



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE VERACRUZ**

CARRERA: INGENIERÍA MECATRONICA

CATEDRÁTICO: JOSÉ ANTONIO GARRIDO NATAREN

UNIDAD I MORFOLOGÍA DE ROBOTS

TEMA: 1.4 COMPARACIÓN DE SISTEMAS DE ACCIÓN

MATERIA: ROBOTICA

INTRODUCCIÓN

ACTUADORES EN ROBÓTICA

Un actuador es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en energía mecánica.

Los actuadores pueden verse como transductores; por ejemplo, el motor convierte energía eléctrica (se conecta a una fuente de alimentación) en energía mecánica rotacional (movimiento). Recuérdese que un transductor es cualquier elemento que convierte una forma de energía en otra forma de energía.

LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN ACTUADOR SON LOS SIGUIENTES:

- Sistema de accionamiento: es el encargado de producir el movimiento
- Sistema de transmisión: es el encargado de transmitir el movimiento del actuador a otros elementos.
- Sistema reductor: encargado de adecuar el torque y la velocidad del actuador a los valores requeridos.
- Sistema de control: encargado de enviar las órdenes al actuador para que se mueva de cierta manera.

Existen diferentes tipos de actuadores:

- Hidráulicos
- Neumáticos
- Eléctricos

Los actuadores hidráulicos

Obtienen su energía de un fluido a presión, generalmente algún tipo de aceite mineral. Los actuadores hidráulicos se clasifican en tres grandes grupos: cilindros hidráulicos, motores hidráulicos y válvulas hidráulicas. La principal ventaja de estos actuadores es su relación potencia/peso.

Los **cilindros hidráulicos** (también llamados **motores hidráulicos lineales**) son actuadores mecánicos que son usados para dar una fuerza a través de un recorrido lineal.

Los cilindros hidráulicos obtienen la energía de un fluido hidráulico presurizado, que es típicamente algún tipo de aceite. El cilindro hidráulico consiste básicamente en dos piezas: un cilindro barril y un pistón o émbolo móvil conectado a un vástago. El cilindro barril está cerrado por los dos extremos, en uno está el fondo y en el otro, la cabeza por donde se introduce el pistón, que tiene una perforación por donde sale el vástago. El pistón divide el interior del cilindro en dos cámaras:

la cámara inferior y la cámara del vástago. La presión hidráulica actúa en el pistón para producir el movimiento lineal.

La fuerza máxima es función de la superficie activa del émbolo y de la presión máxima admisible, donde:

$$F = P * A$$

Esta fuerza es constante desde el inicio hasta la finalización de la carrera. La velocidad depende del caudal de fluido y de la superficie del pistón. Según la versión, el cilindro puede realizar fuerzas de tracción y/o compresión.

De forma general los cilindros pueden ser clasificados en dos grupos:

- De simple efecto.
- De doble efecto.

Un **motor hidráulico** es un actuador mecánico que convierte presión hidráulica y flujo en un par de torsión y un desplazamiento angular, es decir, en una rotación o giro. Su funcionamiento es pues inverso al de las bombas hidráulicas y es el equivalente rotatorio del cilindro hidráulico. Se emplean sobre todo porque entregan un par muy grande a velocidades de giro pequeñas en comparación con los motores eléctricos.

Motores de engranajes

Son de tamaño reducido y pueden girar en los dos sentidos, pero el par es pequeño, son ruidosos, pueden trabajar a altas velocidades pero de forma análoga a los motores de paletas, su rendimiento cae a bajas velocidades.

Motores de paletas

Tienen la misma estructura que las bombas de paletas, pero el movimiento radial de las paletas debe ser forzado, mientras que en las bombas se debe a la fuerza centrífuga.

Motores de pistones

Son los más empleados de todos ya que se consiguen las mayores potencias trabajando a altas presiones. En función de la posición de los pistones con respecto al eje podemos encontrar.

Los actuadores neumáticos

Transforman la energía acumulada en el aire comprimido en trabajo mecánico de movimiento circular o movimiento rectilíneo. Los actuadores neumáticos se clasifican en dos grandes grupos: cilindros neumáticos y motores neumáticos.

Cilindros neumáticos (conocido a veces como cilindros del aire) sea dispositivos mecánicos cuáles producen fuerza, a menudo conjuntamente con movimiento, y se accionan con gas comprimido (típicamente aire).

Para realizar su función, los cilindros neumáticos imparten a fuerza por el convertir energía potencial de gas comprimido en energía cinética.

Esto es alcanzada por el gas comprimido que puede ampliarse, sin entrada de energía externa, que sí mismo ocurre debido al gradiente de la presión estableció por el gas comprimido que estaba en un mayor presión que presión atmosférica. Esta extensión del aire fuerza a pistón para moverse en la dirección deseada.

