

EVALUACIÓN DE LOS ACOPLADORES DE ANTENA MÁS POPULARES

Por Jorge Dornier, EA4EO.

Este artículo es para intentar aclarar la pregunta que me han hecho varias veces sobre cual es el mejor acoplador de antena que existe. La respuesta es difícil pues cada caso es diferente, pero voy a intentar evaluar cuatro acopladores que son los más populares y de los cuales se derivan otros que son menos conocidos. Diré los pros y contras de cada uno, espero que esto sirva un poco de ayuda para cada caso en particular.

Que los despistadillos me perdonen la descortesía de no dar valores en los diferentes esquemas pues estos se han publicado en cientos de revistas y manuales.

La evaluación que se va a hacer es de carácter informativo o muy general y por tanto sin entrar en disquisiciones matemáticas.

UN POQUITO DE TEORÍA NADA MÁS

Por lo expuesto en otro de mis artículos (1) se puede deducir que es erróneo llamarlos sintonizadores de antena pues no la sintonizan sino que lo que hacen es adaptar el conjunto antena-bajada a la impedancia del amplificador final. Por tanto es incorrecto decir, como se oye a menudo, "voy a ajustar para bajar las estacionarias de la antena a 1:1" (o, peor, a cero). Si la antena está en su frecuencia de resonancia y la impedancia de la bajada está de acuerdo con la de la antena, las estacionarias serán bajas pero al alejarnos de esa condición habrá algo de estacionarias, muchas o muchísimas. Esto no quiere decir que en decimétricas la antena no rinda, sobre todo si tenemos una buena bajada sin pérdidas.

Tenemos que preocuparnos realmente de que el amplificador final esté bien acoplado a la impedancia que presenta el conjunto antena-bajada. Esta adaptación es preocupante en amplificadores de estado sólido

y menos en los de lámparas pues su circuito de sintonía variable en la salida puede lograr una buena adaptación. Es decir, tenemos que buscar el acoplador que mejor adapte nuestra antena o antenas a nuestros equipos aunque las estacionarias persistan.

Por tanto, por lo expuesto anteriormente, más que llamarles ACOPLADORES DE ANTENA habría que llamarles ENGAÑADORES DE AMPLIFICADORES FINALES.

DIFERENTES ACOPLADORES

A continuación vamos a analizar cuatro de ellos, de más popular a menos. Estos serán el "TRANSMATCH", "Z-MATCH", "COLLINS" y finalmente el acoplador en "L INVERTIDA".

Transmatch (Fig. 1)

Este nombre en inglés es una contracción de "transformador de acoplamiento", aunque también los demás acopladores lo son. De éste hay varias versiones según tenga dos condensadores variables sencillos o uno de ellos con estator dividido situado a la entrada o salida del circuito.

TIPO DE CIRCUITO: Red en "T".

VENTAJAS: Es muy versátil.

INCONVENIENTES: Es un filtro pasa-altos.

CONSTRUCCIÓN: Fácil de construir.

Su versatilidad ha

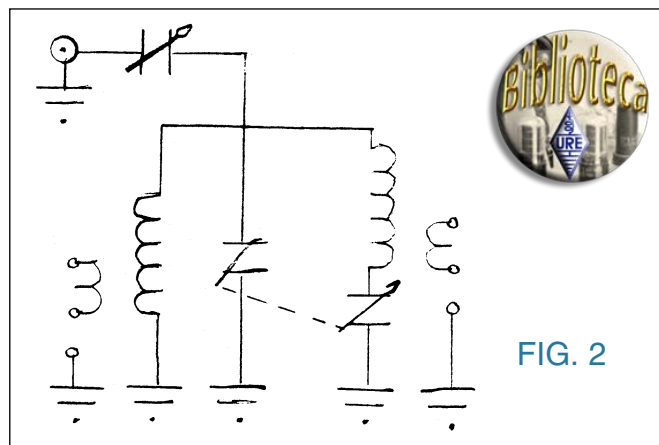


FIG. 2

hecho que sea el adoptado por mayor número de fabricantes. Pero al ser un filtro pasa-altos permite pasar armónicos del transmisor, si los hay. Por tanto es conveniente en algunos casos intercalar entre él y el amplificador final un filtro pasa-banda fijo, es decir, sin ningún elemento de sintonía que ajustar. Los valores de los dos condensadores variables son de aproximadamente 200 pF. En el caso de trabajar la banda de 160 mts habría que aumentarlos a 500 pF.

Z-Match (Fig. 2)

El nombre en inglés es una contracción de "acoplador de impedancias", como son los demás.

TIPO DE CIRCUITO: Doble sintonizado. Uno de ellos en paralelo y el otro en serie interconectados entre sí.

VENTAJAS: Es muy selectivo. Permite bajadas asimétricas (cable coaxial) y simétricas (línea paralela).

