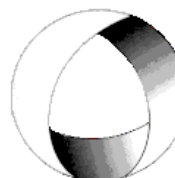




Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025



Trabajo Práctico N°1 CIRCUITOS MAGNÉTICOS

EN ACCION CONTINUA

ASIGNATURA:			CURSO:		SEMESTRE:	
ELECTROTECNIA			3°		5°	
ALUMNO	FOTO	NOMBRE Y APELLIDO:				
		Legajo N°:	ESPECIALIDAD:	AÑO:		
			ING. de PETRÓLEOS	2025		
DOCENTES	Prof. Tit.	Ing. Alejandro. FARA				
	J.T.P.	Ing. José CORBACHO				
	J.T.P.	Ing. Orlando ROMERO				
	J.T.P.	Ing. David MOLINA				
TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°		1	DENOMINACIÓN DEL PRÁCTICO:			
			Circuitos Magnéticos			
			OBJETIVOS:			
		Ver carátula				
FECHA DE ENTREGA		REVISIÓN N°	FECHA		FIRMA	
		1ª:	__/__/__			
		2ª:	__/__/__			
		APROBACIÓN	__/__/__			
EJERCICIOS						
N°	OBSERVACIONES	V°B°	N°	OBSERVACIONES	V°B°	
1.-			6.-			
2.-			7.-			
3.-			8.-			
4.-			9.-			
5.-			10.-			
CATALOGOS Y NORMAS:				FIRMA DOCENTE		
.....				REVISIÓN N°	FECHA	
.....				REV. 0	__/__/__	
.....				REV. 1	__/__/__	
.....				REV. 2	__/__/__	
.....				REV. 3	__/__/__	

OBJETIVO: Utilizando las curvas de imanación de materiales ferromagnéticos y las fórmulas adecuadas, aprender a resolver circuitos magnéticos.

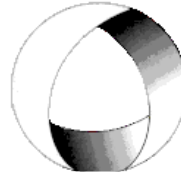


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

Trabajo Práctico N°1 CIRCUITOS MAGNÉTICOS



EN ACCION CONTINUA

Ejercicios obligatorios:

1.-Un toroide con sección transversal circular de radio 20 mm, tiene una longitud media de 280 mm y un flujo $\Phi = 1,50 \text{ mWb}$: Halle la fmm. requerida si el núcleo es de *silicio-acero*.

Resolución Ejercicio N°1

Datos:

$$r = 20 \text{ mm} ; L_m = 280 \text{ mm} ; \Phi = 1,5 \text{ mWb} ; F_{mm} = ?$$

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (0,02 \text{ m})^2 = 0,001256 \text{ m}^2$$

$$\Phi = B \cdot S$$

$$B = \frac{\Phi}{S} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}}{0,001256 \text{ m}^2}$$

$$B = 1,19 \text{ T}$$

Con B entro en la curva B-H (Si-Fe) $\rightarrow H = 300 \text{ Av/m}$

$$F_{mm} = H \cdot l_m = 300 \frac{\text{Av}}{\text{m}} \cdot 0,28 \text{ m}$$

$$F_{mm} = 84 \text{ A}$$

2.-En el *entrehierro* del circuito magnético de la Fig. 3 se necesita un *flujo útil* de 10 mWb. Determinar la *fmm* necesaria suponiendo la construcción con chapa de *silicio-acero*. Considerar 5 % de *flujo disperso* en el *entrehierro* y *factor de laminado* 0,85.-

3.-La Fig. 4 muestra un rotor y un estator simplificados para un motor de corriente continua. La longitud del trayecto medio del estator es de 50 cm y el área de su sección transversal es de 12 cm². La longitud del trayecto medio del rotor es de 5 cm y el área de su sección transversal puede también suponerse de 12 cm². Cada *entrehierro* de aire entre el rotor y el estator es de 0,05 cm de ancho y el área de la sección transversal de cada *entrehierro* de aire (incluyendo el efecto de borde) es de 14 cm². El hierro del núcleo tiene una permeabilidad relativa de 2000 y tiene 200 espiras de alambre en el núcleo. Si la corriente en el alambre se gradúa en 1 A, ¿cuál sería la densidad de flujo resultante en los *entrehierros* de aire?

