

Un nuevo tipo de antenas End-Fed



Salvador Domenech Fernández
EA5DY ea5dy@ure.es

Las antenas End-Fed se han popularizado entre los aficionados a las activaciones en portable y SOTA por su simplicidad y facilidad de instalación en el campo. Al estar alimentadas por un extremo su montaje es extraordinariamente sencillo: basta con unir la alimentación en un extremo del cable radiante y extenderlo con ayuda de una caña telescópica o simplemente lanzando el hilo sobre un árbol. Sus defensores aseguran que su rendimiento es similar a un dipolo de media onda puesto que en realidad esta antena consiste en un tramo de cable radiante de media longitud de onda con una distribución de corrientes idéntica a la del dipolo de media onda (ver figura 1).

Sin embargo, presentan una serie de inconvenientes que prácticamente han relegado a las End-Fed a los practicantes del

■ Presentamos un nuevo tipo de antena que tiene las **ventajas de sencillez y facilidad de instalación** en portable sin los inconvenientes de las End-Fed convencionales. **No precisa de transformador de impedancias ni tampoco de contra-antena ni radiales.**

QRP. La alimentación en un extremo de un conductor de media onda obliga a emplear transformadores de impedancias con relaciones de transformación de 1:50 o incluso 1:64 o más. La alimentación en un extremo implica que el transformador trabajará con tensiones muy elevadas y que al aplicar el ratio de transformación tan elevado hará que el núcleo de ferrita del mismo entre en saturación con potencias reducidas incrementándose las pérdidas. Por otra parte, TODAS las antenas End-Fed requieren de contra-antena. El punto de alimentación en el extremo de la antena es un punto de muy bajas corrientes, pero en absoluto son nulas y por tanto la corriente que circula hacia el radiante necesita su correspondiente corriente de retorno. En la práctica, los buenos fabricantes de antenas End-Fed disponen de una toma de contra-antena en sus transformadores. Los no tan buenos no lo hacen y simplemente confían en que las corrientes que circulan a través del cable coaxial de la alimentación suplirán esta deficiencia en sus antenas y el propio cable de alimentación actuará como contra-antena. Esto hace que el cable de alimentación esté "caliente en RF" y si se emplea algo de potencia le dé algún susto a los bigotes del operador cuando éste se acerque el micro.

En este artículo presentamos un nuevo tipo de antena que tiene las ventajas de sencillez y facilidad de instalación en portable sin los inconvenientes de las End-Fed convencionales. No precisa de transformador de impedancias ni tampoco de contra-antena ni radiales.

Un dipolo de media onda presenta una distribución de corrientes como la mostrada en la imagen 1. Las corrientes que

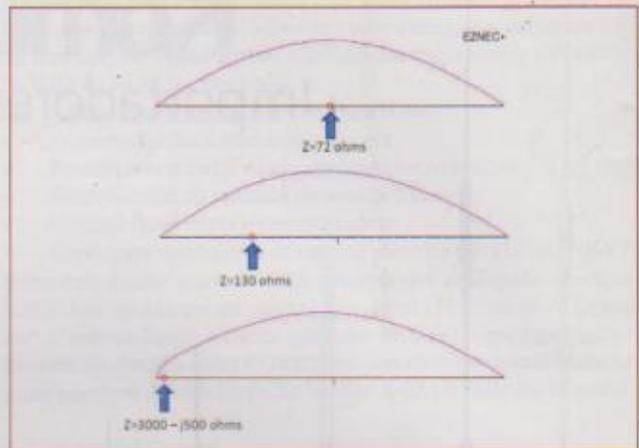


Imagen 1. Distribución de corrientes e impedancias en un dipolo de media onda en el espacio libre según el punto de alimentación

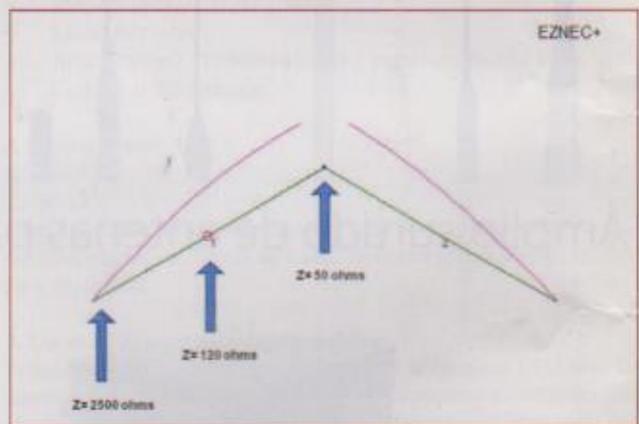


Imagen 2. Impedancia según el punto de alimentación en un dipolo de media onda en V invertida con el vértice a 0,25 λ de altura (10 m en 7MHz y 5 m en 14MHz)

