

Motor A Pasos Nema 23 Con A4988 Y Arduino.

El motor paso a paso conocido también como motor de pasos 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 por paso, cabe mencionar que estos grados por paso se puede disminuir al configurarlo a una escala de medio paso o incluso un cuarto de paso, esto dependerá de sus entradas de control.

El motor paso a paso se comporta de la misma manera que un conversor digital-analógico (D/A) y puede ser gobernado por impulsos procedentes de sistemas digitales, tales como los microcontroladores. Este motor presenta las ventajas de tener precisión y repetitividad en cuanto al posicionamiento. Entre sus principales aplicaciones destacan los robots, drones, radiocontrol, impresoras digitales, automatización, etc. En la figura N° 1 se muestra un ejemplo de su uso.

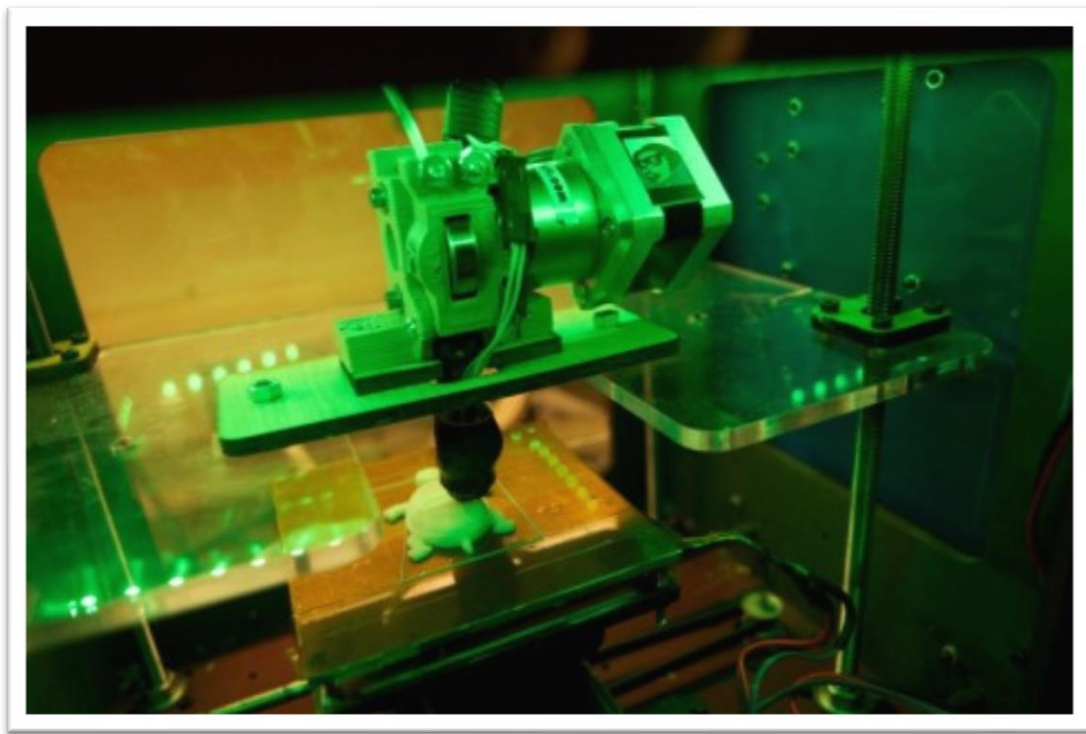


Figura N° 1: Motores a pasos en impresora 3D.

Como en la mayoría de los controladores de motores el componente fundamental es un puente-H. En el caso del A4988 y DRV8825, destinados a controlar motores paso a paso, se dispone de dos puentes-H (uno por canal) constituidos por transistores MOSFET.

Sin embargo, a diferencia de controladores más simples como el L298N o el TB6612FNG, que presenta una electrónica relativamente simple, el A4988 y el DRV8825 tienen una electrónica considerablemente más compleja.

Regulación de intensidad (chopping).

