

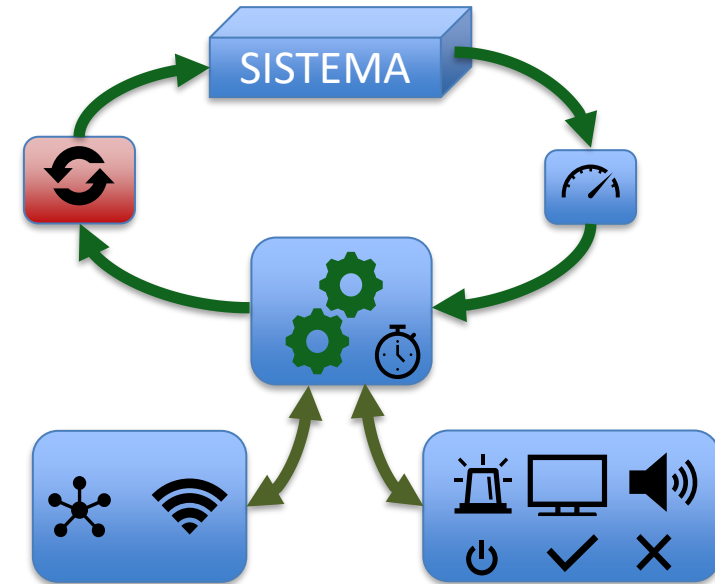
Tema 9: Accionamientos Eléctricos.

4º Grado de Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica
Andalucía Tech

- **Introducción**
- Relés y contactores
- Motores de corriente alterna
 - Variadores de velocidad
- Motores de corriente continua
- Motores paso a paso
- Servomotores

Introducción

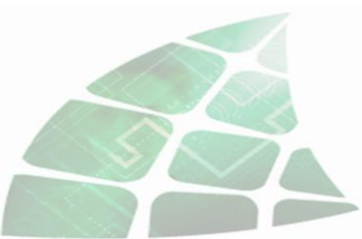
- Para cerrar el bucle, actuar sobre el sistema
- Normalmente, actuación *de potencia*
- El MC no tiene suficiente capacidad: driver
- Depende fuertemente del sistema en sí



- Definición de accionamiento:
 - Dispositivos encargados de transformar las señales de control en un movimiento o acción operativa.
- Clasificación según el tipo de fuente de energía:
 - Eléctricos:
 - Relés
 - Motores
 - Motores paso a paso
 - Neumáticos e hidráulicos
 - Válvulas
 - Electroválvulas
 - Cilindros
 - Motores

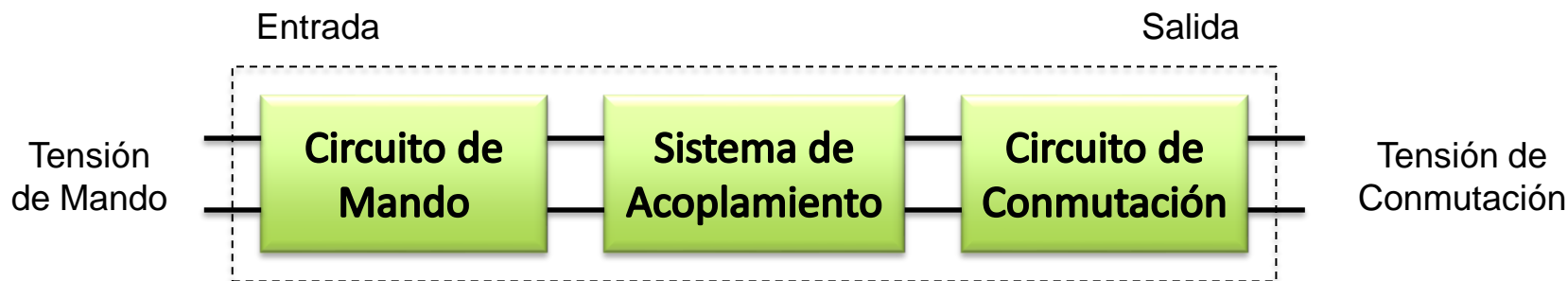
- Clasificación según el tipo de respuesta:
 - Todo-Nada
 - Relés
 - Cilindros
 - Válvulas
 - Tipo continuo
 - Motores
 - Cilindros
 - Válvulas

- Introducción
- **Relés y contactores**
- Motores de corriente alterna
 - Variadores de velocidad
- Motores de corriente continua
- Motores paso a paso
- Servomotores



Relés y Contactores

- Relés:
 - Dispositivo mediante el cuál se puede controlar una potencia mucho mayor con un consumo en potencia muy reducido.
 - Tipos:
 - Electromecánicos
 - Estado de sólido
 - Esquema de funcionamiento:



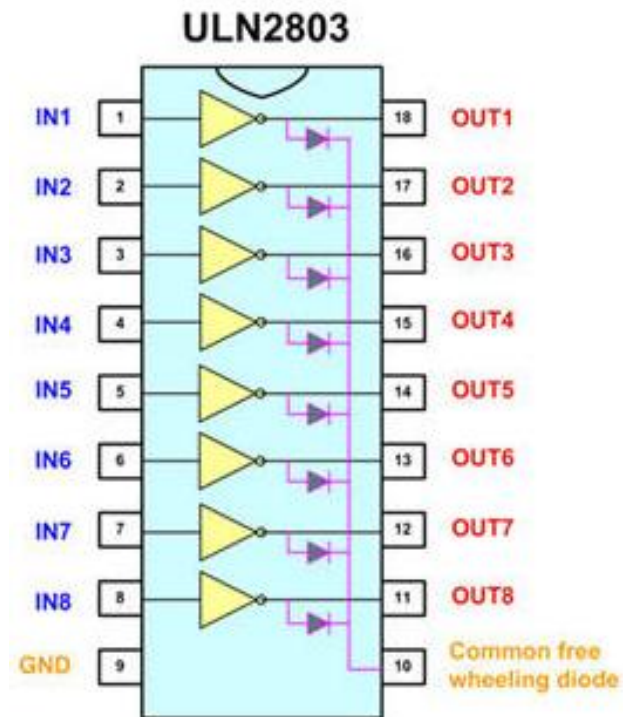
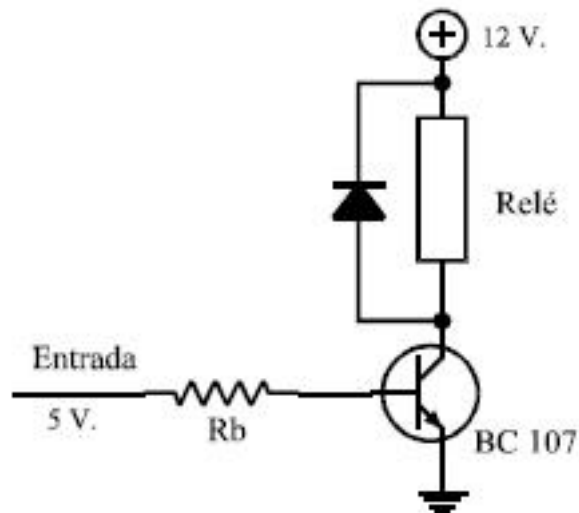


- Relés más comunes:
 - Relé de armadura (electromecánico):
 - Un electroimán hace vascular una armadura al ser excitada, cerrando los contactos.
 - Suelen disponer de dos circuitos: uno normalmente abierto y otro



