

APENDICE:

Versión 2.0

MEDIDOR DE ROE

Se utiliza como medidor de ondas estacionarias y/o medidor de potencia relativa de salida. Permite lograr el óptimo acople entre el transmisor de RF y la antena, permitiendo un ajuste exacto entre los mismos.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO:

Este medidor de ROE se basa en el empleo de un reflectómetro construido de la forma que se explicara luego, que lee los voltajes directo y reflejado sobre la línea de alimentación de la antena. Al colocarse en la entrada tensión de RF, una muy pequeña cantidad de esta tensión es captada por las líneas L1 y L2; esta tensión es rectificada por D1 y D2 y filtrada por C1 y C2. La salida de tensión se aplica al instrumento (a través de P1 y S1), con lo que se mueve la aguja.

La sensibilidad del medidor dependerá de la frecuencia utilizada. En caso de solamente usar el medidor como indicador de potencia relativa de salida, se deberá dejar la llave S1 siempre en posición directa.. Tener en cuenta al medir la ROE, que si ésta es elevada las pérdidas también lo son, y más aún si se utiliza cable coaxil de mala calidad (o una gran longitud de coaxil fino RG58 o RG59 en frecuencias superiores a 14 Mhz) en la alimentación de la antena. Asegurarse que las resistencias R1 y R2 sean de carbón “no bobinadas” y soldar sus terminales tan cortos como sea posible. Este instrumento se puede usar con coaxiles de 50 a 75 ohms sin necesidad de cambiar las resistencias.

NOTAS DE MONTAJE:

Se recomienda colocar el medidor en un gabinete metálico y asegurarse que todas las conexiones que van a masa presenten un buen contacto eléctrico y no solo mecánico. El instrumento se colocará entre el transmisor y el cable alimentador de antena.

MODO DE EMPLEO:

Aplicarle la excitación proveniente de la salida del transmisor (con la llave S1 en posición directa), el instrumento da una indicación representativa de la magnitud de la señal incidente, mover la llave a la posición reflejada y la indicación del instrumento da un valor representativo de la señal reflejada. Una antena se encuentra perfectamente ajustada cuando el instrumento (con la llave S1 en posición directa) llega a un máximo valor y al pasar la llave S1 a la posición reflejada el instrumento marca 0, aunque este es un caso ideal.

Γ = señal reflejada / señal incidente

$ROE = (1 + |\Gamma|) / (1 - |\Gamma|)$

Se considera una antena ajustada hasta un ROE de 1,3 y aceptable hasta un ROE de 1,5 donde es conveniente adaptar la antena.

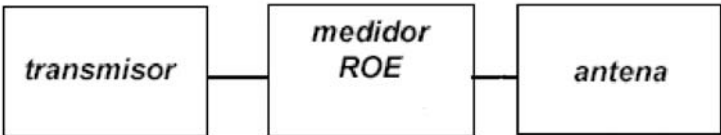
Al aumentar el ROE baja el rendimiento de la antena.

Ejemplo: (suponiendo que no hay perdidas por otras causas como cables y conectores que generalmente pueden ser mas importantes que las provocadas por la ROE).

ROE	RENDIMIENTOS DE LA ANTENA
1:1	100%
1,3:1	98,5%
1,5:1	96%
2:1	90%
3:1	75%

Un ROE alto, aparte de elevar las pérdidas, puede producir la destrucción de el/los transistor/es de la etapa de potencia de RF del transmisor (esto último se debe a que la ROE provoca cambios en la impedancia que ve el transmisor a su salida). También se puede usar para lograr la máxima potencia de salida en transmisores, colocando al medidor (con la llave S1 en la posición directa) entre el transmisor y la antena y ajustar los correspondientes controles (bobinas y/o capacitores) o la antena, para lograr la máxima indicación en el instrumento.

DIAGRAMA EN BLOQUES DEL CONEXIONADO



DISEÑO DEL MEDIDOR

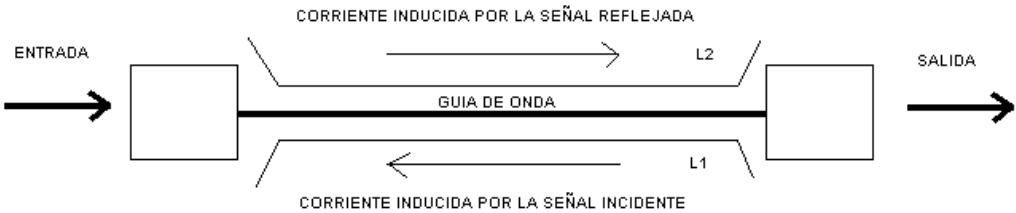
Se llevará a la práctica la siguiente propuesta de medidor.

CIRCUITO Y CONEXIONADO	LISTA DE COMPONENTES
	R1 = R2 = 68 ohms C1 = C2 = 1 nF (Cerámico) D1 = D2 = Diodos 1N60 ó 1N34A P1 25 K (no es necesario en nuestro equipo por ser de baja potencia) 1 microamperímetro de 50 a 100 μA (el tester) 1 llave inversora unipolar 2 conectores F Jack para chasis (para Conector Plug F de coaxil RG-59) 10 cm de cable coaxil 2 fichas bananas para conectar a tester

Para la guía de ondas, donde viaja la señal, se utilizará el conductor central de un cable coaxil de 75 ohms de 10 cm de largo.

Se cortaran dos cables de 15 cm, como los empleados en el protoboard para unir los componentes, cuidando de no dañar el aislante que los cubre. Se colocaran en paralelo con la guía, diametralmente opuestos y lo mas juntos posible a la misma, se fijará todo el conjunto con cinta aisladora o similar, para darle rigidez mecánica. Soldar los extremos de la guía a los conectores, montar en la caja donde ya estará colocada la llave inversora, soldar los componentes y los cables que van al microamperímetro, que en nuestro caso será el tester. Conservar en todo momento la simetría y la prolijidad, ya que de eso dependerá el funcionamiento satisfactorio del medidor.

NOTA: Se debe tener en cuenta que el instrumento construido tiene solo utilidad didáctica pero nos permitirá en buena medida calibrar la antena del proyecto del transmisor, permitiéndonos comprender mas los temas relacionados. En el mercado existen medidores de ROE adecuadamente construidos y calibrados, aunque el principio de funcionamiento es el mismo.



La señal que viaja por la guía de ondas (conductor central) crea un campo magnético en el entorno de dicho conductor. Luego en los conductores L1 y L2 se induce una tensión que crea una corriente cuyo sentido tratará de oponerse a la causa que le dio origen. Suponiendo que tenemos en la guía de ondas una señal incidente y una reflejada, en cada conductor se induce una corriente proporcional a señal incidente y a la señal reflejada. Mediante los diodos y capacitores logramos separar un valor proporcional de cada una de ellas, entregándonos en el amperímetro una medida cualitativa de sus magnitudes.

NOTA: Recuerde que lo que vemos en el amperímetro es una medida proporcional de la señal incidente y de la señal reflejada. Solo podemos hacer una comparación de esos valores. El instrumento que estamos fabricando no da una indicación directa de la magnitud ROE.