

Elaboración de un instrumento para medir y facilitar el mantenimiento predictivo, de motores eléctricos, empleando el análisis del movimiento armónico simple, con el sensor HY 003

Development of an instrument to measure and facilitate the predictive maintenance of electric motors, using the simple harmonic motion analysis, with the HY 003 sensor

FAUSTO-LEPE, Gabriela Margarita, HERNÁNDEZ-DE SANTIAGO, Luis Ángel, MARQUEZ-GONZALES, Jaime y GARCÍA-VELASCO, Sergio Roberto

Universidad Tecnológica de Jalisco

ID 1^{er} Autor: *Gabriela Margarita, Fausto-Lepe* / **ORC ID:** 0000-0002-7989-4814, **CVU CONACYT ID:** 585183

ID 1^{er} Coautor: *Luis Ángel, Hernández-De Santiago*

ID 2^{do} Coautor: *Jaime, Marquez-Gonzales*

ID 3^{er} Coautor: *Sergio Roberto, García-Velasco*

DOI: 10.35429/P.2019.1.69.74

G. Fausto, L. Hernández, J. Marquez y S. García

jbarronmx@gmail.com

V. Luna, (Dir.). Ingeniería, Proceedings-©ECORFAN-México, CDMX, 2019.

Resumen

Este artículo presenta el trabajo que se realiza al finalizar el 7° cuatrimestre en la carrera de IMAI de la Universidad Tecnológica de Jalisco, para, reafirmar los conocimientos y habilidades de los estudiantes; con el desarrollo elaboración de un instrumento capaz de medir y facilitar el mantenimiento predictivo, de motores eléctricos, a partir del análisis del movimiento armónico simple, con el sensor HY 003 que es el componente electrónico. Para lograr este proyecto se está aprovechando los conocimientos adquiridos en la materia de física y electrónica digital.

Abstract

This article presents the work that is done at the end of the 7th semester in the career of IMAI of the Technological University of Jalisco, to reaffirm the knowledge and skills of the students; with the development of an instrument capable of measuring and facilitating the predictive maintenance of electric motors, based on the analysis of simple harmonic motion, with the HY 003 sensor. To achieve this project, we are taking advantage of the knowledge acquired in the field of physics and digital electronics

Introducción

El presente proyecto tiene como finalidad, demostrar a cómo funciona un sensor de ondas magnéticas (sensor Hall) y la gran importancia que este puede tener en las industrias.

El sensor Hall ha tenido un gran impacto desde su descubrimiento por el físico Edwin Herbert Hall, es un mecanismo que nos ayuda a medir por medio de ondas magnéticas la potencia de motores industriales, al igual también es muy utilizado para medir la corriente que pasa por un embobinado y para darle una funcionalidad diferente a un motor por medio de las ondas magnéticas producidas.

El sensor de efecto Hall o simplemente sensor Hall sirve para la medición de campos magnéticos o corrientes o para la determinación de la posición en la que está el polo de un imán.

Si fluye corriente por un sensor Hall y se aproxima a un campo magnético que fluye en dirección vertical al sensor, entonces el sensor crea un voltaje saliente proporcional al producto de la fuerza del campo magnético y de la corriente. Si se conoce el valor de la corriente, entonces se puede calcular la fuerza del campo magnético; si se crea el campo magnético por medio de corriente que circula por una bobina o un conductor, entonces se puede medir el valor de la corriente en el conductor o bobina.

Si tanto la fuerza del campo magnético como la corriente son conocidas, entonces se puede usar el sensor Hall como detector de metales, entre otras muchas funciones que tiene este.

Definición del problema

Falta de herramienta industrial que permita hacer mediciones magnéticas a imanes, para así detectar sus polos, positivo y negativo.

Respuesta al problema identificado

Según comscore (2019) Existen maneras y métodos para identificar las polaridades de un imán, sin embargo ninguna industrial. Se pretende, que con el sensor hall reduzcan los tiempos a un 30% en los que se hace mantenimiento preventivo a los motores eléctricos. Enfocándose en la mejora continua.

Hipótesis

Con la finalización del actual proyecto que por medio de la tecnología de nuestro alcance como lo es el arduino con los sensores y el conocimiento adquirido en nuestro proceso de aprendizaje en la universidad, se pretende llegar a un análisis de la funcionalidad del sensor hall en la industria, sacando los posibles resultados que se le pueden dar a este, aprovechándolo al máximo.

