



Elementos motores

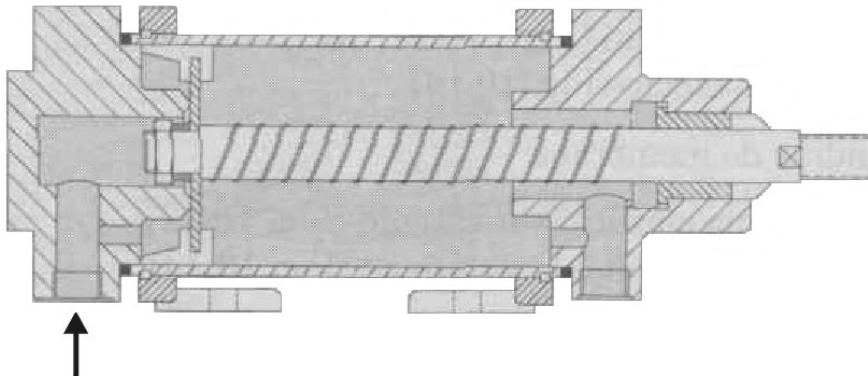
- **Misión:**
 - Generar el movimiento del robot según las órdenes dadas por la unidad de control.
- **Tipos:**
 - Neumáticos (cilindros y motores).
 - Hidráulicos (cilindros y motores).
 - Eléctricos (motores DC, AC y paso a paso).
- **Propiedades importantes:**
 - Potencia.
 - Controlabilidad.
 - Peso y volumen.
 - Precisión.
 - Velocidad.
 - Coste y mantenimiento.



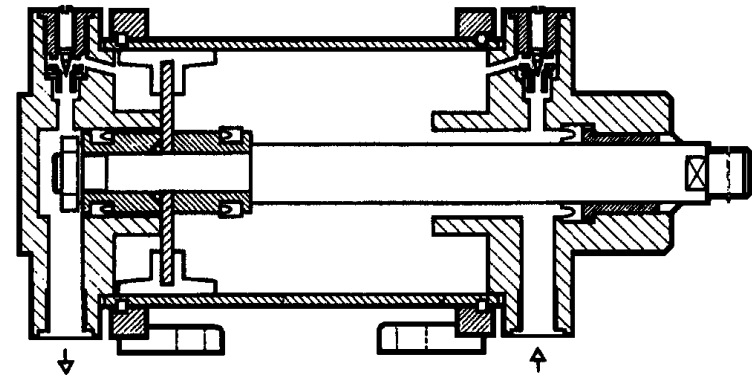
Actuadores neumáticos

- **Cilindros.**

- Movimiento lineal de un émbolo debido a diferencia de presión.
- Simple efecto y doble efecto.
- Posicionamiento en los extremos y dificultad de posicionamiento continuo.
- Funcionamiento simple y mantenimiento económico.
- Repetitividad inferior a otros tipos de actuadores
- Adecuados para manipulación de piezas pequeñas.