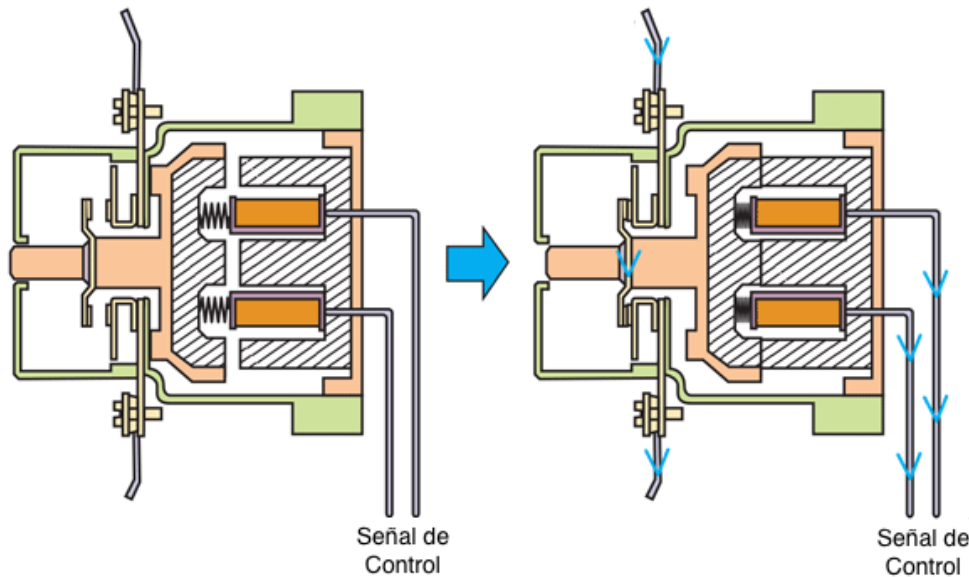
Relés y Contactores

- Relés más comunes:
 - Relé de armadura (electromecánico):
 - Circuito de activación



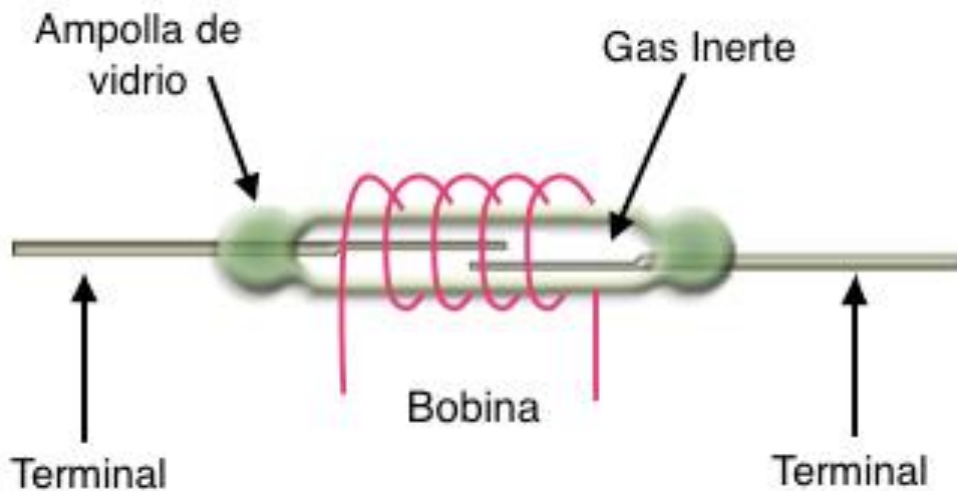
Relés y Contactores

- Relés más comunes:
 - Contactor o Relé de núcleo móvil (electromecánico):
 - Tienen un émbolo en lugar de la armadura anterior. Se utiliza un solenoide para cerrar sus contactos, debido a su mayor fuerza atractiva (por ello es útil para manejar altas corrientes).



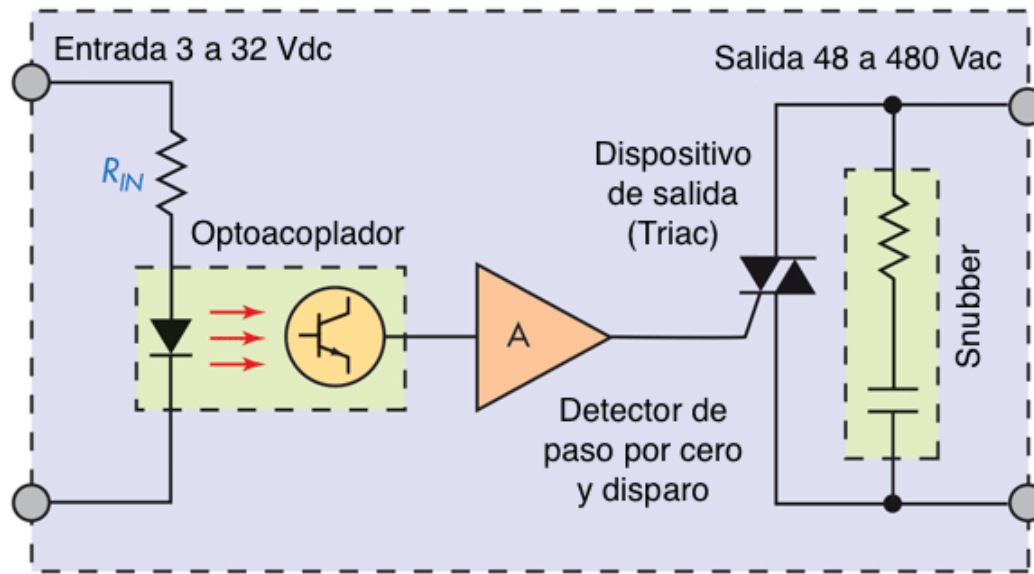
Relés y Contactores

- Relés más comunes:
 - Relé Reed (electromecánico):
 - Formados por una ampolla de vidrio, en cuyo interior están situados los contactos (pueden ser múltiples) montados sobre delgadas láminas metálicas. Dichos contactos se cierran por medio de la excitación de una bobina, que está situada alrededor de dicha ampolla.



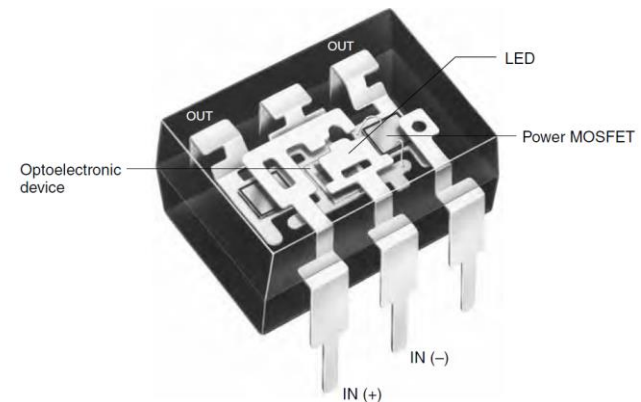
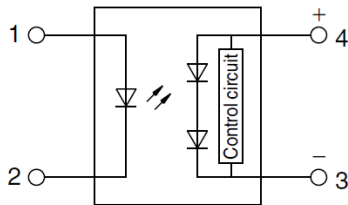
Relés y Contactores

- Relé de estado sólido:
 - Relé de estado sólido de potencia (AC):
 - Compuesto por un optoacoplador que aísla la entrada, un circuito de disparo, que detecta el paso por cero de la corriente de línea y un Triac que actúa de interruptor de potencia.



