

1. **Tema:** Característica estática de una celda de carga con sensor inductivo como detector de desplazamiento.
2. **Objetivos:**
 - a. Experimentar con una aplicación secundaria del sensor inductivo.
 - b. Hallar la característica estática de una celda de carga con sensor inductivo como elemento secundario.
3. **Teoría.** Una fuerza desconocida puede ser medida mediante varios procedimientos:
 - a. Balanceando la fuerza desconocida contra la ejercida por una masa (peso) mediante un sistema de balanza.
 - b. Midiendo la aceleración que provoca en una masa conocida.
 - c. Distribuyendo la fuerza en un área conocida y midiendo la presión que esta ejerce.
 - d. Compensándola contra una fuerza provocada por un campo magnético generado por una bobina.
 - e. Convirtiendo la fuerza en deformación sobre un elemento elástico.

El último método es frecuentemente utilizado a través de un sensor primario conocido como celda de carga y ayudado de un sensor secundario que permite determinar la deformación, el desplazamiento, la fuerza u otra variable secundaria. El sensor analógico inductivo contiene un circuito oscilador que consiste en un circuito resonante paralelo con una bobina y un condensador, así como un amplificador. El campo electromagnético está dirigido hacia afuera por medio de un núcleo de ferrita. Su circuito equivalente lo observamos en la figura 1.

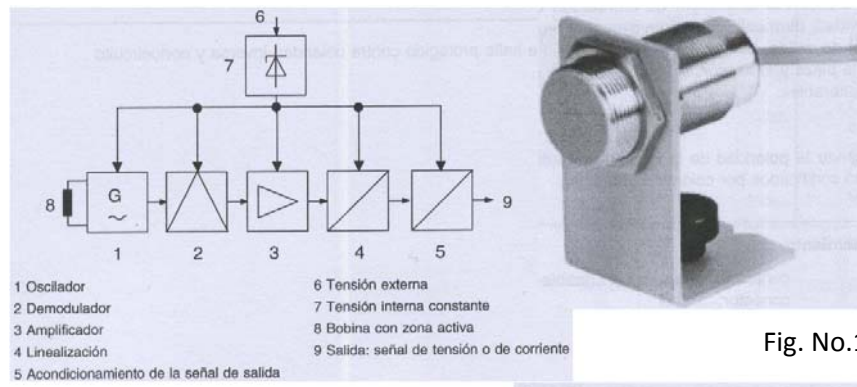
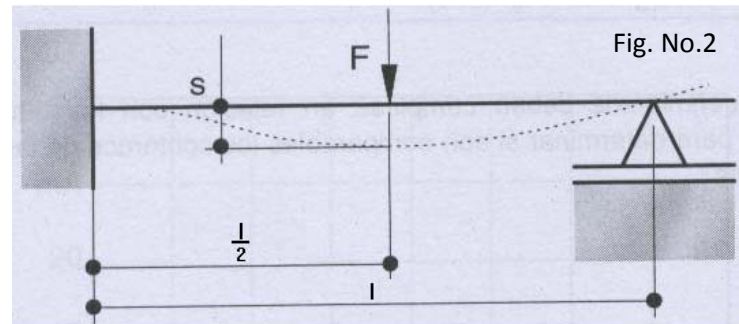


Fig. No.1

Si se introduce un material conductor de la electricidad en la zona activa del campo disperso, se inducen corrientes parasitas en el material, según las leyes del magnetismo, que atenúan la oscilación. La atenuación de la oscilación varía según la conductividad, permeabilidad magnética, dimensiones y proximidad del objeto conductor. La señal de

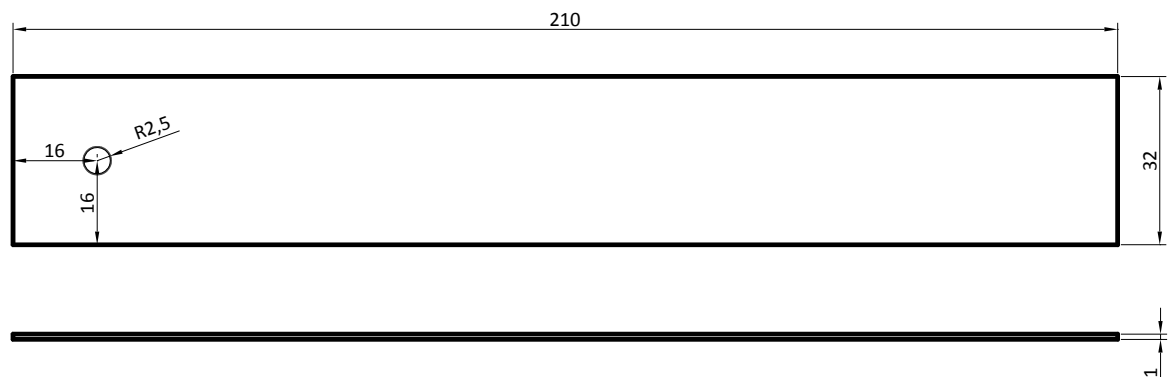
salida, dentro de un rango definido, es proporcional a la distancia entre la pieza y el sensor, si el material y las dimensiones de la pieza permanecen inalterables.

Para la celda de carga, una tira de flexión con una sección transversal constante, se sujeta por un lado a un soporte y se deja apoyada por el otro. Se aplica una fuerza vertical en el centro de la tira de longitud l . La flexión s se mide en el centro. La flexión máxima s_{\max} se halla a la derecha del centro.



