|  |  |
| --- | --- |
| **UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  **SEDE BARBOSA**  **FACULTAD DE CIENCIAS**  **ESCUELA DE FÍSICA** | **C:\Documents and Settings\Usuario\Configuración local\Archivos temporales de Internet\Content.Word\logo-main-barbosa.png** |
| ***GUÍA DE LABORATORIO***  ***PRACTICA N° 04*** | |
| 1. ***IDENTIFICACIÓN:*** | |
| **ASIGNATURA: LABORATORIO DE FÍSICA III** | |
| **TEMA: ULTRASONIDOS: REFLEXIÓN Con CASSY** | |
| **DOCENTE: CARLOS PERUCHO** | |
| 1. ***INTRODUCCIÓN*** | |
| Son ondas mecánicas vibratorias o sea para que se propague el ultrasonido, se requiere que las partículas del medio ya sea liquido, aire o solido oscilen alrededor de sus posiciones de equilibrio. Son de la misma naturaleza que las ondas sonoras, la diferencia es su frecuencia que es mucho mayor de 20000Hz. Para materiales metálicos: se opera entre 1 y 5Mhz pero se pueden trabajar con frecuencias mucho mayores. Para materiales no metálicos: ej.: cerámicos, trabajan con frecuencias menores de 1Mhz (¼, ½Mhz). Los ultrasonidos son de tres tipos: onda longitudinal: se propaga en tres medios. Onda transversal: se propaga en sólidos únicamente y onda de Rayleigh: se propaga en sólidos únicamente.  En el estudio de ondas ultrasónicas se utilizan dos transductores idénticos, uno sirve de emisor y el otro de receptor. Las ondas ultrasónicas son generadas por oscilaciones mecánicas de un dispositivo piezoeléctrico del transductor. Inversamente las ondas ultrasónicas excitan oscilaciones mecánicas en cuerpos piezo-eléctricos. | |
| 1. ***OBJETIVOS*** | |
| - Demostrar experimentalmente la ley de reflexión en una onda electromagnética.  - Conocer los principios básicos usados en ultrasonidos.  - Comparar los valores de amplitud de voltaje en relación a al ángulo de incidencia. | |
| 1. ***MARCO TEÓRICO*** | |
| Dos transductores ultrasónicos – resonadores de flexión – sirven como transmisor y receptor, dependiendo de su conexión. Un cuerpo piezo-eléctrico convierte energía eléctrica a mecánica.  Cuando el voltaje de CA se aplica al cuerpo piezo-eléctrico, el transductor configurado como transmisor proporciona una amplitud sonora suficientemente alta a dos frecuencias de resonancias diferentes (aprox. 40kHz y 48kHz). Recíprocamente, las ondas sonoras generan las oscilaciones mecánicas en el transductor cuando se configuro como receptor. La amplitud de voltaje de CA del piezo-eléctrico resulta proporcional a la amplitud sónica.  El primer transductor que puede ser considerado como una fuente ultrasónica tipo puntual, se pone en el punto focal de un reflector cóncavo para que se forme una onda plana. La señal del segundo transductor, es el receptor, se da en un osciloscopio vía un amplificador de CA. El cuadrado de la amplitud de esta señal sirve como una medida de la intensidad reflejada.  La ley de reflexión ’’ángulo de incidencia = ángulo de reflexión’’ también se aplica a los ultrasonidos. El ángulo de reflexión está definido como el ángulo entre la perpendicular (Con respecto a la superficie reflejada) y la máxima intensidad reflejada (vea la figura 1)    *Figura 1A: Reflexión de ultrasonidos planos en una superficie plana α = ángulo de incidencia β = ángulo de reflexión*  Los ultrasonidos se reflejan en las superficies de la frontera entre medios con diferentes resistencias a las ondas sonoras. Un dispositivo eco sonda (o ‘sonar’) emite señales de impulsos ultrasónicos y mide el tiempo en el que una señal se refleja de tal limite de superficie al receptor. Para simplificar la configuración, el transmisor y el receptor están en el mismo lugar. El tiempo entre la transmisión y la recepción se puede utilizar para determinar la distancia al objeto reflectante (si la velocidad del sonido se conoce), o para determinar la velocidad del sonido sobre una distancia conocida. Este método se utiliza, por ejemplo, para determinar la profundidad del agua del mar. En el siguiente experimento, el principio de la sonda acústica se usa para determinar la velocidad de sonido en el aire, y para determinar las distancias.    *Figura1B: Señal de ecosonda para la reflexión en a) la placa de reflexión; b) la placa de reflexión y un obstáculo adicional puesto delante de él.* | |
| 1. ***CONSULTA*** | |
| -Ultrasonidos: Generación, clasificación, aplicaciones  -Detección de ultrasonidos  -Ecosonda | |
| 1. ***MONTAJE Y PROCEDIMIENTO*** | |
