



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®



INGENIERÍA EN  
**SISTEMAS**  
COMPUTACIONALES

# TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIJUANA

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Ing. Sistemas Computacionales

Periodo Septiembre - Enero del 2020.

7<sup>MO</sup> SEMESTRE.

SISTEMAS PROGRAMABLES

(SCC 1023)

**TEMAS : Motor bipolar paso a paso**

### INTEGRANTES :

17211496 Acevedo Ensiso Pedro Gabriel

17212176 Ramirez Cervantes Cesar Manuel

17211517 Venegas Medina Jose Alfredo

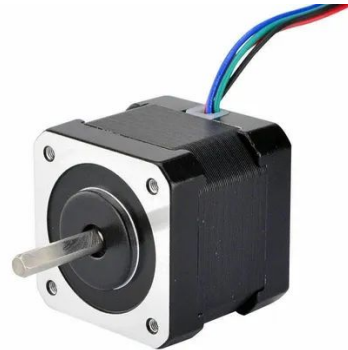
17212196 Villalobos Perez Dulce Jasmin

# Introducción

En numerosas ocasiones es necesario convertir la energía eléctrica en energía mecánica (movimiento), los motores eléctricos son utilizados ampliamente en Bombas para Agua, Bombas Industriales, Mezcladoras, Molinos, Correas Transportadoras, Zarandas, Cortadoras, Ventiladores, Grúas, y en todo proceso que exista movimiento. Los motores paso a paso son ideales para la construcción de mecanismos en donde se requieren movimientos muy precisos. La característica principal de estos motores es el hecho de poder moverlos un paso a la vez por cada pulso que se le aplique.

# Definición

**Motor bipolar paso a paso :** Es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa que es capaz de girar una cantidad de grados (paso o medio paso) dependiendo de sus entradas de control. Estos tienen generalmente 4 cables de salida. Necesitan ciertos trucos para ser controlados debido a que requieren del cambio de dirección de flujo de corriente a través de las bobinas en la secuencia apropiada para realizar un movimiento.



# Imágenes de actuador



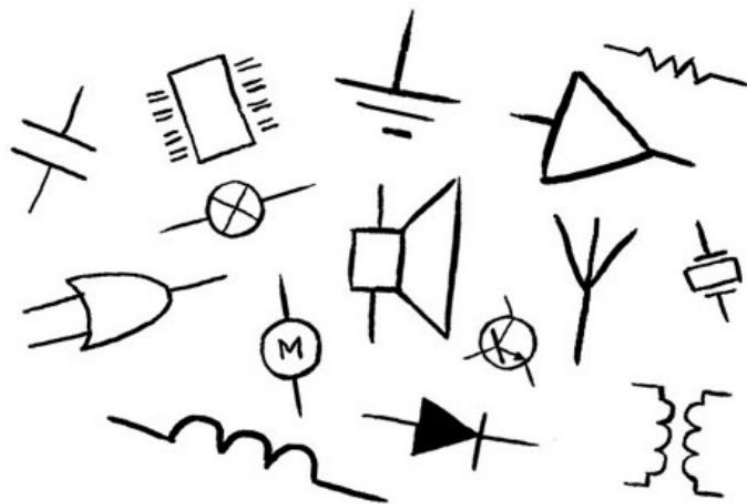
# Características físicas

- 200 pasos por vuelta, 1.8 °C.
- Bobina # 1: rojo y amarillo Wire par. bobina # 2 verde y café/Gray Par, 20,3 cm lleva de 4 hilos.
- 42 mm/4,2 cm cuerpo cuadrado 31 mm/3,1 cm cuadrada orificios de montaje, 3 mm tornillos métrica (m3) Diámetro disco, Eje de 5 mm, 24 mm de largo, con un soporte de mecanizado
- Peso: 650 g