Simple efecto



Doble efecto



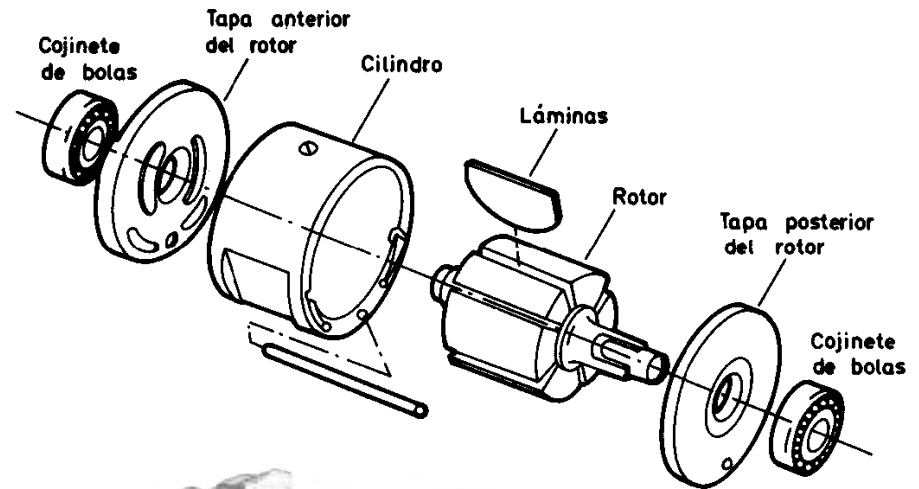
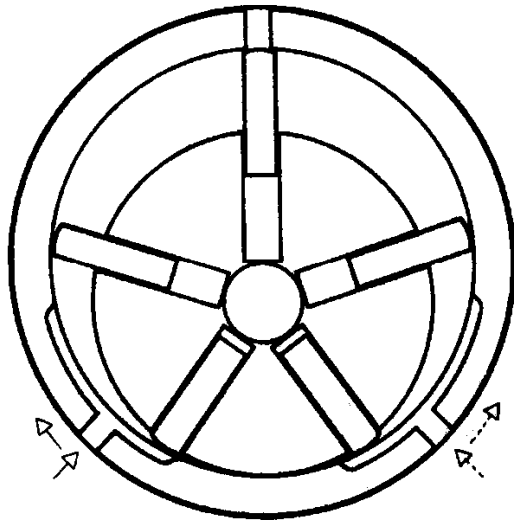
Actuadores neumáticos

- **Motores rotativos.**
 - Ligeros y compactos.
 - Arranque y parada muy rápidas.
 - Velocidad y par variables.
 - Control simple.
 - Difícil control de posición.
 - *Motores de aletas rotativas:*
 - Simples.
 - Dispositivos reductores para aumentar el par.
 - *Motores de pistones:*
 - Menor velocidad que los de aletas.
 - Bajo nivel de vibración.
 - Par elevado a bajas velocidades.

