

MEDIDOR DE ROE (20-200 MHz)

Muchas veces nos gustaría armarnos nuestras propias antenas. Sin embargo, y aunque estas son fáciles de hacer y económicas, no nos animamos porque luego no podemos ajustarla, nos arriesgamos a deteriorar la etapa de potencia de nuestro transmisor, ya que si la antena está desajustada genera un alto nivel de potencia reflejada (esta es la que vuelve al transmisor, llegando a destruir la etapa de potencia).

Este inconveniente es superado con un medidor de ROE (relación de ondas estacionarias), el cual muchas veces no está al alcance de nuestro bolsillo, por lo que al final archivamos el proyecto en un cajón junto con nuestras ilusiones. Bueno, llegó la hora de desempolvarlos ya que este sencillo roímetro PLAQUETODO le garantiza el ajuste perfecto de su antena, a un costo muy accesible y con elementos de fácil adquisición, usted podrá adaptar como explicaremos, la impedancia de cada antena que arme.

Este circuito también se puede utilizar como watímetro, para controlar la potencia de transmisión o ajustar equipos de fabricación casera.

LISTADO DE COMPONENTES:

R1 = R2 = 100 Ohms (marrón-negro-marrón)

R3 = Potenciómetro 50 Kohms Lineal

C1 = C2 = C3 = 1 nF (Cerámico)

C4 = 2,2 nF (Cerámico)

CH1 = choque VK200

DG1 = DG2 = 1N60

S1= llave simple inversora.

2 conectores RG8 hembra a chasis

µA = microamperímetro 100 uA a fondo de escala (no se provee)

TEORIA DE FUNCIONAMIENTO:

El funcionamiento de un medidor de ondas estacionarias es muy simple, ya que en cuanto se inserta entre el transmisor y el cable coaxil de bajada de antena se puede pensar que se trata de un pedazo más de línea de impedancia bien determinada. En paralelo a esta línea (línea del conductor central del cable coaxil impresa en nuestra placa) se agrega otro conductor.

Aprovechando los efectos de los acoplamientos combinados (inductivo y capacitivo) entre el conductor central y el conductor paralelo a este, adecuadamente cargado con una resistencia, la tensión inducida en él por la energía que avanza por la línea en un sentido determinado se ve balanceada en el circuito rectificador, pero la tensión inducida por la energía que viaja en sentido opuesto, no lo es, y causa por lo tanto la deflexión del voltímetro.

Si el puente se ajusta de modo de adaptarse a la impedancia Z_0 de la línea que se usa, el voltímetro responderá solamente a la tensión reflejada, exactamente como en el caso del puente resistivo.

O sea que si en paralelo a la línea que es recorrida por la señal de RF, aplicamos una segunda línea, conectando los dos extremos a circuitos rectificadores y al centro de tal línea una resistencia de carga no inductiva (resistencia de carbón o metalfilm) de 50 ohms, podremos medir sobre el lado de DG1, toda la energía del transmisor que fluye hacia el transmisor (onda directa), mientras que por el lado de DG2 mediremos toda la energía de retorno hacia el transmisor (onda reflejada).

Nuestra placa ha sido desarrollada de tal manera que presente la impedancia característica y la línea paralela al conductor resulte perfectamente simétrica a los fines de evitar errores de lectura. La placa es realizada en un circuito impreso de fibra de vidrio mucho más adecuado a las altas frecuencias. El circuito es doble faz. La cara inferior oficia de pantalla y debe estar unida eléctricamente a la masa de la cara superior donde la placa lo indica.

Las señales, una vez rectificadas, ingresan a través de S1 a R2. Esta resistencia se encarga de realizar el ajuste de fondo de escala (posición de S1 en pot. directa) para luego, mediante la relación de potencia reflejada averiguar el roe, como se explicará luego.

Otra posibilidad es querer utilizar el modelo 400 como watímetro. Para esto es

conveniente utilizar 2 instrumentos y seguir atentamente las notas de montaje y uso ya que es necesario realizar una serie de ajustes.

COMO SE USA EL MEDIDOR DE ROE:

Como primera medida es necesario disponer de un transmisor que opere en alguna frecuencia dentro de la banda de funcionamiento del modelo (20-200 MHz), que presente una impedancia de 50 ohms. Se conectará la entrada del medidor a la salida del transmisor de la manera más corta posible (20 a 30 cm) usando cable coaxil de 50 ohms. La salida del medidor a la antena debe estar a una separación de 3 metros y la antena debe estar elevada, por lo menos, 1.5 metros del piso (en el caso de una antena de polarización vertical) o puesta en su mástil en el caso de las antenas de polarización horizontal. El conexionado debe ser respetado como indican las figuras 1 y 2.

