

# PRÁCTICAS UNIDAD 1

## SENSORES y ACTUADORES

### **Parte 1: Identificar motores pequeños stepper (PaP), BDC (motores de continua), BLDC**

Los motores paso a paso convierten una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos. Para moverlo tenemos que activar y desactivar sus bobinas en un orden adecuado. Esta secuencia dependerá si es un motor bipolar o unipolar y de si queremos que por cada pulso avance un paso, medio o una fracción de paso. Los motores pap unipolares tienen cuatro bobinas y se llaman así porque la corriente circula en la misma dirección. Esta es una de las ventajas frente a los motores pap bipolares que requieren un puente H por cada bobina para invertir la corriente. El motor bipolar tiene solo dos bobinas. Es más caro que el unipolar pero tiene mayor torque.

En clase trabajamos con dos motores PaP, uno unipolar de 4 terminales y otro bipolar/unipolar

de 6 terminales (utilizado como bipolar), ambos de imán permanente.

Durante la experiencia procedimos a:

- Identificar los bobinados asociados a las terminales con un tester.
- De acuerdo a lo anterior, reconocimos qué tipo de motor era.

### **Parte 2: Alimentar motores PaP con pulsadores**

- Lograr la rotación e inversión de giro del motor stepper mediante la secuencia de pulsado, y determinar el ángulo de paso.
- En un motor stepper unipolar (de 5 terminales) identificar las fases pertenecientes al mismo circuito magnético. Sugerencia: utilizar propiedades de la inductancia.
- Lograr la rotación e inversión de giro de un motor BDC mediante 4 pulsadores.
- Experimentar los modos slow decay y fast decay.

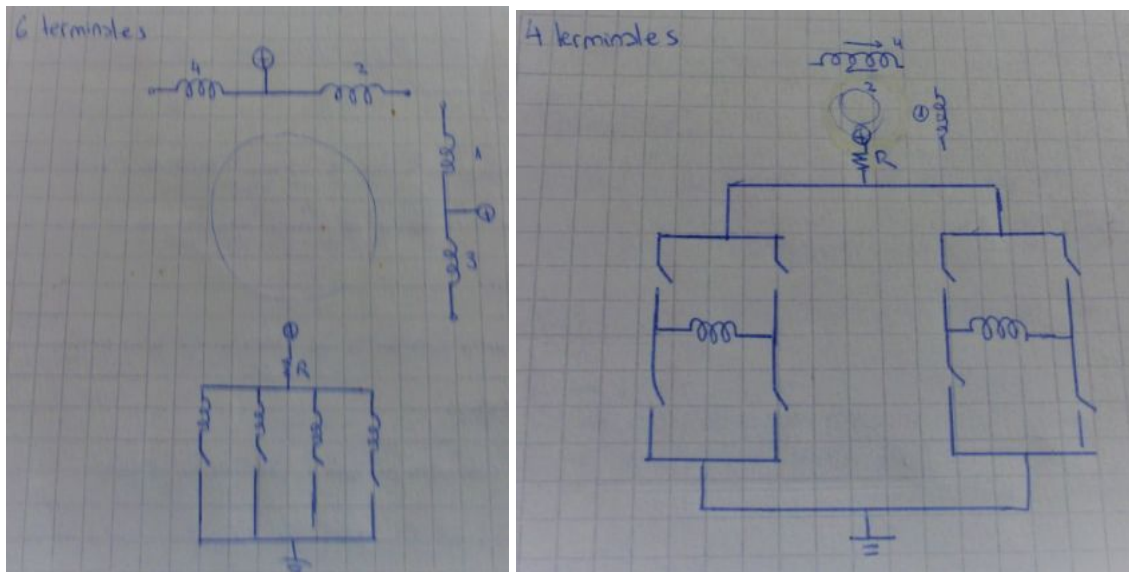
- Documentar con esquemas y anotaciones.

**Materiales:** Motores, 4 pulsadores NA (para stepper unipolar) u 8 (para stepper bipolar). 4 diodos 1N4001. Resistencias de 22 ohm 1/2W. Plaqueta experimental (breadboard). Cables para conexión en plaqueta. Fuente.

Utilizamos los mismos motores ya identificados en la parte 1. El de 4 terminales tenía un cable rojo, azul, amarillo y naranja. Los cables rojo y azul corresponden a una bobina y el amarillo y el naranja a otra. La secuencia para dar una vuelta era: rojo, azul; amarillo, naranja; azul, rojo; naranja, amarillo.