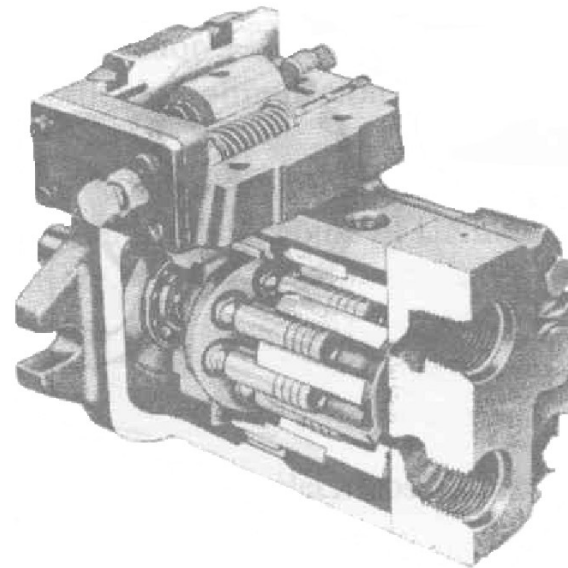


Actuadores neumáticos

- **Motor de aletas.**



- **Motor de pistones.**



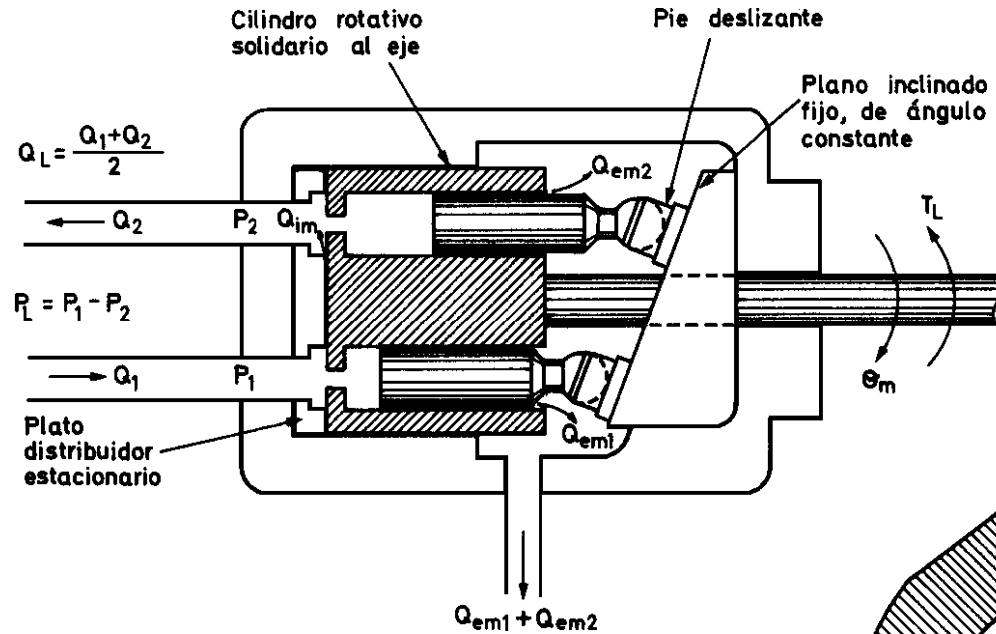


Actuadores hidráulicos

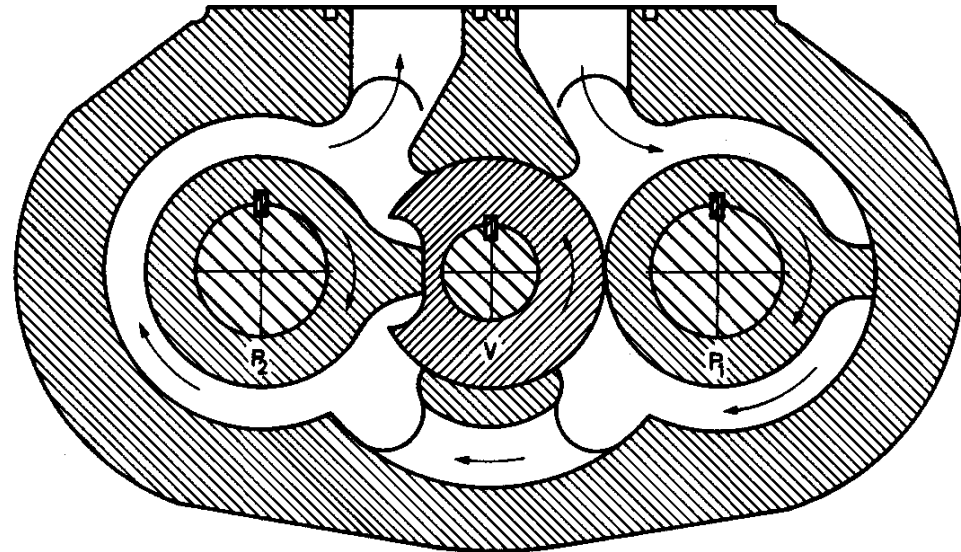
- Funcionalmente similares a los neumáticos.
- Grado compresibilidad del aceite muy inferior al del aire: mayor precisión.
- Elevadas fuerzas y pares: Cargas de hasta 200 Kg.
- Mantenimiento no muy complejo.
- Buena repetitividad entre (2.3 y 0.2 mm).
- No presentan problemas de refrigeración.
- **Cilindros:** Iguales a los neumáticos.
- **Motores de aletas rotativas:**
 - Elevado par de arranque y rendimiento (90%).
 - Relativamente económicos.
- **Motores de pistones:**
 - Cilindrada variable.
 - Construcción compleja.



