

EXPERIENCIA DE LABORATORIO No. 7 BATIDOS Y ONDAS ESTACIONARIAS

La presente práctica le permitirá tomar contacto con fenómenos típicamente ondulatorios, tales como batidos y ondas estacionarias. Podrá apreciar el fenómeno de batidos en ondas sonoras de frecuencias muy próximas, y percibir la diferencia entre sonidos con igual frecuencia fundamental pero diferente contenido armónico. Observará las ondas estacionarias en cuerdas y en columnas de aire. Por último, observará los fenómenos ondulatorios en un tubo con gas, y tendrá la oportunidad de medir la velocidad del sonido en el aire.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

El arreglo experimental necesario para llevar a cabo esta práctica es muy sencillo. Para generar batidos, Ud. dispondrá de dos generadores de señales capaces de entregar formas de onda periódicas, tanto senoidales como cuadradas y triangulares. Las señales producidas pueden combinarse, amplificarse y ser enviadas a un parlante.

En cuanto al estudio de las ondas en un tubo lleno de aire, se utilizará el denominado Tubo de Kundt. Consta de un tubo de vidrio cerrado en uno de sus extremos por un tapón fijo en el cual se encuentra montado un micrófono. Por el extremo abierto del tubo se introduce un pistón deslizante provisto de un parlante. El parlante transforma las señales producidas por el generador de funciones en ondas sonoras, y el micrófono detecta estas ondas y las transforma en señales eléctricas que son observadas en el osciloscopio.

El parlante produce entonces dentro del tubo una onda sonora de frecuencia determinada por el generador de señales. Cuando esta onda llega al extremo cerrado aparece una onda reflejada, que se suma a la incidente. Si la posición del pistón que contiene al parlante es adecuada, se produce una onda estacionaria entre ambos extremos el tubo.

Note que si la vibración de la membrana del parlante es de pequeña amplitud, y si el micrófono se deforma una cantidad despreciable ante la onda de presión en el tubo, ambos extremos serán aproximadamente nodos de desplazamiento y, por lo tanto, máximos de la onda de presión. Esta onda de presión se traduce en el micrófono en una señal eléctrica que puede observarse en el osciloscopio.

EXPERIENCIAS A REALIZAR

1. Observación de ondas de igual frecuencia fundamental y con diferente forma (triangular, cuadrada, senoidal).
2. Formación de batidos entre dos ondas de frecuencia diferente: se observará la capacidad del oído para discriminar las dos frecuencias cuando la diferencia entre las mismas aumenta. En la

pantalla del osciloscopio podrán observarse los batidos para frecuencias de aproximadamente 400 y 800 Hz.

3. Observación cualitativa de ondas estacionarias en el tubo de Kundt: conecte el generador de señales al parlante y el micrófono a la entrada del osciloscopio. Coloque el pistón junto al micrófono y retírelo lentamente, observando la señal en el osciloscopio. Determine a partir de estas observaciones el orden de magnitud de la distancia entre máximos o entre nodos, para evaluar con qué instrumento conviene medir esta distancia.
4. Medición de la velocidad de propagación: en esta parte de la práctica repetirá lo realizado en la observación anterior, pero midiendo ahora la frecuencia f y la distancia entre nodos d para varios valores de f . A partir de estas cantidades, Ud. deberá hallar el valor de la velocidad de propagación c . Es conveniente en este caso medir, para cada frecuencia, la distancia entre varios nodos o máximos y luego calcular su valor medio. Sabiendo que la distancia entre nodos será $d = \lambda / 2$, y utilizando la expresión que relaciona la velocidad de propagación, la frecuencia y la longitud de onda se obtiene la expresión $c = 2 d f$, la cual relaciona la velocidad de propagación con las cantidades d y f medidas experimentalmente.

El informe de laboratorio debe referirse específicamente a los puntos 1 a 4. En los casos en que haya realizado mediciones experimentales, incluya un análisis detallado de los errores cometidos en las determinaciones experimentales y en el cálculo de las magnitudes derivadas. No olvide las conclusiones!