



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

Ejercicio 1 Circuitos Magnéticos

Profesor Cátedra: Jorge Romo joromo@etcinternet.cl
Profesor Auxiliar: Carlos Suazo M. casuazo@ing.uchile.cl
7 de Agosto de 2006
Tiempo: 1:45 hrs.
Sin uso de apuntes

Problema 1:

a) En el circuito magnético de la Fig. 1, encontrar la corriente efectiva y la densidad de flujo en el núcleo en función de g , considerando $N=500$ vueltas, $\mu_{\text{núcleo}} = 1000 \mu_0$, y con la bobina alimentada con 20 [Volts], 50 [Hz]. Desprecie la resistencia del enrollado.

b) Si el enrollado tiene alambre de 0,1 [mm²] de sección y resistividad = 0,018 [Ohm mm²/m], calcule la corriente efectiva y la corriente en función del tiempo por el enrollado (sin despreciar la resistencia), con $g=0$ y con 20 [Volts], 50 [Hz] en sus terminales.

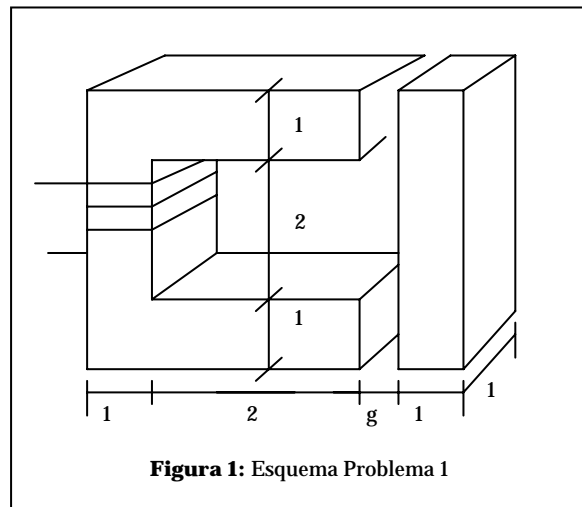


Figura 1: Esquema Problema 1

c) Analice la magnitud de la corriente (respecto a lo calculado en a y b), si la bobina se alimenta con 20 Volts, 50 Hz, pero el núcleo se satura a 1,6 [Wb/m²].

Problema 2:

Considere el circuito magnético de la figura:

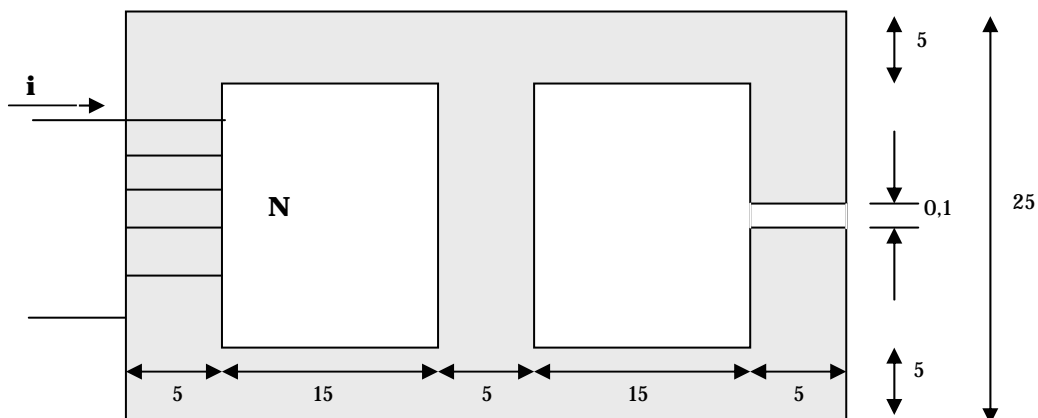


Figura 2: Esquema Problema 2 (todas las medidas en cm.)