Actuadores hidráulicos



- **Motor de pistones.**



- **Motor de aletas rotativas.**



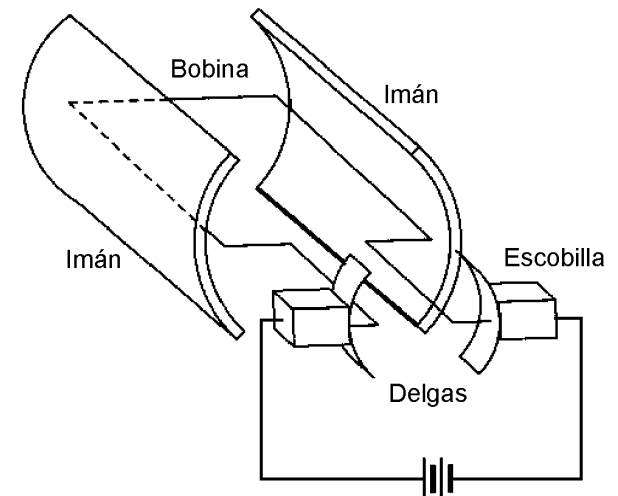
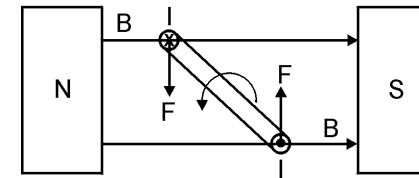
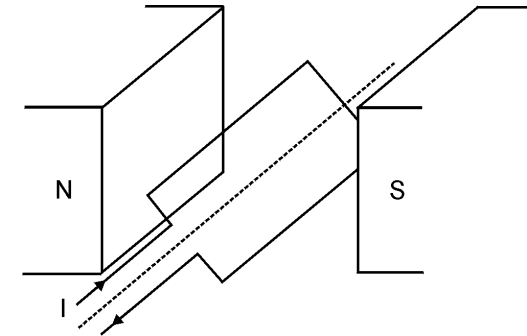
Actuadores eléctricos

- Son los más utilizados en los robots industriales actuales:
 - Fáciles de controlar.
 - Sencillos, pero de construcción delicada.
 - Precisos.
 - Alta repetitividad.
 - Más pesados que los neumáticos e hidráulicos a igualdad de potencia.
- **Motores de corriente continua (DC):**
 - Controlados por inducido.
 - Controlados por excitación.
- **Motores de corriente alterna (AC):**
 - Síncronos.
 - Asíncronos.
- **Motores paso a paso.**