Relés y Contactores

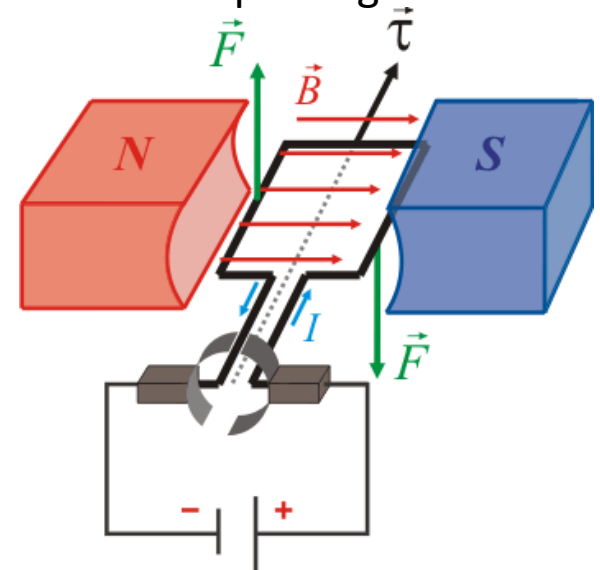
- Relé de estado sólido:
 - Relé de estado sólido DC baja potencia:
 - Optoacoplador y salida MOS de baja resistencia.
 - Corrientes pequeñas ($<10A$)
 - Sustituto de los relés de armadura miniatura (Finder)



Motores de corriente alterna

- Motores:

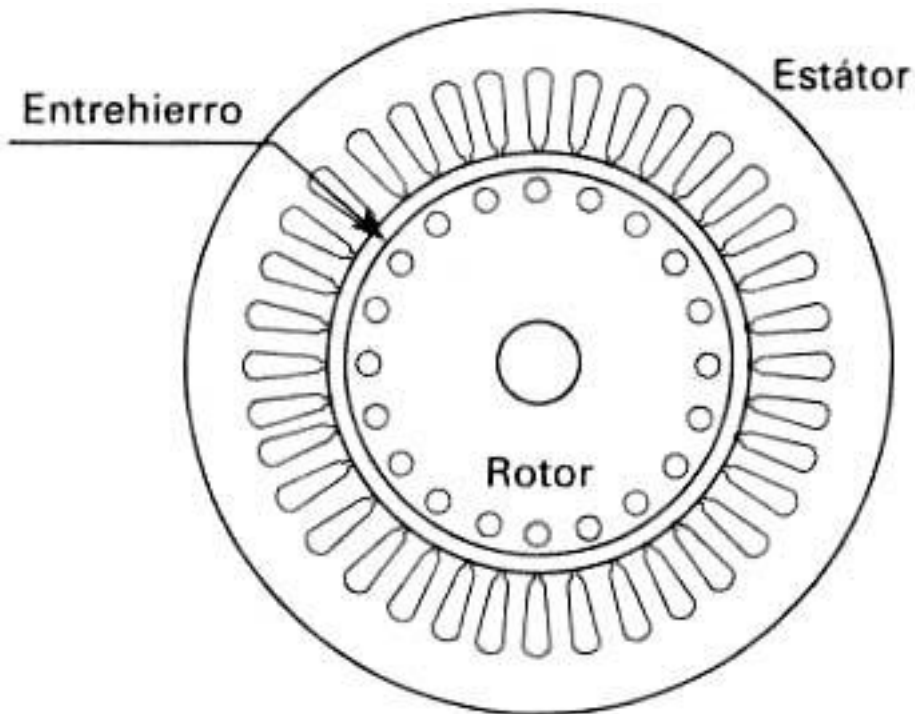
- Dispositivo que convierte energía eléctrica en energía mecánica.
- Principio de funcionamiento:
 - Michael Faraday (1791–1867), fue el que descubrió la inducción, principio del motor eléctrico. Inducción es la generación de una corriente eléctrica en un conductor en movimiento en el interior de un campo magnético.
 - Al circular una corriente eléctrica por una espira en un campo magnético uniforme, se generan unas fuerzas por acción de las que la espira tiene un movimiento de rotación alrededor de su eje.





Motores de corriente alterna

- Motores de corriente alterna:
 - Estructura:



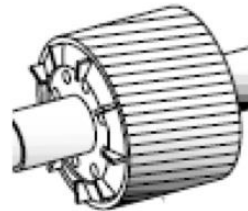
Motores de corriente alterna

- Motores de corriente alterna:

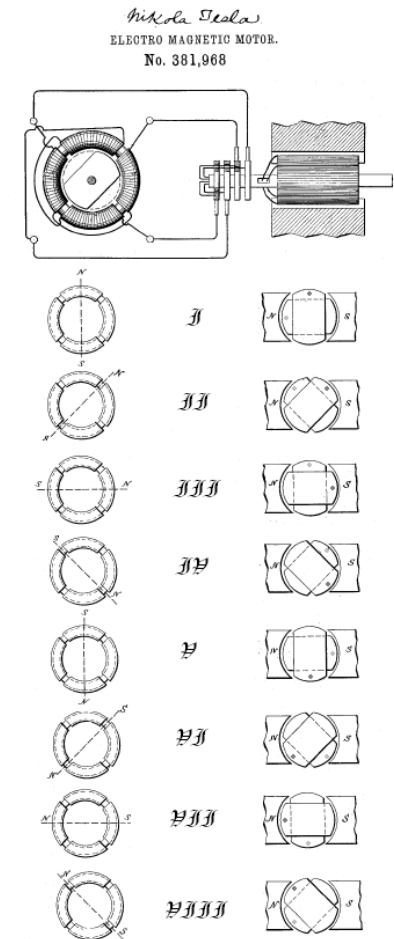
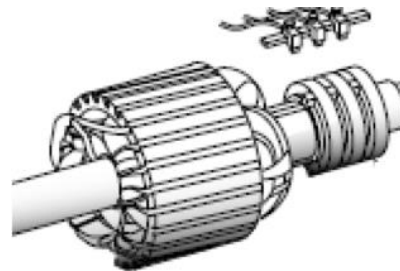
- Estructura:

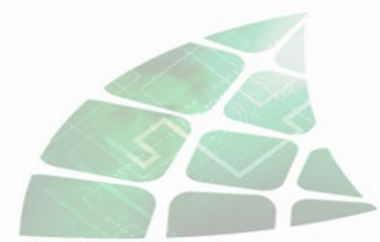
- Tipos de rotores:

- De jaula



- Bobinado (escobillas)



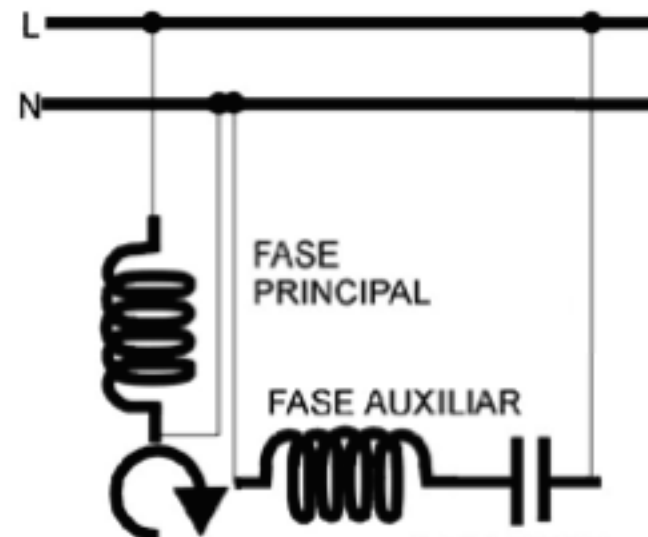
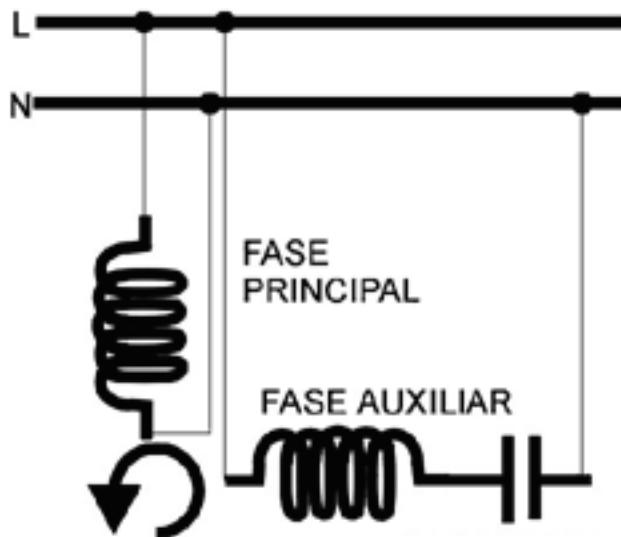