# Características eléctricas

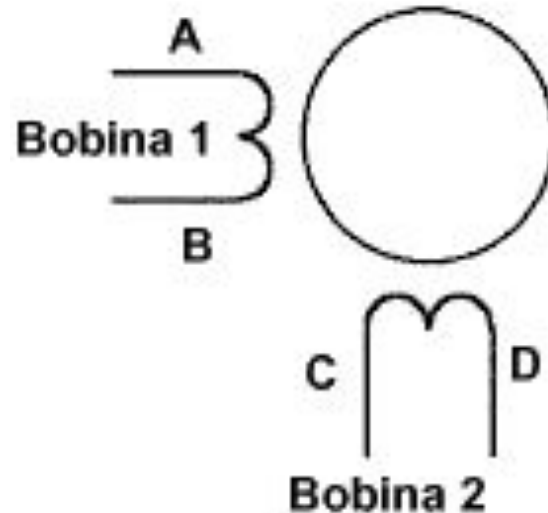
- Bipolar Stepper, requiere 2 Full h-bridges.
- Voltaje mínimo de entrada recomendado  
- Voltaje máximo de entrada recomendado: 12V - 36V
- Cantidad de entradas análogas: 4
- Cantidad de pines digitales de entrada y salida: 0
- Incluye cable USB: No



# Principio de funcionamiento

Para hacer girar un motor paso a paso bipolar, se aplican impulsos en secuencia los devanados, la secuencia de estos impulsos, se aplican externamente con un controlador electrónico. Estos motores, tienen varios bobinados que, para producir el avance de un paso, deben ser alimentados en una secuencia adecuada. Al invertir el orden de esta secuencia, se logra que el motor gire en sentido opuesto.

**Motor paso a paso Bipolar**



# Principio de funcionamiento

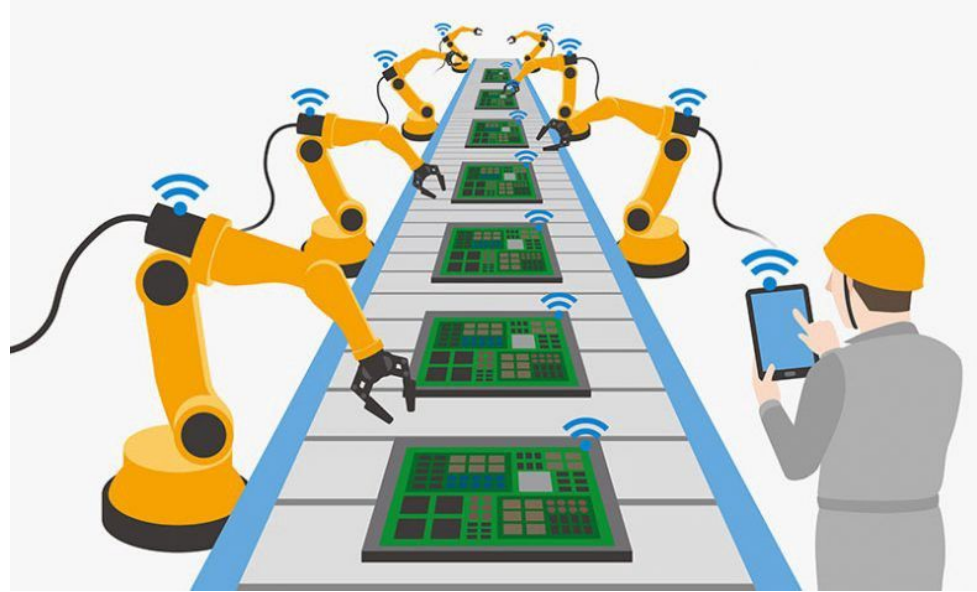
La configuración de los motores bipolares requiere que las bobinas reciban corriente en ambos sentidos y no solamente un encendido-apagado como en los unipolares. Esto hace necesario el uso de un Puente H con una secuencia sobre cada uno de los devanados.

Pasos	Bobinas			
	L1	L3	L2	L4
1	1	0	0	1
2	1	0	1	0
3	0	1	1	0
4	0	1	0	1
5	1	0	0	1
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	0	1	0	1



# Usos aplicativos

- **Robótica:**
  1. Posicionadores.
  2. Máquinas-herramientas.
  3. Movimiento de cámaras.
- **Automatización:**
- **Periféricos:**
  1. Impresoras.
  2. Disqueteras.
- **Telecomunicaciones:**
  1. Posicionamiento de antenas.



# Conclusiones

## **Pedro Gabriel Acevedo Ensiso:**

Los motores paso a paso permiten controlar diversos sistemas de automatización ya que podemos controlar su posición de una manera más exacta que otros motores, en el caso de los motores bipolares contamos con dos bobinas controladas por cuatro entradas que al ser alimentadas por el voltaje de operación indicado podemos hacerla girar en el sentido deseado, la principal desventaja que se encuentra es simplemente la necesidad de usar puentes H para controlarlos estos pueden ser poco intuitivos para muchos operadores y pueden ocasionar errores de sincronización. Pero si uno aprende a usarlos para sus necesidades los motores paso a paso bipolares son actuadores excelentes.