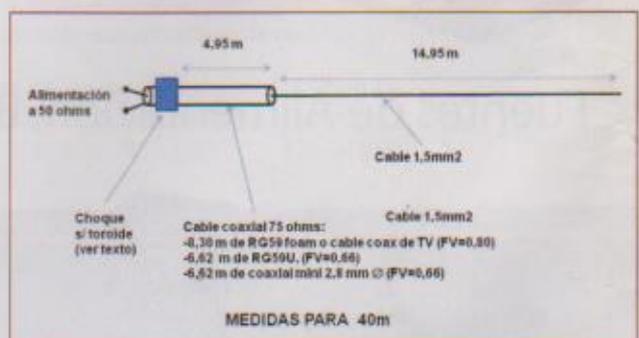


Imagen 3. Plano y medidas de la antena para la banda de 40 metros

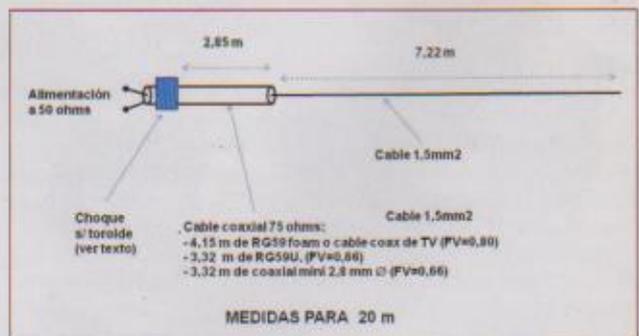


Imagen 4. Plano y medidas de la antena para la banda de 20 metros

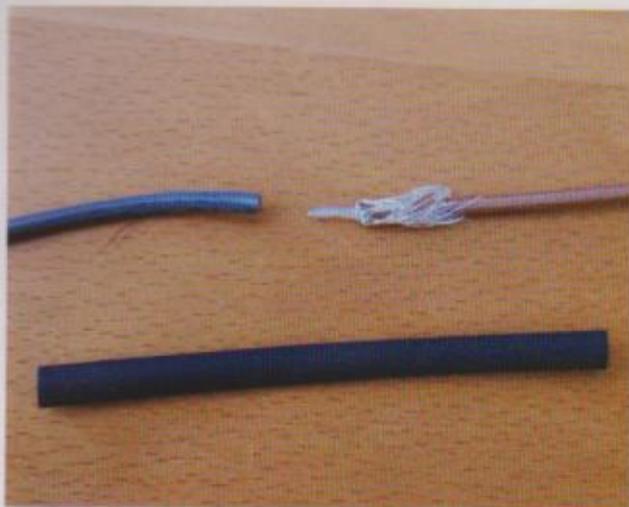


Imagen 5. Cable coaxial miniatura RG-179 junto al cable monofililar y la manguera termoretráctil



Imagen 6. Choque de RF para 20 metros con cable coaxial RG-179



Imagen 7. Choque de RF para 40 metros sobre toroide FT240 con 12 espiras de RG-6

circulan por el dipolo forman una onda estacionaria que tiene su máximo en el centro del mismo y los mínimos en los extremos. Al estar en resonancia, las tensiones y las corrientes de la onda están en fase.

La impedancia del dipolo de media onda en resonancia es de $Z=72+j0$ ohmios en el punto central de alimentación. Este es el lugar habitual de alimentación en las antenas más populares, incluyendo dipolos, Yagis, Bazoókas, etc. Sin embargo a medida que desplazamos la alimentación desde el centro a los extremos tendremos un valor de impedancia creciente tal como muestra la imagen 1. A una distancia de aproximadamente el 25% de la longitud de la antena la impedancia ya es de 130 ohmios. En el extremo, a un 1% del final, la impedancia alcanza valores muy altos, superiores a 3.500 ohmios y con una igualmente alta componente capacitiva. Esta componente capacitiva que aparece a medida que estamos próximos a los extremos es muy dependiente del grosor del cable conductor. Cuanto más grueso sea el cable mayor será su valor.

Cuando el dipolo de media onda se sitúa en forma de V invertida y a una altura practicable (entre 8 y 18 metros) su impedancia en el punto central cae hasta los 50 ohmios. La impedancia desplazando la alimentación a un cuarto de la longitud del radiante también baja hasta unos 120 ohmios. Si alimentamos al dipolo de media onda en este punto del 25% de su longitud conseguiremos una distribución de corrientes absolutamente equivalente a la obtenida cuando alimentamos el dipolo en su punto central tal como muestran las simulaciones en EZNEC mostradas en la imagen 2.

