

Buscar ...



Medidor de ROE – SWR Meter

1 comentario / Boletín Novedades de la Red, Electrónica, Instrumentos / Por Pablo López

En esta nueva sección del sitio dedicada a la electrónica para radialistas publicaremos entre otras cosas planos de antenas que seguramente te serán de utilidad y puedes fabricar sin demasiada dificultad, pero una antena requiere ajustar su impedancia para que toda la energía del transmisor sea irradiada y por eso antes de las antenas publicamos este interesante y probado medidor de ROE.

Contenido

- ¿Que son las ondas estacionarias(ROE)?
- Como saber si la energía se está transmitiendo correctamente
- El medidor de ondas estacionarias (SWR Meter)
- Construcción
- Materiales
- Modo de uso

¿Que son las ondas estacionarias(ROE)?

A veces no sabemos que el conjunto transmisor, cable y antena deben estar en perfecta armonía para que toda la potencia del transmisor sea emitida al aire. Hay varias circunstancias que hacen que esta condición no se dé, una puede ser problemas en el cable coaxial que comunica el TX con la antena que puede presentar condensación de humedad y finalmente lo sulfatan o una antena (irradiante) que no resuene debidamente a la frecuencia de transmisión.

En cualquier caso esa potencia que no puede irradiarse **no se pierde en el limbo... se devuelve al transmisor** y esto trae aparejados dos efectos indeseables uno la pérdida de alcance y potencia efectiva del transmisor que no rendirá de forma ideal y la otra es que esa energía reflejada produce calor en los circuitos de salida del transmisor y por encima de cierto porcentaje a la larga terminará dañando el TX.

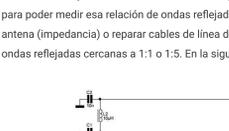
El concepto de onda directa y onda reflejada trae como consecuencia el significado práctico de la Relación de Onda Estacionaria como potencia directa (emitida por un transmisor) y potencia reflejada (aquella rechazada por una carga):

Suponiendo Potencia directa = 100%

- ROE=1.0 -> Potencia reflejada = 0.000%
- ROE=1.1 -> Potencia reflejada = 0.227%
- ROE=1.2 -> Potencia reflejada = 0.826%
- ROE=1.3 -> Potencia reflejada = 1.700%
- ROE=1.5 -> Potencia reflejada = 4.000%
- ROE=2.0 -> Potencia reflejada = 11.10%
- ROE=3.0 -> Potencia reflejada = 25.00%

De lo mostrado en estos datos que nos da la Wikipedia se deduce que el conjunto transmisor, cable y irradiante (antena o carga) deben estar perfectamente adaptados y presentar el menor rechazo posible a la energía que sale del transmisor. Por ejemplo un transmisor de 30 Wats puede estar irradiando solo 25 al aire y los 5 Wats restantes se devuelven al equipo.

Como saber si la energía se está transmitiendo correctamente



A la potencia entregada se le dice **Directa** o **Incidente** y a la que se devuelve al equipo se la llama **Reflejada**. En inglés lo encontramos como **Fordward** y **Reverse**.

Por lo tanto si podemos medir la relación de ondas Reflejadas sabremos si el conjunto TX, línea de transmisión, antena están funcionando correctamente.

El medidor de ondas estacionarias (SWR Meter)

El instrumento que te vamos a enseñar a hacer y al que comúnmente se llama Roímetro servirá para poder medir esa relación de ondas reflejadas y así poder hacer los ajustes necesarios en la antena (impedancia) o reparar cables de línea de transmisión hasta tener la menor relación de ondas reflejadas cercanas a 1:1 o 1:5. En la siguiente imagen puedes ver el circuito propuesto.

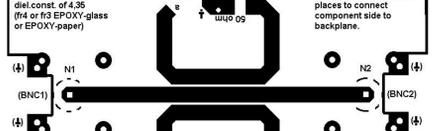


Fig 1- Circuito medidor de ROE

En el el circuito (Fig 1) puede apreciarse al igual que en el impreso (Fig 2) como por la vía central del PCB circula la energía emitida por el transmisor y a sus lados (a una distancia apropiada, sumado a una longitud apropiada), se encuentran dos vías que se encargarán de conducir energía en sentidos opuestos. Observando las imágenes y la polarización de los diodos de detección, comprenderás que en un sentido tendremos la detección de la energía que circula en un sentido (equipo – antena) y con el otro circuito adyacente a la vía principal obtendremos el resultado de la señal que retorna hacia nuestro transmisor. Cuanto más elevada sea esta indicación, mayor cantidad de Ondas Estacionarias (que no se han irradiado) tendrá nuestro sistema de antena.

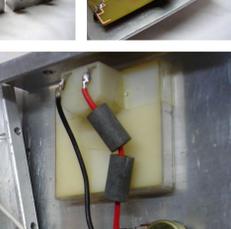


Fig 2- Diseño y conexiones del circuito impreso

En instrumento es capaz de trabajar tanto en VHF como en UHF. Esto nos da un plus de además de ajustar tu sistema de FM poder también trabajar con bandas de 315Mhz y de 433,92Mhz, que son bastante usadas para la comunicación entre equipos basados en microcontroladores.

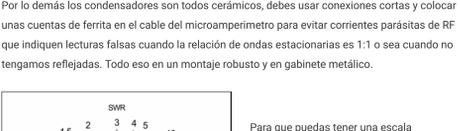
Construcción

El PCB donde montaras el circuito debes de fabricarlo como te explicamos en entradas anteriores, en una baquelita de doble faz o sea con cobre por ambos lados, una de estas caras la mantendrás con el cobre intacto (puedes pintar con esmalte de uñas esa cara completamente antes del ataque químico)



Luego, conectarás las vías (perforaciones que conectan de un lado a otro) indicadas con la cara que quedó sin retirar el cobre en los puntos indicados con una T invertida en el gráfico de la Fig 2. No en cualquier lado o en todos los lados que tú quieras. Sólo en los lugares indicados en el gráfico.

