



Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica

Proyecto Modular Recicladora de PLA para impresora 3D

Alumnos:

Cesar Alonso Torres Alcalá CE: 218743272

Benjamín Gonzalez Alvarado CE: 218743264

José Antonio Haro Gonzales CE: 218743221

Profesor Asesor:

Dr. Martín Javier Martínez Silva

Título:

Recicladora de PLA para impresora 3D

Objetivo:

Investigaciones y recaudación de información para la **Fase de Investigación** del proyecto modular de: reciclado de plásticos para impresora 3d

Servomotores

La elección del motor eléctrico es básica en cualquier proyecto electromecánico. Cuando se requiere una precisión máxima, es cada vez más habitual pensar en el protagonista de este artículo: el servomotor. Conoce su funcionamiento y por qué es básico en robótica y otros sectores industriales de gran precisión.

¿Qué es un servomotor?

También llamado servo, son dispositivos de accionamiento para el control de precisión de velocidad, par motor y posición. Constituyen un mejor desempeño y precisión frente a accionamientos mediante convertidores de frecuencia, ya que éstos no nos proporcionan control de posición y resultan poco efectivos en bajas velocidades. Es un servomotor, aquel que contiene en su interior un Encoder, conocido como decodificador, que convierte el movimiento mecánico en pulsos digitales interpretados por un controlador de movimiento. También utilizan un driver, que en conjunto forman un circuito para comandar posición, torque y velocidad.

¿Cuándo se utiliza un servomotor?

Los servomotores son considerados fundamentales en el diseño y la construcción de los robots. Son sistemas que requieren un posicionamiento mecánico preciso y controlado. Podemos verlo en campos como la automatización industrial o la creciente cirugía robótica.

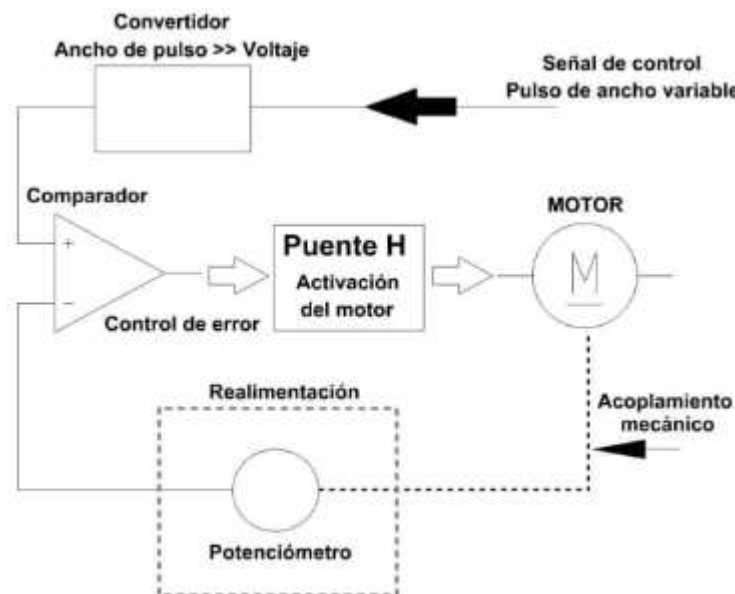
Con la aparición de los servomotores digitales se han conseguido grandes avances en las posibilidades de control y eficiencia. La mejora del rendimiento se produce debido a que la electrónica de control utiliza un microcontrolador para hacer todo el trabajo. Este hecho permite mandar más pulsos de control al motor aumentando la precisión de movimiento y el rendimiento. Por otro lado, también se hacen más lecturas del potenciómetro por segundo y se emplean drivers más eficaces y de reducido tamaño que permiten controlar mayor potencia con un circuito mucho más pequeño. Por si esto fuera poco, el microcontrolador incorpora la posibilidad de programar algunos parámetros como el recorrido, la posición central, la zona neutral, etc.

Estos dispositivos nos permiten crear toda clase de movimientos controlados y suponen sin duda un avance importante en el desarrollo de nuevas tecnologías industriales.

Partes de un servomotor

Un servomotor lo compone:

- Un motor eléctrico: Que es el encargado de generar el movimiento a través de su eje.
- Un sistema de control: Este sistema permite controlar el movimiento del motor mediante el envío de pulsos eléctricos.
- Un sistema de regulación: Está formado por engranajes por los cuales puede aumentar la velocidad y el par o disminuirlas.
- Un potenciómetro: Se encuentra conectado al eje central y permite en todo momento saber el ángulo en el que se encuentra el eje del motor.



Dinámica del funcionamiento de un servomotor. Fuente: Neoteo.com

Para qué sirve un servomotor

Los servomotores no son en realidad una clase específica de motor, sino una combinación de piezas específicas, que incluyen un motor de corriente continua o alterna, y son adecuados para su uso en un sistema de control de bucle cerrado. Se utilizan básicamente en la robótica industrial, en la fabricación con sistemas de automatización y en aplicaciones de mecanizado de control numérico (CNC) por ordenador.

