

Proyecto final: Transmisión de audio por medio de la red eléctrica

Juan Miguel David Becerra Tobar

Resumen

Este proyecto final tiene como objetivo familiarizar al estudiante con la transmisión de señales en medios ocupados por otras señales, por ejemplo, energía eléctrica de 120 voltios RMS a 60 Hz, sin dañar el equipo de comunicación ni interferir con la calidad de los demás servicios presentes previamente en la red. Este proyecto se desarrollará en 2 partes, primero se montará y probará el sistema de acople, posteriormente una señal de audio será enviada a través de la red eléctrica usando el modulador AM que construyeron, la cual debe ser demodulada en otra toma de la red para ser reproducida por un parlante.

1. Acoplador.

Acoplador, para este proyecto se define como un circuito que nos permite conectar el sistema de comunicación a la red eléctrica sin permitir flujo de energía de la red eléctrica hacia el sistema.

Ya que las comunicaciones realizadas con modulación AM no requieren un ancho de banda extenso se propondrá un circuito básico resonante para usarlo como acoplador, ver Figura 1. No obstante, Ustedes son libres de proponer cualquier circuito que les proporcione mejores prestaciones, siempre y cuando suministren los debidos soportes teóricos que aseguren el buen funcionamiento del circuito.

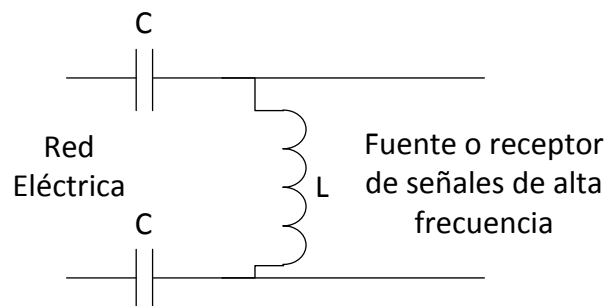


Figura 1: Acoplador LC

El circuito de la Figura 1, se comporta como un circuito abierto entre los 2 puertos para bajas frecuencias, lo cual bloquea el paso de energía de la señal de 60 Hz y protege los elementos conectados en el otro puerto. En altas frecuencias, el acoplador permite el paso de la señal que se desea transmitir. Es evidente que el comportamiento del acoplador descrito anteriormente depende de los condensadores, entonces ¿Cuál es la función de la bobina? ¿Qué ocurre con el acoplador si el circuito tiene una frecuencia de resonancia de 60 Hz?

1.1. Pre laboratorio

Diseñen el acoplador para transmitir una señal de la misma frecuencia que les fue asignada en la práctica 3 y calculen las funciones de transferencia del acoplador entre sus 2 puertos (entrada-salida y salida-entrada) en el rango de frecuencia de 1 a 10 MHz.

1.2. Laboratorio

Monten 2 acopladores para obtener el montaje de la Figura 2, pueden usar los acopladores que ustedes hayan encontrado para reemplazar los circuitos LC. Envíen una señal seno de la frecuencia especificada anteriormente, si logran transmitir señal procedan a realizar un barrido de frecuencias para determinar la respuesta del canal (ganancia) entre 1 y 10 MHz.

Comparen los resultados medidos de la respuesta del canal con el producto de sus funciones de transferencia de los acopladores, es decir como si ambos circuitos estuvieran conectados en cascada sin tener a la red eléctrica en medio (caso donde la red no afecta la transmisión).

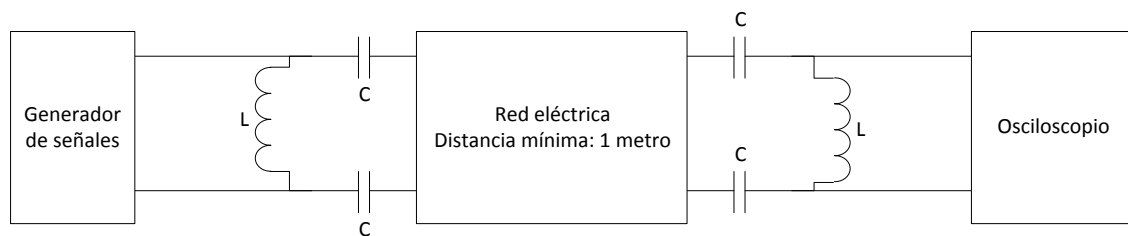


Figura 2: Montaje a realizar en el laboratorio

Comparen sus resultados y preséntelos en forma de gráficas.

2. Envío de audio

Del desarrollo del punto anterior deben haber notado que el valor de los elementos a usar en los acopladores está relacionado con la frecuencia de operación del sistema. Por lo tanto, realizar este tipo de transmisiones en la banda base de una señal de audio sería contraproducente, por esta razón, se realiza un traslado en frecuencia de la señal usando la técnica de modulación en amplitud.

2.1. Pre laboratorio

Usando el modulador AM construido en el laboratorio envíe una señal de audio (música) a través de la red eléctrica, recuperen la señal y reproduzcanla en una toma a una distancia mayor de 1 metro.

Para lograr este objetivo deben diseñar e implementar los amplificadores que consideren necesarios en el emisor y el receptor. Adicionalmente, deben demodular la señal y reproducir el audio con un parlante de 8 Ω .

2.2. Laboratorio

Presentar el montaje completo funcionando en el laboratorio donde será sustentado y evaluado, tomando en cuenta la calidad y la potencia de la reproducción.