

MOSFET H-Bridge esquema y teoría de operación

Este H-Bridge utiliza transistores MOSFET principalmente para mejorar la eficiencia del puente.

Cuando se usan transistores bipolares (transistores comunes) ellos tienen un voltaje de saturación de aproximadamente 1v en la juntura colector-emisor cuando son activados (modo saturación).

Su nuestra fuente de alimentación fuese de 10v , estaríamos consumiendo 2v solamente en los dos transistores requeridos para controlar la dirección de un motor DC. Es decir, 20% de la potencia de mi fuente es consumida por los transistores generando simplemente mucho calor y obligándonos además a usar grandes disipadores.

A diferencia de ello, los transistores MOSFETs poseen una resistencia entre Drenaje y Fuente (RDS) cuando son activados que rondan los 0.1 ohms (dependiendo del modelo).

Esto significa que en un ejemplo como el anterior y trabajando con una corriente de 4 amperes estaríamos perdiendo solo 0.4v por transistor (0.8v en total), lo cual representa una notable mejora en el rendimiento del puente.

Los MOSFETs trabajan mediante la aplicación de un voltaje en la Compuerta o Gate.

Existen en dos tipos: N-Chanel (canal negativo – Q3 y Q5) y P-Chanel (canal positivo – Q2 y Q4). En el primer caso pasan a modo conducción (activado) mediante un voltaje positivo en la Compuerta y mediante un voltaje negativo para el segundo caso.

Algunos de los fabricantes de transistores MOSFETs son : MOTOROLA, International Rectifier, National Semiconductor y otros.

IMPORTANTE: Los MOSFETs son extremadamente sensibles a las corrientes estáticas pero aún más importante es el hecho que si su Compuerta es dejada sin conexión pueden llegar a autodestruirse.

La Compuerta es un dispositivo de muy alta impedancia (alrededor de 10Mohm) y un simple ruido eléctrico puede activarlo.

Las resistencias R3, R4, R6 & R8 han sido adicionadas para evitar que el MOSFET se autodestruya. Es muy importante instalar estas resistencia antes de instalar el MOSFET. Estas resistencia permitirán un comportamiento estable del MOSFET y además agregarán una protección contra la estática.

D1 a D4 desvían los picos de tensión negativa provocados por los motores evitando que afecten a los transistores. Algunos MOSFET ya tiene estos diodos construidos internamente, por lo que pueden no ser necesarios.

Q1 y Q6 son transistores NPN que controlan el accionamiento del motor DC.

Modo PARAR

Cuando $A=0$ y $B=0$, el motor para.

Q1 y Q6 pasan a estado de corte y también pasan a ese estado los MOSFET Q2 y Q4 mediante R3 y R4 respectivamente. Por lo que no hay circulación de corriente a través del motor.

Modo ATRAS:

Cuando $A=0$ y $B=1$ (+5V), el motor girará hacia atrás.

Q1 y Q2 estarán al corte. Q6 se saturará a través de R2 lo cual enviará la compuerta de Q4 a masa saturándolo. El terminal (-) del motor se conectará a +12v a través de Q4 y a la vez que Q3 se saturará a través de R5. De esta forma el terminal (+) del motor se conectará a masa a través de Q3 lo cual a su vez manda al corte Q5 evitando un corto circuito.

Modo ADELANTE:

Cuando $A=1$ y $B=0$, el motor girará hacia adelante .

Q6 y Q4 estarán al corte. Q1 se saturará a través de R1 lo cual enviará la compuerta de Q2 a masa saturándolo. El terminal (+) del motor se conectará a +12v a través de Q2 y a la vez Q5 se saturará a través de R7. De esta forma el terminal (-) del motor se conectará a masa a través de Q5 lo cual a su vez manda al corte Q3 evitando un corto circuito.

Modo NO PERMITIDO

Si $A=1$ y $B=1$ entonces todos los MOSFETs serán activados o saturados lo cual provocará que toda la corriente de la fuente de alimentación pase a través de ellos destruyéndolos.

El Led tricolor permitirá probar el circuito sin necesidad de conectar el motor. Se pondrá verde en una dirección y rojo en otra.