INCONVENIENTES: Pérdidas de inserción apreciables por su acoplamiento inductivo. Es el tributo que hay que pagar por su alta selectividad.

CONSTRUCCIÓN: Difícil. No es apto para principiantes. Esta se facilita con mi versión de "EL MODERNO Z-MATCH" (2) (3) con bobinas de núcleos toroidales en

vez de ser devanadas al aire sus espiras.

Al ser tan selectivo, su sintonía es delicada por lo que es recomendable poner desmultiplicadores en los ejes de sus condensadores variables.

Collins (Fig. 3)

Se llama así porque fue ésta compañía la que lo introdujo. Se popularizó en la salida de los amplificadores de potencia a lámparas cuando sustituyó a los circuitos que se acoplaban a las antenas inductivamente. Aparte de poder ser inherentes al propio amplificador, se usan como unidades independientes.

TIPO DE CIRCUITO: Red en "PI".

VENTAJAS: Es un filtro pasa-bajos. Por tanto no tiene el inconveniente del transmatch y no necesita un filtro pasa-banda adicional. Permite además una gran gama de adaptación de impedancias.

INCONVENIENTES: Pocos. Se le podría poner la pega como al transmatch de que son sólo para bajadas asimétricas, es decir,

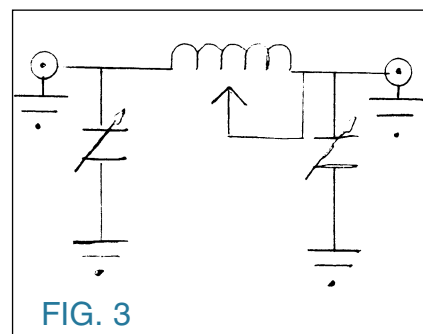


FIG. 3

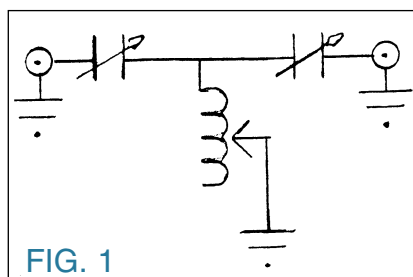


FIG. 1

para cable coaxial.

CONSTRUCCIÓN: Fácil. Pero sus condensadores variables deben de ser por lo menos de 400 pF para cubrir una gran gama de impedancias.

Es un acoplador ideal para antenas de látigo o *long wires* (hilo largo), por supuesto también para dipolos y otras muchas debido a la gran variedad de impedancias que es capaz de manejar.

L invertida (Fig. 4)

No es tan popular como los anteriores.

TIPO DE CIRCUITO: Como su nombre indica es una red en L

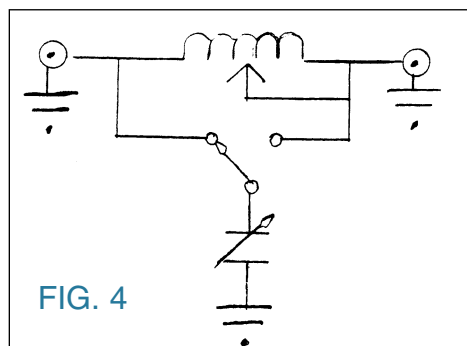


FIG. 4

invertida.

VENTAJAS: Siendo tan simple puede manejar impedancias muy diferentes al conmutar el condensador a la entrada o salida del circuito.

INCONVENIENTES: Su único condensador variable es muy difícil de encontrar debido a su alta capacidad, del orden de unos 1500 pF.

CONSTRUCCIÓN: Al tener tan

pocos elementos es fácil de hacer con la salvedad indicada en el apartado anterior.

Se usa en antenas de látigo, "long wires" y en el COMUDIPOLO HOLANDES. (Con el COMUDIPOLO-4EO se puede utilizar cualquiera de los acopladores anteriores (4) (5), siendo esto una ventaja sobre el anterior).

Y el ganador es...

Un poco de paciencia pues antes convendría hacer algunos comentarios de carácter general.

Si nos remitimos a casos particulares, como podría ser una simple antena monobanda, la elección es más fácil pues

incluso no se necesitaría acoplador, pero para antenas multibandas que tienen que trabajar un amplio rango de impedancias la cosa se complica. Pero como se ha dicho anteriormente que el acoplador que es capaz de manejar

más impedancias es el COLLINS o "pi", éste parece que es el ideal, con la ventaja añadida de ser un filtro pasa-bajos. Pero sólo sirve para bajadas con coaxial, entonces si queremos que sea el más completo tendremos que añadirle un "balun" para que también pueda trabajar con líneas simétricas. Con respecto al "balun", que puede ser relación 1:4 y en el caso de hacerlo

con ferritas toroidales (polvo de hierro) hay que tener en cuenta que en el caso del popular T-200-2 (6) de la AMIDON, si se hace con un solo toroide la potencia a manejar es de unos 250 vatios antes de que se sature o si se quiere más potencia, apilar más de dos toroides. En mi caso y aunque soy partidario de la media potencia y el QRP, he experimentado uno con núcleo de aire que probé con un analizador de redes profesional de la Hewlett-Packard viendo que era muy apto para impedancias de 300 a 600 ohmios, es decir, las típicas, y cuyos valores doy en la figura nº 5.

