

# **Tecnólogo Industrial Mecánico (UDELAR - UTU - UTEC)**

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

**Examen - 22 de julio de 2024**

### **Sobre la evaluación:**

- **Composición del examen:**
  - Parte teórica: 30 puntos. (60 min , con calculadora)
  - Parte práctica: 70 puntos. (90 min , con calculadora y apuntes)
- **Requisitos para la aprobación:**
  - Contar con un ejercicio práctico planteado en su completitud y conceptualmente correcto.
  - Haber alcanzado un puntaje mayor o igual a 60 puntos.
- **Nota final:**
  - El mínimo puntaje de aprobación corresponde a la nota 3.
  - Se asigna acorde a una escala predefinida.

### **Instrucciones generales:**

- Usar un solo lado de las hojas.
- Realizar problemas distintos en hojas separadas.
- Los celulares deben permanecer apagados.
- Recuadrar y expresar las unidades en los resultados finales.
- Si algo no resulta claro o no se justifica, podrá perder puntos.
- El práctico y el teórico se realizan aparte, habrá una pausa de 10min entre ambas partes.
- Excepto casos muy excepcionales, para salir del salón se debe entregar la prueba.
- Se responderán únicamente dudas de letra en voz alta.

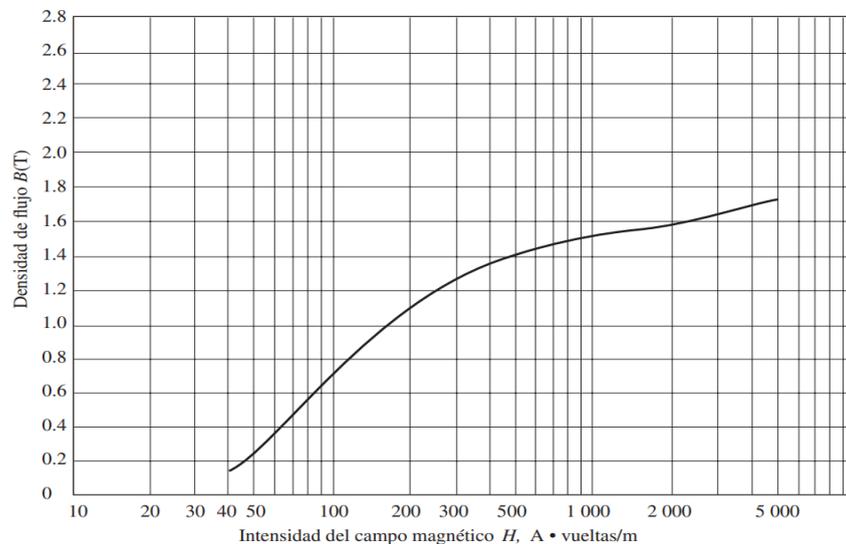
### **Instrucciones para entregar el parcial**

- Entregar todas las hojas (letra + sus hojas) con el encabezado completo
- En cada hoja incluye nombre, número de problema y número de hoja referente al total de hojas.

## Teórico (30 puntos)

### 1) Problema 1 (14 puntos)

Un núcleo magnético cuadrado tiene una longitud media de 55 cm y está formado por columnas con bases cuadradas de 12,6 cm de lado. Una bobina de 200 vueltas de alambre está enrollada en una de las columnas del núcleo, el cual está hecho de un material cuya curva de magnetización se muestra en la figura siguiente:



- Suponga que se quiere producir un flujo de 9 mWb en el núcleo. Se pide dibujar en la gráfica anterior el punto  $(H,B)$  correspondiente y en base a ello estimar la corriente que se requiere para producir ese flujo.
- ¿Cuál es la permeabilidad relativa y la reluctancia del núcleo en dichas circunstancias?

### 2) Problema 2 (16 puntos)

- ¿Qué componentes integran la corriente de excitación de un transformador? ¿Cómo se consideran en el circuito equivalente del transformador?
- ¿Qué es el flujo disperso de un transformador? ¿Por qué se considera como un inductor en el circuito equivalente del transformador?
- 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?
- Describa las 2 condiciones estrictamente necesarias para el funcionamiento en paralelo de dos transformadores trifásicos de potencia. ¿Qué condición extra es necesaria para un funcionamiento económico de la conexión en paralelo?

## Práctico (70 puntos)

### Problema 1 (50%)

Sea un transformador T1 cuyos datos son los siguientes:  $U_{np} = 6600$  V,  $U_{ns} = 440$  V,  $S_n = 1000$  kVA.

Se ensaya el transformador obteniéndose los resultados de la Tabla 1.

Ensayo	U(V)	P(W)	Q(Var)
Vacío	6400	1400	7000
Cortocircuito	360	1800	6100

Tabla 1

- 1) Calcular el modelo equivalente monofásico del transformador. **(20%)**
- 2) El transformador se conecta a una red de 6400 kV para alimentar una carga que conectada a 400 V consume una potencia de 930 kVA con  $\cos(\varphi) = 0.8$  inductivo. Calcular la tensión en bornes de la carga. **(30%)**

### Problema 2 (50%)

Un motor de inducción cuya tensión nominal es 230 V es sometido a ensayos, obteniéndose los resultados indicados en la Tabla 2.

Ensayo	U(V)	I(A)	P(W)	Q(Var)	$\cos(\varphi)$
<b>Vacío</b>	220		260	1080	
<b>Cortocircuito</b>	40	10			0.5
<b>Corriente continua</b>	12	9			

Tabla 2

Se sabe que la velocidad nominal del motor es 1410 rpm.

- 1) Hallar el modelo monofásico equivalente del motor. **(20%)**
- 2) Calcular la potencia, y rendimiento nominales. **(30%)**