



Universidad de Guadalajara

Centro universitario de ciencias exactas e ingeniería.



Nombre y número de la práctica

Practica #7.-Sensor Digital.

Maestro

M. en C. Fernando Abraham fausto

Eric Junior Rodríguez Valle 214287876

Materia y sección

Seminario de Sensores y acondicionamiento de señales.

Ing. en Comunicaciones y Electrónica

Semestre

4° Semestre.



Sensor digital

En esta práctica se construirá un disco codificador óptico que estará sobrepuesto a un motor pequeño que se alimenta con 3 volts que se colocara entre un sensor óptico para medir las revoluciones por minuto después se hará un programa en arduino que mostrara la frecuencia, revoluciones por minuto, velocidad mostrada en una lcd.

Objetivo

- Manipular un sensor óptico con un disco codificador para calcular las revoluciones que generan el motor.



Metodología

Lo primero que se hizo fue tomar un disco de compacto y reducirlo a 5.5 cm. Después se cortaron una parte de los extremos para hacer unas hélices, después que se pintara de negro, se montara en el motor (de 3v) una vez teniendo esto se pondrá un sensor de herradura infrarrojo donde se pondrá a los extremos de la hélices que detectaran cada interrupción en un segundo.

Para el programa de arduino se hizo con un contador por cada interrupción con una función que detecta cada cambio de 0 y 1 que se llevara el pin digital 2.

Después se coloca una condición que si se encuentra activo en el pin 2 comenzara el contador, una vez ya hecho para calcular las RPS (revoluciones por segundo), también si quisiéramos hacerlo por minutos solo se multiplica por 60. Por el lado de la frecuencia solo es igualarlo al contador por segundo.

La práctica nos pide mostremos la velocidad en la que se mueve el disco se hace con una ecuación y en cada caso es diferente en mi caso es $velocidad = (0.055 * \pi)rps$

0.055 = el diámetro del disco

Y por último mostrar en una lcd.



Material

- Disco óptico
- Motor
- Sensor infrarrojos
- Lcd
- Arduino



Marco teórico

Un encoder, también conocido como codificador o decodificador en Español, es un dispositivo, circuito, programa de software, un algoritmo o incluso hasta una persona cuyo objetivo es convertir información de un formato a otro con el propósito de estandarización, velocidad, confidencialidad, seguridad o incluso para comprimir archivos.

Los encoders de los que hablaremos aquí son encoders para motores eléctricos DC más comúnmente usados en la industria minera, de transporte (trenes) y en generadores de turbinas eólicas. Su función es la de convertir el movimiento mecánico (giros del eje) en pulsos digitales o análogos que pueden ser interpretados por un controlador de movimiento. Cuando hablamos de sensores ópticos nos referimos a todos aquellos que son capaces de detectar diferentes factores a través de un lente óptico

Para que podamos darnos una idea de lo que nos referimos, debemos decir que un buen ejemplo de sensor óptico es el de los mouse de computadora, los cuales mueven el cursor según el movimiento que le indicamos realizar. No obstante importante tener en cuenta que los sensores ópticos también pueden utilizarse para leer y detectar información, tal como al velocidad de un auto que viene por la carretera y si un billete grande está marcado o bien, es falso.

Funcionamiento

Para explicar cómo funciona un encoder debemos mencionar que un encoder se compone básicamente de un disco conectado a un eje giratorio.

El disco está hecho de vidrio o plástico y se encuentra “codificado” con unas partes transparentes y otras opacas que bloquean el paso de la luz emitida por la fuente de luz (típicamente emisores infrarrojos). En la mayoría de los casos, estas áreas bloqueadas (codificadas) están arregladas en forma radial.

A medida que el eje rota, el emisor infrarrojo emite luz que es recibida por el sensor óptico (o foto-transistor) generando los pulsos digitales a medida que la



luz cruza a través del disco o es bloqueada en diferentes secciones de este. Esto produce una secuencia que puede ser usada para controlar el radio de giro, la dirección del movimiento e incluso la velocidad.

