



- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***

- ***Introducción.***

- El desarrollo de la electrónica de potencia ha propiciado la mejora de las prestaciones del motor asíncrono en aplicaciones de regulación de velocidad, sustituyendo progresivamente al motor de corriente continua.
- Las aplicaciones de control de accionamientos se clasifican en tres categorías:
 - Frecuencia constante y tensión variable.
 - Tensión y frecuencia variable.
 - Control de la potencia de deslizamiento.

- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Regulación de velocidad mediante la tensión aplicada al estátor.***
-

- Mediante la regulación de la tensión de alimentación con tiristores o triacs, se consigue hacer funcionar al motor en distintos puntos de equilibrio de diferente velocidad, para accionamientos esencialmente de característica cuadrática y de potencia limitada (Bombas y ventiladores).
- Existe una limitación de la característica tensión-velocidad para bajas velocidades por la sensibilidad tensión-par, que hace que a bajas velocidades, este sistema de regulación no pueda ser aplicado.

- 
- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Regulación de velocidad mediante la tensión aplicada al estátor.***
-

- Las características de par de este tipo de accionamientos hace que a bajas velocidades, su utilización sea innecesaria.
- Actualmente se utilizan en accionamientos de ventiladores de prestaciones poco exigentes.
- Una aplicación paralela está constituida por los arrancadores electrónicos estudiados en el tema del motor asíncrono (revisar).

- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Regulación de velocidad por control de la frecuencia.***
-

De acuerdo a la expresión de la velocidad de la máquina síncrona:

$$n = n_1 (1-s) = (60f_1/p)(1-s)$$

- La variación de la frecuencia f_1 es una forma simple de modificar el valor de la velocidad de rotación n de la máquina.
- La reducción de la frecuencia produce un aumento del flujo, por lo que hay que evitar la saturación del núcleo magnético al disminuir la frecuencia.

- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Regulación de velocidad por control de la frecuencia. Control escalar.***
-

- Para ello, se realiza la regulación de velocidad manteniendo constante la proporción entre $E1/f1$.
- En estas condiciones se verifican las siguientes propiedades del accionamiento:
 - El par máximo se mantiene invariante para todas las frecuencias (por debajo de f nominal).
 - Para bajos deslizamientos la curva de par es lineal

- 
- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Regulación de velocidad por control de la frecuencia. Control escalar.***
-

- Para un mismo par resistente aplicado al motor, las frecuencias de las corrientes rotóricas se mantienen constantes (permite el control de la velocidad del motor en lazo abierto, aplicando a la frecuencia una corrección por par en el algoritmo de control).

- 
- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Variación de la frecuencia, control escalar.***
-

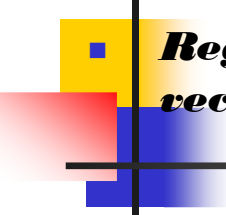
- En la práctica el control de la proporción V/F se obtiene actuando sobre la tensión en la etapa de continua del variador, dotado de un rectificador controlado.
- El ondulador aporta al motor las tensiones alternas de frecuencia variable, mediante técnicas p. ej. PWM.
- Para frecuencias superiores a la nominal, es imposible mantener el ratio v/f constante, por lo que al no poder mantener el crecimiento de v de forma proporcional al de f se produce el fenómeno de “debilitamiento del campo”.

- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Regulación de velocidad por variación de resistencias adicionales en el rotor.***
-

- Mediante la inserción de un chopper en paralelo con las resistencias rotóricas de un motor de rotor bobinado, se modula, mediante el ratio del tiempo conexión-desconexión, los periodos de conducción de las resistencias rotóricas

- **Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.**
- **Regulación de velocidad por inyección de f.e.m. en el rotor. Cascada hiposincrónica.**

- Accionamiento Kramer estático:
- Reproduce el sistema clásico de la conexión Kramer, utilizando la electrónica de potencia para actuar sobre las fem en el rotor, consiguiendo regular la velocidad de la máquina por debajo de la velocidad de sincronismo (cascada hiposincrónica), variando el deslizamiento entre las frecuencias estáticas y rotóricas.
- El accionamiento Scherbius estático permite regular la velocidad de grandes motores a velocidades superiores a la de sincronismo.

- 
- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Regulación de velocidad por control de la frecuencia. Control vectorial.***
-

- La estrategia de variación de velocidad por control vectorial se basa en controlar tanto la fase como la magnitud del flujo magnético del motor asíncrono.
- La aplicación de esta estrategia de control precisa de sistemas de realimentación de la posición del rotor. (Salvo tecnología “sensorless”).
- Control vectorial directo/indirecto. Se utiliza comercialmente el control indirecto, mediante la utilización de sensores de velocidad y posición tipo Encoder.

- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
 - ***Regulación de velocidad por control de la frecuencia. Control vectorial.***
-

- El encoder es un transductor digital de posición y velocidad.
- Incremental/absoluto.

- ***Accionamientos eléctricos con motores asíncronos.***
- ***La variación de velocidad en el ámbito industrial. Casuística.***

- Accionamiento polimotórico. Características y limitaciones.
- Limitación de la distancia variador-motor.
- Sistemas de frenado: Inyección de CC.
- Disparo sobre resistencias de frenado. El chopper de frenado.
- Regeneración de energía en 4 cuadrantes. Bus CC común.
- Posicionamientos
- Ahorro energético.
- Regulación de procesos.
- Sistemas inteligentes programables basados en variador.