Motor de corriente continua

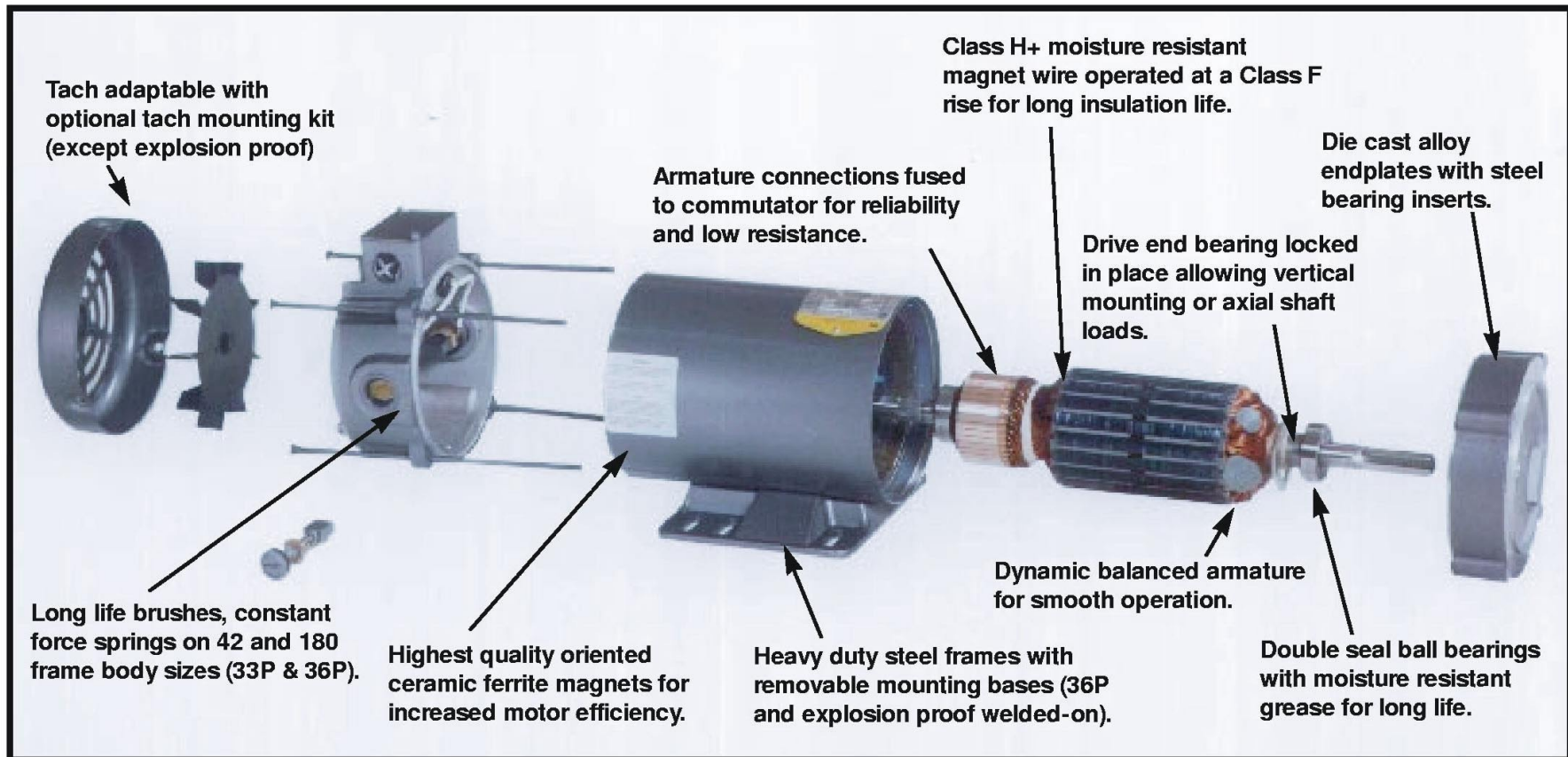
- **Principio de funcionamiento:**
 - En una bobina cerrada, por la que circula corriente, sometida a un campo magnético se induce una fuerza que la hace girar.
 - Para mantener la rotación en el mismo sentido es necesario conmutar el sentido de la corriente.
 - El campo magnético se produce en el estator.
 - Las bobinas se encuentran en el rotor.
 - Control por inducido: campo magnético constante y corriente variable.
 - Control por excitación: campo magnético variable y corriente constante.
 - Entrada → Tensión; Salida → Velocidad