El controlador A4988 dispone de reguladores de intensidad incorporados. El motivo es que los motores paso a paso de gran tamaño y potencia, como los NEMA 17 o NEMA 23, necesitan tensiones superiores a las que podrían soportar las bobinas por su corriente nominal, es decir, se tiene un motor NEMA 17 con 1.2A de intensidad nominal y 1.5 Ohm de resistencia por fase. Según la ley de Ohm deberíamos aplicar 1.8V a cada bobina para que circule la intensidad nominal de 1.2A. Sin embargo, con esa tensión el motor ni se movería.

Para el que el motor funcione correctamente se necesita aplicar una tensión superior. Por ejemplo, la tensión nominal podría ser 12V. Pero si se aplicara 12V directamente, nuevamente por la ley de Ohm, pasarían 8A por la bobina, lo cual destruiría el motor en poco tiempo. Por tal motivo, los controladores incorporan un limitador de intensidad, que permiten alimentar el motor a tensiones nominales superiores a las que es posible por su resistencia e intensidad máxima admisible. A este mecanismo de limitación de intensidad se le denomina Chopping.

Una forma de estimar la intensidad del regulador es medir la tensión (V_{ref}) entre el potenciómetro y GND y aplicar una fórmula que depende del modelo. Estas fórmulas dependen el valor R_s de las resistencias ubicadas en la placa que pueden variar en función del fabricante. Los valores típicos aparecen en la tabla N° 1.

No obstante, el valor obtenido mediante esta medición es sólo una aproximación y puede ser inexacto, por lo que lo emplearemos sólo como una calibración inicial, y terminaremos el ajuste fino midiendo la corriente real que proporciona el controlador al motor mediante un amperímetro. Por ejemplo, con los valores de R_s habituales las fórmulas se reducen a:

Modelo	Rs	Fórmula reducida
A4988	50	$I_{\max} = 0,625 * V_{\text{ref}}$
A4988	100	$I_{\max} = 1,25 * V_{\text{ref}}$
A4988	200	$I_{\max} = 2,2 * V_{\text{ref}}$
DRV8825	100	$I_{\max} = 2 * V_{\text{ref}}$

Tabla N° 1: Tabla para calcular la Corriente del Regulador Según su Controlador y RS.

Material Utilizado.

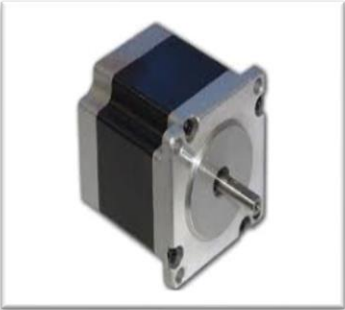




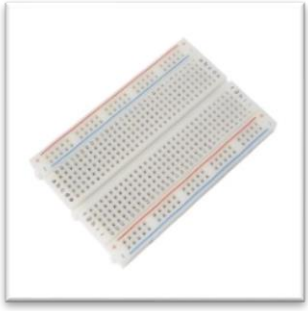
Electrónico		
<p>Motor a pasos NEMA 23.</p>  <p>SKU: MT0037</p>	<p>Arduino Uno RV3.</p>  <p>SKU: AR0016</p>	<p>Cable Dupont M-H 20 cm.</p>  <p>SKU: CS0006</p>
<p>Cable Dupont M-M 20 cm.</p>  <p>SKU: CS0006</p>	<p>Controlador A4988.</p>  <p>SKU: MO0007</p>	<p>Protoboard Chica</p>  <p>SKU: PT0002</p>

Diagrama de Conexión.

El módulo posee 16 conectores entre entradas, alimentación y salidas a donde conectar el motor a activar. En la figura N° 2 se puede observar las conexiones del módulo A4988.