Justificación

El uso de sensores en la industria ha creado un gran impacto en la eficiencia de equipos funcionando con dichos componentes, ya sea para realizar un trabajo diferente, detectar una falla e incluso para realizar automatización de los mismos equipos.

Objetivo

Crear una herramienta que ayude a la industria para ir a la mejora continua, por medio de un sensor Hall ky_003 que detecta los polos negativos y positivos de un campo magnético, en la instalación de motores eléctricos.

Importancia

La mala organización del personal al detectar algún problema en los equipos tendría un gran impacto negativo en la industria por no percatarse de una falla en la máquina y esto no conllevaría a tener una mejora continua en los equipos de producción.

También se requiere entregar información sobre dicho sensor, para conocer la funcionalidad de este y así encontrarle una forma de integración adecuada en la industria, pudiendo llegar a mejorar los procesos que se dan dentro de las empresas, y así hacer una innovación de gran importancia.

Figura 1 Participantes del proyecto



Fuente: Alumnos de 7ª de IMAI

Método

Este proyecto, con el cual se hicieron varias tareas de conocimientos e investigación, tales como: realización y de pruebas a imanes, reconocimiento de polos magnéticos.

Se hizo con el fin de implementar la física la cual es de gran importancia, ya que se encuentra en cualquier parte de nuestra vida cotidiana.

Obviamente también se realizó con el fin de incrementar los conocimientos e competencias profesionales, y utilizar los conocimientos ya adquiridos a lo largo de la carrera.

Con la investigación del sensor hall, y la realización del prototipo de este sensor en el arduino, se logró comprender mejor su funcionalidad y se pudo llegar a varios análisis para los que puede servir este sensor en la industria, los cuales se tomó los que consideramos más importantes presentándolos a continuación:

La primera funcionalidad que le vimos a este sensor frente a la industria fue la de que podría servir para la activación de otros mecanismos, como podrían ser pistones, engranes, otros sensores, motores, bombas, etc.

Lo vimos desde el punto de que al activar un campo magnético como se podría hacer con solenoide o un motor, oh hasta un simple imán, este sensor al detectar el campo magnético podría ser a una frecuencia baja o alta, haga la funcionalidad de activar otros mecanismos que hagan otra función, y así llegar a realizar un proceso automatizado en la industria.

Otra función que se le vio a este sensor en la industria, como se había mencionado anteriormente fue la de detectar la potencia a la que trabajan los motores, y así averiguar si estos funcionan adecuadamente ayudando a detectar las fallas en estos.

Figura 2 probando funciones



Fuente: Alumnos de 7ª de IMAI

Módulo KY-003 Sensor Efecto Hall Magnético

Especificaciones Técnicas

Voltaje de funcionamiento 4.5 Volts a 24 Volts CD

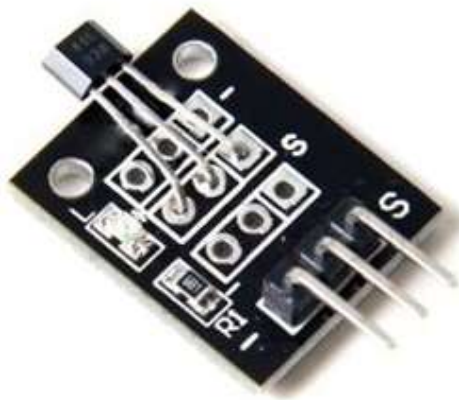
Rango de temperatura de funcionamiento -40 °C a 85 °C, -40 °F a 185 °F

Dimensiones 18.5 mm x 15 mm [0.728 in x 0.5905 in]

Corriente sin carga 3 mA

Corriente con carga 8 mA (Cuando detecta un campo magnético)

