



Estudiante:
Nicolas Cortes Parra
nicortesp@unal.edu.co

Docente:
Belarmino Segura Giraldo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de ciencias exactas y naturales
Ingeniería física
Asignatura: Electrónica digital y Microcontroladores (Taller V)
Manizales, Colombia
2023

Introducción

Los circuitos electrónicos modernos han revolucionado nuestra capacidad para controlar y manejar diversas aplicaciones, desde motores hasta sistemas de automatización. En este contexto, el concepto del "puente H" se presenta como una pieza esencial para la manipulación y control de la dirección del flujo de corriente. Este ingenioso diseño ofrece una solución eficaz para invertir el sentido de giro de motores eléctricos, permitiendo así un amplio espectro de aplicaciones prácticas. Conocer y comprender el funcionamiento del puente H es fundamental para los futuros proyectos de electrónica, ya que forma la base para el desempeño de los proyectos que requieran este montaje. En este informe, vamos a realizar el análisis, como también la construcción en los aspectos esenciales del puente H, además como la adaptación con un fenómeno físico, que para este montaje es la luz. De tal manera que analizando su diseño y funcionalidad, se logre entender la configuración que desempeña un papel fundamental en el control y la manipulación de circuitos.

Marco teórico

Puente H

Un puente H, también conocido como circuito puente H, se refiere a una configuración fundamental en la electrónica que desencadena un control efectivo sobre la dirección del flujo de corriente eléctrica. Su construcción consiste en un circuito simple en un conjunto de interruptores interconectados que tienen la capacidad única de alterar el sentido de la corriente. Usualmente se utiliza en un motor. Gracias a su estructura y diseño resulta especialmente útil en la ingeniería de sistemas robóticos. Al activar los interruptores de manera específica, se puede dotar a un motor de la capacidad de girar en un sentido deseado o de invertir su dirección, permitiendo así la aplicación de movimientos mecánicos en brazos y articulaciones de robots o el movimiento de un carro, permitiendo su movimiento adelante o en reversa.

Estructura de un puente H

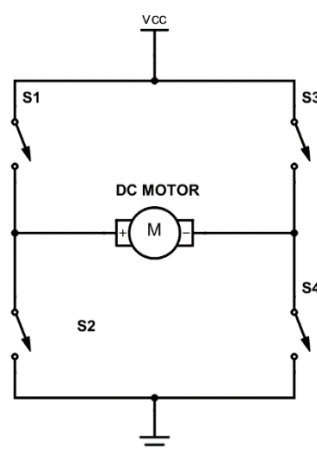


Figura 1. Esquema del circuito de un puente H

Como se puede evidenciar en la figura 1, se muestra la construcción de un circuito básico de un puente H, en donde se muestran cuatro interruptores y un motor de corriente continua (DC). El propósito del motor DC, es que este puede tener corriente continua tanto en un sentido positivo como en un sentido negativo, por tanto, este puede tomar una dirección dependiendo el flujo de corriente que se le aplique. Ahora bien, la lógica para entender el funcionamiento consiste en realizar un camino en donde circule la corriente, por tanto, si cerramos el interruptor 1 y el interruptor 4 se podrá observar el flujo de la corriente en un sentido como se puede ver en la siguiente figura

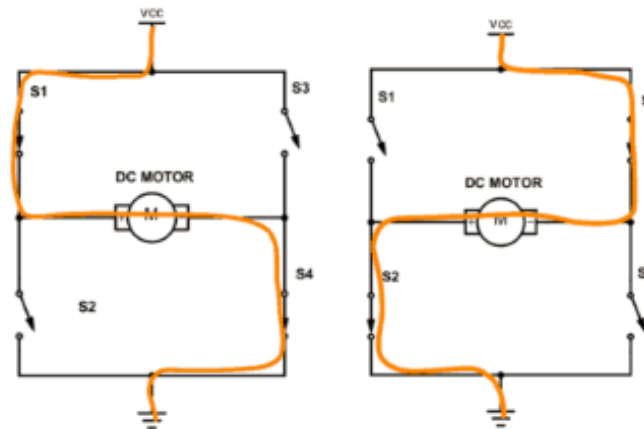


Figura 2. Flujo de corriente en un sentido del puente H dependo la combinación de interruptores

Como podemos ver en la figura al cerrar los interruptores 1 y 4 “tendrás el positivo conectado al lado izquierdo del motor y el negativo al otro lado. Y el motor comenzará a girar en una dirección”[1] de modo que si realizamos el mismo método optendremos el mismo resultado pero en sentido contrario, dejando abiertas los interruptores 1 y 4 y cerrando los interruptores 3 y 2. De este modo se puede entender el propósito del puente H.