## **Cesar Manuel Ramirez Cervantes:**

En esta investigación se aprendió que un motor bipolar de paso a paso toma pequeños pulsos eléctricos los cuales convierte en movimientos discretos y gracias a esto puede girar en un número determinado de grados. Por ello los motores de paso a paso son útiles para realizar movimientos precisos, ya que por cada pulso que este recibe puede girar en un ángulo determinado. Este motor tiene 4 cables y es que la mitad de las bobinas están conectadas de manera estratégica a dos de los cables y la otra mitad a los otros 2 cables. La mayoría de los motores paso a paso se pueden accionar a frecuencias de audio, de modo que giran muy rápido. Con los controladores adecuados, se pueden iniciar y detener instantáneamente en ubicaciones controladas en determinados grados.

# Conclusiones

## **Venegas Medina Jose Alfredo:**

Como se vio en la presentación, los motores bipolares paso a paso son ideales para la construcción de mecanismos en donde se requieren movimientos precisos, ya que requieren de dos fuentes de poder o una fuente de poder de polaridad conmutable. Así estos motores pueden moverse un paso a la vez por cada pulso que se le aplique. Por lo tanto, son muy útiles ya que tienen mayor exactitud en posición y repetición. Por otro lado, su velocidad de rotación responde a la frecuencia de pulsos de entrada digitales, lo cual hace que sea perfecto para dichos circuitos. Este tipo de control elimina la necesidad de costosos dispositivos de detección y regeneración como codificadores.

## **Villalobos Perez Dulce Jasmin:**

Como sabemos los motores bipolares de paso a paso son muy conocidos por ser muy precisos, esto se debe a que son alimentados por secuencia por 4 cables estos motores reciben corriente de ambos sentidos y esto permite que no solo giren pasos completos sino también dar medios, esta dirección de giro también depende la dirección del flujo de la corriente, mientras investigamos nos dimos cuenta que en el mercado hay motores más pequeños que por lo regular son buenos para el uso de prácticas, algunas de las ventajas de usar este tipo de motor es que aparte de ser más baratos, tienen mayor torque, los torques son muy importantes a tomar en cuenta, ya que están los de rotación, anclaje, arranque y de giro, también tiene un control más complicado que incluye las etapas de control de giro y potencia, esto los hace ser una buena opción de uso.

# Fuentes

- Definicion:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_paso\\_a\\_paso#:~:text=El%20motor%20pas o%20a%20paso,de%20sus%20entradas%20de%20control.](https://es.wikipedia.org/wiki/Motor_paso_a_paso#:~:text=El%20motor%20pas o%20a%20paso,de%20sus%20entradas%20de%20control.)
- Principios de funcionamiento:  
<https://www.diarioelectronicohoy.com/blog/motores-bipolares>
- Características físicas y eléctricas (Adafruit PID 324):  
[https://www.amazon.com.mx/Adafruit-Motor-nema-17-Tama%C3%B1o-200-P asos-350-mA/dp/B01N30ISYC/ref=asc\\_df\\_B01N30ISYC/?tag=gledskshopmx -20&linkCode=df0&hvadid=451139118935&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=1365 2450777350270959&hvpone=&hvptwo=&hvmqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlo cint=&hvlocphy=9073855&hvtargid=pla-982613670852&psc=1](https://www.amazon.com.mx/Adafruit-Motor-nema-17-Tama%C3%B1o-200-P asos-350-mA/dp/B01N30ISYC/ref=asc_df_B01N30ISYC/?tag=gledskshopmx -20&linkCode=df0&hvadid=451139118935&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=1365 2450777350270959&hvpone=&hvptwo=&hvmqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlo cint=&hvlocphy=9073855&hvtargid=pla-982613670852&psc=1)
- Usos aplicativos:  
[http://www1.frm.utn.edu.ar/mielectricas/docs2/PaP/MOTOR\\_PaP\\_FINAL.pdf](http://www1.frm.utn.edu.ar/mielectricas/docs2/PaP/MOTOR_PaP_FINAL.pdf)

*¡Gracias!*