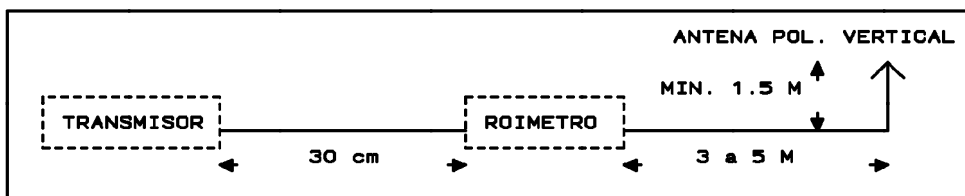


Figura 1

FIGURA 1: en esta figura se puede observar la distribución e interconexión de los equipos para realizar el ajuste de la antena. Es conveniente que la antena esté alejada por lo menos 3 metros y elevada de tierra para que no hayan elementos que influyan sobre el ajuste. Observe el roímetro mientras transmite y acérquese a la antena y verá que influye sobre la medición.

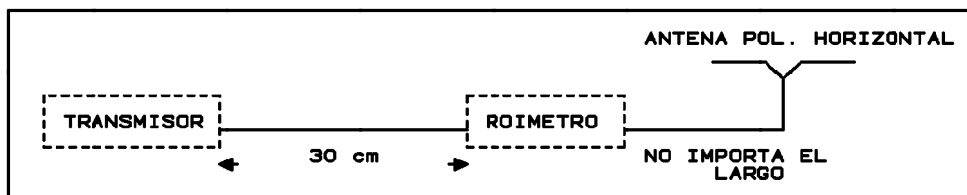


Figura 2

FIGURA 2: en el caso de las antenas de polarización horizontal, el cable de salida del roímetro puede tener cualquier largo. Recuerde que el cable debe ser de 50 ohms de impedancia.

Los pasos a seguir para el ajuste correcto son los siguientes:

- Colocar el roímetro a la salida del transmisor, teniendo la llave en potencia directa.

- Poner una carga fantasma de 50 ohms en la salida del roímetro, (por ejemplo la carga fantasma PLAQUETODO 401).

Prender el transmisor y ajustar con P1, para una indicación a fondo de escala del instrumento indicador. (Llave en posición de potencia directa).

- Pasar la llave a potencia reflejada. Se observará que el instrumento indica 0 ya que la carga fantasma presenta impedancia perfecta de 50 ohms. De no ser así, verifique el cable y los conectores de estos ya que pueden estar en corto o abiertos.

- Retire la carga fantasma (mod 401) y coloque la antena a ajustar. Encienda el transmisor con S1 en la posición de potencia directa. Mueva la llave a la posición de reflejada y léala en el instrumento.

Una antena está perfectamente adaptada cuando el instrumento (con la llave en

directa) llega a fondo de escala y al pasarlo a la posición de reflejada el instrumento marca 0.

No obstante, se puede considerar aceptable una deflexión de 1.3 ROE (teniendo la escala graduada de 0 a 100, la aguja se detendrá entre 10 y 20 de su escala). Si sobrepasa el valor de 20, la antena resulta ya notablemente desadaptada. Si la aguja llega a mitad de escala la onda reflejada incidirá sobre la etapa de salida del transistor, llegando a producir serios inconvenientes, por lo que recomendamos realizar mediciones rápidas mientras la ROE no baje.

En caso de querer ajustar la escala y saber con exactitud la ROE se utiliza la siguiente fórmula:

$$ROE = (D+R) / (D-R)$$

Donde D es el número total de divisiones que marca el instrumento (fondo de escala) y R es el número de división que nos indica el instrumento en la posición de reflejada.

EJEMPLO: el fondo de escala de nuestro instrumento es 100 y en la posición reflejada nos indica la división 10 de la escala. Luego, la ROE será igual a:

$$ROE = (100+10) / (100-10) = 110/90 = 1,2$$

Se considera una antena ajustada si tiene una ROE de hasta 1.3 y aceptable hasta un máximo de 1,5. Al aumentar la ROE, disminuye el rendimiento de la antena.

COMO MEDIDOR DE POTENCIA (WATIMETRO):

Para utilizar este instrumento como watímetro será conveniente ajustarlo con otro instrumento como patrón para realizar un buen ajuste. La medición de potencia debe realizarse con una carga fantasma (PLAQUETODO 401), donde convendrá reemplazar al potenciómetro P1 por un preset. El ancho de la banda en este caso, se ve limitado aproximadamente a +/- 30 MHz. Por ello, es conveniente ajustar el instrumento en la mitad de la banda. Ejemplo: si lo ajustamos en 140 MHz, tendremos

un ancho de banda de 110 a 170 MHz. Imaginemos una curva de una campana. La parte superior de ésta serán los 140 MHz y las partes inferiores serán los 110 y 170 MHz. O sea, a medida que nos aproximamos a éstas, el instrumento tendrá un pequeño error de lectura con respecto a la potencia real.

