des ROS acceptables sur les bandes qui nous sont attribuées.

La longueur du dipôle choisie ici, le fut en fonction des harmoniques et des bandes de fréquences qui nous intéressent. J'appellerai cette réalisation, «version courte» (longueur totale 20,85 m). Par extrapolation, deux autres versions plus «longues», sont envisageables mais n'ont pas été testées (longueur totale 41,70 m et 83,40 m).

Construction (de la version courte)

Matériel utilisé:

- 1) Coaxial Type RG-58 CU (longueur totale nécessaire 14,74 mètres).
- Fil mono conducteur multibrins torsadés souple, d'une section de 2,5mm2, gainé d'un revêtement anti-UV et résistant aux intempéries (longueur totale nécessaire 6,34 mètres).
- 3) Une résistance (non bobinée) 50 Ω carbone sur tube céramique, ref: Silico 50 Ω

ref: 1177 C.CONRADTY-NÜRNBERG *OCELIT* 14.

Dans mon cas cette résistance de 50 Ω s'est avérée être, une fois sa valeur mesurée, de 47 Ω sur mon Ohm-mètre FLUKE. D'autres types ou assemblages de «résistances de puissance» non bobinées peuvent aussi être utilisés pourvu que l'impédance de la résistance R soit égale ou très proche de 50 Ω et que sa puissance admissible soit au moins égale à 1/3 de la puissance de

sortie HF de l'émetteur. Il faut également que cette résistance soit placée dans un boîtier qui reste étanche et résiste aux intempéries.

4) Un connecteur type SO-239 (une connexion de type BNC ou un branchement direct du feeder sont également des options envisageables).

Remarque:

Un soin particulier est à apporter à l'isolation des connexions et des soudures contre l'infiltration de l'humidité dans la gaine du coaxiale composant l'antenne.

Calculs

En pensant optimiser sa résonance sur les bandes amateur, je suis donc parti sur les calculs de fabrication d'un «Double Bazooka» taillé (en version courte) pour la bande des 40m. Les formules standard sont :

Longueur Totale:

(LT) = 140 / F MHz

Lonqueur totale du Coaxial RG-58 CU

(LC) = 99 / F MHz

Longueur des Brins en bout

(LB) = (LT-LC)/2

Dans mon cas, l'installation devant être faite en V inversé pour une question de place et de contrainte mécanique liée à sa fixation, l'antenne a été taillée avec une dimension un peu plus longue que si elle était montée en polarisation horizontale, afin de conserver au point d'attaque du feeder une impédance qui reste la plus proche possible de 50 Ohms.

Les calculs ont donc été fait avec 300 KHz en moins de la fréquence la plus basse prévue pour le trafic afin obtenir en théorie une meilleure résonance sur la Fréquence **(F0)**.

Avec l'application des formules mentionnées précédemment (pour 6,715 MHz) on obtient :

 $LT = 20.85 \, \text{m} \, (\text{soit} \, 2 \, \text{x} \, 10.425 \, \text{m})$

F0 =

7,015 MHz (fréquence choisie) 0,300 MHz (car le montage est fait pour une installation en V inversé).

Freq de calcul =

6,715 MHz (pour le montage en V inversé)

LC = 14.74m (soit 2×7.37 m)

longueur de chaque Brin mono conducteur à souder avec la tresse et l'âme à l'extrémité de chacune des 2 parties rayonnantes du coaxial RG-58 CU du dipôle

(20,85 - 14,74)/2 = 3,055 m

Prévoir

LB =

pour **LB** = 3,055 m

 $(\underline{longueur\ a\ couper} = 3,17\ m)$

car il faut

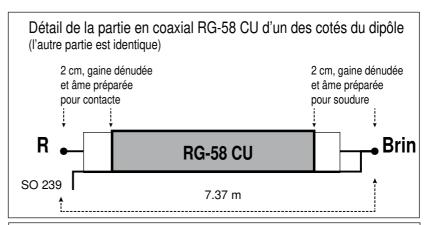
prévoir: + 0,015 m

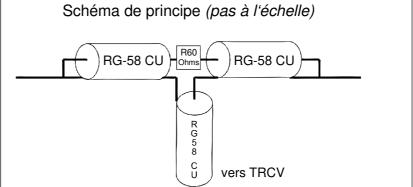
pour l'épissure à souder avec la tresse et l'âme du coaxial RG-58