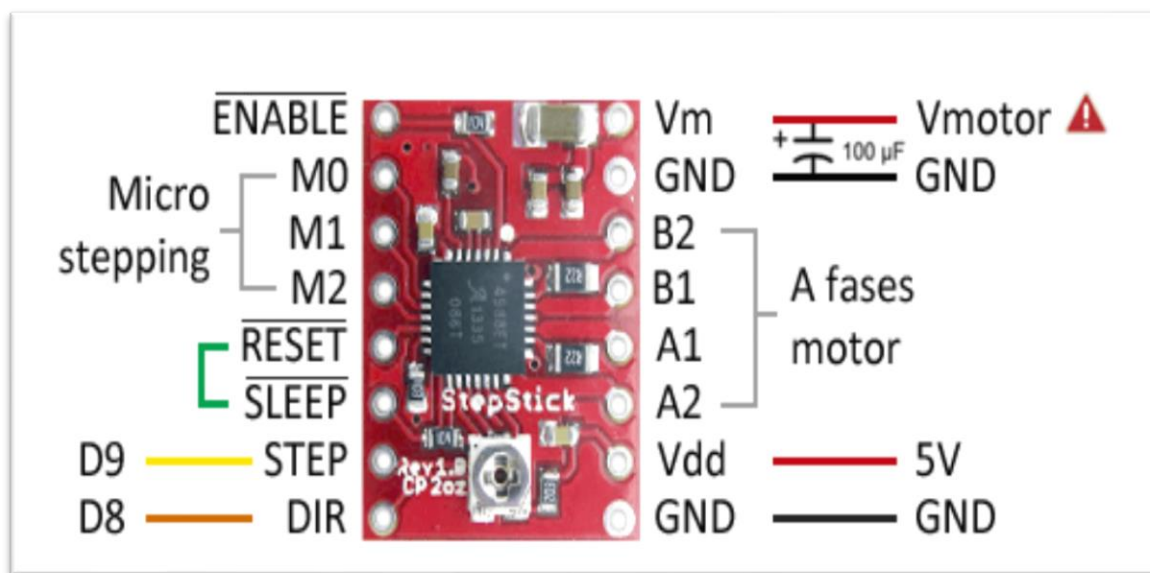


Figura N° 2: Conexiones de modulo A4988.

Nota: Vmotor es entre 8 y 35V. Al usar alimentación externa siempre se coloca con GND o común.

En la Figura N° 3 se observa el diagrama de conexiones con un motor Nema 23, utilizando Arduino y las conexiones como se describe a continuación.

Alimentación del Circuito.

- Conecte el pin 5V del Arduino UNO a la terminal Vdd del módulo A4988.
- Conecte el pin GND del Arduino a la terminal GND del A4988.
- Conecta el Positivo de la fuente externa para el motor a la terminal Vm del módulo.
- Conecte el Negativo de la fuente externa para el motor a la terminal GND del modulo

Conexión del Arduino al Modulo A4988.

- Conecte el pin digital 8 del Arduino UNO a la terminal “Dir” del módulo.
- Conecte el pin digital 9 del Arduino UNO a la terminal “Step” del A4988.

Conexión del Nema 23 al A4988.

- Una bobina se conecta a las terminales A1 y A2 (Fases del motor) del A4988.
- La otra bobina se conecta a las terminales B1 y B2 del módulo A4988.

Nota: Las Fases del o bobinas de un motor a pasos se pueden identificar por medio de la Datasheet del motor o con el multímetro, ya que nos dará un valor en resistencia, lo cual es la perteneciente a la de la bobina.