Ahora bien, existe un puente H el cual utilizan los transistores que juegan un papel fundamental para realizar la función de interruptores. De modo que en si los transistores son componentes electrónicos fundamentales que controlan el flujo de corriente eléctrica en un circuito. Son utilizados para amplificar señales o para funcionar como interruptores electrónicos. Gracias a que se pueden usar como interruptores, son utiles para fabricar un puente H. Por lo tanto, su funcionalidad es que controla el flujo de corriente eléctrica entre dos puntos en un circuito. En un puente H, que es un circuito utilizado para controlar la dirección y velocidad de un motor DC, los transistores juegan un papel fundamental.[2]

El puente H consta de cuatro transistores dispuestos en forma de H. Cada par de transistores se coloca de manera que puedan controlar la dirección de la corriente que fluye a través del motor. Los transistores se activan y desactivan en diferentes combinaciones para cambiar la polaridad de la corriente que pasa por el motor. Cuando se activan los transistores superiores e inferiores de un lado del puente H, se crea un camino para que la corriente fluya en una dirección a través del motor, lo que hace que gire en un sentido. Al activar los transistores

del otro lado, se invierte la dirección de la corriente y, por lo tanto, se invierte la dirección de rotación del motor. Esto se puede evidenciar en el siguiente esquema

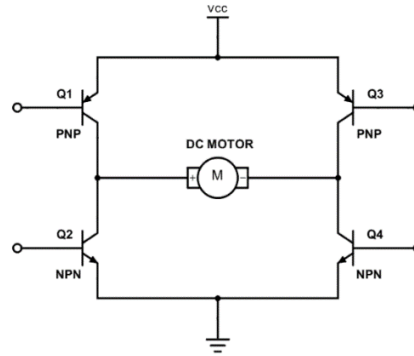


Figura 3. Esquema del puente H utilizando transistores

Instrumentación y análisis

Para la construcción del motor, se utilizaron los siguientes materiales:

1. Dos leds, uno de color rojo y otro de color verde
2. Cuatro transistores 2N222A
3. Cables para confecciones
4. Cuatro resistencias de 1K ohmios
5. Dos foto resistencias
6. Una fuente de 5V

Antes de realizar la construcción, se realizó una simulación y análisis de potencias en proteus, en donde se observó la forma de confecciones, voltajes aplicados y adecuados para el sistema y corriente empleada. Para dicha simulación se utilizó como simulador dos foto resistencias la cual permiten la detección del fenómeno de luz al dar paso de flujo de corriente y voltaje. Como se puede ver en la figura 4 dicha simulación.