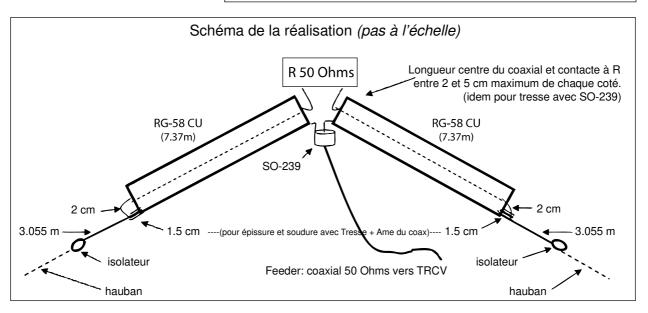
CU.

+ 0,10 m

soit 10 cm pour attacher l'isolateur à l'extrémité d de chaque brin mono conducteur.







Installation

L'antenne en V inversé est fixée par son centre, à une hauteur de 6,50m. Chacune des extrémités des brins de l'antenne se trouvent à une hauteur de 1,50m du sol (la toiture). Pour ne rien arranger, dans mon cas, une quantité d'éléments parasites métalliques se trouve relativement proche des deux brins de l'antenne et parfois à moins de 1,50 m.

Résultats obtenus

Résultats obtenus, SANS TUNER, dans les conditions d'installation très moyennes telles que décrites ci-avant, avec un feeder coaxial 50 Ω low-loss type 8D-FB d'une longueur de 24 mètres

>>>.

| Résultats obtenus | | | | | | | | | | |
|-------------------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|--------|-----|
| Bande | Freq. | ROS | Freq. | ROS | Freq. | ROS | Freq. | ROS | Freq. | ROS |
| 160 m | 820= | 2.7 | 2.000= | 3.0 | | | | | | |
| 80 m | 3.500= | 2.8 | 3.600= | 2.8 | 3.700= | 3.4 | 3.800= | 4.1 | | |
| 40 m | 7.000= | 3.0 | 7.020= | 3.2 | 7.050= | 3.3 | 7.100= | 3.5 | 7.200= | 3.6 |
| 30 m | 10.100= | 3.1 | 10.150= | 3.1 | | | | | | |
| 20 m | 14.000= | 1.6 | 14.100= | 1.6 | 14.200= | 1.7 | 14.350= | 1.8 | | |
| 17 m | 18.068= | 5.0 | 18.168= | 5.0 | | | | | | |
| 15 m | 21.000= | 1.1 | 21.100= | 1.4 | 21.200= | 1.6 | 21.300= | 1.7 | | |
| 12 m | 24.850= | 1.6 | 24.980= | 1.6 | | | | | | |
| 10 m | 28.000= | 2.0 | 28.500= | 2.1 | 28.800= | 2.2 | 29.600= | 3.0 | | |
| 6 m | 50.000= | 1.9 | 51.000= | 1.1 | 52.000= | 1.2 | | | | |
| 2 m | 144.000= | 1.2 | 145.000= | 1.9 | 145.575= | 2.2 | | | | |
| 0.7 m | 430.000= | 1.9 | 433.000= | 2.5 | 435.000= | 1.9 | 440.000= | 1.6 | | |

Pour info: La résonance mesurée sur 6,715 MHz donne un ROS de 2,2 (dans les conditions d'installation ci-dessus décrites).

Commentaire sur ces résultats

Les ROS trouvés ici sont facilement rattrapables avec la boite d'accord automatique des émetteurs-récepteurs actuels ou avec un tuner d'antenne extérieur pour adapter les impédances émetteur/antenne. L'avantage de cet aérien est de faire rayonner le moins possible le feeder quand le tuner d'antenne du transceiver (émetteurrécepteur) ou qu'une boite d'accord extérieure est utilisé. La puissance HF maximale d'utilisation ne dépasse pas 500 à 600 W à cause des parties en coaxial (RG-58 CU) utilisées pour les parties rayonnantes de l'antenne et de la puissance maximale admissible par la résistance R (non bobinée) utilisée.