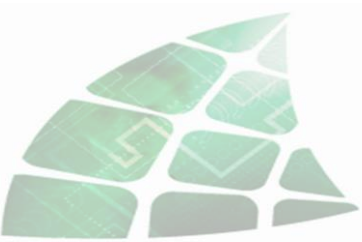
Motores de corriente alterna

- Motores de corriente alterna:
 - Monofásicos: Este tipo de motores poseen un único devanado en el estator, que es el devanado inductor. Sirven únicamente para potencias pequeñas o medias ($< 3\text{kw}$).
 - Se utilizan fundamentalmente en electrodomésticos, bombas y ventiladores de pequeña potencia, pequeñas máquinas-herramientas, en los equipos de aire acondicionado, etc.
 - Se pueden alimentar entre una fase y el neutro o entre dos fases.
 - A igual potencia más voluminoso que los trifásicos.
 - "No arrancan solos" , debido a que el par de arranque es cero con el rotor parado.

Motores de corriente alterna

- Motores de corriente alterna monofásico:
 - Arranque:
 - Devanado o fase auxiliar con condensador.



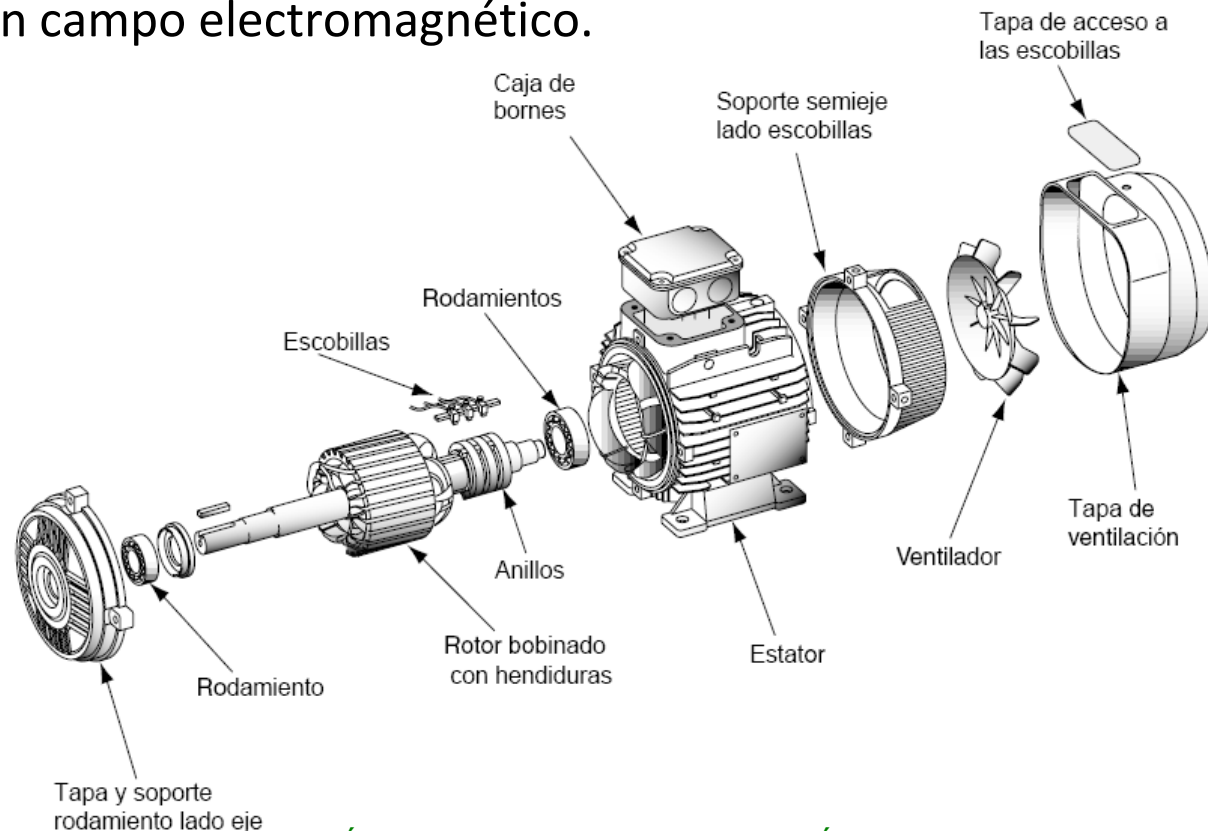


Motores de corriente alterna

- Motores de corriente alterna:
 - Trifásicos: Este tipo son similares a los monofásicos. Ahora en el estator hay tres devanados desfasados 120° . Sirven para potencias mayores que los monofásicos.
 - Su funcionamiento es más suave.
 - Arrancan solos.
 - La inversión del sentido de giro se obtiene cambiando dos fases.
 - A igual potencia menos voluminoso que los trifásicos.

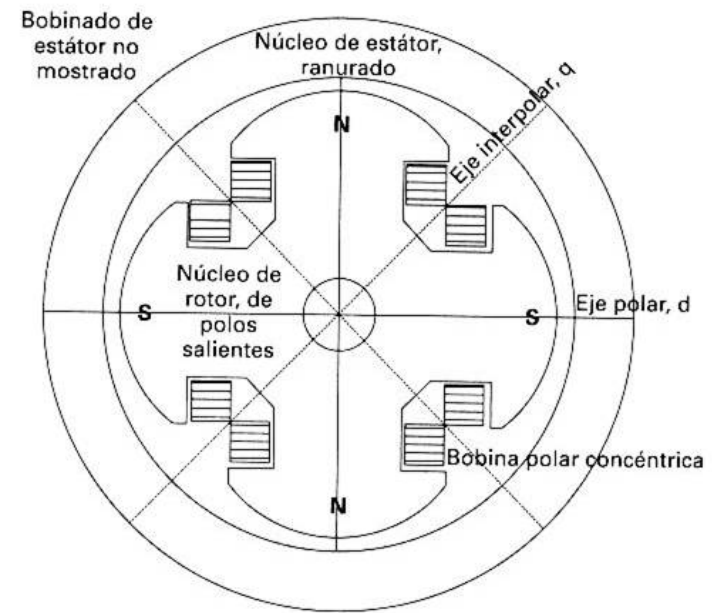
Motores de corriente alterna

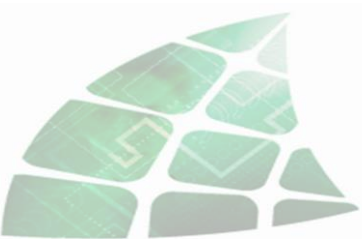
- Motores de corriente alterna:
 - Trifásicos Asíncronos o de Inducción: En las bobinas del rotor se induce un campo electromagnético.