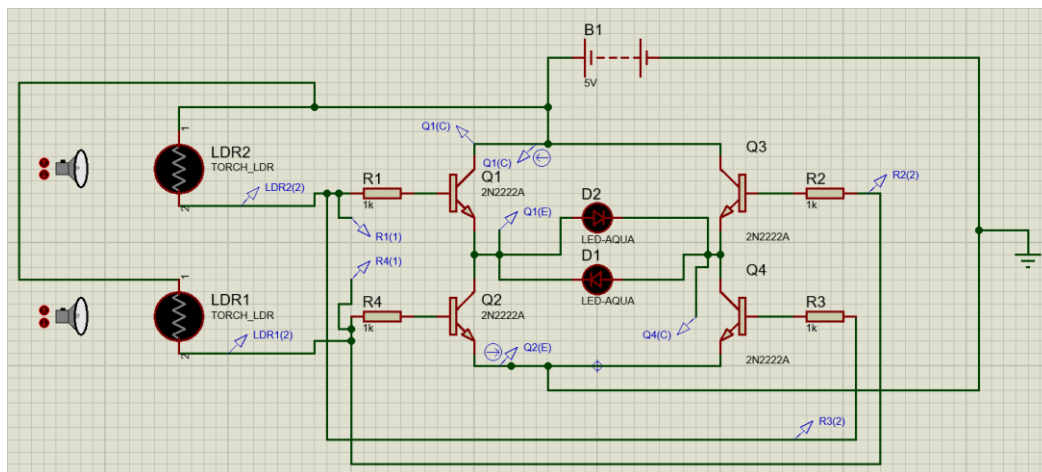


Figura 4. Simulación y esquema del puente H, mediante el uso de materiales

Para este caso la fuente esta apagada pero podemos ver como estara esquematizado y posteriormnte construido el circuito. Siguido de esto al prender la fuente, y estimulando un medio como es la luz a la foto resistencia 1, podemos ver que se enciende el led D1 y el led D2 se mantiene apagado, por lo que observando la figura 2 en donde muestra la direcci3n y sentido del flujo de voltaje y corriente se representa lo mismo en la simulaci3n, por lo que podemos decir en un principio que esta funcionando acorde a lo planteado anteriormente. Por lo que gui3ndonos seg3n en la figura 2 el flujo de la corriente estar3a dado como si estuvi3ramos cerrando los interruptores 3 y 2. Adicional podemos observar que la cantidad de voltaje que le esta entrando al led D1 es de 2.45V aproximadamente, lo cual podemos afirmar que de los 5V suministrados, se pierde casi la mitad en el recorriendo hasta llegar al led. Accionan a los transistores Q1 y Q3 le entran los 5V y para las confecciones de las foto resistencias entran a los transistores 3.48V aproximadamente, por lo que da el resultado de 2.45V al led.