La hauteur de cette installation explique en grande partie les ROS plus élevés sur les fréquences < à 10 MHz. Ne disposant pas d'autre condition d'installation et donc de test, je présume qu'il est possible qu'en plaçant cette réalisation à une hauteur minimum de 10m du sol en dipôle horizontal ou V inversé, avec les extrémités se trouvant à au moins 3m au dessus du sol, on obtienne des résultats différents et que j'imagine par avance biens meilleurs. Cette antenne n'est certainement pas le plus performant des aériens, mais une multibande est toujours un compromis.

Cette réalisation me permet néanmoins de faire régulièrement des DX et entre autre, d'établir des contacts sur la bande des 160 m dont l'accès m'était avant bien difficile. Cette expérimentation ne demande qu'à être améliorée, alors avis aux amateurs.

Note

Je sais ..., si ça a l'air idiot mais que ça fonctionne, ce n'est pas idiot (loi de Murphy).

Cette réalisation n'engage la responsabilité que de celui qui la réalise.

Reflexion

Il est facile de dire que les antennes multibandes sont toutes plus ou moins mauvaises car ce sont toujours des compromis. Ceux qui ne jurent seulement que par « le DX » pourront avantageusement se tourner vers d'autres aériens aux rendements supérieurs types mono-bandes, mono-bandes en phases ou multi-éléments.

L'intérêt de la construction présentée ici est de rester discrète, peu onéreuse et pouvant néanmoins rendre service à bon nombre d'OM disposant de place limitée ou, constituer pour d'autres une antenne de dépannage ou de secours permettant d'écouter et de transmettre sur toutes les bandes qui nous sont allouées.

Cette d'antenne est de type apériodique et offre une large couverture de fréquences tout en conservant une



Résistance utilisée

impédance très proche de celle de nos émetteurs radioamateur.

Les avantages

Cet aérien grâce à son ROS peu élevé permet sur la plupart des bandes qui nous intéressent de pouvoir être utilisée directement SANS BOITE D'ACCORD D'ANTENNE (Tuner) ou éventuellement UNIQUEMENT avec le tuner/coupleur du transceiver qui ajustera au mieux l'accord d'impédance de l'aérien avec l'émetteur.

Cette antenne qui présente des similitudes avec un «Folded Dipole (ou dipôle replié)» est directement attaquée en son milieu par un feeder de 50 Ohms grâce à la résistance R de 50 Ohms.

Aussi, de par sa construction «repliée», la réception du signal peu paraître, sur certaines fréquences, supérieure (plus forte) car le niveau du bruit se trouve très fortement diminué par rapport à celui d'un dipôle classique. En effet, cette



Isolateur et fixation

antenne n'ayant aucun fil métallique exposé à l'air libre (puisque toutes les parties sont gainées), est moins sensible aux charges statiques.

Les désavantages

D'accord, c'est d'abord une multibande, mais ne vaut-il pas mieux utiliser cette antenne que pas d'antenne du tout ?

Dans le cas de la réalisation proposée ci-dessus, quand les ROS sont plus élevés sur certaines bandes, on imagine que l'énergie compensée /absorbée par la résistance de charge R, est non rayonnée et transformée en chaleur par cette dernière. Bien sur que dans ce cas, il y a un certain pourcentage d'énergie HF qui est perdu et n'est alors pas rayonnée. Evidemment, le rendement maximal d'un aérien sera toujours fonction du pourcentage d'énergie HF dissipée par l'antenne, mais ne sommes nous pas dans le cas d'un compromis? Avec la longueur choisie ici dans cette réalisation (version courte 20,85m), il est logique que son rendement diminue plus rapidement que celui d'un doublet monobande quand la longueur totale de la réalisation devient inférieure à la longueur de la demi-onde (< lambda/2) de la fréquence de travail. Par exemple, dans le model présenté ici, si l'on émet sur les bandes des 80 ou 160 m. Mais les contactes réalisés montrent que le trafic reste toujours possible.

Il faut noter que sans la présence de cette résistance R, l'utilisation par exemple d'un dipôle taillé sur la fréquence la plus basse de travail nécessiterait OBLIGATOIREMENT l'utilisation d'une boîte d'accord pour être utilisable en « multibande » sur toutes les bandes. Dans ce cas, le tuner ne manquera pas d'accorder également le coaxial qui est entre l'émetteur et l'antenne en l'intégrant aussi dans le système rayonnant pour obtenir la meilleure adaptation d'impédance / le meilleur couplage émetteur « antenne ».

La longueur LC du coaxial RG-58 utilisée ici tient compte du coefficient de vélocité propre au RG-58. Ce coefficient est intégré dans la formule proposée pour cette réalisation.