El servomotor es un servomecanismo de bucle cerrado que utiliza la retroalimentación de posición para controlar su velocidad de rotación y posición. La señal de control es la entrada, ya sea analógica o digital, que representa el comando de posición final para el eje.

El codificador o encoder sirve como sensor, proporcionando retroalimentación de velocidad y posición. En la mayoría de los casos, sólo se informa de la posición. La posición final se informa al controlador y se compara con la entrada de posición inicial, y luego, si hay una discrepancia, se mueve el motor para llegar a la posición correcta. Los servomotores más sencillos utilizan motores de corriente continua y detección de posiciones a través de un potenciómetro y también utilizan un control de gran potencia, lo que significa que el motor se mueve a la velocidad máxima hasta que se detiene en la posición designada.

Cómo funciona un servomotor

Los servomotores se controlan enviando un pulso eléctrico de ancho variable, o modulación de ancho de pulso (PWM), a través del cable de control. Hay un pulso mínimo, un pulso máximo y una frecuencia de repetición. Por lo general, un servomotor sólo puede girar 90° en cualquier dirección para un movimiento total de 180°. La posición neutra del motor se define como la posición en la que el servo tiene la misma cantidad de rotación potencial tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario. El PWM enviado al motor determina la posición del eje, y se basa en la duración del pulso enviado a través del cable de control; el rotor girará a la posición deseada. El servomotor espera ver un pulso cada 20 milisegundos (ms) y la longitud del pulso determinará hasta dónde gira el motor. Por ejemplo, un pulso de 1.5ms hará que el motor gire a la posición de 90°.

Si el tiempo es inferior a 1,5 ms, se mueve en sentido contrario a las agujas del reloj hacia la posición de 0°, y si el tiempo es superior a 1,5 ms, el servo girará en sentido de las agujas del reloj hacia la posición de 180°. Cuando se les ordena a los servos que se muevan, estos se moverán a la posición y mantendrán esa posición. Si una fuerza externa empuja contra el servo mientras el servo mantiene una posición, el servo se resistirá a salir de esa posición.

La cantidad máxima de fuerza que puede ejercer el servo se denomina par de torsión del servo. Sin embargo, los servos no mantendrán su posición para siempre; el pulso de posición debe repetirse para indicar al servo que se mantenga en posición.

Tipos de servomotores

Los servos vienen en muchos tamaños y en tres tipos básicos: rotación posicional, rotación continua y lineal.

Servo de rotación posicional: Este es el tipo más común de servomotor. El eje de salida gira aproximadamente la mitad de un círculo, o 180 grados. Tiene topes físicos colocados en el mecanismo de engranaje para evitar que se gire más allá de estos límites para proteger el sensor de rotación. Estos servos comunes se encuentran en coches y aviones con control remoto de agua, juguetes, robots y muchas otras aplicaciones.

Servo de rotación continua: Este tipo es muy similar al servomotor de rotación posicional común, excepto que puede girar en cualquier dirección indefinidamente. La señal de control, en lugar de ajustar la posición estática del servo, se interpreta como la dirección y la velocidad de rotación. El rango de posibles comandos hace que el servo gire en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj según se desee, a una velocidad variable, dependiendo de la señal de comando. Este tipo de servo se puede utilizar en un plato de radar si se monta en un robot. O se puede utilizar como motor de accionamiento en un robot móvil.

Servo lineal: Es similar al servomotor de rotación posicional descrito anteriormente, pero con engranajes adicionales (normalmente un mecanismo de cremallera y piñón) para cambiar la salida de circular a vaivén. Estos servos no son fáciles de encontrar, pero a veces se pueden encontrar en tiendas de modelismo donde se utilizan como actuadores en aviones de modelos más grandes.

Ventajas y desventajas de los servomotores.

Ventajas

- Si se coloca una carga pesada en el motor, el conductor aumentará la corriente en la bobina del motor mientras intenta girar el motor. Básicamente, no hay ninguna condición fuera de los pasos.
- El funcionamiento a alta velocidad es posible.

Desventajas:

- Dado que el servomotor trata de girar de acuerdo a los pulsos de mando, pero se queda atrás, no es adecuado para el control de precisión de la rotación.
- Mayor costo.
- Cuando está parado, el rotor del motor continúa moviéndose hacia adelante y hacia atrás con un pulso, por lo que no es adecuado si necesita evitar la vibración.

Referencias

- *¿Qué es un servomotor y cuándo se utiliza?* (s. f.). Reductores y Motorreductores CLR | CLR. <https://clr.es/blog/es/servomotor-cuando-se-utiliza/>

- *Qué es un Servomotor, para qué sirve y cómo funciona* | Aula21. (s. f.). aula21 | Formación para la Industria. <https://www.cursosaula21.com/que-es-un-servomotor/>