Una vez ajustado en nuestra banda preferida, tendremos un excelente aliado para controlar nuestro transmisor o poder armar otro y ajustarlo.

También podemos dotar al watímetro con dos instrumentos, uno para la potencia directa y otro para la potencia reflejada. Para esto será necesario eliminar S1 y dotar al circuito de 2 preset de igual valor (una para cada instrumento).

Una vez montado todo el circuito conectaremos el transmisor y la carga fantasma y ajustaremos el preset de potencia directa hasta que el instrumento indique el fondo de escala y el de potencia reflejada se ajusta de la misma manera pero colocando el transmisor en la salida y la carga en la entrada.

Es decir, para la potencia reflejada se ajusta el fondo de escala pero invirtiendo el conexionado de entrada y salida del roímetro.

En las figuras 3 y 4 se muestran los esquemas de conexionado para los dos casos mencionados

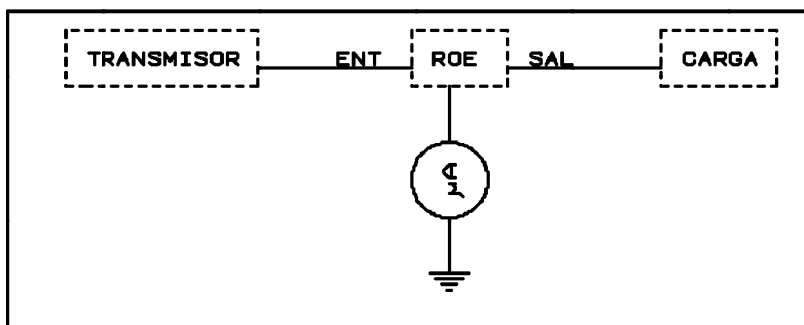


Figura 3

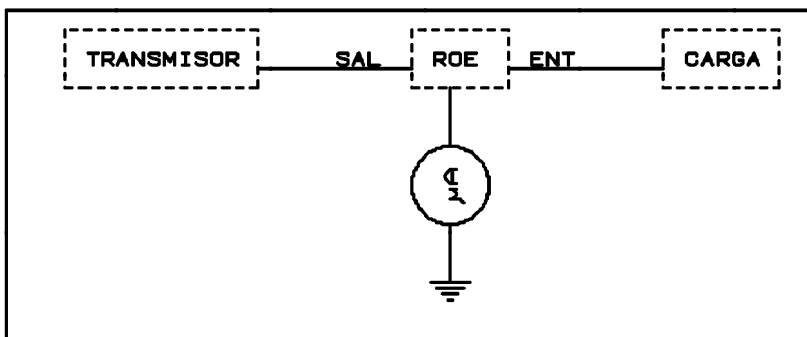
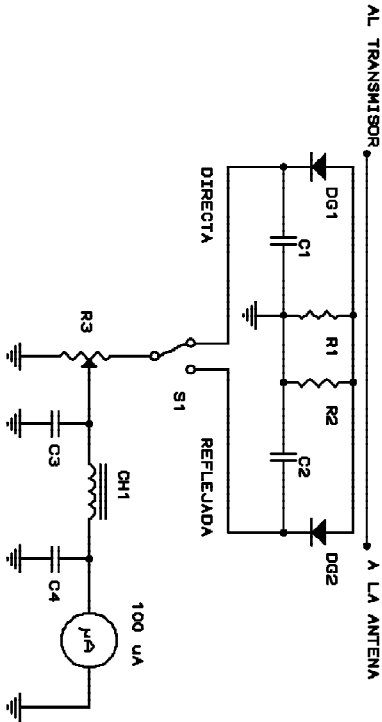


Figura 4

NOTAS DE MONTAJE:

- * Unir las caras superior e inferior de la plaqueta a través de alambrecitos que irán soldados de ambos lados.
 - * La placa debe estar montada dentro de un blindaje metálico.
 - * Los conectores deben ir soldados directamente a la plaqueta.
 - * Las conexiones deben realizarse lo más cortas posibles.
 - * Todo el conjunto debe ir montado en un gabinete metálico.
 - * El choque VK200 y el capacitor de 2,2 nF van montados sobre los terminales del microamperímetro.
-



EDITORIAL TECNICA		
- PLAQUETODO -		
TITULO MEDIDOR DE ROE		
Size	Document Number	REV
A	100-400	
Date: Jun 20, 1997		Sheet 8 of 8