



Informe 5

Taller V: Electrónica digital y microcontroladores

Profesor: Belarmino Segura Giraldo

Carro Seguidor de Línea Digital con Reversa

Universidad Nacional de Colombia
Sede Manizales

Nicolás Cortés Parra, Jacobo Gutiérrez Zuluaga, Sofía de los Ángeles Hoyos Restrepo

Marco teórico

Funcionamiento del SCR C106M

El SCR o Rectificador Controlado de Silicio hace parte de los *tiristores*: puede dejar pasar o bloquear por completo el paso de la corriente. Es similar al funcionamiento de un transistor, cuando llega una corriente suficiente a la base, en el caso de los npn, se deja pasar la corriente y el voltaje completo desde el colector al emisor. La principal diferencia con respecto a los SCR es que estos últimos permiten enclavar la señal. En el circuito más básico con SCR para encender un LED con un pulsador: cuando entra la señal y éste se enciende, se queda encendido, así ya no se presione el botón. La única manera de volverlo a apagar es desconectando la alimentación del circuito.

Compuertas lógicas utilizadas en el montaje adicional para la reversa:

Compuerta NOT:

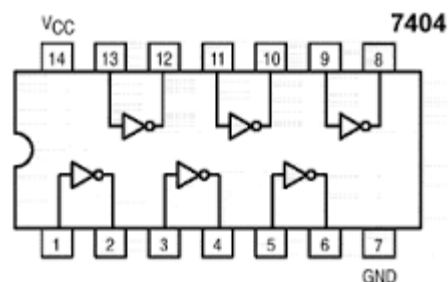


Imagen 3. Tomada de: <https://www.ledsemiconductors.com/product-page/74ls04>

Como se observa en la imagen de la izquierda, la compuerta tiene 6 entradas. En el pin 14 se encuentra la alimentación V_{cc} y en el pin 7 se encuentra la conexión a tierra. El resto de los pines son entradas con sus respectivas salidas.

La función del NOT es invertir la entrada.

Materiales:

- 1 batería 9 V
- 1 batería de 7,4 V
- 2 sensores CNY70
- 2 rectificador controlado de silicio C106M
- 2 transistores NPN
- Resistencias de diferentes valores
- 2 LED
- 1 sensor Fotorresistencia LDR 5528

Una vez el carro siguió la línea en dirección delantera, se buscó enclavar la señal a la vez que se invirtió la polaridad de las conexiones del Input 1, Input 2, e Input 3, Input 4, entre sí.

Utilizando una fotorresistencia, al recibir un estímulo se pasa la señal por una compuerta AND y NOT que hace que los inputs de los motores varíen de cero (0) a (1), haciendo que vaya hacia adelante o hacia atrás.

Cuando la fotorresistencia no manda señal se interpreta como un uno (1).

Cuando la fotorresistencia manda la señal entra como un cero (0) lógico.

$$1 \rightarrow NO \text{ estímulo} = 5,0 V - 5,0V = \Delta V = 0$$

En los dos extremos del motor se recibe el mismo voltaje, como la diferencia es cero no se produce el movimiento.