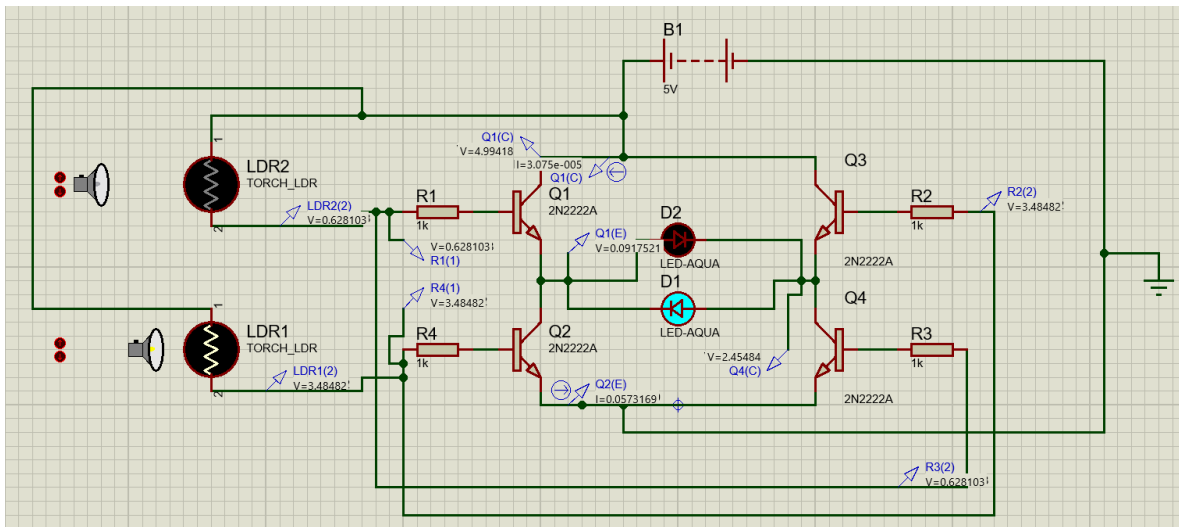


Figura 5. Simulacion del puente H, apliacnado luz en la foto celda 1

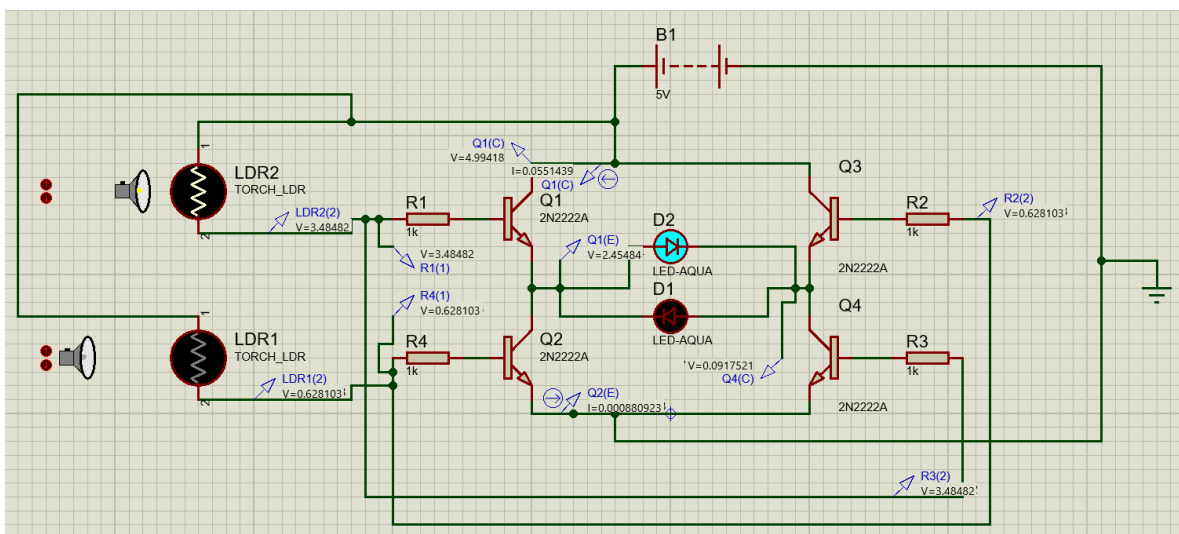


Figura 6. Simulacion del puente H, apliacnado luz en la foto celda 2

Siguiendo el mismo método ahora acercamos la luz a la foto resistencia 2 y observamos que en la figura 6, se puede ver como se enciende el le D2 y se mantiene el led D1 apagado, por lo que el puente H esta funcionando correctamente, por lo que el sistema esta cambiando el sentido de corriente, mediante la estimulación del medio que seria la luz. Adicional, podemos e ir que los cálculos sobre el voltaje de entrada a los transistores y al led se mantienen iguales, acorde a la figura 5, por tanto no se presentan cambios aparentes.

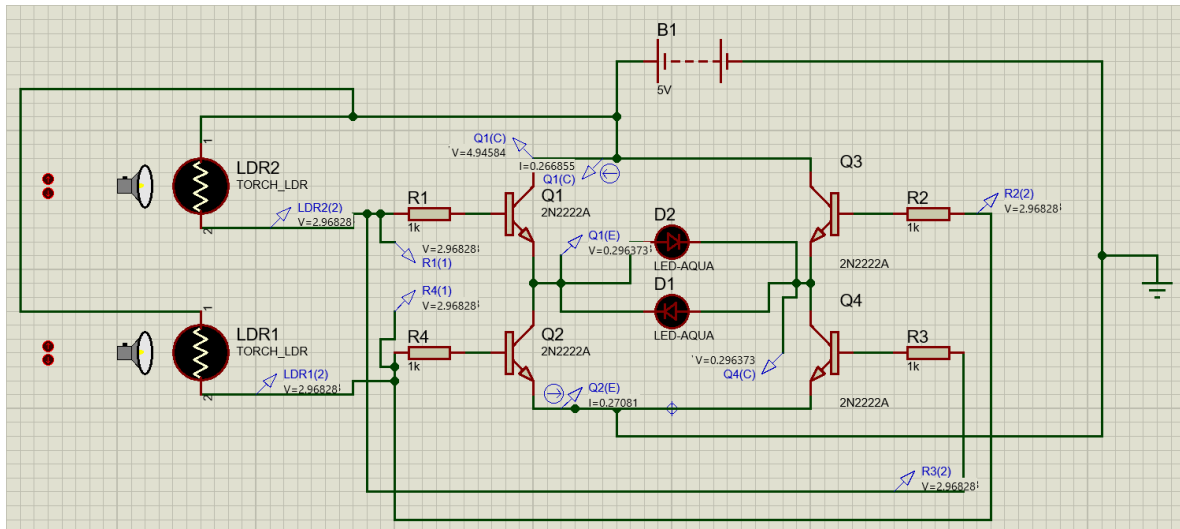


Figura 7. Simulacion del puente H, apliacnado luz en ambas la foto celdas

Por ultimo si aplicamos fuente de luz a ambas foto resistencias, estas cerraran el circuito e impedirán el paso de corriente a las a los leds.

Montaje

Realizando la construcción del circuito, con base a la construccion y simulacion de proteus, como se puede ver la figura 8, se evidencia que esta formado de las dos foto resistencias y un pequeño arreglo para que se pueda evidenciar el flujo de corriente medainte el paso de esta en dos leds. De modo que si se enciende uno se mantendra apagado el otro, y viseversa. Adiciona como las dos foto resitencias estan expuestas a la luz, se presenta el fenomeno presentado en al figura 7.

