

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Curso: Laboratorio de Instrumentación  
Profesor: Wendy Miranda

# Motor *Brushless* y Sensor CNY70

Tarea 3 y Complementaria

Diego Sarceño  
201900109

Guatemala, 03 de noviembre del 2022

## I. INTRODUCCIÓN

En esta práctica se modela un motor brushless con un sensor de efecto hall. Y el uso de fototransistores en forma del sensor CNY70, para ver los cambios mediante un LED y un motor, lo que demuestra su equivalencia a switches/interruptores.

**Index Terms**—CNY70, 2N2222, Efecto hall, transistores.

## II. OBJETIVOS

### II-A. General

1. Poder analizar y comprender las aplicaciones del sensor de efecto hall y del sensor CNY70.

### II-B. Específicos

1. Poder simular y analizar circuitos con transistores y los respectivos sensores.

## III. MARCO TEÓRICO

### III-A. Efecto Hall

Es un fenómeno que se caracteriza por la aparición de un campo eléctrico por la separación de cargas en el interior de un conductor con corriente circulando y un campo magnético.

El sensor **US1881KUA** está compuesto por un regulador de voltaje, un sensor de efecto hall con cancelación dinámica, un generador Schmitt y un controlador de salida de drenaje abierto. Este dispositivo consta de 3 patas (VDD, GND y el output) y funciona como una especie de switch bajo la presencia de un campo magnético (específicamente un polo).

### III-B. Fototransistor CNY70

Este dispositivo está conformado por un emisor de infrarrojos y un fototransistor, todo esto, recubierto de un material que bloquea perfectamente la luz visible. Los fototransistores son típicamente NPN, los cuales no tienen patilla conectada a la base, la cual está agrandada y sensible a la luz.

## IV. RESULTADOS

### IV-A. Motor Brushless

De la implementación del motor brushless, se hizo girar un imán a 60rpm, con esto se midieron los cambios de voltaje con un osciloscopio y, como era de esperarse, se tiene un voltaje oscilante por cada vez que el campo magnético se incrementa en cada revolución.

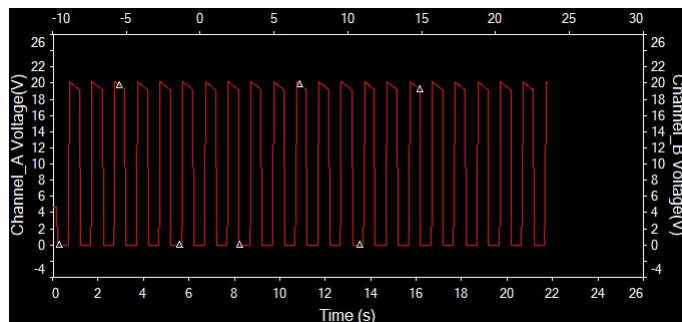


Figura 1. Voltaje oscilante del motor brushless.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Al momento de que se detecte luz infrarroja se envía corriente a la base, haciendo una función de botón enviando todo a tierra y apagando el led y viceversa.
2. En el ejercicio 2, el transistor funciona con un switch, que limita/permite el paso de corriente lo que hace funcionar el motor.

## VI. CONCLUSIONES

1. El sensor hall se activa mediante la aplicación de un campo magnético, con lo que podemos volver una corriente directa en una oscilante, dependiente de la frecuencia de cambio del campo magnético.
2. El sensor CNY70 funciona como un switch no mecánico, el cual es accionado por una señal infrarroja.

## VII. ANEXOS

### VII-A. Circuitos

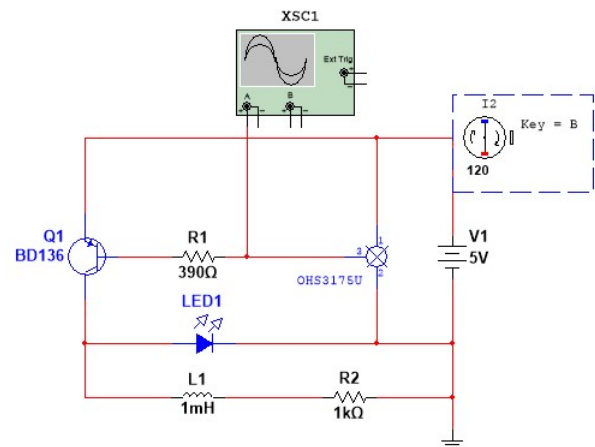


Figura 2. Implementación del motor Brushless bajo el equivalente del sensor US1881KUA.

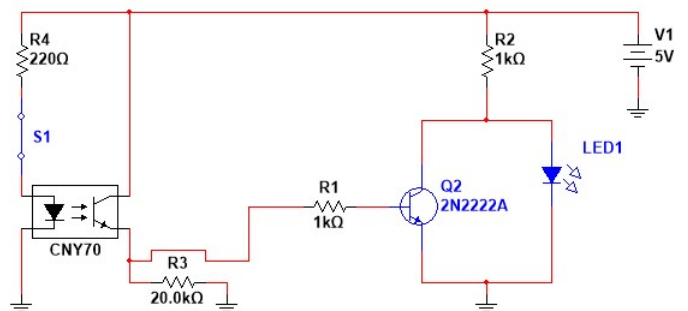


Figura 3. Interruptor simple utilizando el sensor CNY70 y el transistor 2N2222.

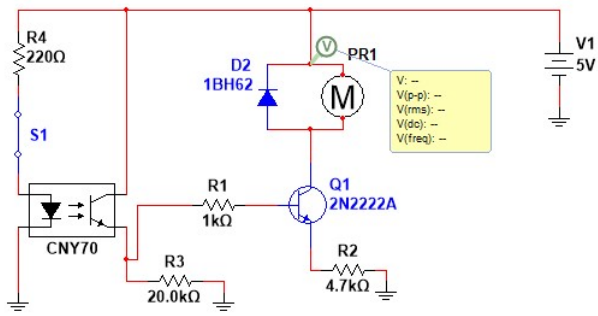


Figura 4. Motor activado por los sensores CNY70 y el transistor 2N2222.

### VII-B. Cálculos

VII-B1. *Brushless*: Para esta implementación, se tiene la siguiente ecuación

$$i = \frac{VCC - VCE}{R}.$$

### REFERENCIAS

- [1] Neamen, D. A. (2007). *Microelectronics: circuit analysis and design* (Vol. 43). New York: McGraw-Hill.
- [2] 2021. *Circuit Diagram*. <https://www.circuit-diagram.org/>