

ANTENA DIPOLO CON COAXIAL

(No confundir con la Bazooka)

Inspirado por un artículo publicado por John, NOKHQ (17 meter Coaxial Moxon Antenna), recomendando la construcción de una antena direccional de dos elementos, para 17 metros, usando como elementos cable coaxial para reducir las dimensiones, llegué a las siguientes conclusiones.

Muchas veces nos quejamos por la falta de espacio que tenemos en nuestros domicilios para instalar una antena para bandas bajas, de relativa longitud.

Para remediar este problema, tenemos que recurrir al uso de elementos, que nos permitan acortar físicamente el largo, por ejemplo, de un dipolo para las bandas bajas, que ocupan un espacio relativamente grande para poderlos acomodar, aunque fuera en forma de una V invertida.

Lo más común es el uso de bobinas, las que, si bien nos permiten disminuir el largo físico de la antena, también nos inducen una pérdida en cuanto a la radiación y transferencia de la RF de la antena al espacio, por la reducción de la superficie efectiva disponible.

Otra manera es la adición de, así llamados, sombreros capacitivos en los extremos de los brazos, pero no convenientes ni prácticos, en el caso de una V invertida, donde estos quedarían demasiado cerca de la superficie del suelo o un techo, situado debajo de la antena.

También se puede lograr una reducción del largo físico de un dipolo, zigzagueando la extensión de los brazos, tanto vertical como horizontalmente, a partir de un 50% de su extensión en línea recta, hacia los extremos, ya que se ha constatado, que la mayor radiación se produce en la primera mitad de cada brazo, del centro hacia afuera.

Otra manera, más eficiente, es la así llamada "carga lineal", la que consiste en plegar parte de los brazos del dipolo sobre sí mismo, no quitándole nada en longitud eléctrica, pero si en largo físico.

Esto se logra de varias maneras y consiste simplemente en mantener las partes plegadas a una distancia fija de la porción extendida, conservando al menos un 50% de la extensión original de los brazos en la forma acostumbrada.

Esto, aunque a veces requiere un montaje bastante complicado con separadores, es una de las maneras más prácticas y eficientes para disminuir el largo físico de una antena, sin perder nada, o al menos muy poco, en la eficiencia de la radiación, ya que se conserva toda la superficie disponible, como si fueran brazos extendidos.

Sabemos que el cálculo del largo de una antena resonante se basa en la velocidad, o sea el factor K del conductor que usamos como material de sus brazos.

Hemos visto por allí, que en los libros respectivos nos enseñan, que la RF sobre un conductor, como por ejemplo un alambre o cable

AWG, corre a aproximadamente un 95% de la velocidad que tuviera en el espacio, por lo tanto, utilizamos para el cálculo del largo resonante de una antena dipolo de media onda, la consabida formula:

$$(150 \times 0.95) / f(\text{MHz}) = \text{largo (m)}, \text{ o sea, } 142.5 / f(\text{MHz}) = \text{m}$$

¿Qué pasaría, si utilizáramos un conductor con mayor resistencia, o sea, un factor de velocidad más bajo que el cable o alambre comúnmente usado?

Por lógica, la extensión en medida, o sea el largo de extremo a extremo de los brazos de nuestra antena sería menor que en nuestro dipolo común y corriente.

Teniendo en cuenta este factor tan importante, solo tenemos que buscar un conductor, que ofrece una mayor resistencia al flujo de la RF, uno con un factor K lo más bajo posible.

¿Dónde lo encontramos? Pues entre los cables coaxiales que normalmente utilizamos para alimentar nuestras antenas y donde precisamente nos preocupa este detalle, ya que allí, para el uso como alimentador, el factor K tan bajo nos induce pérdidas, cuando queremos transferir la máxima cantidad de RF hacia el punto de alimentación de nuestra antena, para irradiar la mayor cantidad posible.

Investigamos, y nos damos cuenta que la mayoría de los cables coaxiales, que usamos para alimentar nuestras antenas, tienen un factor K entre 0.60 y 0.70, lo que nos indica, que la velocidad de la RF sobre estos conductores es solamente un 60 al 70% de la velocidad que tuviera en el espacio.

Por lógica, si construimos una antena dipolo, en lugar de alambre o cable, de cable coaxial, automáticamente, utilizando un valor K promedio de 0.65, esta va a tener una reducción en su medida de un 30% sobre la antena normal. O sea, la antena dipolo hecha de cable coaxial tendrá una extensión de solo un 70% de una antena común y corriente, hecha de cable AWG.

La fórmula que utilizaríamos sería: $(150 \times 0.65) / f(\text{MHz}) = l \text{ (m)}$

Una antena dipolo para la banda de 40m (7.1MHz) en lugar de 20.07m, solo tendría 13.73m de extremo a extremo de sus brazos, una para 3750KHz en la banda de 80m, solamente 26m en lugar de 38m.