En el de 6 terminales tenía un cable rojo, uno marrón y uno blanco por un lado y uno azul, uno marrón y otro naranja por otro.

Para comprobar esto conectamos con pulsadores a través de una resistencia de 1K ohm la corriente a cada una de las bobinas del motor. Posteriormente procedimos a ensayar las posibles combinaciones.

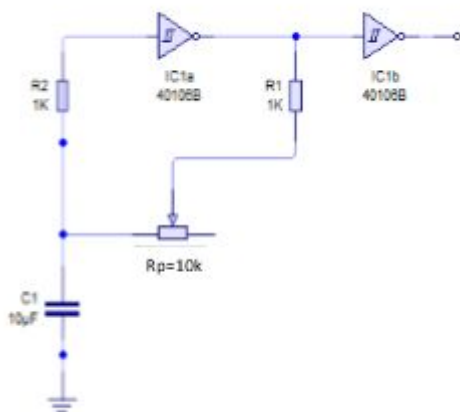


### Parte 3: Alimentar motores stepper y BDC con drivers dedicados.

- Lograr la rotación e inversión de giro del motor stepper mediante señales pulso-dirección aplicadas a un driver, y determinar el ángulo de paso.
- Lograr la rotación e inversión de giro de un motor BDC mediante 2 pulsadores aplicados a un driver (puente H).
- Lograr la variación de velocidad de un motor stepper mediante un oscilador de frecuencia variable.
- Lograr la variación de velocidad de un motor BDC mediante señal PWM producida en un oscilador y aplicada a un driver (puente H) o a un transistor.
- Observación de señales PWM en osciloscopio. Documentar con esquemas y anotaciones.

En esta experiencia, primero procedimos a armar un oscilador basado en un amplificador operacional siguiendo un esquema dado en clase.

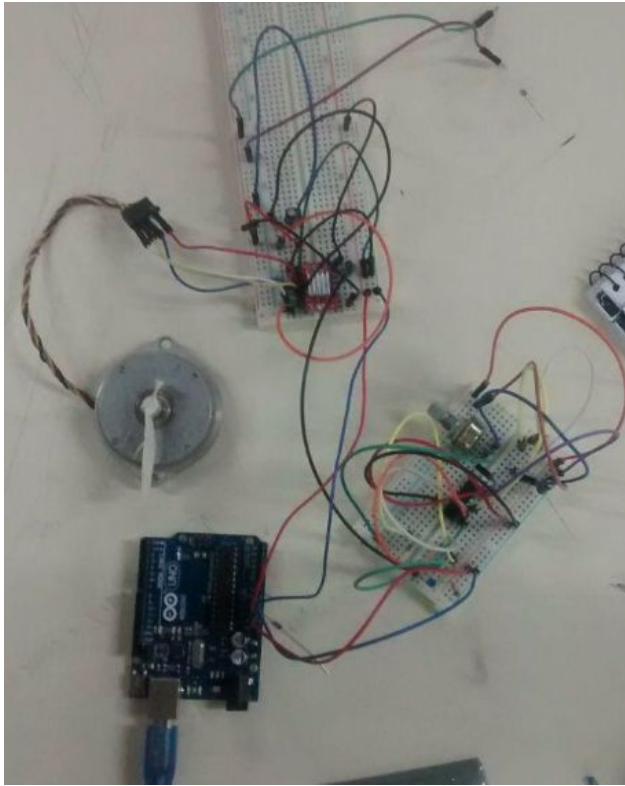
Oscilador de frecuencia variable



Dicho oscilador tiene una frecuencia regulable mediante un resistor (varía la velocidad de descarga de un capacitor presentado en el amplificador).

Habiendo conectado previamente al driver (a4988) la alimentación tanto lógica como de potencia y el pin de dirección, conectamos nuestro oscilador a la entrada de pulsos y contemplamos felizmente como el stepper giraba en el

sentido deseado. respondiendo además a nuestras consignas de velocidad mediante el resistor antes mencionado.



Para saber el ángulo de paso primero contamos 60 pasos y el motor avanzó aproximadamente  $120^\circ$  (ángulo =  $2^\circ$ ). Volvimos a realizar el experimento y contamos 55 pasos. En este caso el motor avanzó  $90^\circ$  (ángulo =  $1,63^\circ$ ). Haciendo un promedio concluimos que el ángulo de paso era  $1,8^\circ$ .

Lamentablemente debido a ciertos imprevistos, en el horario de clase solo pudimos llegar hasta esta parte de la práctica. No logramos alcanzar a obtener los datos de las posteriores. Nuestras disculpas profe.