Motor de corriente continua

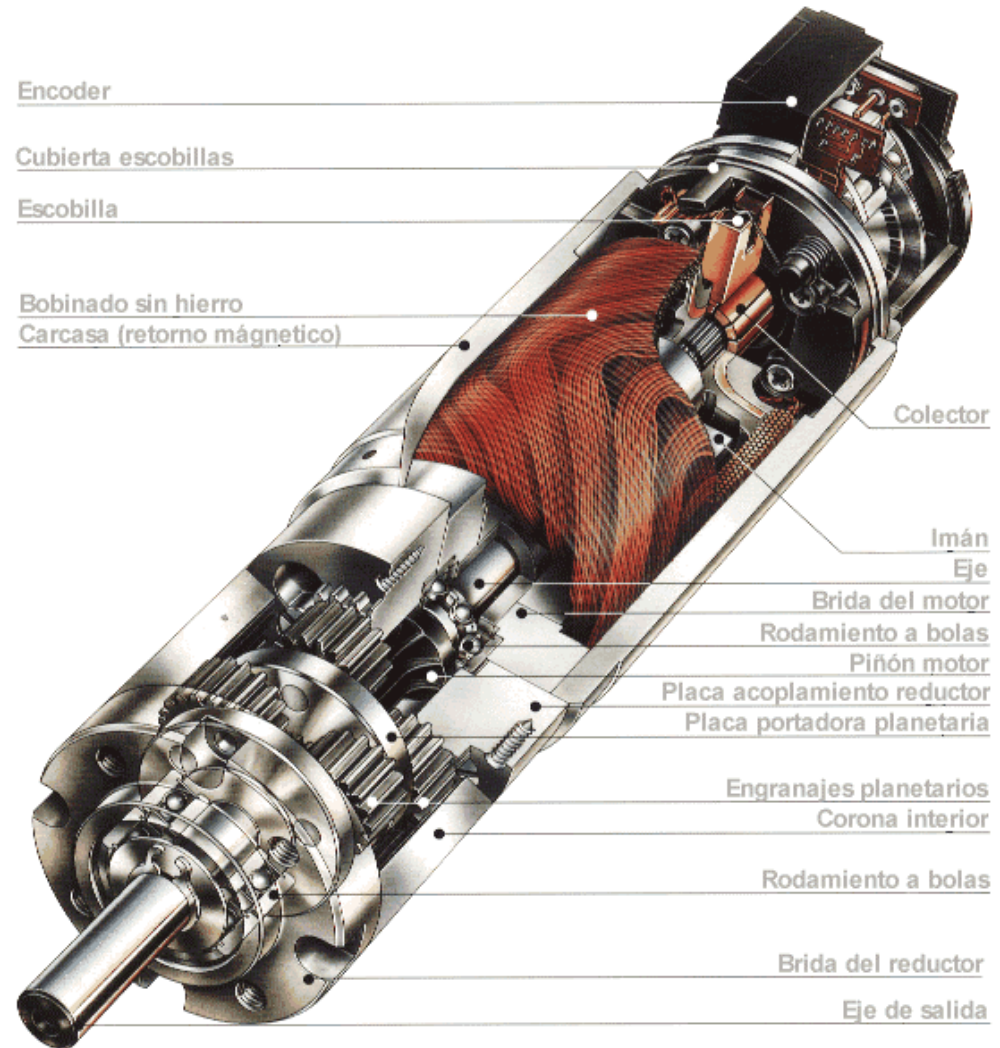
- **Esquema:**





Motor de corriente continua

- **Mejoras:**
 - Campo de excitación mediante imanes permanentes: evitar fluctuaciones.
 - Bobinado del rotor mediante espiras serigrafiadas: disminución de inercia.
 - Eliminación de escobillas (*brushless*): menor mantenimiento.
 - Servomotor: Entrada en tensión; Salida de posición angular.





