

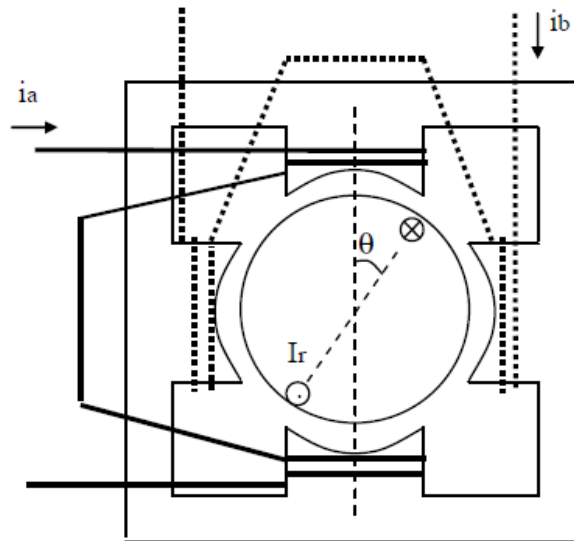


## EL42C – Conversión Electromecánica de la Energía

### Ejercicio 4

#### Pregunta 1

La figura ilustra un motor de 3 enrollados con núcleo de fierro. Los enrollados de estator tienen respectivamente corrientes alternas  $i_a = \sqrt{2} \cdot I \cdot \sin(\omega t)$ ,  $i_b = \sqrt{2} \cdot I \cdot \sin(\omega t - 90^\circ)$  y tienen  $N_e$  vueltas cada uno. El enrollado de rotor tiene corriente continua  $I_r$  y posee  $N_r$  vueltas.



- (2.0 pts) Encuentre la forma en que varían las inductancias propias y mutuas de los enrollados con la posición angular del rotor. Haga los supuestos que estime necesarios.
- (1.5 pts) Encuentre el torque instantáneo en el eje del motor.
- (1.0 pts) Encuentre el torque medio para una posición fija del rotor.
- (1.5 pts) Analice las condiciones necesarias para que el motor gire en régimen permanente a velocidad constante. ¿Cuál es esa velocidad? ¿Cuál es la expresión del torque medio?

Algunas identidades trigonométricas:

$$\sin A \cos B = \frac{1}{2}[\sin(A+B) + \sin(A-B)]$$

$$\cos A \sin B = \frac{1}{2}[\sin(A+B) - \sin(A-B)]$$

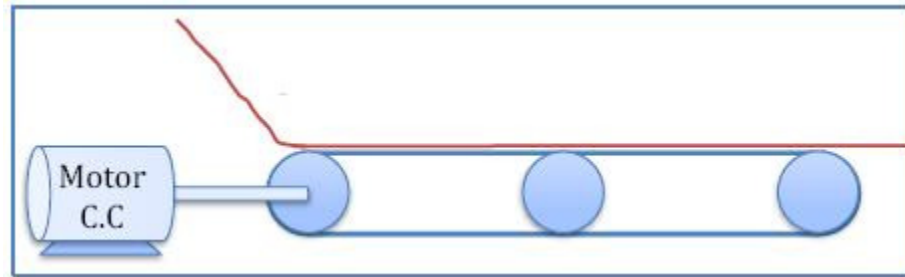
$$\cos A \cos B = \frac{1}{2}[\cos(A+B) + \cos(A-B)]$$

$$\sin A \sin B = \frac{1}{2}[-\cos(A+B) + \cos(A-B)]$$

## Pregunta 2

Para mover una correa transportadora se dispone de un motor CC en conexión shunt, 220 [V], con los siguientes parámetros: resistencia de armadura  $R_A = 3.9 \text{ } [\Omega]$ , resistencia de campo  $R_C = 452.6 \text{ } [\Omega]$ , inductancia rotacional  $G = 1.66 \text{ } [H]$ . La carga que se desea mover representa un torque resistivo dado por:

$$T_R = 10 + 0.2 \omega \text{ [N m]}$$



- (2.0 pts) Determine la velocidad de régimen permanente [rpm] para el conjunto motor – carga. Si el momento de inercia de la carga es  $M = 2 \text{ } [\text{kg m}^2]$ , calcule el tiempo que tarda el sistema en llegar desde 0 hasta un 99.9% de la velocidad calculada. ¿Cuánto tardaría en llegar al 100%?
- (2.0 pts) La velocidad encontrada en (a) es muy alta para la aplicación de este motor. Por ello se coloca en serie al enrollado de armadura un reóstato  $R$ . Si se desea ajustar la velocidad a 400 [rpm], determine el valor de  $R$  y calcule la eficiencia del motor en estas condiciones.
- (2.0 pts) Suponga que descarta el uso del reóstato de armadura, y dispone de una fuente de tensión continua ajustable. Calcule la tensión que dicha fuente debe entregar al motor para que este gire a 400 [rpm] y determine la eficiencia del sistema en estas condiciones. Comente respecto a (b).