

Tecnólogo Industrial Mecánico

Máquinas Eléctricas (TIM 71) // Facultad de Ingeniería, Udelar

Primer parcial (teórico) - 2 de mayo de 2025

Instrucciones generales:

- No se puede usar material de consulta.
- Si desea, puede utilizar calculadora.
- Escribir en un lado de cada hoja
- Realizar problemas distintos en hojas separadas.
- El examen dura 60 min (1 hora).
- Los celulares deben permanecer apagados.
- Para salir del salón se debe entregar la prueba.
- Encuadrar los resultados finales e indicar las unidades (en el SI)
- Si algo no resulta claro o no se justifica, podrá perder puntos.

Instrucciones para entregar el parcial

- Entregar también las hojas que tienen la letra del parcial.
- Entregar todas las hojas (letra + sus hojas) con el encabezado completado.

1) Circuitos magnéticos (25 %)

El núcleo toroidal de la Figura 1 está compuesto por dos materiales ferromagnéticos distintos, cada uno con diferente permeabilidad y longitud media. Suponga que la reluctancia total del núcleo es R_m ($R_m = 10 \text{ k A} \cdot \text{espiras/Wb}$) y el área de la sección transversal del núcleo es de $0,010 \text{ m}^2$.

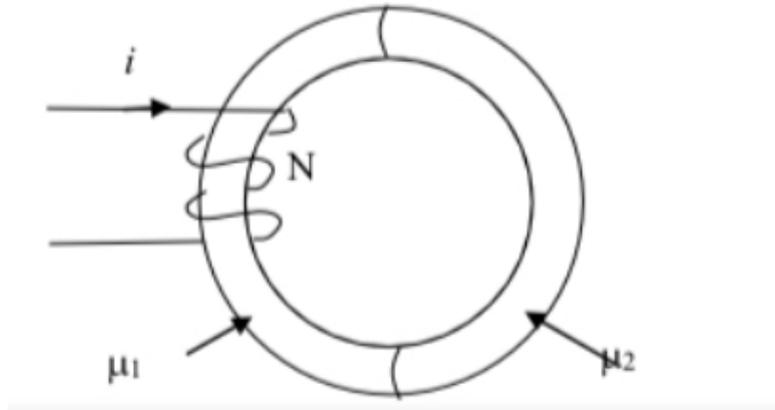


Fig 1

El material 1 tiene una curva de magnetización no lineal (Figura 2), mientras que el material 2 posee una permeabilidad magnética constante de $0,010 \text{ H/m}$."

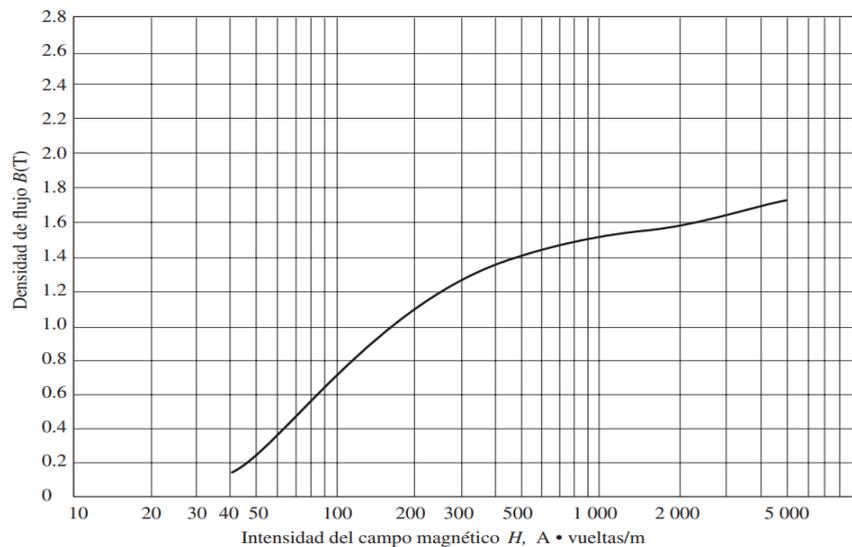


Fig 2: Curva de magnetización del material 1

- (10%) Calcule la corriente necesaria para producir un flujo de $0,014 \text{ Wb}$ en el núcleo, suponiendo que el devanado tiene $N=100$ vueltas.
- (10%) Calcule las magnitudes de la densidad de flujo y de la intensidad del campo magnético en cada material.
- (5%) En la Figura 1 dibujar la magnitud de los mismos a lo largo de la trayectoria media del núcleo.

2) Ensayos de transformadores (45%):

- a) (10 %) Explique brevemente por qué en el ensayo de cortocircuito se desprecia la corriente de excitación (rama paralela del circuito equivalente).
- b) Ud. debe ensayar la única muestra disponible de un transformador monofásico que diseñó a medida para que posea las siguientes características:

Parámetros nominales esperados: $S_n=10000$ VA ; 50Hz; 100V/10V,

Impedancias (en p.u) esperadas: $r_{cc}=10\%$, $x_{cc}=10\%$, $x_m= 1000\%$, pérdidas en el hierro despreciables.

- i) (15 %) Realice un diagrama del ensayo de vacío, incluyendo los instrumentos a conectar y justificando de qué lado se debería hacer el ensayo.
- ii) (20 %) A partir de los datos de diseño del trafo, estime cual es la lectura de cada uno de los instrumentos esperada en el ensayo.

3) Preguntas (30%)

- a) (10 %) ¿Qué es el flujo disperso de un transformador? ¿Cómo se modela en el circuito equivalente del transformador?
- b) (10 %) Enliste y describa los tipos de pérdidas de energía que se presentan en cualquier transformador de potencia. ¿Cómo se consideran en el circuito equivalente del transformador?
- c) (10 %) Enumere y explique las dos condiciones fundamentales para conectar en paralelo dos transformadores trifásicos. Adicionalmente, mencione una tercera condición para optimizar su operación.