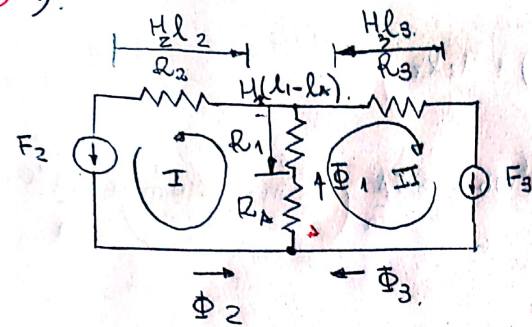


ROQUEZ DEREZ, Ivan Manuel
 Leg: 13567
 Esp: Mecatrónica

1 a.)



R_2 : Reluctancia del hierro donde circula Φ_2
 R_3 : Reluctancia del hierro donde circula Φ_3
 R_1 : Reluctancia del hierro donde circula Φ_1
 R_A : Reluctancia del aire

Planteamos la ley de Kirchhoff en la malla 1. (La segunda ley)

$$F_2 = R_A \Phi_1 + H_1(l_1 - l_A) + H_2 l_2$$

Donde l_A es la longitud del entrehierro.

$$i_2 N_2 = \frac{1}{\mu_0 \mu_r} \cdot \frac{l_A}{S_1} \cdot \Phi_1 + H_1(l_1 - l_A) + H_2 l_2 \quad (1)$$

Se tiene además: $\Phi_2 + \Phi_3 = \Phi_1$.

Obtenemos H_1 a partir de B_1 (en el hierro).

$$B_1 = \frac{\Phi_1}{S_1} = \frac{\Phi_2 + \Phi_3}{S_1} = \frac{110 \mu Wb + 150 \mu Wb}{99 \cdot 51} = \frac{260 \mu Wb}{99 \cdot 51} = 0.087 T$$

$$B_2 = \frac{\Phi_2}{S_2} = \frac{110 \mu Wb}{99 \cdot 15 cm^2} = 0.073 T \rightarrow \text{densidad de flujo en } \textcircled{2}$$

$$B_2 = 0.081 T \approx 0.08 T$$

$$B_3 = \frac{\Phi_3}{S_3} = \frac{150 \mu Wb}{99 \cdot 15 cm^2} = 0.1 T \rightarrow \text{densidad de flujo en } \textcircled{3}$$

$$B_3 = 0.11 T$$

De la curva de imantación de hierro dado. (B) se obtiene H_1 (para B_1), H_2 (para B_2), H_3 (para B_3).

$$H_1 = 85 A/m$$

$$H_1 = 85 A/m$$

$$H_2 = 75 A/m$$

$$H_3 = 95 A/m$$

[Signature]

QUEZ PEREZ, Juan Manuel
 Leg: 13567
 Esp: Mecatrónica

Entonces de (1) se despeja i_2 :

$$i_2 = \frac{1}{N_2} \cdot \left(\frac{1}{\mu_0} \frac{L_A}{S_1} \Phi_1 + \mu_1 (l_1 - l_A) + \mu_2 l_2 \right)$$

$$i_2 = \frac{1}{500} \cdot \left(\frac{1}{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}} \cdot \frac{0,05 \cdot 10^{-3} m}{30 \cdot 10^{-4} m^2} \cdot 260 \cdot 10^{-6} Wb + 0,5 A \cdot \left(4 \cdot 10^{-2} m - 0,05 \cdot 10^{-3} m \right) + 75 A \cdot 10 \cdot 10^{-3} m \right)$$

$$i_2 = 0,0287 A.$$

$$i_2 = 28,7 mA.$$

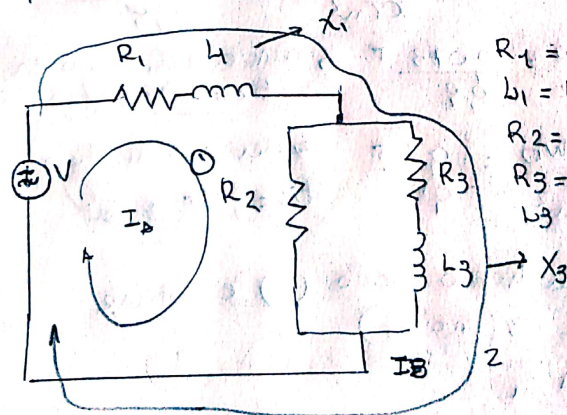
Planteamos 2da ley en la segunda malla.