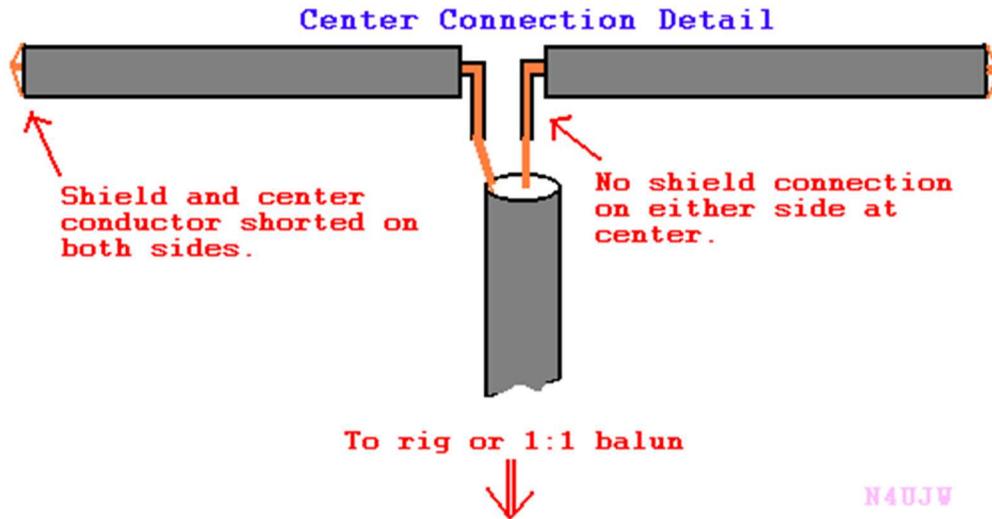
Parecerá contradictorio, pero para este uso, el cable coaxial puede ser el de menor calidad (el que usan para TV), ya que este tendrá un factor K más bajo y por tanto acortará aún más las medidas físicas de la antena.

Cable coaxial del tipo RG-58U o RG-59U perfectamente nos aguantará potencias en transmisión hasta de 300W, RG-8U o parecido, aguantará toda la potencia legal.

Para el cable que usamos para la alimentación, lógicamente siguen valiendo las normas comunes, buscando el de mejor calidad con un factor K lo más alto posible.

Y aquí les recuerdo, que siempre es conveniente usar para la línea de alimentación de una antena, un cuarto de onda eléctrica ($75 \times K / f$ (MHz) o un múltiplo de esta medida.

No solo antenas dipolo se podrían construir de esta manera, las medidas más convenientes y más cortas nos podrían inducir a construir también una Yagi para las bandas más bajas, soportando los elementos hechos de cable coaxial mediante un soporte de tubo de PVC, por ejemplo y montándolos en un soporte (boom) de nuestra conveniencia con una separación de 0.1 a 0.15 de onda, y montar el conjunto de forma giratoria, usando un rotor.



Importante

A diferencia de la conocida antena "Bazooka", también hecha de cable coaxial, las conexiones del cable de alimentación en el centro son diferentes. La alimentación se conecta en los conductores centrales del cable coaxial de los brazos, las mallas de los dos brazos en el centro se encuentran separadas y abiertas (no conectadas a ninguna parte, ni entre sí).

En el caso de un dipolo extendido se recomienda montar y fijar, tanto los brazos, como el cable alimentador, sobre una placa aislante, para evitar fuerzas de tracción sobre los brazos y la posible rotura del coaxial.

Ojo: en los extremos exteriores de ambos brazos se conectan el conductor central y la malla entre sí, puentado, bien soldado.

Función eléctrica

La RF recorre desde el punto de conexión central de alimentación por el conductor interior del brazo desde el centro hasta el extremo del brazo, y como allí están unidos el conductor central con la malla, desde allí sobre la malla de nuevo hacia el centro, donde termina en el final abierto y aislado de la malla. Y así, lógicamente, en ambos brazos. La impedancia en el punto de alimentación se encuentra muy cerca de los 50Ω .

Para ajustar el conjunto a la frecuencia exacta de resonancia y un valor de ROE más bajo, he encontrado una forma muy práctica de cortocircuitar mediante una aguja, comenzando desde los extremos hacia el centro, los dos conductores del coaxial, por partes iguales, malla y conductor central, a distancias de 1/2 pulgada en cada paso, para lograr la resonancia correcta. En mi caso, simplemente he dejado las agujas puestas en el lugar encontrado, no he cortado el resto del coaxial sobrante, hay que ver si esto cambiaría la resonancia.

Vale la pena experimentar esta diferente forma de construir nuestro próximo dipolo, ya que además de ofrecernos medidas menores, más manejables dentro de nuestros patios restringidos, también nos regala un ancho de banda mayor con baja ROE, por el simple hecho de tener la malla de un coaxial mucho mayor diámetro, y por lo tanto mucho mayor superficie que un cable o alambre normalmente usado para nuestras antenas.

Autor: Wolfgang Baron (HR1BY / YS1BY)