Pour info seulement, le diélectrique du RG-58 étant du polyéthylène, sa vélocité est égale à 0.66.

Pour le calcul de la longueur LC on peut utiliser la formule : 150/F(Mhz) X 0.66 (ou la formule simplifiée pour le RG-58) 99/F Mhz.

La formule que je viens de détailler permettra à ceux qui voudrons tenter de fabriquer cette antenne avec d'autres types de coaxiaux de se lancer dans des expériences.

Ci-dessous vous trouverez différents coaxiaux avec leur coefficient de qualité.

| Référence | Coefficient | | | | |
|-----------|-------------|--|--|--|--|
| coaxial | de Vélocité | | | | |
| AirCom+ | 0.85 | | | | |
| AirCell7 | 0.83 | | | | |
| H-1 | 0.66 | | | | |
| H-3 | 0.66 | | | | |
| H-100 | 0.84 | | | | |
| H-2000 | 0.83 | | | | |
| RG8 | 0.66 | | | | |
| RG55 | 0.55 | | | | |
| RG58-U | 0.66 | | | | |
| RG-122 | 0.66 | | | | |
| RG-141 | 0.69 | | | | |
| RG-142 | 0.70 | | | | |
| RG-174 | 0.66 | | | | |
| RG-178 | 0.70 | | | | |
| RG-213U | 0.66 | | | | |
| RG-217 | 0.66 | | | | |
| RG-218 | 0.66 | | | | |
| RG-219 | 0.66 | | | | |
| KX4 | 0.66 | | | | |

Le brin de fil mono conducteur (gainé) qui prolonge le coaxial court-circuité à chaque bout sert à améliorer en fonction de sa longueur la résonance de la fréquence la plus basse de l'antenne..

Le poids et la prise au vent de cette réalisation sont supérieurs à ceux d'un dipôle classique. Mais avec du coaxial RG-58 CU cela reste très acceptable. Une attention particulière est à apporter à l'isolation des soudures contre l'humidité et à la solidité de la partie centrale du dipôle comprenant la résistance R (montée dans un boîtier qui doit rester étanche aux intempéries).

Afin de réduire le poids lié à la résistance R et à la fixation du feeder au milieu de l'antenne, je recommande d'utiliser un mât central pour la maintenir.

Cette antenne peut être installée horizontalement ou en V inversé. Comme pour tout autre dipôle classique, son installation en V inversé lui enlève sa directivité et la polarise verticalement. L'installation en V inversé est plus pratique pour sa fixation.

Seulement dans le cas de l'installation en V inversée, cette configuration peut amener (surtout en agglomération) une très légère augmentation du niveau de bruit d'origine électrique par rapport à une installation en polarisation horizontale.

Ce phénomène trouve son explication, dans l'exposition plus importante aux rayonnements électriques qui se propagent dans un champs vertical (polarisation verticale, le champ magnétique se faisant alors lui, dans un champ horizontal).

Le matériel nécessaire

- du coaxial 50 ohms genre RG-58 ou autre (en tenant compte alors de son coefficient de vélocité) pour la partie rayonnante.
- du fil souple 1,5mm² à 2,5mm² (gainé de préférence).
- un support central avec un système de boîtier isolant des intempéries la résistance R.
- éventuellement un connecteur type SO-239 ou BNC (50 Ohms)
- un coaxial d'alimentation 50 Ohms vers le l'émetteur-récepteur.

Concernant la résistance

On trouve relativement facilement ce genre de résistance non bobinée dans les exposition-vente de matériel radio ancien, ou en particulier lors de

Jahresbericht 2011 der Notfunkgruppe USKA Zug

Joe Meier HB9AJW, Leiter Notfunk

20.12.11 Fr. 1'232.60. Herzlichen Dank

an Regierungsrat Beat Villiger und Urs

Marti, Leiter Amt für Zivilschutz und

Militär/Stabsstelle Notorganisation, Die

finanziellen Mittel wurden hauptsächlich

eingesetzt für den Crossband-Repeater,

J-Pole-Antennen und Notfunkübungen.