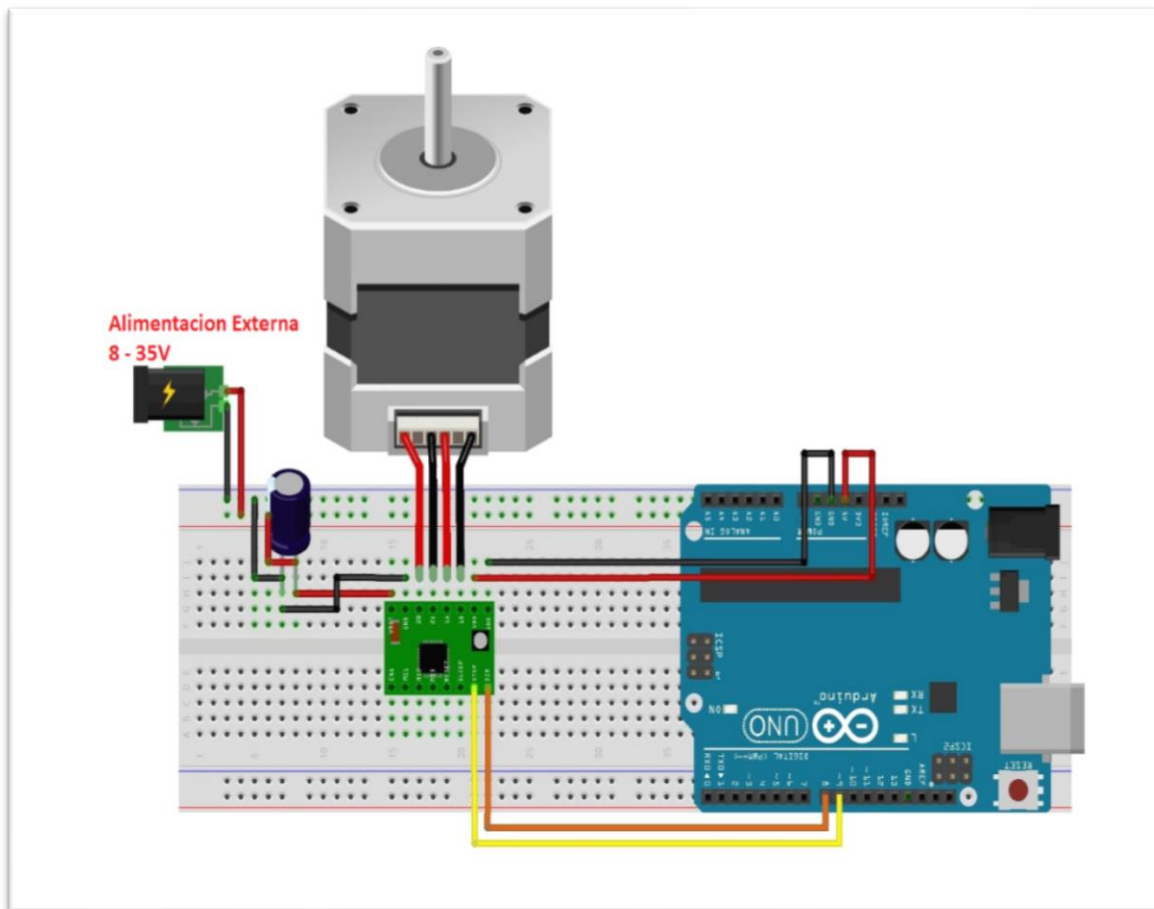


Figura N° 3: Diagrama de conexiones de modulo A4988 con Arduino y Nema 23.

Código Usado.

Este es el código que se usó en la tarjeta Arduino uno para realizar el giro en ambas direcciones del motor a pasos con el controlador A4988. Para programar es necesario contar con el programa IDE de Arduino.

```
#define VELOCIDAD 8000
int steps = 13;
int direccion = 9;
int pasos = 200;

void setup()
{
  pinMode(steps, OUTPUT);
  pinMode(direccion, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(direccion, HIGH);

  for (int i = 0; i<pasos; i++)
  {
    digitalWrite(steps, HIGH);
    digitalWrite(steps, LOW);
    delayMicroseconds(VELOCIDAD);
  }
  delay(500);
  digitalWrite(direccion, LOW);

  for (int i = 0; i<pasos; i++)
  {
    digitalWrite(steps, LOW);
    digitalWrite(steps, HIGH);
    delayMicroseconds(VELOCIDAD);
  }
  delay(500);
}
```


Imágenes de Funcionamiento.