4. Trabajo preparatorio.

- De la teoría de la resistencia de materiales determine cual es el desplazamiento del centro de una tira de aluminio de 210 mm x 32 mm x 1 mm, empotrada en uno de sus extremos y soportada en el otro.
- Consiga una placa de cualquier metal no ferromagnético, **EXCEPTO ALUMINIO** (Cobre, Bronce, Plomo, estaño u otro) de acuerdo a las medidas indicadas en el siguiente gráfico (El espesor puede variar entre 1 y 2 mm.):



ADVERTENCIA: LA PLACA DEBE ESTAR EN PERFECTAS CONDICIONES, NO SE ACEPTARÁN EN LA PRACTICA, PLACAS CON REBARBA, OXIDOS, PAPELES PEGADOS, DOBLECES, TORCEDURAS, ROTURAS, HUECOS ADICIONALES O SIN LAS DIMENSIONES CORRECTAS

- c. Consulte las características del sensor inductivo de la práctica.
- d. Consulte que es conductividad, permeabilidad magnética y cual es la ley específica que sustenta el principio magnético del funcionamiento del sensor inductivo.

5. Equipo necesario.

- a. Placa de aluminio de 209 mm x 32 mm x 1.5 mm.
- b. ***La placa solicitada en el literal b. del trabajo preparatorio. (si no trae la placa, no podrá realizar la práctica)***
- c. Sensor analógico inductivo.
- d. Juego de pesas.
- e. Perfiles necesarios para ubicar el sensor y la placa.
- f. Multímetro.
- g. Pedazo de cuerda de nilón.
- h. Fuente de alimentación.
- i. Cables.

6. Procedimiento.

- a. Ensamble mecánicamente el sensor de acuerdo a la siguiente figura:

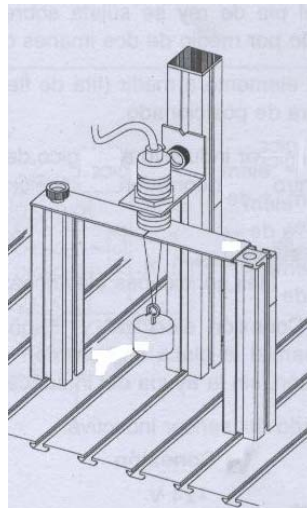
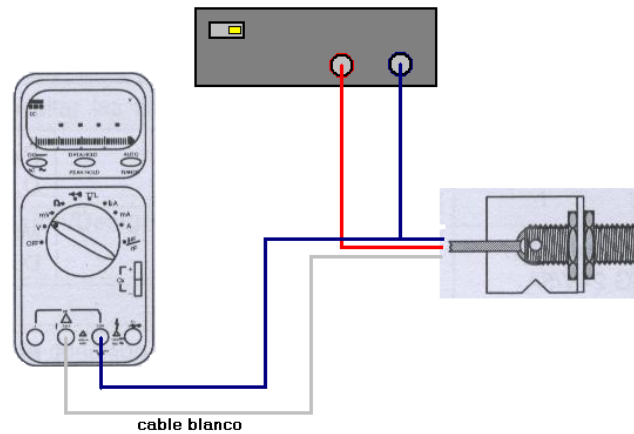


Fig. No.3

- b. El sensor inductivo debe estar alrededor de un milímetro sobre la cuerda de nilón. En lugar de las pesas indicadas en la figura anterior vamos a utilizar un portapesas y varias pesas de disco.
- c. Conectamos los cables del sensor a la fuente y al multímetro tal como indica la siguiente figura:



- d. Recuerde que por el cable blanco del sensor sale corriente entre 0 y 20 mA, mientras que por el cable negro sale tensión entre 0 y 10 V. Antes de encender la fuente verifique que el cable blanco se encuentra conectado a la entrada de corriente del multímetro y que el multímetro esta configurado para medir corriente en este rango.
 - e. Ponemos los discos de acuerdo a la siguiente tabla y llenamos los valores:
 - f. Solicite un elemento de masa desconocida, colóquelo en el sensor y lea la corriente.
 - g. Cambie la placa de aluminio por la que el grupo trajo y repita todos los pasos.
- 7. Informe de laboratorio.** En el informe de laboratorio hay que incluir, además a los puntos comunes del informe, los valores tomados del experimento, las curvas características gráficas y la determinación del valor de la masa desconocida.

HOJA DE RESULTADOS

| | | | | | |
|--------------|--|--|-----------|--|--|
| GUIA E | | | GRUPO No: | | |
| Integrantes: | | | | | |
| | | | | | |

Placa de Aluminio

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Masa (gr.) | 0 | 50 | 70 | 90 | 110 | 130 | 150 | 170 | 190 |
| Corriente (mA.) | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
| Masa (gr.) | 210 | 260 | 310 | 360 | 410 | 460 | | | |
| Corriente (mA.) | | | | | | | | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| Corriente masa desconocida (mA.) | |
|----------------------------------|--|

Placa que el grupo fabrico

| | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Masa (gr.) | 0 | 50 | 70 | 90 | 110 | 130 | 150 | 170 | 190 |
| Corriente (mA.) | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
| Masa (gr.) | 210 | 260 | 310 | 360 | 410 | 460 | | | |
| Corriente (mA.) | | | | | | | | | |

| | |
|----------------------------------|--|
| Corriente masa desconocida (mA.) | |
|----------------------------------|--|

Revisado: _____