En las imágenes 3 y 4 se muestran los diseños de las antenas para las bandas de 40 m y 20 m respectivamente. En ambas la

■ Especialmente interesante emplear cable **coaxial miniatura RG-179 de 2,54 mm** de diámetro. Su grosor es prácticamente el mismo que el cable monofililar con cubierta plástica que compone el resto de la antena y **su peso es de tan solo 20 gramos por metro**.

alimentación se realiza en el punto de impedancia igual a 120 ohmios empleando cable coaxial de 75 ohmios. El tramo largo de la antena está compuesto de cable de 1,5 mm² convencional. El tramo corto del dipolo está formado por el exterior de la malla del cable coaxial de 75 ohmios. El cable coaxial actúa tanto como parte del radiante (su malla exterior hasta el choque de corriente) así como transformador de impedancias para llevar los 120 ohmios hasta los 50 ohmios con que se alimentará desde el transceptor.

La longitud total del cable coaxial dependerá de su factor de velocidad, pero deberá ser en cualquier caso necesariamente de 75 ohmios. Si empleamos cable coaxial con factor de velocidad $FV=0,8$ (cable de TV de bajas pérdidas, RG59-Foam, RG6, RG11-Foam, etc.) la longitud total del mismo será de 8,30 m para 40 metros y de 4,15 m para 20 metros. Si empleamos cable con factor de velocidad $FV=0,66$ (RG59U, Mini-coax de 2,8 mm de diámetro, etc.) la longitud será de 6,62 m para 40 m y de 3,32 m para 20 m.

Para aplicaciones en portable es especialmente interesante emplear cable coaxial miniatura RG-179 de 2,54 mm de diámetro. Su grosor es prácticamente el mismo que el cable monofililar con cubierta plástica que compone el resto de la antena y su peso es de tan solo 20 gramos por metro. La imagen 5 muestra el aspecto del mini-coaxial RG179 de 75 ohmios antes de unir el vivo con el hilo monofililar. El vivo del coaxial se suelda al cable monofililar mientras que la malla se deja sin conectar. Conviene cubrir la unión entre los dos cables con un par de mangueras termoretráctiles a las que se habrá añadido previamente unas gotas del pegamento Loctite para que la tensión de tracción sobre el cable recaiga en la cobertura exterior y no solo en el conductor interior.

En el cable coaxial de 75 ohmios se intercala un choque de



Imagen 8. La antena montada sobre una caña de fibra de vidrio en forma de L invertida.



Imagen 9. Curva de ROE en la banda de 40 metros medida con el analizador vectorial SARK-110



Imagen 10. Curva de ROE en la banda de 20 metros medida con el analizador vectorial SARK-110



Imagen 11. Terminación del extremo opuesto de la antena para facilitar el ajuste

Una vez confeccionada la antena **puede desplegarse** en operaciones portables **en forma de L invertida** mediante una **caña de fibra de vidrio** y con la **alimentación a un metro de altura de la base** de la caña.

corriente a la distancia 4,85 metros indicados en la imagen 3 para 40 metros y en el caso de 20 metros a una distancia de 285 metros como indica la imagen 4. Esta distancia es independiente del factor de velocidad del cable. Su cometido es "cortar" la antena para que la longitud total de la misma sea de media onda creando una impedancia muy elevada a las corrientes que circulan por el exterior de la malla del coaxial. El choque para 40 metros se realiza con 12 espiras sobre un toroide FT240 de material 43, según se ilustra en la imagen 7. Para 20 metros el choque se confecciona con seis espiras sobre un toroide de ferrita de 4 cm de longitud y 35 cm de diámetro exterior.

Una vez confeccionada la antena puede desplegarse en operaciones portables en forma de L invertida mediante una caña de fibra de vidrio y con la alimentación a un metro de altura de la base de la caña o bien en forma de V invertida donde la caña o un árbol, sujetarán el vértice de la V. En ambos casos sólo es necesario tensar un el extremo opuesto a la distancia deseada. Como la altura definitiva de la antena respecto al suelo afectará a la resonancia de la misma, es conveniente dejar unos centímetros de más en el extremo opuesto a la alimentación y doblarlo tal como nuestra la figura 12. Plegando el extremo del cable sobre sí mismo tendrá un efecto similar a cortar el mismo a la altura del pliegue.

Los resultados de la antena son excelentes. A baja altura (de 6 a 10 metros de altura) y en disposición de V invertida forma una magnífica antena para NVIS en 40 metros. Cuando se dispone en forma de L invertida sobre una caña de 10 metros es una excelente antena para DX en la que en 20 metros la mayor parte del radiante está en disposición vertical y con un ángulo de radiación muy bajo. Para 40 metros, al disponer de la mitad del dipolo en posición vertical se obtiene que una gran parte de la radiación es con un ángulo de radiación muy bajo. En ningún caso se precisa de ningún tipo de radiales o de contra-antena en absoluto para el pleno rendimiento de la antena.

¡Feliz cacharreo con antenas! ●