En la figura N° 4 se puede observar el funcionamiento de un motor Nema 23 conectado controlado por un A4988 y Arduino.

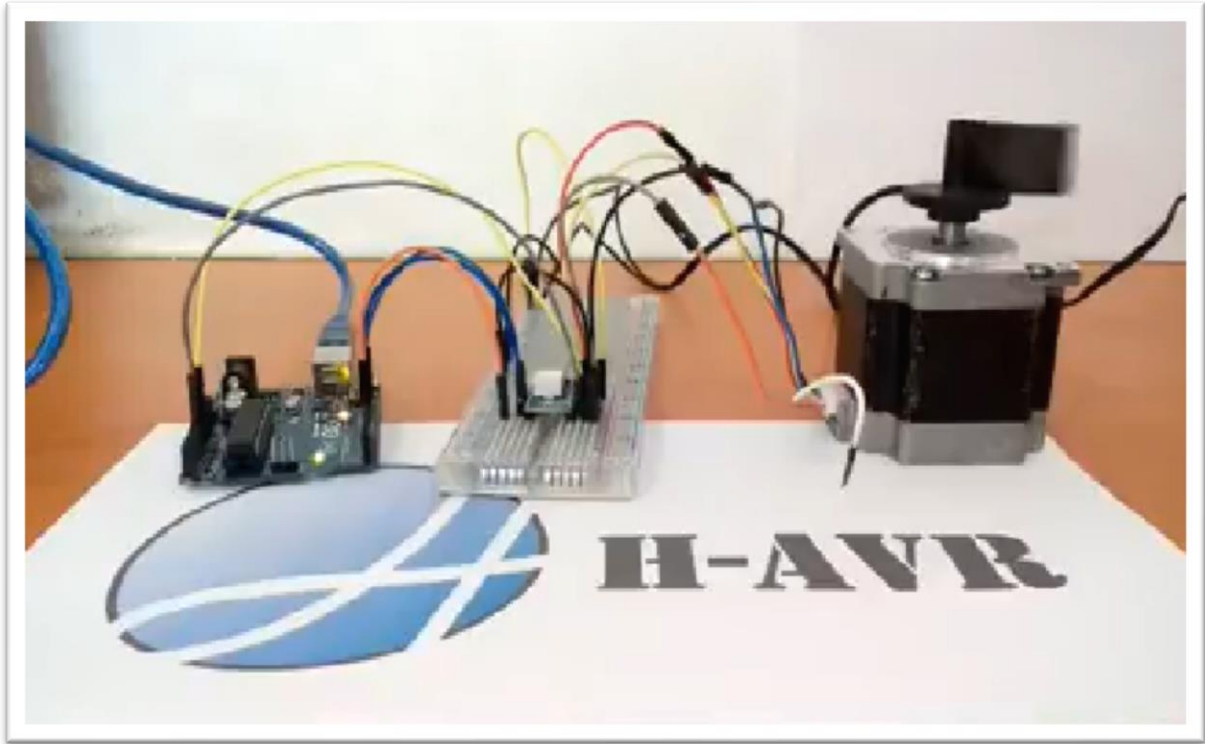


Figura N° 4: Funcionamiento del Módulo A4988 con Arduino y Nema 23.

Conclusiones.

Al término de esta pequeña práctica demostrativa de como controlar un motor a pasos por medio del módulo A4988 con Arduino se logra visualizar claramente los ángulos de giro por cada paso, su dirección de giro y la precisión de estos. Además de que la programación para el control del motor Nema 23 dependerá del uso o necesidad que se tenga para el proyecto a implementar tomando en cuenta todas sus características eléctricas.

Agregando que son empleados en proyectos que requieran alta precisión en sus giros, en su velocidad y que es de fácil implementación para dispositivos que permitan desarrollar mejor un proyecto final.

Contacto.

- <http://www.h-avr.mx/>

Video del Funcionamiento.

- https://www.youtube.com/watch?v=oEv_c5oTZoM

Donde Comprar:



**mercado
libre**

