



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:

El objetivo de es conocer más sobre los tipos de motores, el cual nos debe encaminar para escoger los necesarios para el proyecto de reciclado. Encontrando ventajas y desventajas sobre estos y algunos datos importantes sobre como se controlan.

Cuerpo:

Los motores tienen una especificación básica de potencia, esta potencia esta dada por esta formula menos algunas eficiencias.

$$P(W) = \frac{\tau(N \cdot m) \cdot 2\pi(rad/rev) \cdot v(rpm)}{60}$$

Teniendo esto en mente, la potencia dada por un motor no se puede exceder, SIN quemar el mismo motor. Lo que se puede hacer, es sacrificar uno por el otro. Lo que indica que se puede tener un motor con ciertas especificaciones, ya sea tanta potencia con tanta velocidad por si mismo, y obtener más velocidad del motor, pero sacrificando su torque a base de un sistema de poleas o engranajes.

Una forma de tantearle el torque de un motor, es dado por su bastago. Entre más grandes indican que son para aplicaciones que requieren más torque. También los rodamientos y el precio tienen la misma relación. Lo que tiene una relación inversa es la velocidad, si indica una velocidad menor, puede indicar que tenga un torque menor.

Con esta consideración anterior tenemos una pequeña lista de tipos de motores con algunas ventajas y desventajas

- Motores de inducción

Los motores de inducción se dividen en 2, en monofásicos o trifásicos.

Estos motores son buenos para mantener la velocidad que tienen incluso bajo carga, ya que cuando reciben carga, estos van a jalar más corriente para mantener su velocidad.

El problema con estos generalmente es que controlar su velocidad no es tan fácil ya que su velocidad proviene de la frecuencia de la(s) línea(s). Esto se puede llevar a cabo con un Variable Frequency Drive [1].

- Shaded pole induction motor[2]

Estos son baratitos, pero tienen poco torque inicial, la mayoría de la gente nomas lo recomienda para cosas que nomas van a estar girando por si mismas (abanicos chicos, tocadiscos etc), sinceramente no le veo lugar en el proyecto

- Motor universal [3] o Motor de corriente directa con iman permanente

El motor universal funciona ya sea con corriente alterna o con corriente directa, la desventaja con estos motores es que cuando tienen carga, pierden su velocidad. Este motor es uno de los motores más comunes que existe, y están en aspiradoras, taladros y trituradoras entre otros, conseguir cualquiera de estos es relativamente fácil

- Stepper motors [4]

Su función principal es precisión de rotación, sus aplicaciones normalmente son para movimientos precisos ya sean impresoras 3d, u otras aplicaciones donde la ubicación del rotante sea de alto interés. Una desventaja de estos motores es que necesitan instrucciones muy precisas para poderlos operarlos.

- Servo [5]

Los servo motores realmente no son un motor, si no un sistema PID de posicionamiento absoluto para los motores en la cual tiene un rango de 180 grados. Ahora existe una modificación en la cual puedes hacer que gire indefinidamente al desacoplar el potenciómetro sensor de posición y dándole un dato fijo, ya sea posición 0 grados, +-90 grados, o cualquier dato entre estos. Con esto en mente también podríamos pasar este PID basado en software en vez de hardware, ya que podemos controlar que tan rápido gira el motor con un simple comando de donde quieres moverlo y que tan "lejos" esta de alcanzar este.

- Brushless DC motor [6]

Estos motores por como funcionan se comparan con motores de inducción o con motores con imán permanente, la diferencia entre ellos es que mientras en los de imán permanente lo tienen en el estátor, el imán permanente esta en el rotor y no requiere de un conmutador para que la torsión suceda. Pero este motor genera lo que es EMF de regreso la cual tiene que ser manejada y por su arreglo el motor tiene que ser manejado con un Electronic Speed Controller incrementando el costo de la operación.

Conclusión.

El proyecto va a necesitar de por lo mínimo 4 motores, uno para el picado del material haciéndolo en un material que pueda entrar en el tornillo de extrusión este motor idealmente sería el motor de inducción trifásico, aquí realmente no es necesario tener una velocidad exacta, y realmente requiere más torque que otra cosa, así que un sistema de engranaje o poleas sería más que suficiente para lo necesario. También lo veo posible que el trabajo sea hecho por un motor universal para reducir costos, pero necesitaríamos hacer pruebas con estos motores para ver su eficacia en la aplicación.

El segundo motor estaría dedicado hacia el tornillo de extrusión, este trabajo requeriría de una velocidad constante, ya que se querría aproximar a la velocidad de extrusión ideal desde un inicio. Con esto en mente, teóricamente el mejor motor sería el motor trifásico con sistema de engranaje o polea, pero para iteración del proyecto y conocer la velocidad final, yo pensaría que sería mejor un motor con sistema de servo alterado durante su iteración. Realmente necesitamos hacer pruebas con esto en mente para encontrar el motor.

El tercer motor siendo el sistema de bucle cerrado para el control del diámetro si o si tendría que ser un servo modificado, tanto para la iteración de este aspecto como para el producto final, veo muy difícil que salga de ahí.

Y finalmente el encarretado, en este motor no estaríamos buscando un alto torque, si no una velocidad constante que embobine en un carrete, este trabajo yo creo que se podría dar por un brushless DC motor o un sistema servo.

Referencias

- [1] Ato.com. 2021. [online] Disponible en: <<https://www.ato.com/speed-control-of-three-phase-induction-motor>> [Accesado 3 de Septiembre de 2021].
- [2] Workbook, V., 2021. *Shaded Pole Induction Motor – Working Principle, Construction, Diagram, Characteristic & Applications - ElectricalWorkbook*. [online] ElectricalWorkbook. Disponible en: <<https://electricalworkbook.com/shaded-pole-induction-motor/>> [Accesado 3 de Septiembre de 2021].
- [3] Industrial Manufacturing Blog | linquip. 2021. *What is Universal Motor: Construction, Types and Working | Linquip*. [online] Disponible en: <<https://www.linquip.com/blog/what-is-universal-motor/>> [Accesado 3 de Septiembre de 2021].
- [4] Moonsindustries.com. 2021. *Stepper Motors | MOONS'*. [online] Disponible en: <<https://www.moonsindustries.com/c/stepper-motors-a02>> [Accesado 3 de Septiembre de 2021].
- [5] Gastreich, W., 2021. *What is a Servo Motor and How it Works? | RealPars*. [online] PLC Programming Courses for Beginners | RealPars. Disponible en: <<https://realpars.com/servo-motor/>> [Accesado 3 de Septiembre de 2021].



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS



[6] Craig, K., 2021. [online] Engineering.nyu.edu. Disponible en:
<http://engineering.nyu.edu/mechatronics/Control_Lab/Craig/Craig_RPI/SenActinMecha/Brushless_DC_Motors.pdf> [Accesado 3 de Septiembre de 2021].