Tipos de cilindros

- Cilindros de acción simple: Los cilindros de acción simple (SACO) utilizan la fuerza impartida por el aire para moverse en una dirección (generalmente hacia fuera), y un resorte a la vuelta “a casa” a la posición.
- Cilindros dobles: Los cilindros dobles (DAC) utilizan la fuerza del aire para moverse en extienden y contraen movimientos. Tienen dos puertos para permitir el aire adentro, uno para el outstroke y uno para el instroke.

Un **motor neumático** o **motor de aire comprimido** es un tipo de motor que realiza un trabajo mecánico por expansión de aire comprimido. Los motores neumáticos generalmente convierten el aire comprimido en trabajo mecánico a través de un movimiento lineal o principalmente rotativo. En este último caso el gas entra en una cámara del motor sellada y al expandirse ejerce presión contra las palas de un rotor.

Este tipo de motores son una alternativa a los motores eléctricos cuando estos no son recomendados o posibles

Los actuadores eléctricos transforman la energía eléctrica en energía mecánica rotacional. Podemos encontrar tres grandes grupos de actuadores eléctricos:

- Motores de corriente continua
- Motores de corriente alterna y
- Motores de paso a paso

Se le da el nombre de actuadores eléctricos cuando se usa la energía eléctrica para que el robot ejecute sus movimientos. Los actuadores eléctricos se utilizan

para robots de tamaño mediano, pues éstos no requieren de tanta velocidad ni potencia como los robots diseñados para funcionar con actuadores hidráulicos o neumáticos. Los robots que usan la energía eléctrica se caracterizan por una mayor exactitud

Los tipos de actuadores eléctricos son:

- Motores de corriente alterna
- Motores de corriente directa
- Motores paso a paso

Motor de corriente alterna

Se denomina **motor de corriente alterna** a aquellos motores eléctricos que funcionan con este tipo de alimentación eléctrica.

Hay dos tipos de motores eléctricos a corriente alterna, el motor síncrono y el motor a inducción. Cada uno de estos tipos puede usar corriente monofásica o trifásica. En aplicaciones industriales, los motores trifásicos son los más comunes, debido a su eficacia mayor que los motores monofásicos. El motor síncrono es mucho menos generalizado que el motor a inducción, pero se usa en unas aplicaciones especiales, que requieren una velocidad absolutamente constante o una corrección del factor de potencia.

Motor de corriente continúa

El motor de corriente continua es una máquina que convierte la energía eléctrica en mecánica, provocando un movimiento rotatorio, gracias a la acción que se genera del campo magnético.

Una máquina de corriente continua se compone principalmente de dos partes. El estator da soporte mecánico al aparato y contiene los devanados principales de la máquina, conocidos también con el nombre de polos, que pueden ser de imanes permanentes o devanados con hilo de cobre sobre núcleo de hierro. El rotor generalmente de forma cilíndrica, también devanado y con núcleo, alimentado con corriente directa mediante escobillas fijas.

Es posible controlar la velocidad y el par de estos motores utilizando técnicas de control de motores CD.

Motor pasó a paso

El motor a paso es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa que es capaz de avanzar una serie de grados (paso) dependiendo 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 lógicos.

Este motor presenta las ventajas de tener precisión y repetitividad en cuanto al posicionamiento. Entre sus principales aplicaciones destacan como motor de frecuencia variable, motor de corriente continua sin escobillas, servomotores y motores controlados digitalmente.

Tipos de motores pasó a paso

Existen 3 tipos fundamentales de motores paso a paso:

- El motor de reluctancia variable
- El motor de magnetización permanente, y
- El motor híbrido.

El motor de pasos de reluctancia variable (VR): Tiene un rotor multipolar de hierro y un estator devanado laminado, y rota cuando los dientes del rotor son atraídos a los dientes del estator electromagnéticamente energizados. La inercia del rotor de un motor de paso de reluctancia variable es pequeña y la respuesta es muy rápida, pero la inercia permitida de la carga es pequeña. Cuando los devanados no están energizados, el par estático de este tipo de motor es cero. Generalmente, el paso angular de este motor de paso de reluctancia variable es de 15°.

El motor de pasos de rotor de imán permanente: Permite mantener un par diferente de cero cuando el motor no está energizado. Dependiendo de la construcción del motor, es típicamente posible obtener pasos angulares de 7.5, 11.25, 15, 18, 45 o 90°. El ángulo de rotación se determina por el número de polos en el estator.

El motor de pasos híbrido: Se caracteriza por tener varios dientes en el estátor y en el rotor, el rotor con un imán concéntrico magnetizado axialmente alrededor de su eje. Se puede ver que esta configuración es una mezcla de los tipos de reluctancia variable e imán permanente. Este tipo de motor tiene una alta precisión y alto par, se puede configurar para suministrar un paso angular tan pequeño como 1.8°.