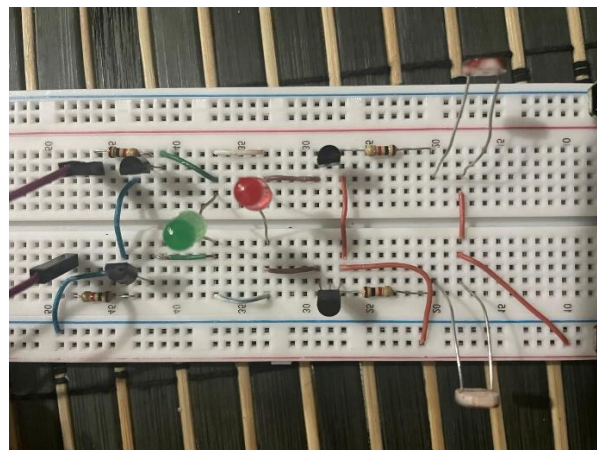
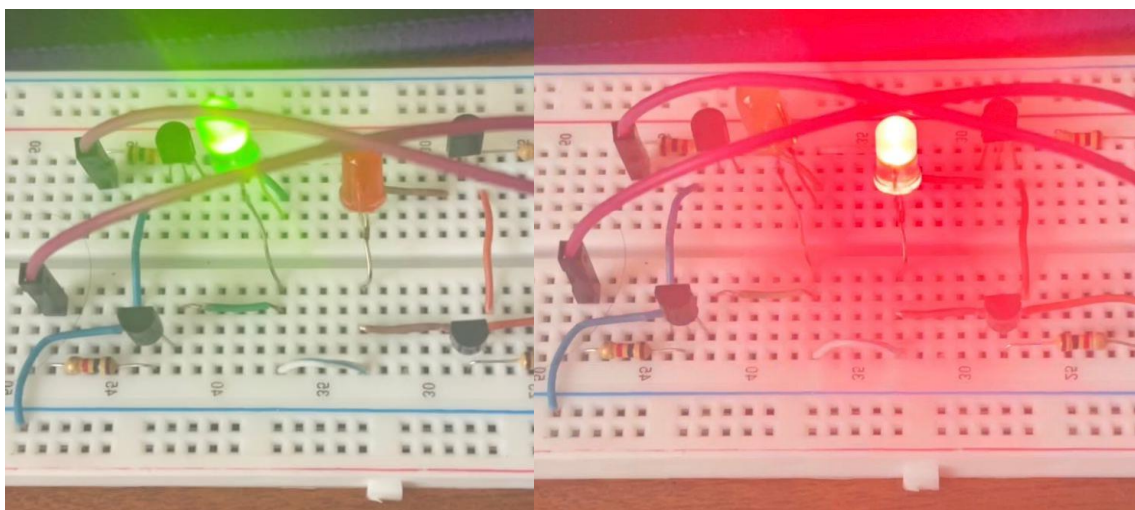


Figura 8. Montaje del puente H utilizando foto resistencias y dos leds



Figural 9. Montaje de los leds cuando se activa una de las dos fotos seldas y se activa un sentido de flujo de corriente.

Como se puede evidenciar en la figura 9 se observa que el funcionamiento y montaje esta siendo efectivo, ya que al estimular una de las fotos resistencias, se prendera uno de los leds, dando asi por finalizado el proyecto de puente H

Conclusiones

El "puente H" se destaca como una herramienta esencial en electrónica actual al permitir el control de la dirección de la corriente eléctrica. Su diseño abre una puerta de aplicaciones prácticas, desde automatización hasta robótica, ejemplificando cómo los circuitos electrónicos revolucionan la capacidad de controlar diversas funciones con mayor eficiencia y precisión. El puente H, un conjunto de interruptores interconectados, ofrece una solución eficaz para cambiar la dirección de motores eléctricos. Al combinar interruptores de manera específica, se logra controlar el flujo de corriente, posibilitando el movimiento en sistemas robóticos y automóviles. La inclusión de transistores como interruptores demuestra la versatilidad de estos componentes y su papel crucial en el diseño del puente H. adiciona que no se requiere como tal el uso de un motor para poder realizar su funcionamiento ya que aplicando un montaje de leds se puede evidenciar dicho fenómeno.

Bibliografía

- [1]. ¿Qué es un Puente H? (2022, agosto 5). MCI Capacitación.
<https://cursos.mcielectronics.cl/2022/08/05/que-es-un-puente-h/>
- [2]. Transistores. (2019, junio 18). MCI Capacitación.
<https://cursos.mcielectronics.cl/2019/06/18/transistores/>
- [3]. Transistor. (2022, octubre 31). SDI. <https://sdindustrial.com.mx/blog/que-es-un-transistor-para-que-sirve-y-como-funciona/>