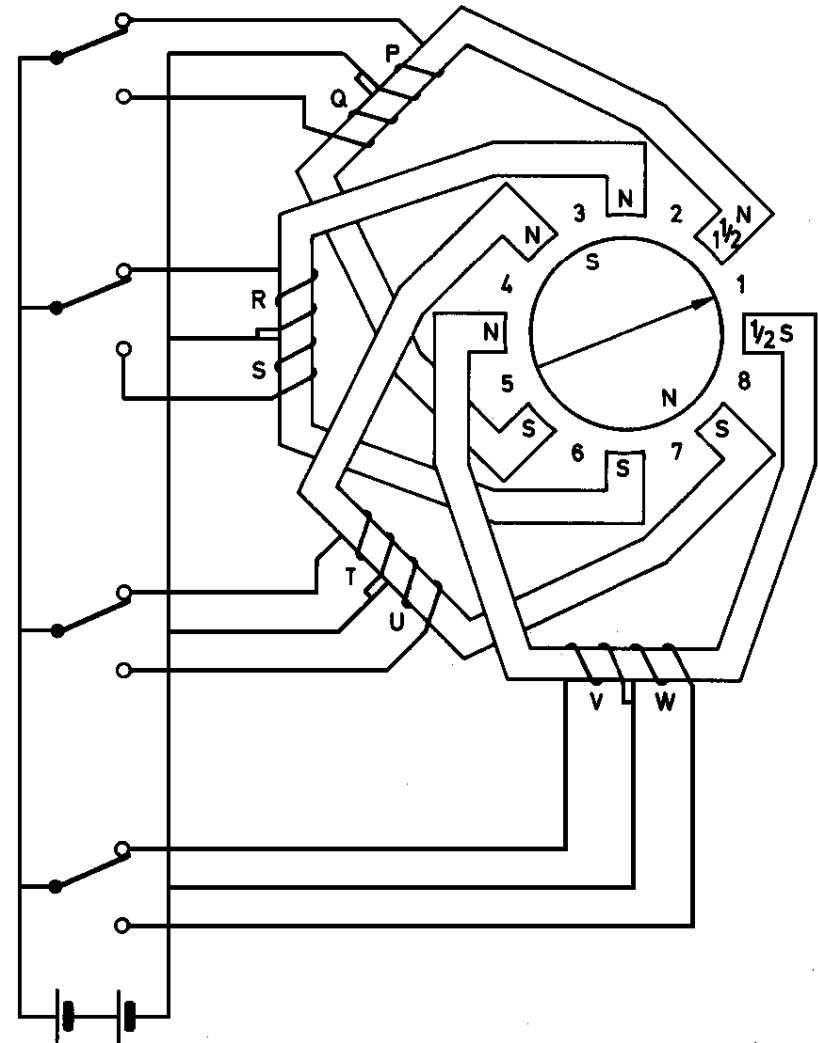
Motor de corriente alterna

- **Características:**
 - Inductor en el rotor: imanes permanentes.
 - Inducido en estator: 3 devanados decalados 120° eléctricos y alimentados con un sistema trifásico de tensiones.
 - Control de velocidad mediante variación de la frecuencia de la tensión de inducido → convertidor de frecuencia o variador de velocidad.
 - Sensor de posición continuo que detecta la posición del rotor.
 - No presentan problemas de mantenimiento ni de calentamiento.
 - Mayor potencia, a igualdad de peso, que los de corriente continua.



Motor paso a paso

- **Características:**
 - El rotor, con polarización magnética constante, gira para orientar sus polos con el estator.
 - La polaridad del estator es variable, controlada por trenes de pulsos.
 - Por cada pulso, el rotor gira un número discreto de grados.
 - Aumento de la frecuencia de los pulsos progresivamente.
 - Ligeros y fiables.
 - Potencia y precisión bajas.
 - Giro de pinzas y mesas posicionadoras.





Características de actuadores para robots

	Neumático	Hidráulico	Eléctrico
Energía	-Aire a presión	-Aceite mineral	-Corriente eléctrica
Opciones	-Cilindros -Motor de paletas -Motor de pistón	-Cilindros -Motor de paletas -Motor de pistones axiales	-Corriente continua -Corriente alterna -Motor paso a paso
Ventajas	-Baratos -Rápidos -Sencillos -Robustos	-Rápidos -Alta relación potencia-peso -Alta capacidad de carga	-Precisos -Fiables -Fácil control -Silenciosos
Desventajas	-Dificultad de control continuo -Accesorios -Ruidoso	-Difícil mantenimiento -Accesorios -Fugas -Caros	-Potencia limitada