Por último, sujetas el PCB construido con las soldaduras en el conductor central y en la periferia de la placa con pequeños terminales formados como soportes para una buena soldadura. Las imágenes te guían en lo que al montaje respecta, intenta seguir las para que el instrumento te dé mediciones confiables. Además debes respetar las medidas indicadas para el PCB, por eso te dejo un PDF listo para imprimir al que quité las inscripciones, te guiará para el montaje por las fotos y el dibujo de la Fig 2.



Las resistencias de 50 Ohms no las conseguirás en valores comerciales pero las puedes construir poniendo 2 de 100 Ohms en paralelo como se ve en las fotos de arriba. Los diodos que se indican son BAT85 (los puedes sustituir con BAT42 o BAT43

En las fotos han colocado entre los capacitores a GND una VK200 que puedes obtener de viejos monitores LG en la fuente o comprar pero si no la consigues puedes usar un choque de 10uH que incluso puedes construir bobinando 10 espiras de alambre esmaltado 33 AWG sobre una resistencia de 1Mohm.

Por lo demás los condensadores son todos cerámicos, debes usar conexiones cortas y colocar unas cuentas de ferrita en el cable del microamperímetro para evitar corrientes parásitas de RF que indiquen lecturas falsas cuando la relación de ondas estacionarias es 1:1 o sea cuando no tengamos reflejadas. Todo eso en un montaje robusto y en gabinete metálico.



Para que puedas tener una escala adecuada te dejo un par de ellas para descargar en un archivo de plantillas SVG para que adaptes al microamperímetro que uses sin mayor dificultad.

Materiales

- C2 – C4 10nF condensador cerámico
- C1 – C3 100pF condensador cerámico
- D1 – D2 BAT85 (BAT42, BAT43)
- L1 – L2 VK200 o choque de 10uH
- RI – R2 Resistor 50 Ohms
- PT potenciómetro 25 o 50 K
- SW1 Interruptor un polo 2 posiciones
- Baquelita doble faz 78 X 44 mm (tamaño del PCB acabado)
- Microamperímetro 50 o 100 uA a fondo de escala (Puede ser el instrumento de un multímetro analógico)
- Conectores SO 239
- Gabinete metálico
- Estaño, pasta de soldar, trozo cable coaxial 239, cloruro férrico y otros menores

Modo de uso

El funcionamiento de este instrumento es bastante sencilla, para calibrarlo debes intercalar el roímetro entre el transmisor y una carga fantasma colocada al final de la línea de transmisión (justo antes del conector de la antena). Una carga fantasma es un componente puramente resistivo que simula la impedancia de 50 Ohms ideal de la antena.

Una carga fantasma se puede construir fácilmente con resistencias de carbón depositado (no de alambre bobinado) y se puede armar con una combinación múltiple, por ejemplo, con 20 resistencias de 1K – 1W (todas en paralelo) obtendrás una carga fantasma de 50 Ohms – 20 Watts (o Vatios).

Es importante que coloques la carga fantasma al final de la línea de transmisión que en caso de tener problemas en la misma (cable o conectores en mal estado) luego al conectar la antena no te lleve a pensar que el problema está en el irradiante de la misma o el ajuste de impedancia. Pero veamos claramente en el siguiente video de la gente de NeoTeo como se hace esto.

<https://youtu.be/6PObw37YuRY>

Ajuste del SWR Meter

Como haz visto el uso es muy sencillo, luego de calibrarlo y ver que no hay ningún inconveniente en la línea de transmisión sustituye la carga fantasma por la antena y verás claramente si tienes y cuantas ondas estacionarias.

Con la llave hacia un lado, se ajusta a máxima indicación y hacia el otro lado, leemos la "des-adaptación" provocada por la diferencia de impedancias que terminan generando ondas estacionarias, luego ya ajustas la impedancia de la antena para obtener la menor relación de ondas estacionarias posibles, valores hasta 1:5 son aceptables digamos, siendo 1:1 o 1:2 lo ideal.

Disfruta entonces de este **Medidor de ROE**, instrumento fundamental para ajustar tus antenas y así aprovechar toda la potencia del transmisor para llegar mas lejos y cuidar al mismo tiempo la salud del TX.

Fuentes: Este material se encuentra en varios sitios, y nosotros tomamos parte del mismo incluyendo algunas imágenes de Servisystem y Neoteo e implementamos algunos aportes como el PDF listo para hacer el PCB y las escalas para pegar al microamperímetro.

En la próxima entrega construiremos nuestra primera antena por lo que era fundamental tener un instrumento como el que vimos hoy.

Comparte

← Entrada anterior de 4.35 Entrada siguiente →

1 comentario en "Medidor de ROE – SWR Meter"

ANIBAL
17 SEPTIEMBRE 2020 A LAS 19:43

Ola estava viendo como hacer el roímetro y me quede con una duda las perforaciones son necesarias en la plaqueta ya que van a conectar con la otra parte del doble faz. me olvidava sirve para un transmisor de fm de 88a 108 gracias

Responder

Dejar un comentario

Tu dirección de correo electrónico no será publicada. Los campos obligatorios están marcados con *

Escribe aquí...

Nombre* Correo electrónico* Sitio web

Guardar mi nombre, correo electrónico y sitio web en este navegador para la próxima vez cuando deje un comentario.

Publicar comentario »