



Universidad de Chile
 Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
 Curso: Conversión Electromecánica de la Energía
 EL42C

CLASE AUXILIAR 4

Motor de Reluctancia

Profesor Auxiliar: Carlos Suazo M. casuazo@ing.uchile.cl
 24 de Septiembre de 2007

Problema 1:

En la figura se ilustra un motor sincrónico bifásico, es decir con $I_a = I \sin(\omega t)$, $I_b = I \cos(\omega t)$ e $I_{rotor} = I_{cc}$ (corriente continua):

- Encontrar una expresión aproximada para las inductancias propias y mutuas de los 3 enrollados, en función de $\hat{\alpha}$ = arco de cada pieza polar, g = entrehierro entre rotor y arco de la pieza polar (supuesto uniforme), l = longitud axial del núcleo y θ = posición angular del rotor. Suponga la permeabilidad del hierro infinita.
- Encuentre la expresión del torque instantáneo cuando el rotor gira a velocidad constante.
- ¿Cuál es el torque medio? ¿En qué condiciones éste es distinto de cero?.

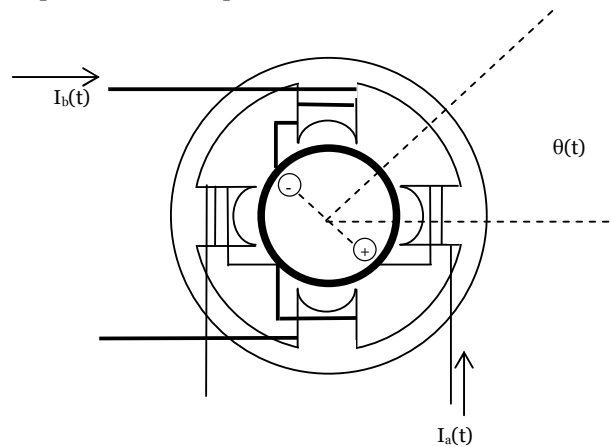


Figura 1: Motor de Reluctancias

Problema 2:

Cada uno de los polos del estator del electromagneto rotatorio tiene un devanado de 2000 vueltas. La estructura magnética es de hierro que tiene una reluctancia despreciable y tiene las siguientes dimensiones:

$$R_1 = 2 \text{ [cm]}$$

$$W = 2.5 \text{ [cm]} \text{ (espesor)}$$

$$g = 0.2 \text{ [cm]}$$

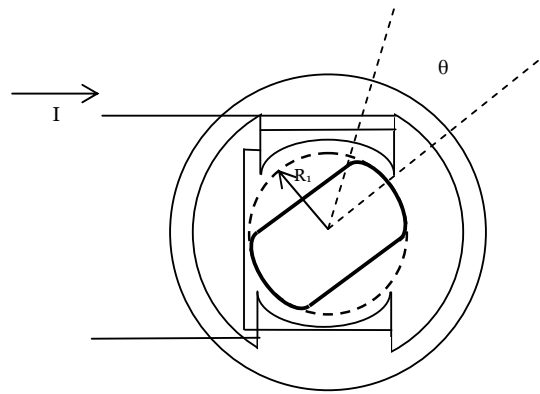


Figura 2: Electromagneto Rotatorio

- Desprecie las fugas y calcule la autoinductancia en términos de θ asumiendo una relación lineal entre el área del entrehierro y θ .
- Calcule el máximo torque para una corriente de 0.8 [A]
- Expresar la permeancia y reluctancia en términos de θ .
- Expresar la energía almacenada en el campo magnético en términos de θ cuando la corriente es 0.8 [A]

Problema 3:

La figura muestra la vista frontal de un motor de 2 enrollados, uno en el estator y otro en el rotor. El rotor tiene un diámetro D , el entrehierro $g \ll D$, la permeabilidad magnética del núcleo es infinita, la longitud axial del núcleo es b y las bobinas de estator y rotor tienen N_1 y N_2 vueltas respectivamente. La posición angular θ del rotor respecto al estator se mide entre la perpendicular al plano de la bobina del rotor y el plano de la bobina del estator.

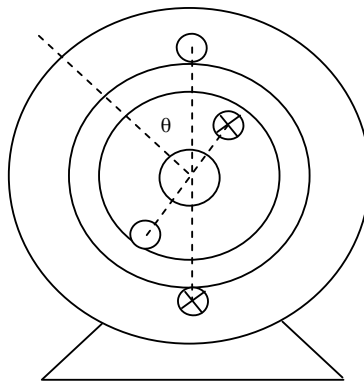


Figura 3: Esquema general del motor

- Encontrar las inductancias propias y mutuas de los enrollados, en función de los datos geométricos dados y la posición angular θ .
- Para una posición θ fija, calcular el torque instantáneo y el torque medio del motor, en los casos:

- i) Corriente de estator y Corriente de rotor = I (Corriente Continua)
 - ii) Corriente de estator y Corriente de rotor = $I_{RMS}\text{sen}(\omega t)$
 - iii) Corriente de estator = $I_{RMS}\text{sen}(\omega t)$ y Corriente de rotor = I (Corriente Continua)
- c) El motor se acopla a un resorte en espiral que opone un torque resistente $T_R = K_R \theta$. Encontrar la posición de equilibrio si circula una CC de 5 [A] por ambos enrollados, $N_1 = N_2 = 100$ Vueltas, $D = 2$ [cm], $b = 1$ [cm], $g = 0,1$ [mm], $K_R = 0.015$ [Nm/°]