Mitglieder/Mutationen

Eintritte waren dieses Jahr keine zu verzeichnen. Leider tritt per Ende des Jahres unser sehr geschätztes Mitglied René Bär, HB9RAK, aus unserer Gruppe aus. Dies aus Alters- und Gesundheitsgründen. René gehörtzu den Gründungsmitgliedern der Notfunkgruppe USKA Zug und er hat uns immer grossartig unterstützt. Herzlichen Dank René! Nach dem Austritt von René beträgt der Mitgliederbestand 20 Notfunker.

Aktivitäten 2011

Stattgefundene

Besprechung mit Urs Marti, Stabsstelle Notorganisation am 28.01.2011

Laut Leistungsvereinbarung soll jährlich eine Besprechung zwischen der Stabsstelle Notorganisation und der Notfunkgruppe Zug stattfinden. Am 28.01.11 konnte die dritte Jahresbesprechung zwischen den beiden Organisationen durchgeführt werden. Details dieser Besprechung, welche in einer sehr konstruktiven Atmosphäre stattfand, sind aus dem entsprechenden Protokoll vom 11. Februar 2011 ersichtlich.

Finanzen

Erfreulicherweise erhalten wir vom Regierungsrat und Sicherheitsdirektor Beat Villiger für die Erhaltung der Funkbereitschaft jährlich einen Beitrag von Fr. 1000.-. Laut Rolf HB9CCW, unserem Kassier, beträgt der Kassabestand per

Suite de page 35:

Antenne multibande

salons radioamateur tel que celui de Friedrichshafen.

Si la valeur exacte n'est pas trouvée, on peut aussi assembler en parallèle plusieurs de ces résistances de sorte à arriver à une valeur de 50 Ohms. La quantité maximale admissible par l'antenne de puissance HF ne s'en trouvera qu'augmentée.

Prüfen und Ausmessen der Notfunkgeräte am 20.01.2011

Damit wir mit optimal funktionierenden Funkausrüstungen arbeiten, ist eine regelmässige Überprüfung unserer Funkgeräte erforderlich. Auch dieses Jahr führte Röbi HB9BMC diese Überprüfung unter Verwendung eines Profi-Funkmessplatzes durch. Vielen Dank Röbi für diese wichtige Unterstützung.

Crossband-Repeater-Seminar am 17.03.2011

Martin HB9AUR hat die gekauften Crossband Repeater Komponenten zusammengebaut, in transportable Container verpackt, alles beschriftet und ebenfalls die notwendige Dokumentation für den Betrieb bereitgestellt. Er stellte uns an diesem Abend die Hardware vor und erläuterte uns im Detail die Bedienung des Crossband-Repeaters. Recht herzlichen Dank Martin!

Jahresversammlung

Am 07.04.11 konnte eine weitere Jahresversammlung durchgeführt werden. Einmal im Jahr, jeweils im ersten Quartal



HB9THJ bei der Befehlsausgabe und HB9JBI (r.)

des Jahres, treffen sich die Mitglieder der Notfunkgruppe der USKA Zug um gemeinsam das Jahresprogramm zu definieren und um über wichtige Punkte zu entscheiden.

Notfunkübung am 05.05.2011

Bei dieser Übung wurden zwei Ziele verfolgt:

- Funkmässig schwer erreichbare Punkte im Kanton auf Erreichbarkeit überprüfen.
- Notfunk-Routine und Ausbildung der Mitglieder verbessern.

Diese Übung, welche sehr erfolgreich verlief, wurde durch Peter HB9PJT vorbereitet und organisiert. Zu den schwierig erreichbaren Standorten gehörten u.a. Bostadel, Finstersee, Oberägeri, Sihlbrugg, Morgarten und Alosen. Dank Einsatz des Crossband-Repeaters, stationiert in Menzingen, konnten stabile Verbindungen zwischen allen Aussenstationen und dem HQ Zug hergestellt werden. Details der Übung sind aus dem Protokoll vom 30.05,11 ersichtlich.

Notfunkübung am 18.08.2011

Zielsetzung dieser Übung war:

- Überprüfung der organisatorischen Einsatzfähigkeit der Notfunkgruppe USKA Zug
- Überprüfung der Gerätekompatibilität, Gerätebeherrschung und Geräteprogrammierung

Der Abend hat gezeigt, dass wir organisatorisch und materialmässig sehr wohl einsatzfähig wären. Sehr wichtig ist, dass wir die Notfunkunterlagen (neueste Version) immer bei uns in der Nähe haben. Auch natürlich, dass