Motores de corriente alterna

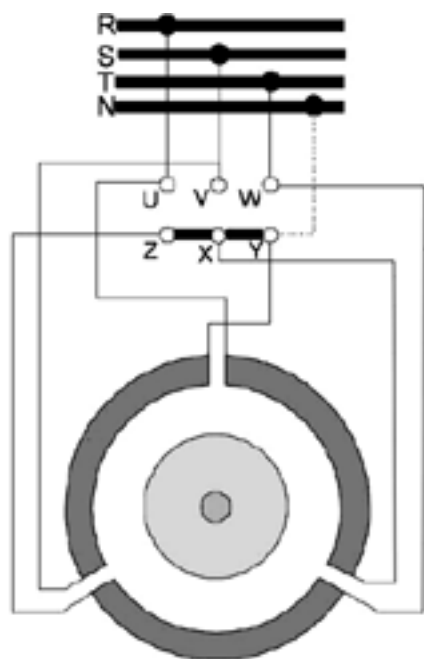
- Motores de corriente alterna:
 - Trifásicos Síncronos: el rotor es un imán permanente.
 - Rotor de Polos Lisos:
 - Rotor de Polos salientes:



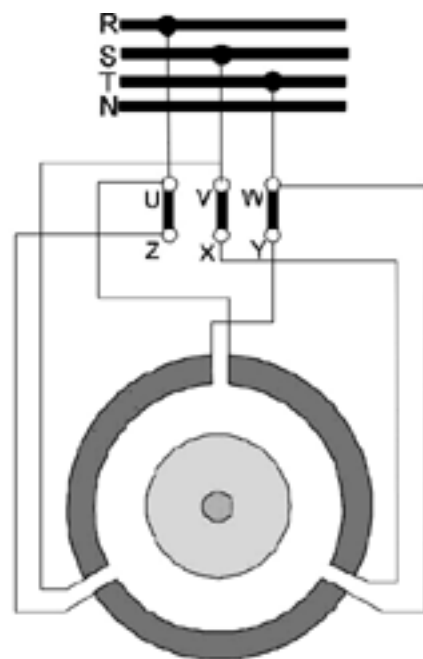


Motores de corriente alterna

- Motores de corriente alterna Trifásicos Asíncronos:
 - Arranque estrella triángulo:



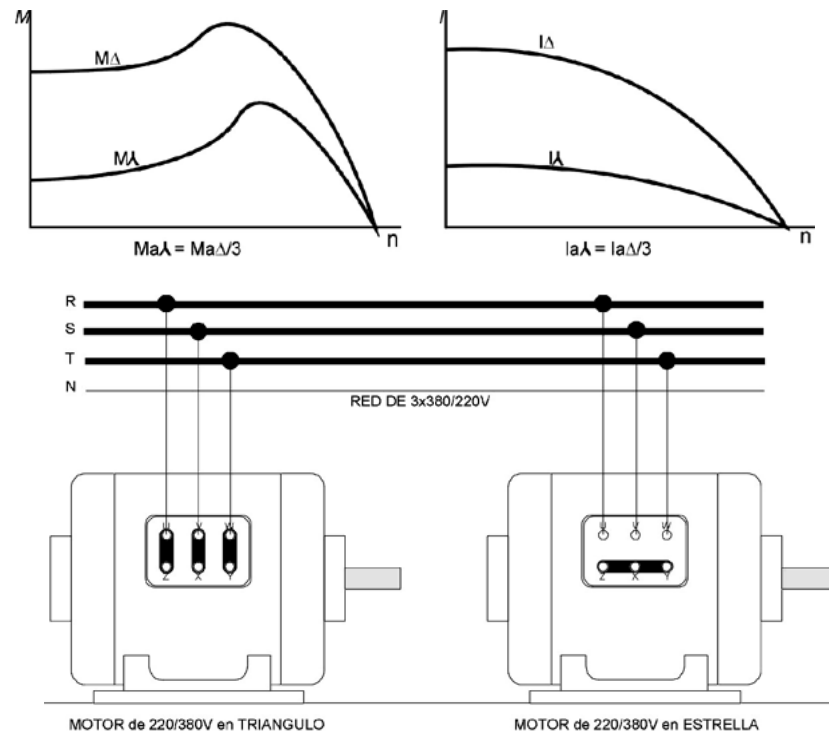
CONEXION ESTRELLA



CONEXION TRIANGULO

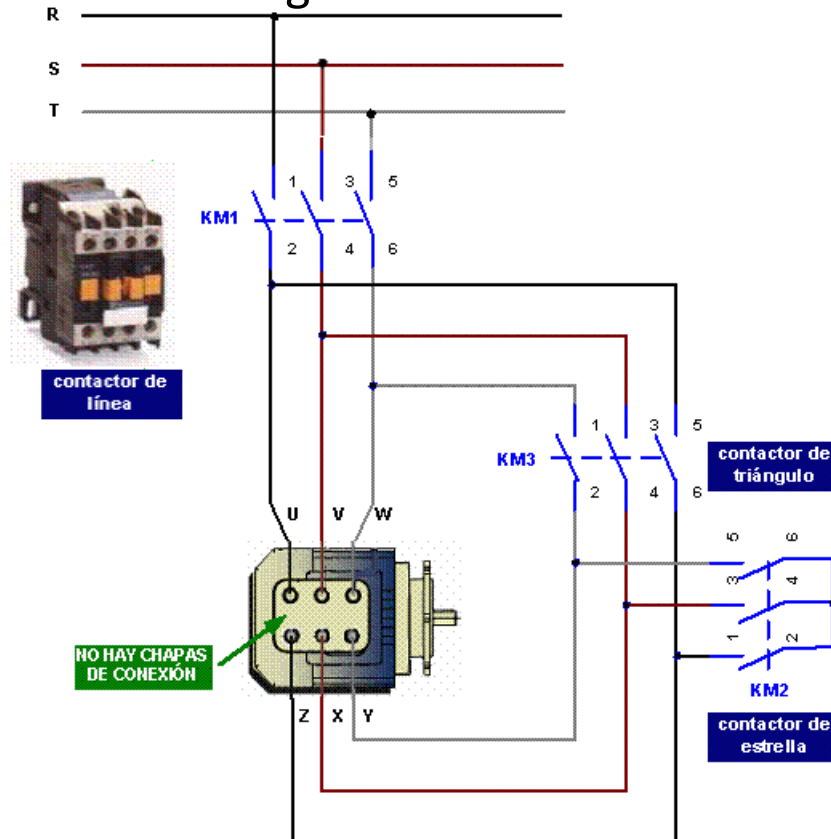
Motores de corriente alterna

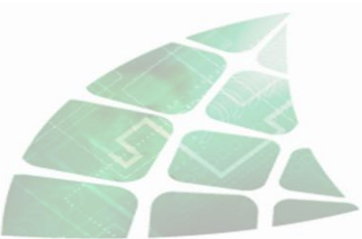
- Motores de corriente alterna Trifásicos Asíncronos:
 - Arranque estrella triángulo:



Motores de corriente alterna

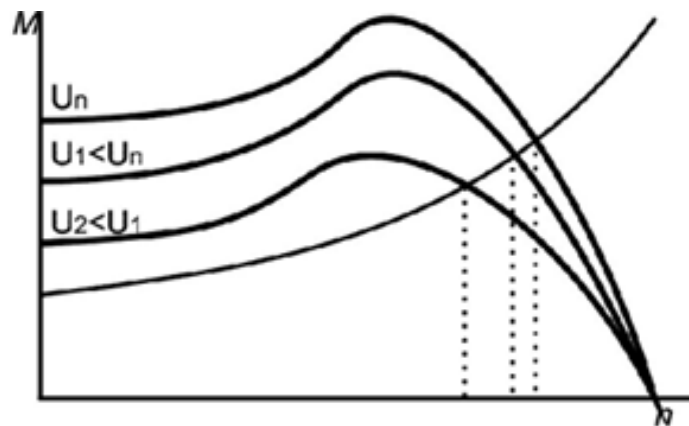
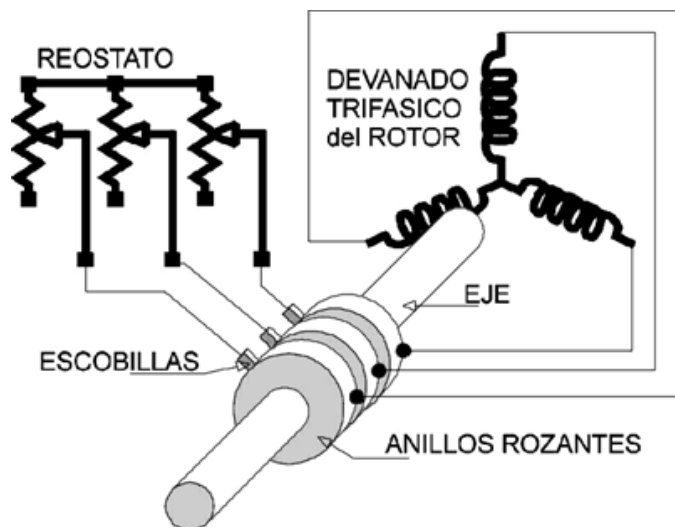
- Motores de corriente alterna Trifásicos Asíncronos:
 - Arranque estrella triángulo:

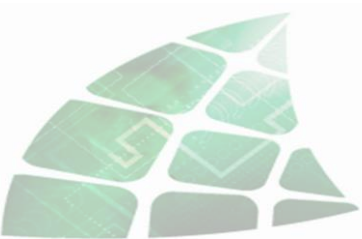




Motores de corriente alterna

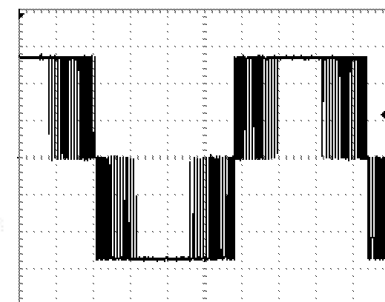
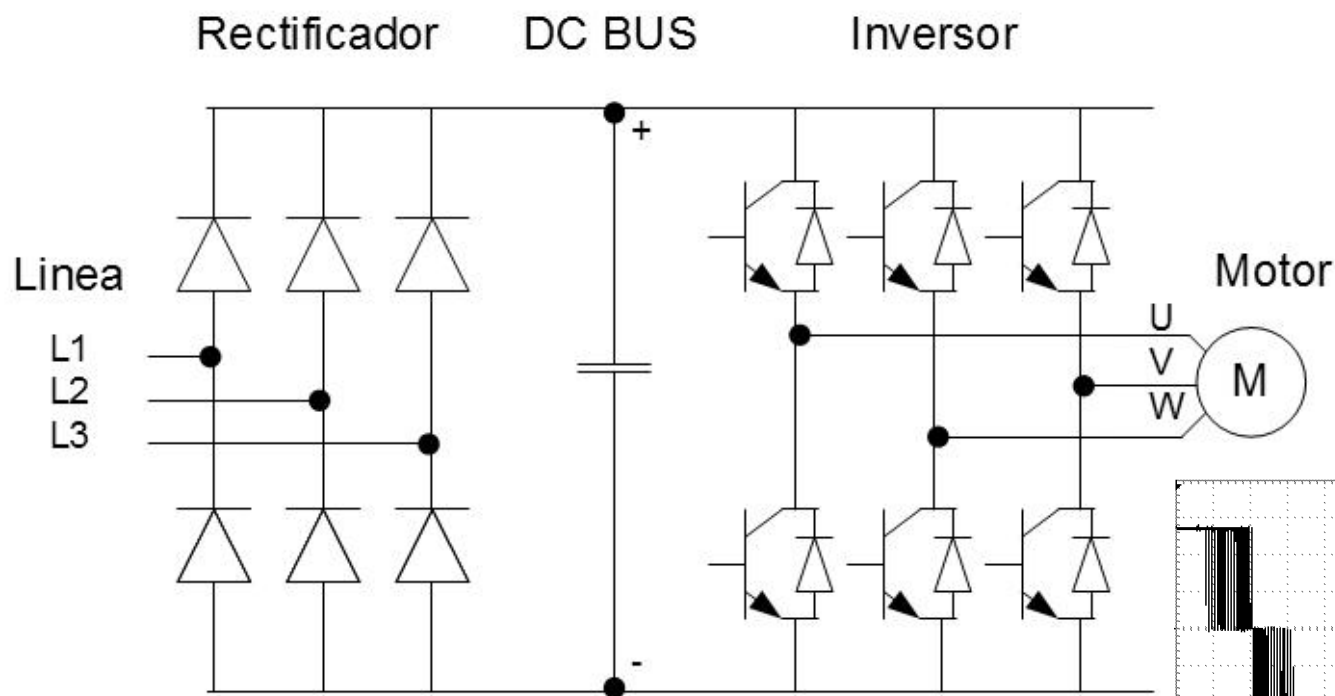
- Motores de corriente alterna Trifásicos Asíncronos:
 - Regulación de velocidad: mediante reostato en rotor bobinado.

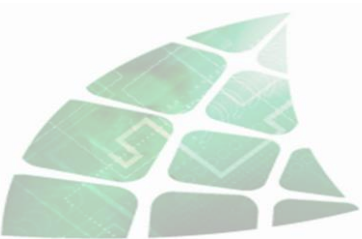




Motores de corriente alterna

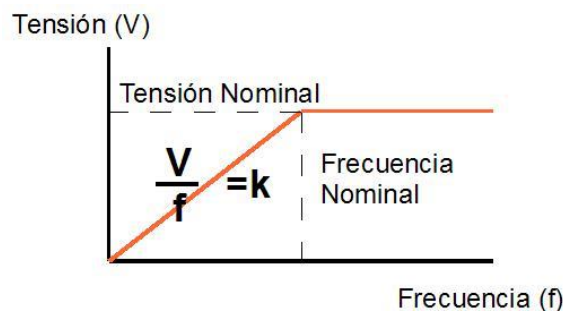
- Motores de corriente alterna Trifásicos Asíncronos:
 - Regulación de velocidad: convertidor trifásico controlado por PWM.