$$F_3 = \frac{1}{\mu_0} \frac{L_A}{S_1} \Phi_1 + \mu_1 (l_1 - l_A) + \mu_3 l_3 = i_3 N_3.$$

$$i_3 = \frac{1}{500} \cdot \left(\frac{0,05 \cdot 10^{-3} m}{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}} \cdot 260 \cdot 10^{-6} Wb + 0,5 A \cdot \left(4 \cdot 10^{-2} m - 0,05 \cdot 10^{-3} m \right) + 95 A \cdot 10 \cdot 10^{-3} m \right)$$

$$i_3 = 0,0327 A = 32,7 mA.$$

2.



$R_1 = 3 \Omega$
 $L_1 = 10,0 mH$
 $R_2 = 10 \Omega$
 $R_3 = 6 \Omega$
 $L_3 = 21,2 mH$

[Signature]

BORRERO PEREZ Juan Manuel
Lic: 13567

Esp: Mecatrónica.

Aplicamos 2da ley a la malla.

Resolvemos según el método de corrientes de malla (I_A e I_B).
Tenemos.

$$V = I_A \cdot (R_1 + X_1 + R_2) + I_B (R_1 + X_1)$$

$$V = I_B (R_1 + R_3 + X_1 + X_3) + I_A \cdot (R_1 + X_1)$$

En forma matricial.

$$\begin{bmatrix} V \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_1 + X_1 + R_2 & R_1 + X_1 \\ R_1 + X_1 & R_1 + R_3 + X_1 + X_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \end{bmatrix} \quad \text{Z (matriz)}$$

obtenemos I_A e I_B por el método de Cramer.

$$I_A = \frac{\det \begin{bmatrix} V & R_1 + X_1 \\ V & R_1 + R_3 + X_1 + X_3 \end{bmatrix}}{\det(Z)} = \frac{V \cdot (R_1 + R_3 + X_1 + X_3 - (R_1 + X_1))}{\det(Z)}$$
$$I_A = \frac{V \cdot (R_3 + X_3)}{\det(Z)}$$

$$I_B = \frac{\det \begin{bmatrix} R_1 + X_1 + R_2 & V \\ R_1 + X_1 & V \end{bmatrix}}{\det(Z)} = \frac{V \cdot (R_1 + X_1 + R_2 - R_1 - X_1)}{\det(Z)}$$

$$I_B = \frac{V R_2}{\det(Z)}$$

$$\det(Z) = (R_1 + X_1 + R_2)(R_1 + R_3 + X_1 + X_3) - (R_1 + X_1)^2$$
$$\det(Z) = [13\Omega + 2\pi 50 \cdot 10^{-6} \text{mH} j] \cdot (9\Omega + 2\pi 50 \cdot 91,8 \text{mH} j) - (35\Omega + 2\pi 50 \cdot 100\mu\text{H} j)^2$$
$$\det(Z) = (13,4197 \angle 14,37^\circ) \cdot (13,4464 \angle 47,98^\circ) - 20089,2 \angle 95,97^\circ$$

$$\text{out}(z) = 18014466 \Omega^2 / 62.35^\circ - 200895 \Omega^2 / 95.97^\circ \cdot (4)$$

$$\text{diff}(z) = \frac{8317397 \Omega^2}{2}$$

$$\text{out}(z) = (877397 + \int 159.8394) \Omega^2 - (-200895 + \int 19.9805) \Omega^2$$

$$\text{out}(z) = (85,8292 + \int 139.859) \Omega^2$$

$$\text{out}(z) = 164,095 \Omega^2 / 58.4632^\circ$$

$$I_A = 30 \text{ V} \angle 0^\circ \cdot (672 + \int 2\pi \cdot 50 \cdot \frac{1}{5} \cdot 21.2 \text{ mH})$$

$$164,095 \Omega^2 / 58.4632^\circ$$

$$I_A = 16399 \text{ A} \cdot \angle -10.48^\circ$$

$$I_B = 30 \text{ V} \angle 0^\circ / 10 \Omega = \int 1828 \text{ A} \cdot \angle -56.63^\circ$$

$$164,095 \Omega^2 / 58.4632^\circ$$

$$I_1 = I_A + I_B = 11,612 + \int (-0.298)7 + (1,005 - \int 1.526)$$

$$I_1 = (2,617 - \int 1.824) \text{ A}$$