

# DIPOLO PARA 20m ALIMENTADO POR UN EXTREMO

©2003 EA1EVU

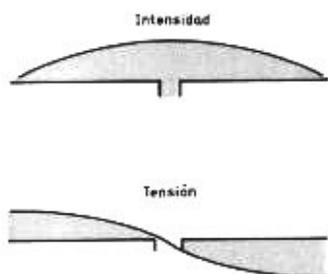
Miguel Angel García Martín

ea1evu@ure.es

## PARTE 1. CONCEPTOS TEÓRICOS Y MATERIALES

### Un poco de teoría.

El dipolo de media onda es sin duda conocido por todo el mundo. Consiste un hilo de material conductor con una longitud eléctrica de media onda de la frecuencia de trabajo. En el dipolo la distribución de corriente (intensidad) y voltaje (tensión) se muestra en el siguiente diagrama:



Podemos observar como la corriente es máxima en el centro y nula en los extremos mientras que el voltaje es nulo en el centro y máximo y de signo contrario en los extremos. Por este motivo un dipolo alimentado en el centro se dice que está alimentado en corriente mientras que lo está en tensión si hace en un extremo.

Los dipolos alimentados en el centro son muy populares ya que la impedancia que presentan es de unos 75 ohm lo cual se adapta bastante bien a un cable coaxial de 50 ohm. Por otro lado la impedancia en un extremo se aproxima a los 5.000 ohm lo que hace imprescindible el uso de un adaptador de impedancias para poder usar cable coaxial.

### ¿Por qué alimentarlo por un extremo?

La respuesta es sencilla: resulta muy cómodo. En los años 20 del siglo pasado los dirigibles zeppelin se encontraron con un problema a la hora de instalar las enormes antenas de onda media. A diferencia de los grandes trasatlánticos carecían de mástiles entre los cuales colgar la antena. La solución fue dejar colgando el cable de la antena alimentándolo por un extremo. Este cable estaba conectado a un sistema que permitía desplegarlo y recogerlo automáticamente al despegar y aterrizar. Por este motivo el EFHD también se conoce como antena zeppelin (me encanta el nombre).

Para el aficionado al QRP campestre tiene dos ventajas importantes: sólo necesita de un punto de amarre (normalmente un árbol) y no se necesita mucho cable coaxial (ahorro de peso).

Existen muchos diseños comerciales de esta antena sobre todo para VHF y 10 m (¿alguien no conoce la antena J o la Ringo para 10/11 metros?) y este concepto se oculta también en conocidas antenas multibanda.

## Conceptos de diseño

La antena que vamos a construir se basa en los siguiente conceptos de diseño:

1. Dipolo de medio onda real (alto rendimiento)
2. Potencia QRP (5W)
3. Materiales no críticos y de poco o ningún coste
4. Peso mínimo
5. ROE 1:1 en la frecuencia de trabajo.

## Materiales

Los materiales necesarios son los siguientes:

1. Trimmer de 100 pF (valor aproximado, 80 pF también vale)
2. Hilo de 0.5 mm esmaltado (vale 0.4 mm y 0.6 mm)
3. 11 metros de cable (sobrará). El que yo uso proviene de una manguera multicolor de ocho cablecillos. Podeis usar lo que tengais a mano siempre que pese poco.
4. Bote de carrete fotográfico APS vacío (vale uno normal pero no queda tan bonito)
5. Conector BNC de panel.
6. Bolígrafo BIC cristal gastado (sin gastar y/o naranja también vale)

## PARTE 2. CONSTRUCCIÓN DE LA BOBINA

### Los materiales

Para la construcción de la bobina necesitaremos hilo esmaltado de 0.5 mm y un soporte que se prepara a partir de la carcasa de un bolígrafo Bic:



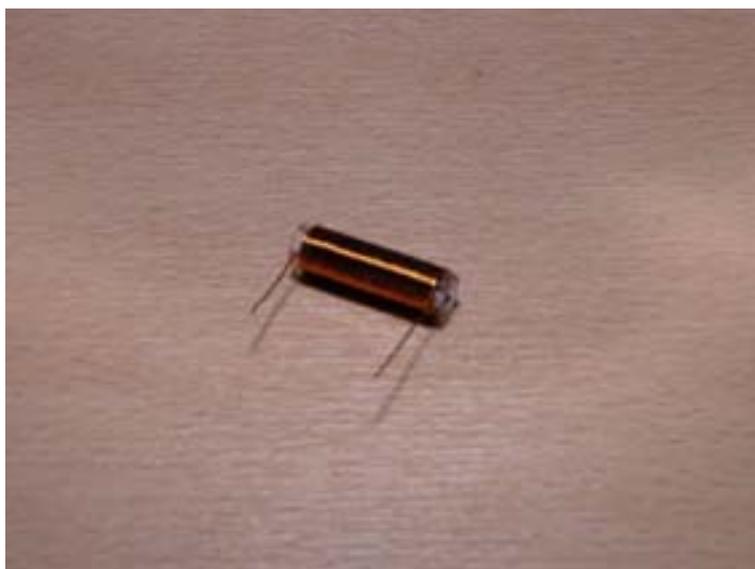
En primer lugar cortaremos un trozo de **32 mm** aproximadamente de longitud . Como el plástico se corta muy fácilmente os recomiendo que corteis un trozo más largo (50 mm por ejemplo) y una vez realizada la bobina quiteis el trozo que sobra. Los taladros para sujetar el hilo los haremos a unos **2 mm** de los extremos.

**Importante: ninguna de estas longitudes es crítica. La longitud de soporte dependerá del grosor del hilo y del número de vueltas.**

El plástico del bolígrafo funde con mucha facilidad por lo que si usais un minitaladro con un broca de 1 mm, por ejemplo, se fundirá y acabará recubriendo la broca dejandola inservible. Este es el motivo por el que utilizaremos el "minitaladro térmico de calentamiento discreto", es decir, un alfiler sujeto con un pinza para no quemarnos y que calentaremos al rojo con un mechero. Con un poco de práctica los resultados son excelentes:



Pasaremos un extremo del hilo de cobre por uno de los taladros y bobinaremos **45 espiras de hilo de 0.5 mm juntas**. Por último pasaremos el extremo del hilo por el segundo taladro y continuación rasparemos el esmalte de los extremos del hilo y los estañaremos. La bobina está lista para su uso.



**Recomendación: es mejor que bobineis alguna espira de más, 46 o 47, y luego elimineis una o dos si no se consigue el ajuste.**

### PARTE 3. MONTAJE "AL AIRE" PARA PRUEBAS

Con la bobina lista la antena ya está prácticamente terminada. Antes de meter el adaptador en su ubicación definitiva conviene hacer una prueba "al aire" para que si es necesario modificar algo como, por ejemplo, el número de espiras se pueda hacer fácilmente. En esta foto se ven todos los componentes necesarios para montar la antena:



La longitud del cable de antena es de 1/2 onda para la frecuencia de trabajo. Con un factor de velocidad de 0.95 para el cobre y a una frecuencia de trabajo de 14.060 la longitud teórica es de **10.13 metros**. Yo siempre dejo 4 o 5 cm más para poder hacer un nudo en el extremo. Esta longitud extra tiene poco efecto en la resonancia y se compensa perfectamente por el adaptador de impedancias.

El montaje en sí no ofrece ninguna dificultad. Quizá la parte más delicada sea la soldadura del trimmer. Este componente tiene tres terminales, dos son comunes y el tercero es la otra salida. La forma correcta de soldar el trimmer es unir los dos terminales comunes y soldarlos al pin central del BNC. La bobina va soldada al terminal de masa por un lado y al pin libre del trimmer por el otro. En este punto común de trimmer y bobina es donde se suelda el cable de antena::



Es importante respetar la disposición mostrada si luego queremos meter el adaptador dentro de un bote de carrete de fotos APS.

Con esto ya tenemos la antena lista y sólo queda probarla. Yo siempre las pruebo dentro de casa estirando el cable por encima de las puertas y simplemente procurando que no toque el suelo o las paredes. El resultado de los ajustes que obtengo son muy aproximados y no difieren demasiado de los reales en el campo.

La antena se ajusta con el trimmer. El método que sigo es el siguiente:

1. Conectar la antena al equipo en la banda correspondiente (20 m en nuestro caso)
2. Girar el trimmer hasta que el ruido recibido sea máximo.
3. Transmitir y con un destornillador de plástico ajustar la ROE a 1:1.