Los encoders son utilizados en una infinidad de campos e industrias que van desde máquinas de fax, electro-domésticos de consumo hasta robotica, minería transporte, maquinaria, aeroespacial y más.

Como funciona.

Existen diferentes técnicas ópticas que pueden aplicarse a la medida de diferentes parámetros. Podemos medir la atenuación- transmisión espectral de la luz al atravesar un determinado medio, lo que nos permitirá encontrar los elementos discretos presentes en ese medio y su concentración. También pueden realizarse medidas de tipo interferométrico, en las que la propiedad de la radiación que sufre cambios debido al efecto externo es la fase, con lo que empleando otro haz luminoso de fase conocida como referencia, es posible determinar la magnitud de ese efecto externo

Ventajas.

- ✓ Los sensores ópticos, presentan importantes ventajas cuando lo que se desea es determinar propiedades físicas o químicas:
- ✓ Es un método no destructivo y no invasivo.
- ✓ Ofrece posibilidades de integración en sistemas más complejos.
- ✓ Bajo costo y tecnología bien establecida.
- ✓ Posibilidades de control a distancia de lugares poco accesibles físicamente.
- ✓ Capacidad de conformar redes espaciales de sensores para el control de parámetros en grandes superficies

Desventajas

- ❖ Distancia de detección corta
- ❖ Son muy sensibles a factores ambientales como la humedad



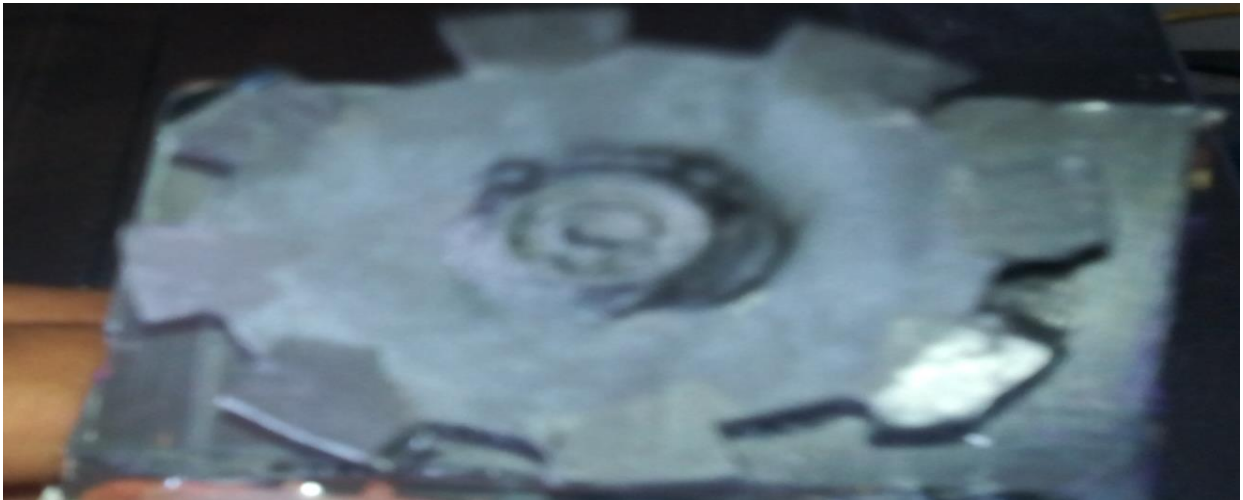
❖ No selecciona el objeto a detectar

Aplicaciones:

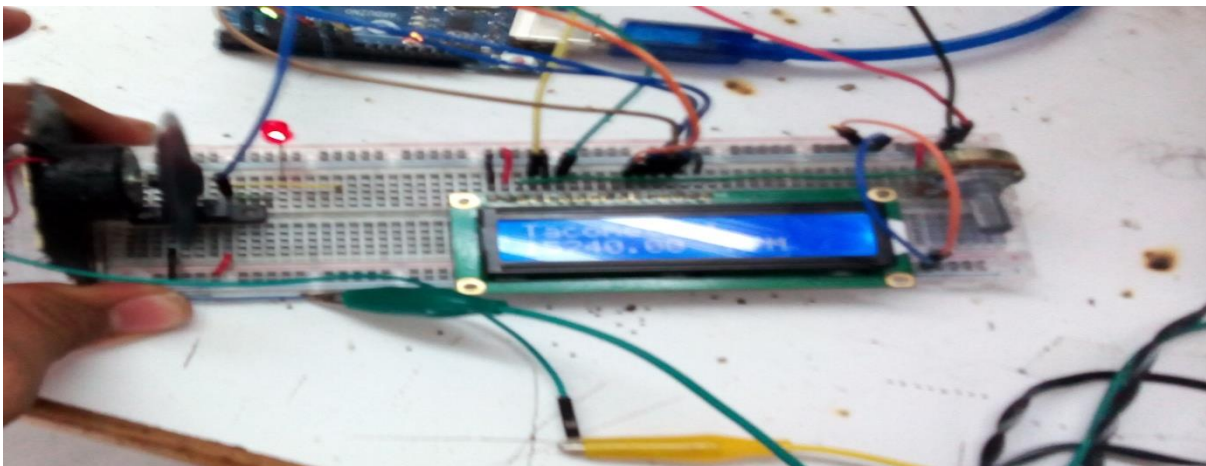
Mouse de computadora, los cuales mueven el cursor según el movimiento que le indicamos realizar. No obstante es importante tener en cuenta que los sensores ópticos también pueden utilizarse para leer y detectar información, tal como al velocidad de un auto que viene por la carretera y si un billete grande está marcado o bien, es falso. Las cámaras digitales y de video utilizan sensores ópticos (lentes) para poder captar las imágenes que van a capturar.

Desarrollo y resultados.