El material usado corresponde al tipo hierro fundido (cast steel de la curva adjunta) y el área transversal del núcleo es de 25 cm^2 . Considere un enrollado de 100 vueltas. Para el problema anteriormente presentado se pide:

- Encuentre la fuerza magneto motriz fmm que produce un flujo en el entrehierro de $5 \times 10^{-4} \text{ [Wb]}$.
- ¿Cuál es el valor de la corriente?
- Si por la bobina pasa una corriente i , determine el flujo que pasa directamente por la bobina. Para esto sólo indique el procedimiento a usar. No trate de resolverlo

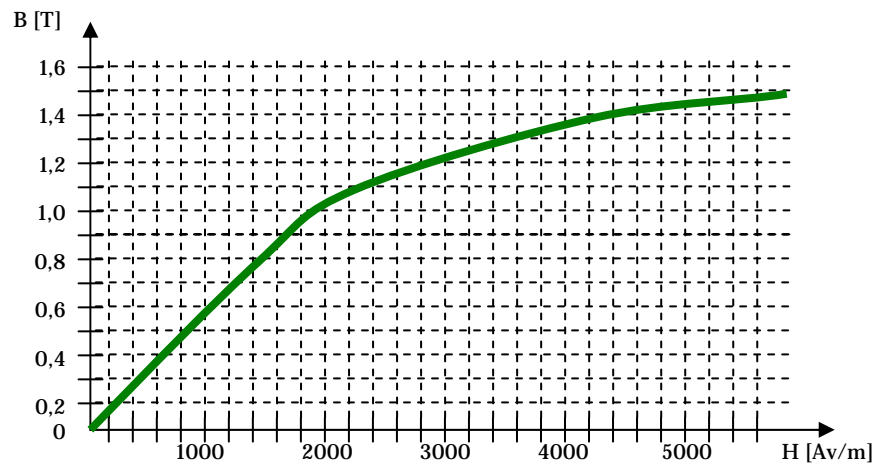


Figura 3: Esquema Problema 2 (todas las medidas en cm.)

HINT: Haga todas las simplificaciones usuales.

Pauta Pregunta 2

Pauta por: Rodrigo de la Castilleja

Como el área es de:

$$A = 25 \text{ cm}^2 = 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

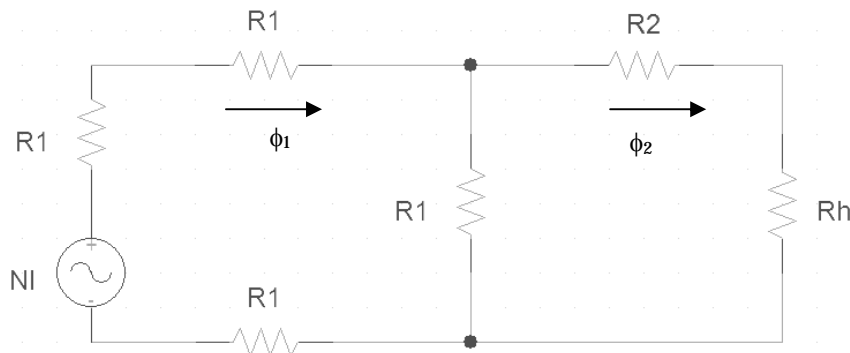
El flujo es:

$$\varphi_2 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb} \Rightarrow B = \frac{\varphi}{A} = \frac{5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}}{25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 0.2 \text{ T}$$

El flujo esta en la zona lineal de la curva BH, por lo que es correcto usar un

$$\mu = \frac{0.6}{1000} = 6 \cdot 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$$

Circuito equivalente:



Aplicando las ecuaciones de mallas:

$$Ni = R_1 \varphi_1 + R_1 (\varphi_1 - \varphi_2) + R_1 \varphi_1 + R_1 \varphi_1$$

$$0 = R_2 \varphi_2 + R_1 (\varphi_2 - \varphi_1) + R_h \varphi_2$$

Con:

$$\Re = \frac{d}{\mu A}$$

$$\Re_1 = \frac{0.2 \text{ m}}{6 \cdot 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{A}^2} 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 133333 \frac{1}{\text{H}} \text{ y } \Re_2 = 3\Re_1$$

$$\Re_h = \frac{0.1 \cdot 10^{-2}}{\mu_0 25 \cdot 10^{-4}} = 318309 \frac{1}{\text{H}}$$

Como φ_2 es dato, basta resolver φ_1 de la segunda ecuación:

$$\varphi_1 = \frac{\varphi_2 (\Re_1 + \Re_2 + \Re_h)}{\Re_1} = 3.19 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$$

y despejar la primera, se tiene:

$$Ni = 1634 \text{ A} \Rightarrow i = 16.34 \text{ A}$$