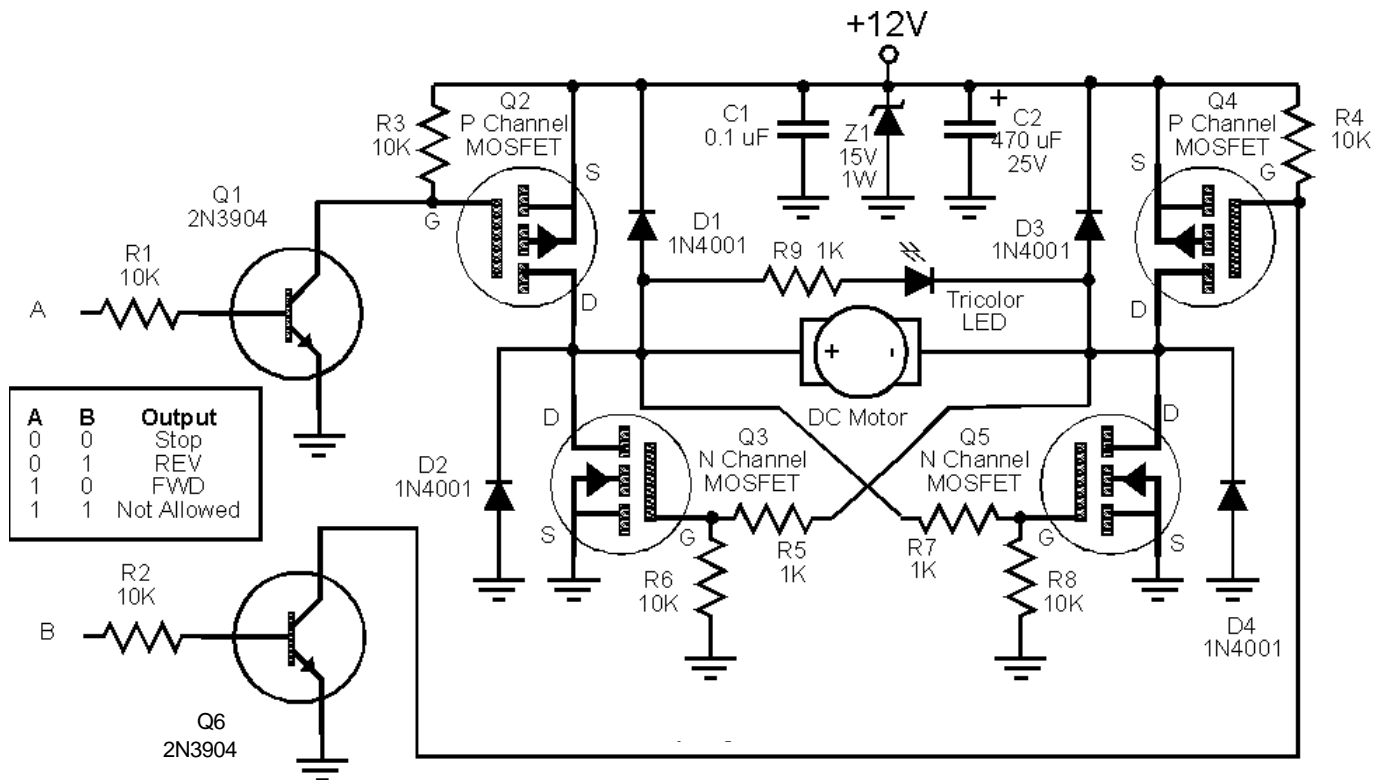
Los motores eléctricos producen una gran cantidad de ruido debido a las escobillas o carbones. También producen picos de tensión al parar y más especialmente al cambiar de dirección.

Mediante C1 y C2 se trata de suprimir al máximo los picos de ruido. Los picos negativos son suprimidos mediante D1, D2, D3 y D4.

Mediante Z1 se mantienen limitados los picos positivos a no mas de 15v.

Es recomendable mantener la fuente de alimentación del motor separada de la alimentación de la parte electrónica o lógica. De lo contrario se deberán tomar severas medidas para el filtrado de los ruidos para evitar inconvenientes no deseados.

Esquema eléctrico



Para mayor información sobre transistores MOSFETs visite www.IRF.COM