| Parte A: Disponga el experimento como se muestra en la figura 2A.    *Fig. 2A Arreglo experimental para la reflexión de ultrasonidos, vista desde arriba.*  Primero: - monte los dos bancos ópticos (a), (b) en la base de posición pequeña y conéctelos a la escala angular con la juntura de la pieza giratoria (c).  - Deslice la varilla de posición a través de la juntura de la pieza giratoria (c) (no la fije en el lugar) y asegúrela a la base de posición grande.  - cuidadosamente alinee los bancos ópticos horizontalmente; revise la alineación con el nivel.  - Monte la placa de reflexión en la varilla de posición.  - Ponga el ensamble que consiste en el espejo cóncavo, el soporte del sensor y el primer transductor ultrasónico (d) en el banco óptico (a).  - Ate el segundo transductor ultrasónico (e) al banco óptico (b) y ajústelo a la misma altura como el primer transductor ultrasónico.  - Conecte el transductor ultrasónico (d) al generador, y ponga el generador en funcionamiento continuo.  - Conecte el transductor ultrasónico (e) al osciloscopio vía el amplificador de CA.  Ajuste: - Prepare el ensamble para que α + β =180° (Vea la figura 1A).  - Use la cinta métrica para alinear la placa de reflexión tan paralelo como posible al banco óptico.  - Reduzca la ganancia del amplificador CA al mínimo y observe la señal del receptor en el osciloscopio.  - Ajuste la frecuencia del generador para que la señal en el receptor alcance la amplitud máxima.  - Si la señal no es sinusoidal, es decir, la ganancia es de más impulsos: varié la frecuencia en el generador para que la frecuencia de operación del transmisor sea ligeramente diferente de la frecuencia de resonancia.  Ajuste fino: - Ajuste el receptor para que esté precisamente opuesto al transmisor (Amplitud de voltaje máxima de la señal del receptor).  - Ponga el brazo del transmisor a 45°, gire el brazo del receptor y mida la amplitud de voltaje de la señal del receptor como función del ángulo del brazo del receptor.  - Si la amplitud de voltaje muestra máximos secundario apreciables además de un máximo en aprox. 45°: verifique el ajuste del transductor ultrasónico.  **Parte A:** - Ponga un ángulo fijo α = 45° (vea la figura 1A).  - Varié el ángulo β´ de 30° a 60° en pasos de 1° y mida la amplitud de voltaje de la señal del receptor.  - Apunte en la tabla 1 cada valor β=90° - β´ y la amplitud de voltaje respectiva en su hoja de datos.  Confirmando la ley de reflexión: - ubique un ángulo de α´=80°.  - Para determinar el ángulo de reflexión β, varié el ángulo β´ hasta que usted encuentre la lectura de voltaje máxima.  - Apunte el ángulo de incidencia α = 90° - α´ y el ángulo de reflexión β = 90° - β´ en su hoja de datos.  - Ponga el próximo valor para α´ (Tabla 2).  - Determine el ángulo de reflexión. | |
| 1. ***EQUIPO*** | |
| 2 transductores ultrasónicos- 40kHz , 1 generador 40Khz, 1 amplificador de CA, 1 Espejo Cóncavo, 1 Soporte del sensor para el espejo cóncavo, 1 Osciloscopio de dos canales, 1 juntura de pieza giratoria con escala angular, 2 rieles metálicos de precisión-1m, 1 conector de riel, 1 placa de reflexión, 1 base de posición grande forma en V, 1 base posición pequeña forma en V, 2 mordazas Leybold, 1 nivel de 30 cm de longitud, 1 cinta métrica de acero de 2m, Cables de conexión. | |
| 1. ***ANÁLISIS DE RESULTADOS*** | |
| - Grafique la intensidad reflejada (cuadrado de la amplitud de voltaje U2 en el receptor) como una función de ángulo β para un ángulo fijo α=45°. Analice como es la distribución de intensidad. Determine la anchura angular del valor medio de la distribución de intensidad.  - Grafique el ángulo de reflexión β versus el ángulo de incidencia α. Halle la pendiente. ¿se confirma la ley de reflexión? ¿Con que exactitud? (determine el factor de correlación de la regresión lineal y la diferencia del valor de la pendiente obtenida con el valor esperado).  **Observaciones y Conclusiones** | |
| 1. ***BIBLIOGRAFÍA*** | |
| • ALONSO M., FINN E. Física. Volumen I. Ed. Fondo Educativo Interamericano.  • RESNICK R., HALLIDAY D., Física, Parte I Compañía Editorial Continental S.A.  • TIPLER P. Física, editorial Reverté S.A.  • SEARS, ZEMANSKY. Física. Ed Aguilar.  • TIPPENS, PAUL E. Física conceptos y aplicaciones, editorial McGraw-Hill  • SERWAY, RAYMOND A. Física. Editorial McGraw-Hill  • ULTRASONIDOS:  <http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_03_04/infra_y_ultra/ultrasonidos.htm>  • ECOSONDA:EL DESPERTAR DE NUEVAS TECNOLOGIAS SUBMARINAS:  <http://www.angelagaleano.freeservers.com>  • FRANCO GARCÍA A., Física con ordenador Curso Interactivo de Física en Internet:  <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/oscilaciones/mas/mas.htm>  • MORENO HERNANDEZ EDUARDO: propagación de ondas mecánicas y aplicaciones de ultrasonidos:  <http://www.iai.csic.es/ritul/Cursos/eduardo/Curmoreno.doc> | |
| **TABLAS DE DATOS (sugerida, llenar con lapicero durante la práctica)**  **ULTRASONIDOS: REFLEXIÓN Con CASSY**  Fecha:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Grupo:\_\_\_\_\_\_ Subgrupo\_\_\_\_\_\_ Estudiantes\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   |  |  | | --- | --- | | **β** | **U[V]** | | **30°** |  | | **31°** |  | |  |  | | **60°** |  |   Tabla1: Amplitud de Voltaje U de la señal del receptor en α=45° como una función de β   |  |  | | --- | --- | | **α = 90°-α´** | **β = 90°-β´** | | **10°** |  | | **20°** |  | |  |  | | **80°** |  |   Tabla 2: Angulo de reflexión β como función del ángulo de incidencia α  Observaciones.  ­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Vo.Bo. Profesor (firma) | |