## ATENCIÓN

**LA ANTENA SE ALIMENTA EN TENSION POR LO QUE EN EL PUNTO DE ALIMENTACIÓN EXISTE UN VOLTAJE MUY ALTO, INCLUSO CON 5W DE SALIDA. NO TOCAR NUNCA EL EXTREMO DURANTE EL AJUSTE EN TRANSMISION.**

**Importante: el ajuste es MUY CRÍTICO. Una pequeña variación en el trimmer dispara la ROE. Sólo existe un pequeño punto donde es 1:1. Con un poco de práctica uno se acostumbra rápido al trimmer.**

Debe ser posible ajustar la ROE a 1:1 sin problema. Si no es posible lo primero es cambiar el cable de la antena de posición por si está tocando algún objeto metálico. Si la ROE persiste hay que observar el trimmer. Si está en la posición de capacidad mínima (las plaquitas sin solapar) añadir una espira a la bobina. En el caso contrario quitar un espira. Con esto el ajuste debería realizarse perfectamente. Si el problema persiste verificar las soldaduras y el trimmer (se estropean con mucha facilidad).

En mi caso y con 45 espiras obtuve un ajuste perfecto a la primera:



## PARTE 4 MONTAJE DEFINITIVO

El montaje definitivo se realizará desoldando el BNC y colocándolo en la tapa del bote de película. El agujero se prepara fácilmente con el soldador procurando limpiar la punta inmediatamente después. Se vuelven a soldar a los componentes y listo. El hilo de la antena se pasa por un pequeño agujero en el fondo del bote. Es conveniente darle un par de vueltas alrededor del terminal superior de la bobina para que sea un poco más resistente a los tirones:



Comprobamos que cierre la tapa y la antena está terminada. Si es necesario realizar algún ajuste posterior sólo hay que soltar la tapa y retocar ligeramente el trimmer.

La antena está diseñada para optimizar el peso por lo que no se ha contemplado ningún tipo de aislador en el extremo. La solución adoptada es un simple nudo en el extremo y los resultados obtenidos excelentes:



El cable usado es mucho más resistente de lo que parece. Posiblemente esto sea debido a la funda de plástico. Hasta la fecha todavía no he roto ninguna antena por tirar del cable y os aseguro que ya han visto muchos árboles..

## PARTE 5. IDEAS DE MEJORA

Su peso mínimo y el que sea altamente compacta hacen que esta antena esté claramente orientado al QRP en el campo. El precio es mínimo y ha sido utilizada con 5W de forma habitual sin observarse el más mínimo problema en el trimmer. Sin embargo es posible que alguien esté interesado en usar este diseño en otros contextos, incluso en QRO. A continuación ofrezco algunas ideas para ellos.

### a. Antena de base.

Nada impide que como radiante se use tubo rígido de aluminio o similar para una ubicación fija. Una caña de fibra de vidrio con el hilo por su interior también es una solución interesante para base. En estos casos basta con colocar el adaptador en una caja estanca y listo.

### b. Otras bandas.

El paso a otra banda es tan simple con usar un radiante de media onda para la frecuencia de interés y redimensionar la bobina. El número de espiras para 20 metros se tomará como orientativo. Para frecuencia más altas tenemos que quitar espiras. Para frecuencias más bajas hay que añadirlas. En este último caso hay que utilizar un hilo más fino ya que la bobina puede ser demasiado grande para que quepa en el bote de película (si es lo que quereis usar).

### c. Otros materiales.

El soporte de la bobina fabricado a partir de un bolígrafo BIC se ha elegido para utilizar un material corriente que todo el mundo tiene en casa. Por supuesto se puede usar CUALQUIER soporte plástico teniendo en cuenta que a mayor diámetro son necesarias menos espiras. Si eliminamos la limitación de que quepa en un bote de película podemos usar cualquier objeto de plástico más o menos cilíndrico para la bobina.

### d. QRO

A niveles de potencia altos lo primero que se va a quemar es el trimmer. Ya sabemos que al estar en un punto de alto voltaje es el que más va a sufrir. Si alguien quiere usar este diseño para QRO necesariamente deberá emplear condensadores variables al aire de alto voltaje con el coste que ello supone.

## CONCLUSIÓN

El EFHD no es una idea nueva pero sigue funcionando igual de bien que siempre. Una buena antena no tiene por qué ser cara ni difícil de construir. Para los que nos dedicamos al QRP esto es especialmente cierto como queda patente en este artículo.

Espero que os animéis a montar el EFHD (creo que la excusa de que no encuentro los componentes ya no vale) y sobre todo a usarla en el campo. Como sólo necesita un punto de amarre se cuelga se cualquier árbol en un momento y el rendimiento es excelente.