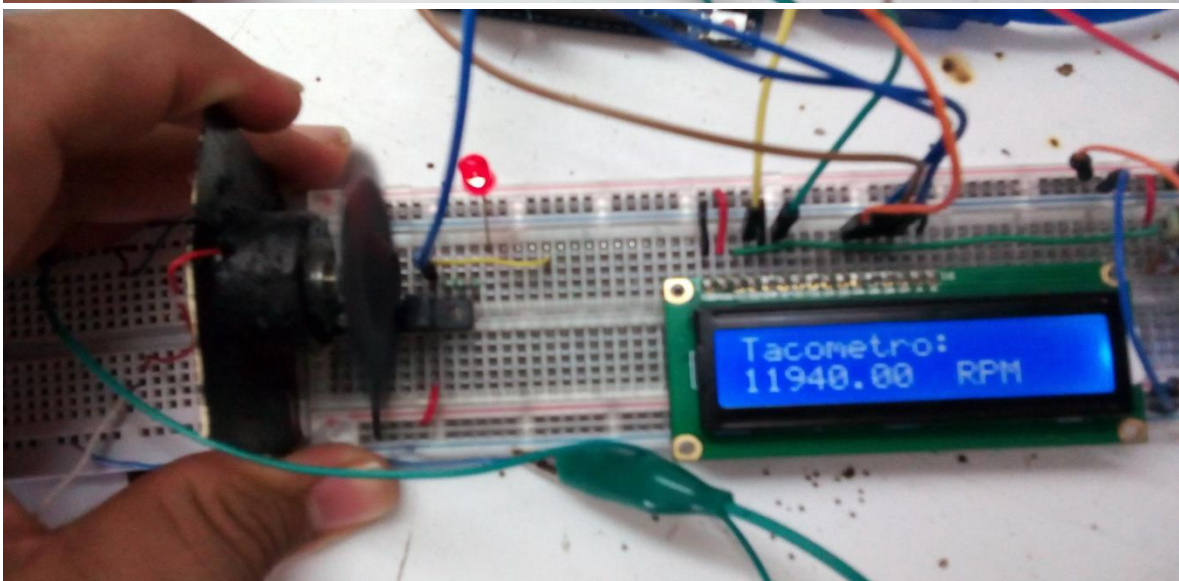
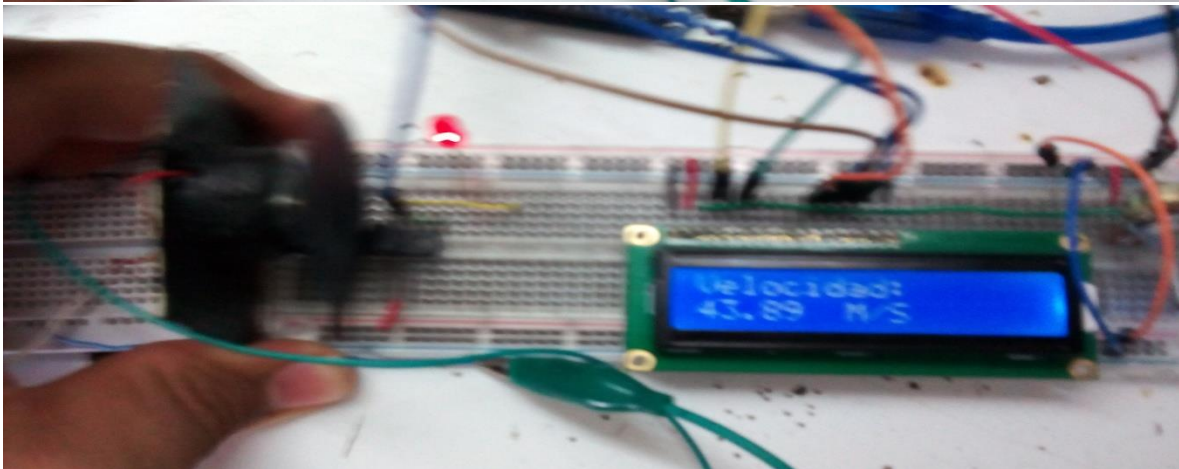
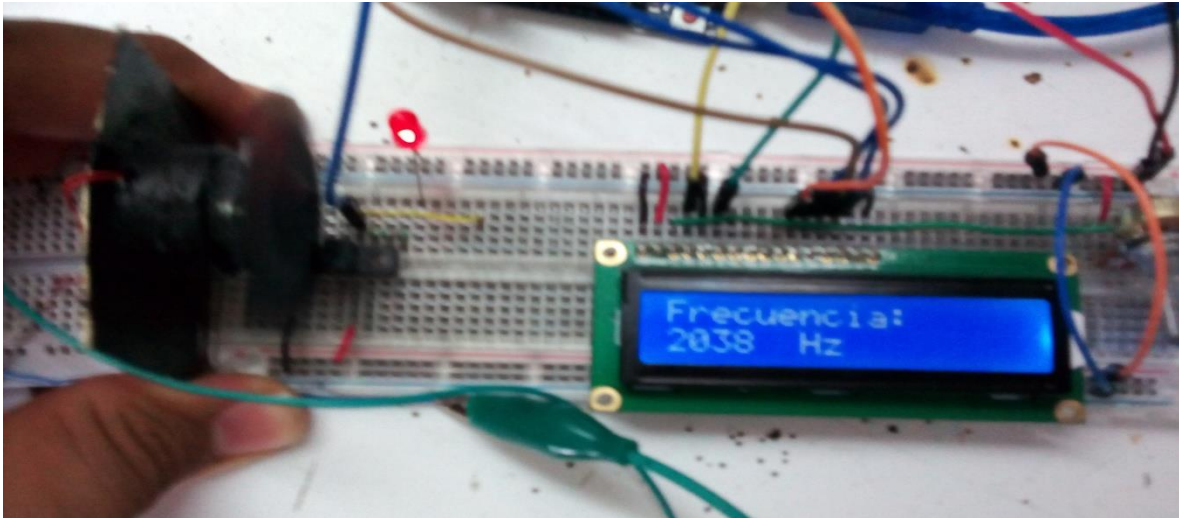
El disco ya mencionado se muestra en la siguiente imagen ya montado en el motor, pintado totalmente de negro para la obstrucción de la luz infrarroja.