0 → estímulo

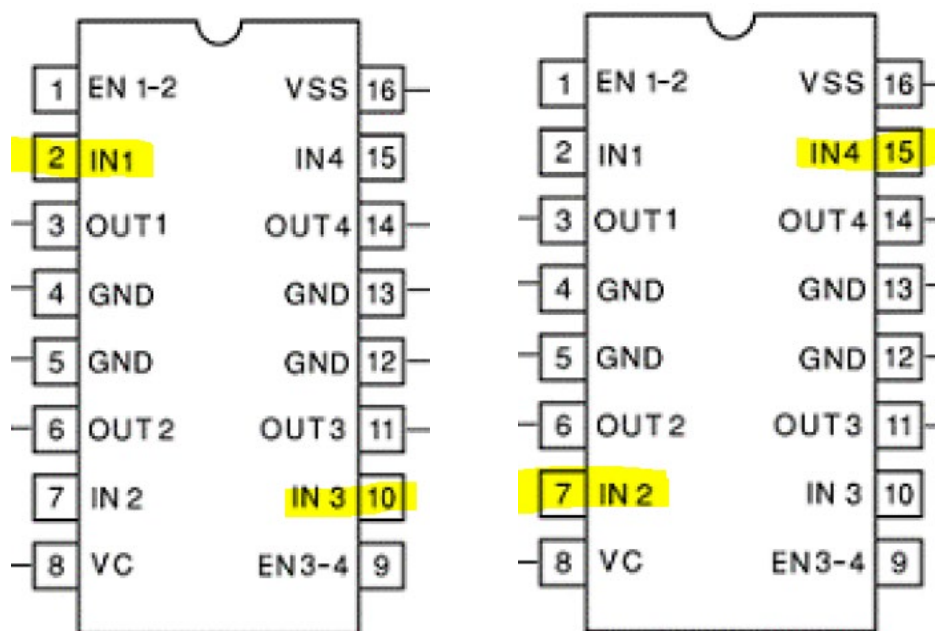
Cuando entra luz a la fotorresistencia la conexión al ánodo en el SCR recibe 0,8 voltios mientras que la otra conexión recibe los 5 V y el motor se mueve.

La dirección del carro depende la polaridad de los motores. Cuando la señal de uno de los sensores CNY70 entra al input 3, la llanta gira hacia adelante. Cuando se conecta al input 4, gira hacia atrás. De igual manera ocurre para el otro motor.

En las siguientes imágenes lo subrayado en amarillo indica el input a donde se conecta la señal de cada sensor.

Adelante: Se conecta al INPUT 1 e INPUT 3.

Atrás: Se conecta al INPUT 2 e INPUT 4.



Representación esquemática de la conexión de las señales que vienen de los sensores CNY70.

Analizando para un solo motor se pueden plantear las siguientes tablas de la verdad, donde:

S1 = salida de la señal del CNY70 después del NOT y OR

SCR = señal del circuito de enclave al recibir o no un estímulo

SCR = 1 si “no se oprime botón” del circuito SCR, es decir si la fotorresistencia no recibe estímulo. En otras palabras, la señal del SCR en principio es uno (1) porque el carro va hacia adelante. Se hace cero solo cuando “se oprime el botón” del SCR, es decir, la fotorresistencia recibe el estímulo.

S1	SCR	AND	NOT	MOVIMIENTO
0	0	0	1	Adelante
0	1	0	1	Atrás
1	0	0	1	Adelante
1	1	1	0	Atrás

La señal que sale de la operación AND se lleva al Input 3, y la señal que sale del inversor (NOT) se lleva al Input 4.

Analizando caso por caso para un solo motor:

Sin estímulo:

Caso S1=1 y SCR=1:

En ausencia del estímulo, el motor 2 se va a mover hacia adelante para “buscar” la línea negra. En el input 3 entrará uno (1) y en el input 4 entrará un cero (0), lo cual hará que vaya hacia adelante.

Caso S1=0 y SCR=1:

Este es un caso especial. Cuando no hay estímulo, la llanta contraria girará hacia atrás pero no afecta el movimiento general del carro porque la llanta M2 se sigue moviendo hacia adelante, y una vez la M1 “encuentre la línea” también girará hacia adelante.

Con estímulo:

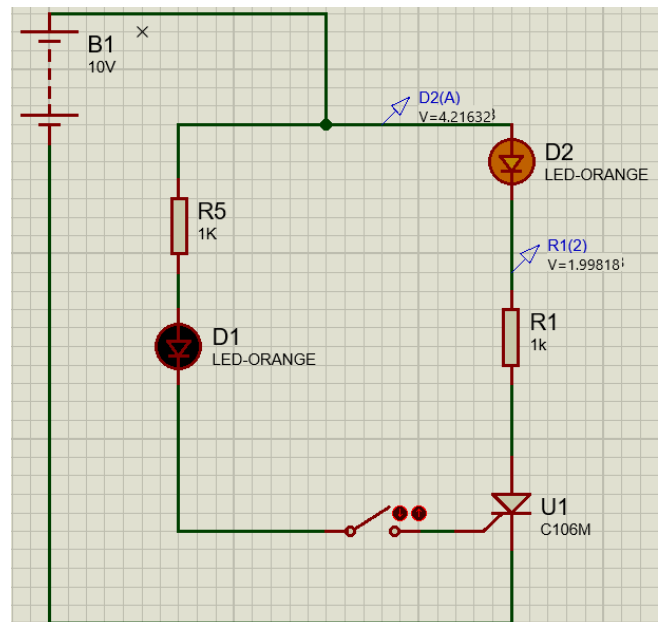
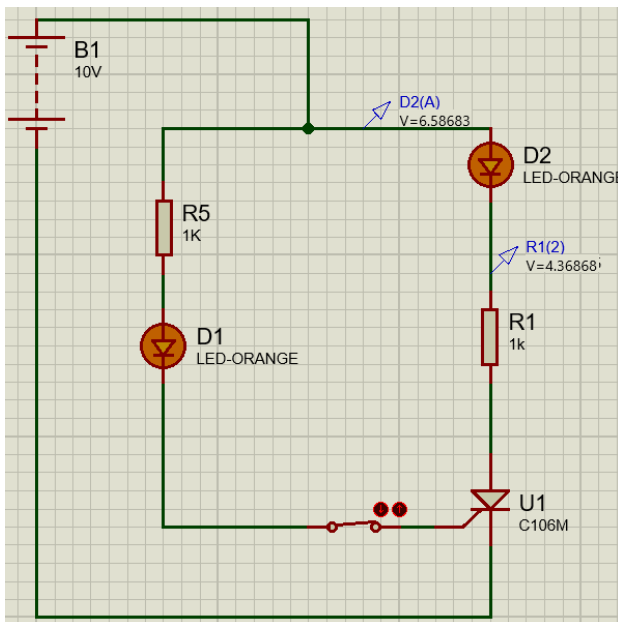
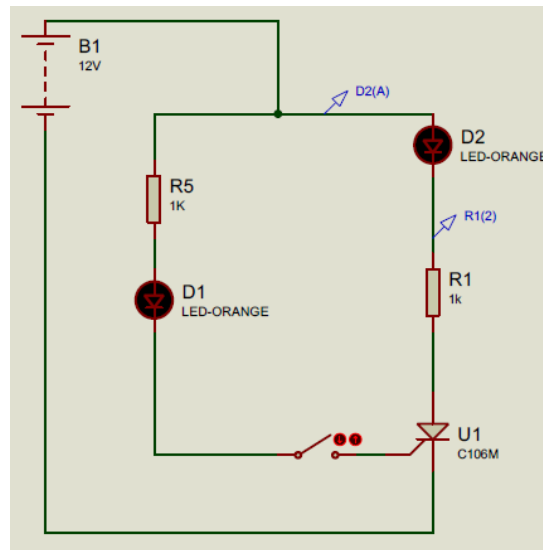
Caso S1=0 y SCR=0:

Cuando se recibe la señal en la fotorresistencia, el carro irá para atrás ya que el input 3 recibe cero (0) y el input 4 recibe uno (1).

Caso S1=1 y SCR=0:

Cuando se recibe la señal en la fotorresistencia, es decir, el estímulo; el input 3 recibe cero (0) y el input 4 recibe uno (1), lo que hace que vaya para atrás siguiendo la línea.

Simulación en Proteus:



Esta parte del circuito SCR se agrega al que ya se tenía del informe 4. La decisión de la de cada motor va a seguir regida por los sensores CNY70, con la diferencia que frente a una señal recibida o no por el SCR hace que vaya hacia adelante o hacia atrás cambiando los 1 y 0 (unos y ceros) de los input 1, 2,3 y 4.

Referencias:

- *Compuerta NOT. Tomado de:* <https://www.engineersgarage.com/working-of-not-gate-using-transistor/>
- *Sensor infrarrojo CNY70. Tomado de:* <https://hetprostore.com/TUTORIALES/cny70-sensor-optico/>
- *SCR (Silicon Controlled Rectifiers) – Introduction, working and Application in Power Electronics. Tomado de:* <https://components101.com/articles/scr-introduction-working-and-applications-in-power-electronics>