Resolución Ejercicio N° 3

Datos:

$$L_{m-\text{núcleo}} = 50 \text{ cm} ; S_{\text{núcleo}} = 12 \text{ cm}^2 ; L_{m-\text{rotor}} = 5 \text{ cm}$$

$$S_{\text{rotor}} = 12 \text{ cm}^2 ; L_{\text{aire}} = 0,05 \text{ cm} ; S_{\text{aire}} = 14 \text{ cm}^2$$

$$\mu_{r-\text{núcleo}} = 2000 ; N = 200 ; I = 1 \text{ A}$$

$$B_{\text{aire}} = ?$$

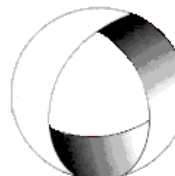


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

Trabajo Práctico N°1 CIRCUITOS MAGNÉTICOS



EN ACCION CONTINUA

$$R_0 = R_{\text{núcleo}} + R_{\text{aire}} + R_{\text{rotor}}$$

$$R_{\text{núcleo}} = \frac{L_{m-\text{núcleo}}}{\mu_0 \cdot \mu_r-\text{núcleo} \cdot S_{\text{núcleo}}} = \frac{0,5 \text{ m}}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Wb}}{\text{A} \cdot \text{m}} \cdot 2000 \cdot 0,0012 \text{ m}^2} = 165870,5 \text{ H}^{-1}$$

$$R_{\text{aire}} = 2 \cdot \frac{L_{\text{aire}}}{\mu_0 \cdot 1 \cdot S_{\text{aire}}} = 2 \cdot \frac{0,0005 \text{ m}}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Wb}}{\text{A} \cdot \text{m}} \cdot 1 \cdot 0,0014 \text{ m}^2} = 568410,5 \text{ H}^{-1}$$

$$R_{\text{rotor}} = \frac{L_{m-\text{rotor}}}{\mu_0 \cdot \mu_r-\text{rotor} \cdot S_{\text{rotor}}} = \frac{0,05 \text{ m}}{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Wb}}{\text{A} \cdot \text{m}} \cdot 2000 \cdot 0,0012 \text{ m}^2} = 16587 \text{ H}^{-1}$$

$$R_0 = 165870,5 \text{ H}^{-1} + 568410,5 \text{ H}^{-1} + 16587 \text{ H}^{-1}$$

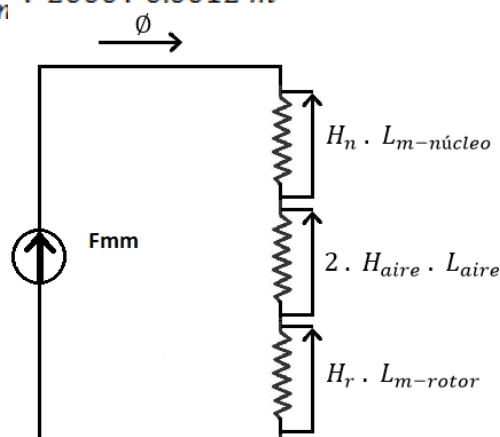
$$R_0 = 750868 \text{ H}^{-1}$$

$$\Phi = \frac{F_{mm}}{R_0} = \frac{N \cdot I}{R_0} = \frac{200 \cdot 1 \text{ A}}{750868 \text{ H}^{-1}} = 0,266 \text{ mWb}$$

$$\Phi = \Phi_{\text{núcleo}} = \Phi_{\text{rotor}} = \Phi_{\text{aire}} = B_{\text{aire}} \cdot S_{\text{aire}}$$

$$B_{\text{aire}} = \frac{\Phi}{S_{\text{aire}}} = \frac{0,266 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}}{0,0014 \text{ m}^2}$$

$$B_{\text{aire}} = 0,19 \text{ T}$$



4.-La Fig. 5 representa el circuito paralelo magnético de *acero colado* de un transformador trifásico y tiene una bobina de 500 vts. Las longitudes medias son $l_2 = l_3 = 10 \text{ cm}$, $l_1 = 4 \text{ cm}$. Halle la corriente en la bobina si $\phi_3 = 0,173 \text{ mWb}$.