Una vez teniendo esto se montara los infrarrojos y la lcd



Una vez esto se conectara el motor para que comience a girar entre los leds en las siguientes tres imágenes se podrá apreciar los datos solicitados por la práctica como velocidad, revoluciones por minuto, y la frecuencia que tiene el tacómetro.





Después mostraran otra imagen sobre el programa que ya se redactó el comportamiento.

```
PR7$
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(9, 8, 7, 6, 5, 4);

unsigned long cuenta1=0; //Variable de almacenamiento de pulsos de entrada
unsigned long rps=0;
unsigned long frecuencia=0;
float rpm=0;
float velocidad=0;

void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  lcd.clear();
  attachInterrupt(0,cuenta,FALLING); //Se activa la interrupción en cambio de 0 a 1 en el pin digital 2
}

void cuenta()//Si hay un cambio en el pin digital 2 se ejecuta la instrucción y comienza la cuenta de pulsos
{
  cuenta1++;
}

void loop()
{
  delay(1000);
  rps=cuenta1/8; //se divide los pulsos contados en un segundo entre 8, que es el número de orificios del disco óptico
  rpm=rps*60; //Multiplicamos por 60 para obtener las Revoluciones por Minuto
  frecuencia=cuenta1; //La frecuencia es calculada por el número de la cuenta, que son los pulsos por segundo
  velocidad=(0.055*3.1416)*rps; // se calcula el perímetro del disco óptico y se multiplica por las RPS para obtener la velocidad
  lcd.clear();
  lcd.print("Tacometro: ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(rpm);lcd.print(" RPM");delay(2000);
  lcd.clear();
  lcd.print("Frecuencia: ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(frecuencia);lcd.print(" Hz");delay(2000);
  lcd.clear();
  lcd.print("Velocidad: ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(velocidad);lcd.print(" M/S");delay(1000);
  cuenta1=0; //se inicializa en la variable de la cuenta para volver a contar en otro ciclo de 1 segundo.
}
```

Preguntas

1. ¿Cómo funciona un encoder?

Es un dispositivo electromagnético usado para convertir una posición angular de un eje a código digital. Como hace esto pues es un disco con ciertas zonas que obstruyen el paso de luz que están codificados para detectar en cada posición lo que se quiere hacer.

2. ¿Cuál es la diferencia entre un encoder incremental y uno decremental?

Un encoder incremental, como su nombre lo indica, es un encoder que determina el ángulo de posición por medio de realizar cuentas incrementales.

Un encoder decremental es lo contrario del incremental. Determina el Angulo de posición por medio de decrementaciones



Un encoder absoluto se basa en la información proveída para determinar la posición absoluta en secuencia. Un encoder absoluto ofrece un código único para cada posición.

2. ¿Cuál es la forma de la señal en el punto A de la figura 3 con respecto a la señal entregada por el sensor?

4. ¿Qué función tienen el diodo de la figura 3?

Para disminuir el voltaje del circuito.

5. ¿Cuál es la longitud de onda normalmente usada por el par óptico?

De una frecuencia de 10^{-5} .

6. ¿Qué parámetros físicos del disco de codificación se debe de considerar para realizar la conversión entre revoluciones por minuto a metros por segundo?

El diámetro del disco para calcular.

7. ¿Qué tipo de medición se utiliza para el cálculo de las revoluciones por minuto?

La frecuencia para después dividirla entre el número de hélices y dividirla entre 60.