En el acoplador COLLINS los condensadores variables a usar y para potencias de menos de 100 vatios pueden ser los de 470 pF en "tandem" de los antiguos receptores de radio.

Finalmente un consejo para

los amantes del QRP es que sean generosos con el acoplador de antena y eviten su miniaturización. Es decir que con equipos de muy poca salida usen acopladores diseñados para transmisores de alta potencia y así evitarán añadir pérdidas a los pocos vatios de su QRP.

Como colofón volveré a repetir una y mil veces más que nos acostumbremos a pensar, que cuando por fin hemos conseguido con el acoplador aproximarnos a una relación de estacionarias de 1:1, sin embargo en la bajada de la antena todavía siguen existiendo y por tanto seguirán siendo pocas, muchas o muchísimas, pero gracias al acoplador el amplificador final las ignora y así es cuando conseguimos el máximo rendimiento de nuestro equipo.

73 y DX

BIBLIOGRAFÍA:

- (1) "EL COMUDIPOLO, LAS R.O.E. Y OTROS MITOS DERRIBADOS", RADIOAFICIONADOS, Julio 1999, pag. 28.
- (2) "EL MODERNO Z-MATCH", CQ-RADIOAMATEUR, Marzo 1991, pag. 30.
"EL MODERNO Z-MATCH MODIFICADO", CQ-RADIOAMATEUR, Octubre 1992, pag. 16.
- (3) "TOROIDAL Z-MATCH", RAD COM, Septiembre 1993, pag. 47.
- (4) "ANTENA MULTIBANDA COMUDIPOLO-4EO", RADIOAFICIONADOS, Agosto-Septiembre 1998, pag. 28.
- (5) "TECHNICAL TOPICS SCRAPBOOK", Pat Hawker, G3VA, pag. 271.
- (6) "ARRL RADIOAMATEUR HANDBOOK"

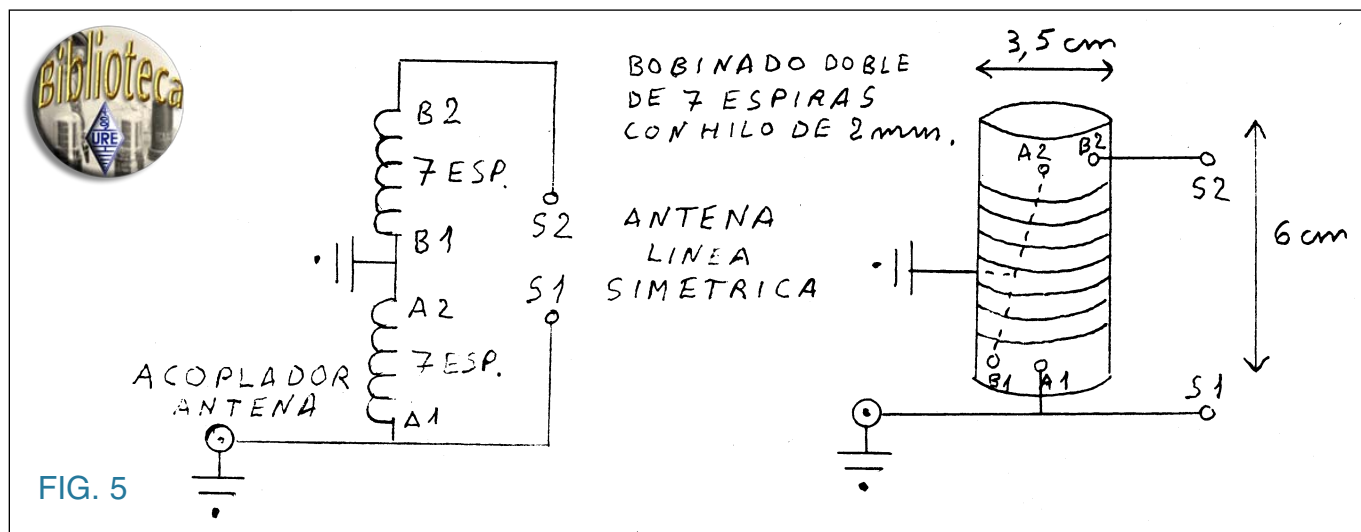


FIG. 5