5.-Calcular la intensidad que debe aplicarse a la bobina del circuito magnético de la Fig.6 para establecer en la columna derecha un flujo de 1 mWb . La permeabilidad relativa se supone que es constante en todos los puntos y cuyo valor es de 400; la sección $S = 10 \text{ cm}^2$ es la misma en toda la estructura, excepto en la columna izquierda, que vale 20 cm^2 . La longitud l es igual a 10 cm . Calcular también el flujo en el brazo central.

6.-Un circuito magnético compuesto en el que varía la sección transversal se muestra en la Fig.10; la porción de hierro tiene las características B-H de la Fig. 11. Datos $N = 100$ vueltas; $l_1 = 4l_2 = 40 \text{ cm}$; $A_1 = 2 A_2 = 10 \text{ cm}^2$; $l_e = 2 \text{ mm}$; flujo de dispersión $\phi_d = 0,01 \text{ mWb}$. Calcúlese la corriente I necesaria para establecer una densidad de flujo en el entrehierro de $0,6 \text{ T}$.

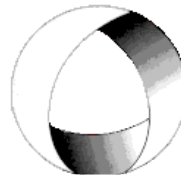


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

Trabajo Práctico N°1 CIRCUITOS MAGNÉTICOS



EN ACCION CONTINUA

Ejercicio a resolver por el alumno:

7.-El circuito magnético paralelo de la Fig. 8 es de silicio-acero con la misma área de sección transversal en toda su extensión $S = 1,30 \text{ cm}^2$. Las longitudes medias son $l_1 = l_3 = 25 \text{ cm}$, $l_2 = 5 \text{ cm}$. Las bobinas tienen 50 vts. cada una. Dado que $\phi_1 = 90 \mu\text{wb}$ y $\phi_3 = 120 \mu\text{wb}$. Halle las corrientes de las bobinas.