Motores de corriente alterna

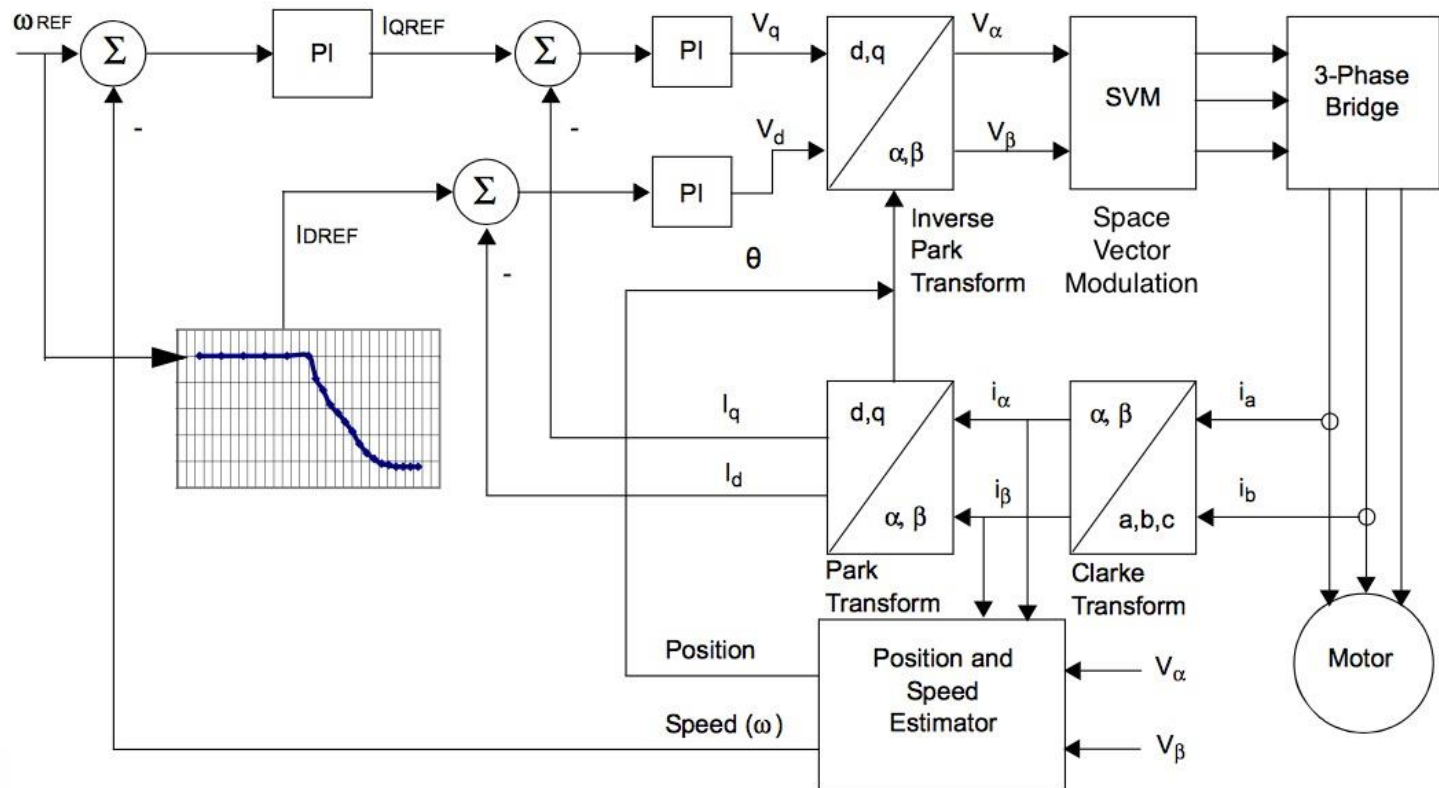
- Motores de corriente alterna Trifásicos Asíncronos:
 - Regulación de velocidad: control escalar V/F.



- El algoritmo V/f es válido sólo para aplicaciones donde la variación de par sea pequeña.
- Problemas a frecuencias bajas (bajas revoluciones): el par caerá prácticamente a cero y el motor no se controla correctamente.
- Problemas a frecuencias altas (por encima de la nominal): debido a que no se puede superar el voltaje máximo. Se pierde la proporcionalidad V/f con lo que el flujo disminuye y con ello el par.

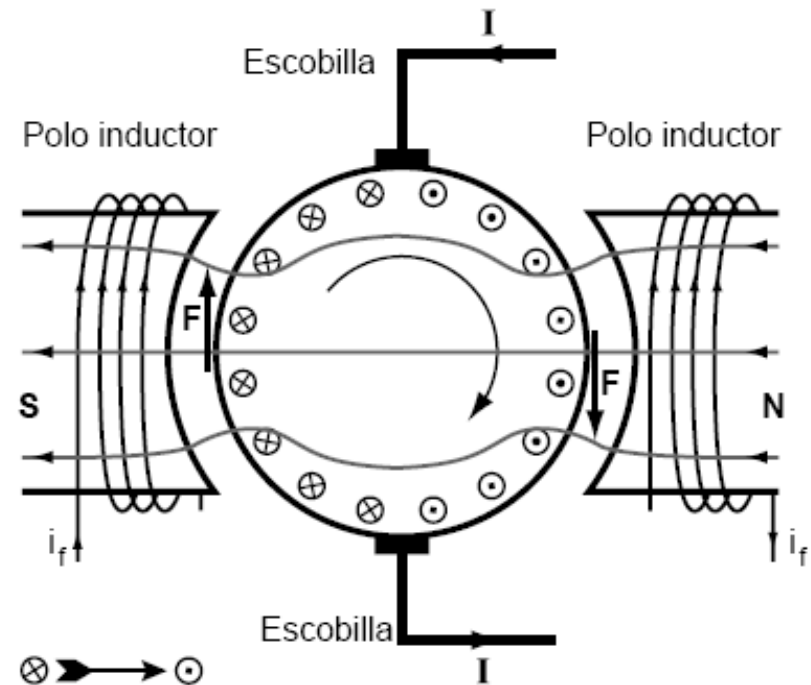
Motores de corriente alterna

- Motores de corriente alterna Trifásicos Asíncronos:
 - Regulación de velocidad: control vectorial.



Motores de corriente continua

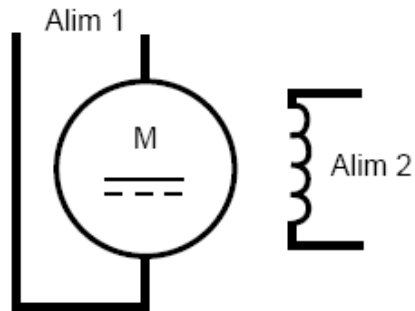
- Motores de corriente continua:
 - Con escobillas:



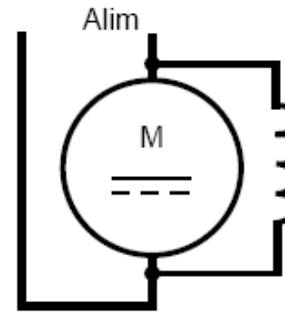
Motores de corriente continua

- Motores de corriente continua:
 - Con escobillas:
 - Tipos:

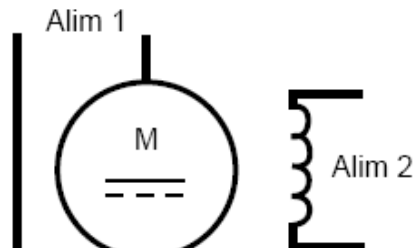
a) Excitación Independiente:



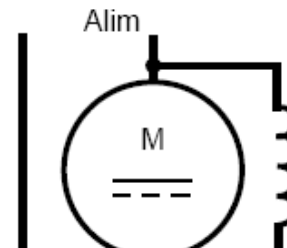
b) Paralelo o shunt:



c) Serie:
: Motor excit. independiente



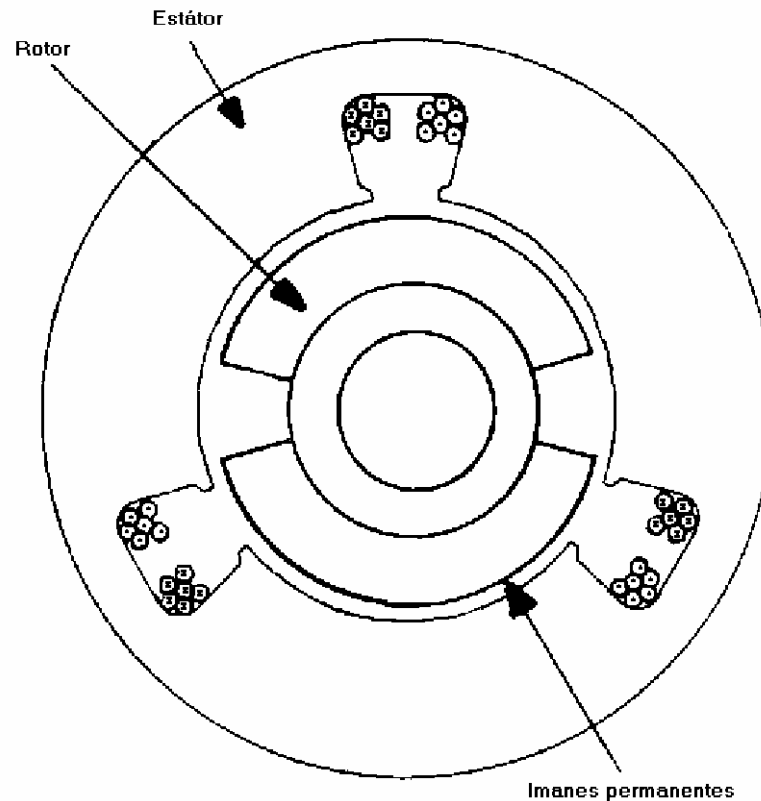
d) Compuesto:
c: Motor paralelo o shunt

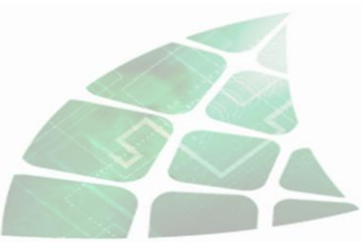




Motores de corriente continua

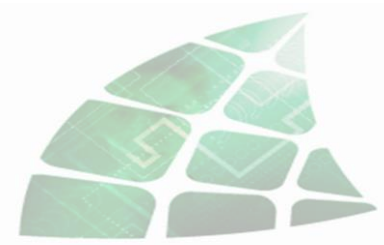
- Motores de corriente continua:
 - Sin escobillas:





Motores paso a paso

- Motores Paso a Paso:
 - Tipos según las bobinas en el estator:
 - Unipolar, sus arrollamientos están siempre alimentados en un mismo sentido por una única tensión.
 - Bipolar, cuando sus arrollamientos están alimentados una vez en un sentido y otra en otro: por tanto, crean una vez un polo norte y otra un polo sur, de ahí su nombre de bipolar.
 - Tipos según el modo de polarización en el rotor:
 - Reluctancia variable (Rotor de hierro laminado)
 - Imanes permanentes
 - Híbridos

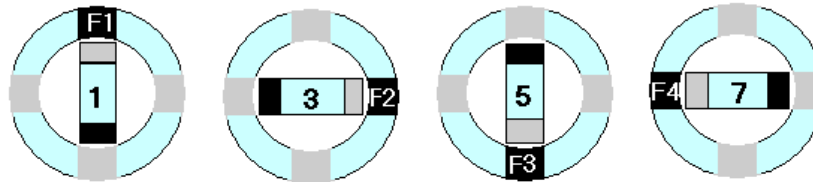


Motores paso a paso

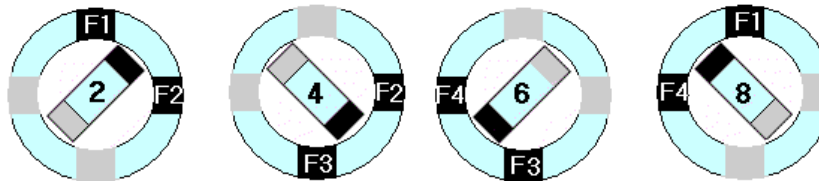
- Motores Paso a Paso:

- Funcionamiento:

- Pasos completos:



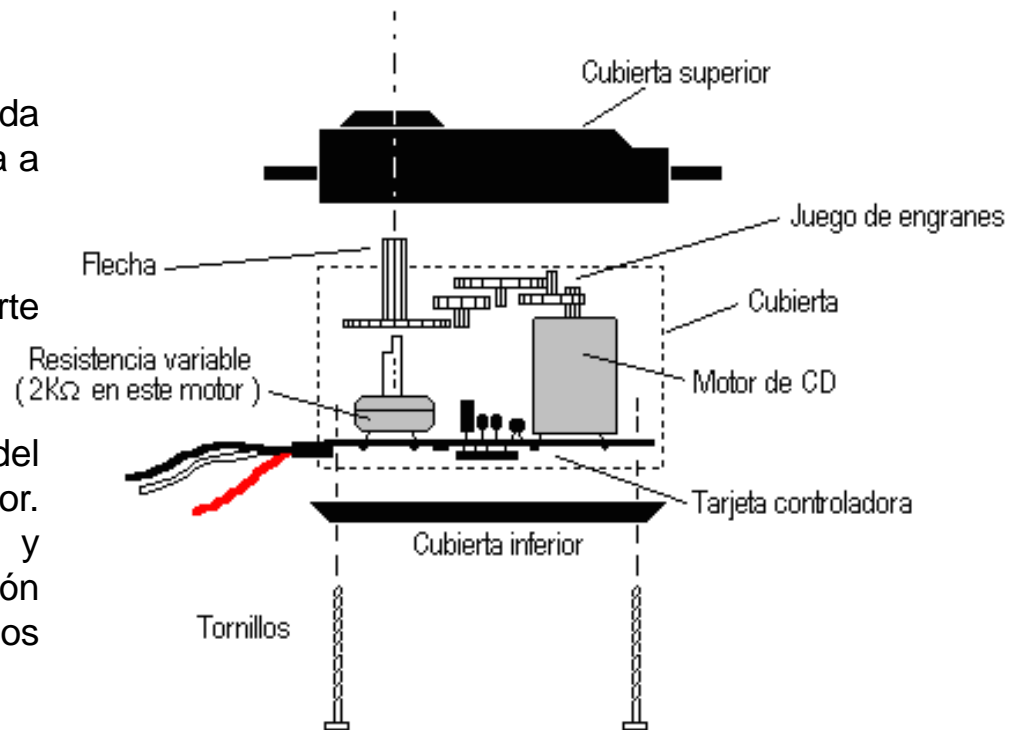
- Micropasos:

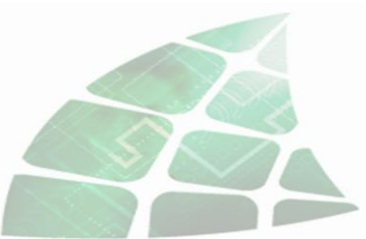


- Servomotor:
 - Es un dispositivo que tiene la capacidad de ubicarse en cualquier posición dentro de su rango de operación, y mantenerse estable en dicha posición.
 - Está conformado por un motor, una caja reductora y un circuito de control.
 - Los servos se utilizan frecuentemente en sistemas de radio control y en robótica, pero su uso no está limitado a estos.
 - Hay tres tipos de servomotores, dependiendo del tipo de motor:
 - Servomotores de AC
 - Servomotores de DC
 - Servomotores de imanes permanentes o Brushless (AC o DC).

Accionamientos Eléctricos

- Servomotor:
 - Partes de un servomotor
- **Motor de corriente continua:**
 - Es el elemento que le brinda movilidad al servo. Este motor gira a su velocidad máxima.
- **Engranajes reductores:**
 - Se encargan de convertir gran parte de la velocidad de giro en par.
- **Circuito de control:**
 - Este circuito es el encargado del control de la posición del motor. Recibe los pulsos de entrada y ubica al motor en su nueva posición dependiendo de los pulsos recibidos.





Accionamientos Eléctricos

- Servomotor:
 - Control del servomotor

