

Segundo Control 7032

1) En la figura 1 se muestra un convertor alimentando una máquina de inducción. El algoritmo de control utilizando es vectorial indirecto, con orientación en el flujo de rotor. Por otro lado, en la figura 2 se muestran varias señales eléctricas, a las cuales por un error no se les colocó la escala en el eje “y” ni el nombre de las señales, pero se sabe que las señales graficadas son las que se muestran en la tabla 1 y que solo una señal no comienza en 0. Además debe tomar en cuenta que en algunos puntos la carga en el eje y/o la velocidad de referencia son cambiados. A partir de esta información se pide:

1. Asocie, justificadamente, el nombre correcto de la tabla 1 con cada gráfica de la figura 2.
2. Determine si es posible saber en qué momento se aplicó carga mecánica a la máquina.
3. Utilizando la información entregada por dos gráficos. ¿Es posible conocer la constante de tiempo del rotor?

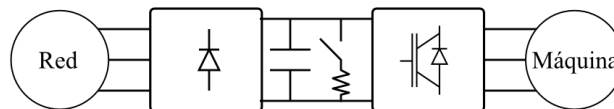


Figura 1: Motor de inducción alimentado por un rectificador y con protección de sobretensión

Tabla 1: Nombre de las variables eléctricas graficadas

Tensión en el dc-link
Referencia de corriente de eje directo
Referencia de corriente de eje de cuadratura
Velocidad mecánica
Flujo de rotor de eje directo
Corriente de la fase “a” de la máquina
Frecuencia eléctrica

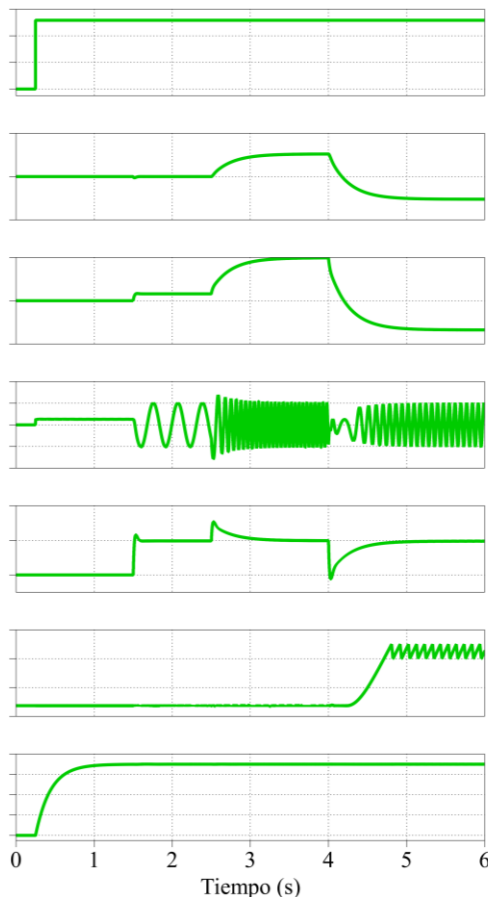


Figura 2: Señales eléctricas

Sus respuestas deben estar fundamentadas. (37.5/100)

2) Dadas las ecuaciones de una máquina jaula de ardilla:

$$\underline{v}_s = R_s \underline{i}_s + \frac{d\underline{\psi}_s}{dt} \quad (1)$$

$$0 = R_r \underline{i}_r + \frac{d\underline{\psi}_r}{dt} \quad (2)$$

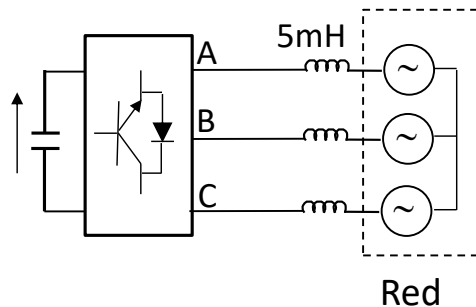
Se pide:

- Encuentre las ecuaciones referidas a un eje rotatorio sincrónico orientado en el vector flujo de estator. Las ecuaciones deben quedar en función del flujo de estator y corriente de estator.
- Utilizando las ecuaciones en ejes d-q de a), encuentre la potencia activa consumida por el estator de la máquina. Recuerde que $S = P + jQ = k \underline{v}_s \underline{i}_s^c$, donde k es una constante que depende de la transformada α - β utilizada y el índice "c" indica la aplicación del operador complejo conjugado.
- ¿Es posible realizar control vectorial indirecto?. Fundamente matemáticamente su respuesta desarrollando las ecuaciones necesarias. (37.5/100)

3) Se tiene el un convertor front-end alimentando una red trifásica balanceada de 50Hz cuyo vector de voltaje es:

$$\underline{v}_g = 311e^{j\omega t} \quad (3)$$

El voltaje del enlace dc es 630v. Utilice dibujos y ecuaciones para resolver lo siguiente:



Se utiliza PWM convencional (onda sinusoidal comparada con una portadora) con interruptores algo antiguos, los cuales requieren un tiempo mínimo de encendido de 3.5 μ s. La onda a sintetizar es:

$$\begin{aligned} v_a &= V_m \sin(\omega t) + 0.12V_m \sin(3\omega t) \\ v_b &= V_m \sin(\omega t + \pi/3) + 0.12V_m \sin(3\omega t) \\ v_c &= V_m \sin(\omega t - \pi/3) + 0.12V_m \sin(3\omega t) \end{aligned} \quad (4)$$

- Encuentre los máximos voltaje fase-neutro que puede ser sintetizado, sin sobremodulación, por el convertor operando con frecuencias switching de 10kHz y 15kHz.
- Encuentre los voltaje fase-fase correspondiente al punto a)

(25/100)