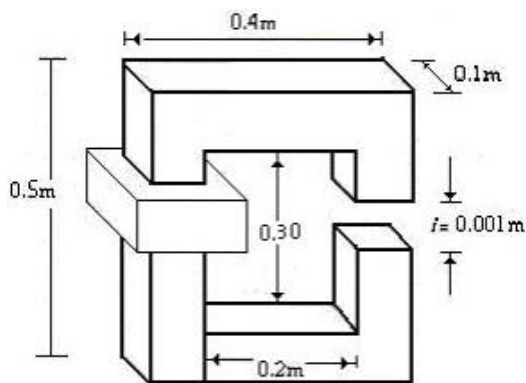


Fig. 3

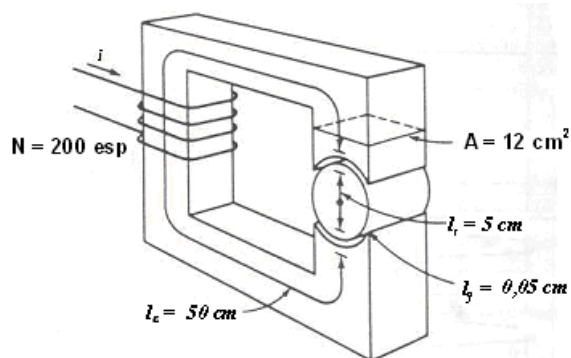


Fig. 4

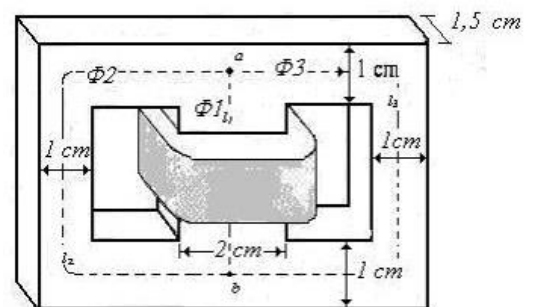


Fig. 5

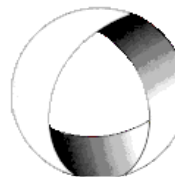


Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

Trabajo Práctico N°1 CIRCUITOS MAGNÉTICOS



EN ACCION CONTINUA

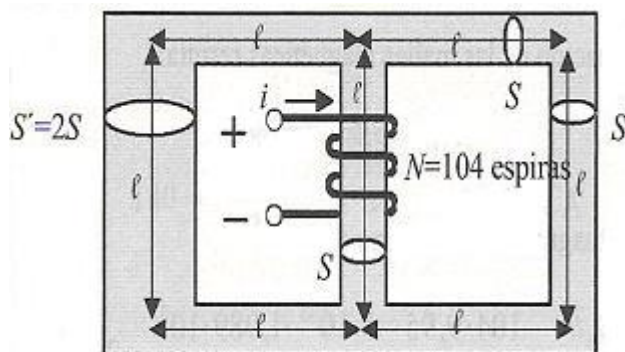


Fig 6

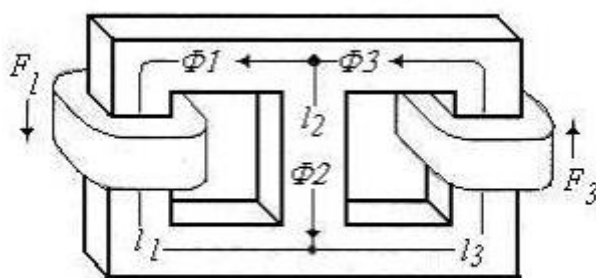


Fig. 8

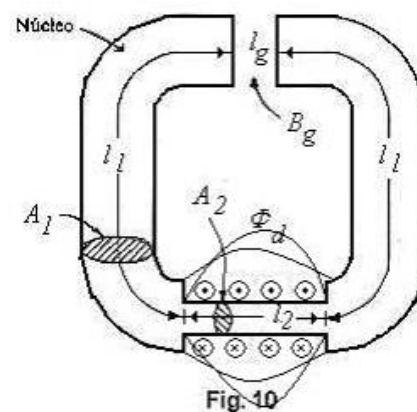


Fig. 10

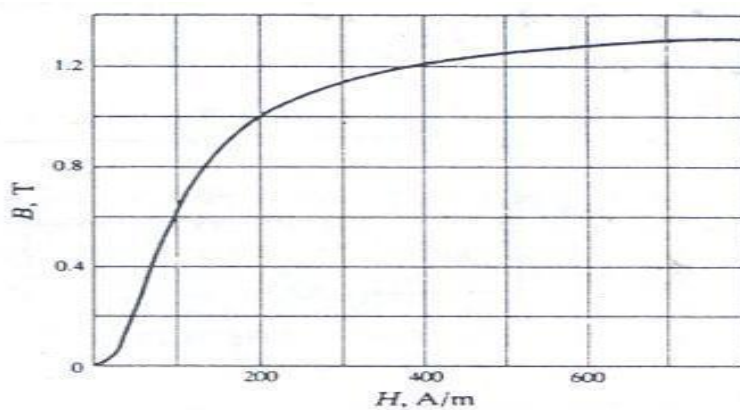


Fig. 11



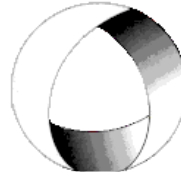
*Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería*

ELECTROTECNIA

GABINETE PETRÓLEOS 2025

Trabajo Práctico N°1

CIRCUITOS MAGNÉTICOS



EN ACCION CONTINUA