Figura 3 Módulo KY-003 Sensor Efecto Hall Magnético



Display LCD 2X16

Especificaciones Técnicas

Resolución: 2 líneas x 16 caracteres

Controlador: LCD HD44780

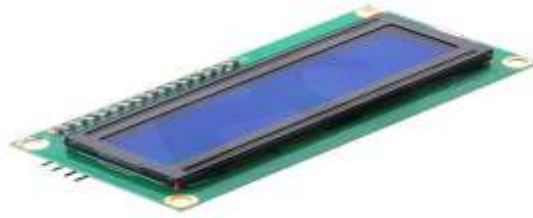
Voltaje de Operación: 5 Vcc

Dimensión de la pantalla: 65mm x 16mm

Temperatura de operación: -20 °C a + 70 °C

Temperatura de almacenamiento: -30 °C a + 80 °C

Dimensiones de la tarjeta: 80 x 36 x 12 mm

Figura 4 Display LCD2X16

Después de comprar los componentes del prototipo se siguió con la continuación del montaje de este, una vez montado se comenzó a realizar pruebas con el código de programación. El cual al principio fallo, pero después de unas modificaciones y la descarga de librerías logramos compilar el código y hacer que el prototipo funcione.

El código utilizado se los mostramos a continuación:

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27,16,2);
float refVoltage=5.0/1023;
float sensorVolts;
int val1;
void setup()
{
// put your setup code here, to run once:
Wire.begin();
}
void loop() {
val1=analogRead(0);
Sensor Volts=refVoltage*(val1);
lcd.begin(16,2);
lcd.clear();
lcd.backlight();
lcd.setCursor (0,0);
lcd.print("B:");
lcd.print((sensorVolts*895.5278)-2238,8193);
lcd.print(" Gauss ");
lcd.setCursor (0,1);
if(((sensorVolts*667)-1667)>2){lcd.print(" (Polo Norte)");};
if(((sensorVolts*667)-1667)<-2){lcd.print(" (Polo Sur)");};
// put your main code here, to run repeatedly; delay(100); }
```

Finalmente se logró el buen funcionamiento del prototipo. Realizando las posteriores pruebas.

Marco Teórico

Pantalla LCD

Las siglas LCD significan (“Liquid Cristal Display”) o pantalla de cristal líquido. Es una pantalla plana desarrollada por Pierre-Gilles de Gennes, basada en el uso de una sustancia líquida atrapada entre dos placas de vidrio, haciendo que al aplicar una corriente eléctrica a una zona específica, esta se vuelva opaca y contraste con la iluminación CCFL trasera Barragan M.(2019)

Sensor Efecto Hall

El Efecto Hall fue descubierto por Edwin H Hall. Este efecto consiste en la aparición de un campo eléctrico trasversal a la corriente que circula por una muestra conductora cuando está se encuentra en un campo magnético (Atorino, Bortolín, Rodriguez, Farías, & Rodriguez, 2009).

Arduino

Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software fáciles de usar. Está pensado para artistas, diseñadores, como hobby y para cualquiera interesado en crear objetos o entornos interactivos Varas A. (2018).

Movimiento ondulatorio

Proceso por el que se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, mediante ondas mecánicas o electromagnéticas. Las únicas ondas que no requieren un medio material para su propagación son las ondas electromagnéticas; en ese caso las oscilaciones corresponden a variaciones en la intensidad de campos magnéticos y eléctricos. Franco, A. (2016)

Análisis de vibraciones

Análisis de vibraciones es la principal técnica para supervisar y diagnosticar la maquinaria rotativa e implantar un plan de mantenimiento predictivo. Alaba J. (2018).

Conclusiones

La utilización de sensores en el sector industrial es fundamental para llevar a cabo un proceso con lo mínimos errores posible, cabe destacar que los sensores también no ayudan a tener una mejora en las máquinas y a detectar fallas posibles en los equipos industriales.

Referencias

Comscore. (2019). Robots didácticos. Recuperado el día 12, julio, 2019, de <https://okdiario.com/howto/como-saber-polaridad-iman-3379872>

Rodriguez, A. (2019) sensor hall, recuperado el día 12, julio, 2019 de https://www.ecured.cu/Sensor_hall

Varas, A. (2018). Arduino. Recuperado el día 13 de julio de 2019 de <http://arduino.cl/que-es-arduino/>

Barragan, M. (2009) categoría de productos. Recuperado el día 13, julio, 2019 de <https://hetprostore.com/lcd-16x2-blog/>

Alaba, J. (2019) técnica industrial. Recuperado el día 13, julio, 2019, de <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-1481-analisis-vibraciones-mantenimiento-predictivo.aspx>

Franco, A. (2016) movimiento ondulatorio. Recuperado el día 14, julio, 2019 de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/ondas/portada.html>