

Sensado de luz y etapa de comparación

La primera etapa del circuito se basa en un amplificador operacional configurado como comparador, el amplificador operacional usado es el LM324 que tiene las siguientes características (poner tabla).

El comparador tiene un voltaje de referencia obtenido mediante el divisor de voltaje formado por las resistencias R1 y R2 de 10 kΩ cada una, el voltaje de referencia es igual a la mitad del voltaje de alimentación VCC. Dicho voltaje se coloca en la entrada **inversora** del amplificador operacional. En la terminal no inversora se aplica un voltaje variable por medio de otro divisor formado por R3 y R4 que es una fotoresistencia o fotocelda la cual utilizamos como elemento sensor. La fotocelda tiene las siguientes características:

Luz de día: Resistencia aprox. 1 kΩ.

Sin luz: Resistencia aprox. 2 MΩ.

En condiciones de luz tenemos que $R_{LDR} = 1 \text{ k}\Omega$, por lo tanto, el voltaje que ingresa a la terminal inversora es:

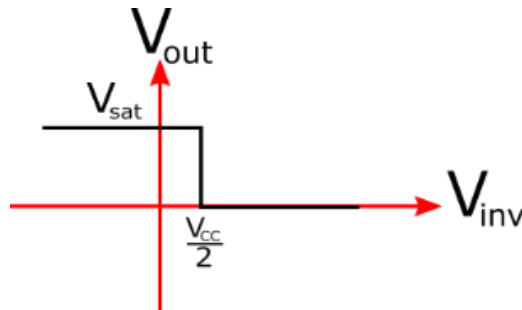
$$V_{inv} = \frac{1 \text{ k}\Omega}{1 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} V_{CC} \approx 0.1 V_{CC}$$

Y cuando tenemos oscuridad, $R_{LDR} = 2 \text{ M}\Omega$:

$$V_{inv} = \frac{2 \text{ M}\Omega}{2 \text{ M}\Omega + 10 \text{ k}\Omega} V_{CC} \approx 1 V_{CC}$$

Por lo tanto, el voltaje en la terminal inversora aumenta a medida que la luz disminuye.

El circuito comparador circuito se comporta de la siguiente forma, en la entrada inversora tenemos un voltaje de referencia que es igual a $V_{CC}/2$, es decir, la mitad del voltaje de la fuente de alimentación.



Por lo tanto, a la gráfica anterior, cuando hay luz

$$V_{inv} > \frac{V_{CC}}{2} \Rightarrow V_{out} = 0$$

Y cuando no hay luz,

$$V_{inv} < \frac{V_{CC}}{2} \Rightarrow V_{out} = V_{CC}$$

Control con inversión de giro del motor de corriente directa

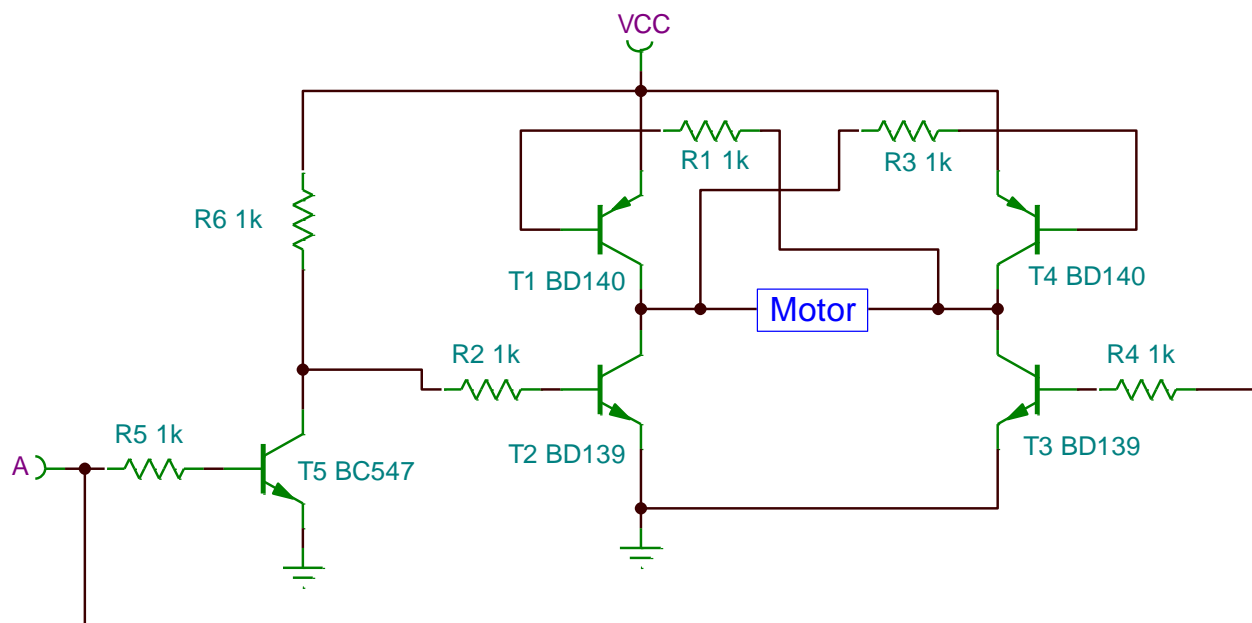
Los motores de corriente directa (CD en adelante), son de diferentes formas y tamaños. Funcionan con voltajes típicos de 6, 9, 12, 24 V y necesitan corrientes de unas decenas de mA hasta varios Amperios, pero tienen en común lo siguiente:

1. Todos ellos tienen un imán permanente.
2. Todos giran en la dirección opuesta cuando se invierte el voltaje, aunque no giran con la misma velocidad.
3. Todos necesitan una mayor corriente al arrancar que la usan cuando ya están girando a su máxima RPM (Revoluciones por Segundo).
4. Todos toman una corriente más alta cuando están cargados, es decir cuando el motor está moviendo una carga, esto sucede cuando se colocan los dedos en el eje de salida, o cuando éste se conecta a una caja de engranajes que moverá una rueda.

El motor de CD que usaremos necesita 9 VCD según lo especifica la etiqueta que tiene pegada, se midió la corriente que necesita y encontramos que requiere de 150 mA cuando no tiene carga, cuando se le aplicó presión al eje con el dedo la corriente llegó hasta los 300 mA.

El puente H

Este circuito invierte el giro de un motor a través de dos líneas de entrada, pero también es posible controlar el giro con una sola línea de entrada como es el caso del circuito que utilizamos. La capacidad de corriente del puente en H está limitada por el tipo de transistores que se utilicen.



Circuito final del Proyecto (comparador + puente H)

El circuito final del circuito inversor de giro de un motor de CD controlado por una fotocelda se muestra a continuación

