



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL "ESPOL"

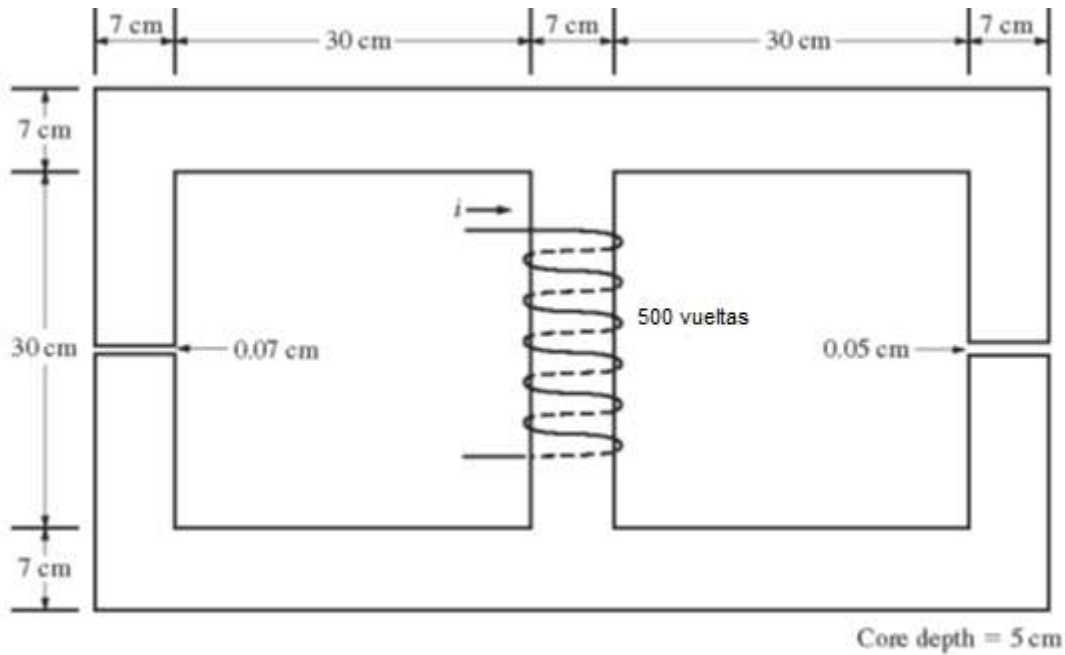
EXAMEN DEL PRIMER PARCIAL

Guayaquil, 21 de noviembre de 2025

Nombre del Estudiante: _____

1. ¿Cuál de los siguientes dispositivos convierte energía eléctrica en energía mecánica mediante la interacción entre un campo magnético y un conductor? (1 punto)
 - a) Motor eléctrico
 - b) Generador eléctrico
 - c) Transformador
 - d) Panel solar
2. ¿Cuál es el principio de funcionamiento común entre un generador y un transformador? (1 punto)
 - a) Ley de Faraday de la inducción electromagnética
 - b) Ley de Coulomb sobre la fuerza eléctrica
 - c) Ley de Gauss para campos eléctricos
 - d) Ley de Ohm para circuitos resistivos
3. Un transformador monofásico conectado a una red de 13,8 kV tiene la siguiente placa:
Potencia nominal: 25 kVA, Tensión primaria: 7960 V (fase-neutro), Tensión secundaria: 220 V,
Impedancia total ($Z\%$) = 4,5 %
¿Cuál es la **corriente de nominal** aproximada en el lado de baja tensión (No considere la corriente de cortocircuito)? (1 punto)
 - a) 113,6 A
 - b) 568 A
 - c) 2522 A
 - d) 1413 A
4. En un transformador ideal, la relación de transformación entre el voltaje primario y el secundario depende de: (1 punto)
 - a) El número de espiras en cada devanado
 - b) La potencia total conectada a la carga
 - c) El calibre del conductor en el primario
 - d) El tipo de aislamiento utilizado
5. ¿Cuál es el objetivo principal de la prueba de vacío en un transformador? (1 punto)
 - a) Medir las pérdidas en el núcleo y la corriente de excitación
 - b) Determinar las pérdidas por efecto Joule en los devanados
 - c) Verificar la impedancia equivalente total
 - d) Calcular la eficiencia bajo carga nominal

6. Un núcleo ferromagnético con una permeabilidad relativa de 1500 se muestra en la figura, las dimensiones están indicadas en el diagrama, y la profundidad del núcleo es de 5 cm. Las separaciones de aire (gaps) en los lados izquierdo y derecho del núcleo son de 0.070 cm y 0.050 cm, respectivamente. Debido a los efectos de dispersión, el área efectiva de las separaciones de aire es un 4% mayor que su tamaño físico. Si hay 500 espiras en la bobina enrollada alrededor de la pierna central del núcleo y si la corriente en la bobina es de 2,0 A, ¿cuál es el flujo en cada una de las partes izquierda, central y derecha del núcleo? ¿Cuál es la densidad de flujo en cada separación de aire? (vale 5 puntos)



Nombre del Estudiante: _____

7. Un transformador monofásico de **5 kVA, 240/120 V**, tiene las siguientes características (5 puntos):

Resistencia del primario: $0,4 \Omega$

Resistencia del secundario: $0,06 \Omega$

Reactancia del primario: $1,0 \Omega$

Reactancia del secundario: $0,12 \Omega$

Pérdidas en el núcleo (constantes): 60 W

Pérdidas en el cobre a plena carga: 110 W

Durante un día típico, el transformador alimenta las siguientes cargas:

Horas del día	Potencia (kVA)	Factor de potencia	Tipo
00 - 04	4,5	0,96	Atraso
04 - 09	3	0,88	Atraso
09 - 12	3,5	0,85	Atraso
12 - 18	2,5	0,8	Atraso
18 - 24	1,5	1	Atraso

Pregunta:

Calcule la eficiencia de día completo del transformador. Muestre todos los pasos y resultados intermedios:

Energía entregada a la carga (kWh):

Energía perdida en el núcleo (kWh):

Energía perdida en el cobre (kWh):

Eficiencia total del día:

8. Dos transformadores trifásicos están conectados en paralelo para alimentar una carga común. Ambos tienen relación de transformación 13,200/4400 V, frecuencia 60 Hz (5 puntos):

Transformador A: 1000 kVA, conexión Yd1, tensión relativa de cortocircuito $\varepsilon_{ccA} = 6\%$

Transformador B: 750 kVA, conexión Dy1, tensión relativa de cortocircuito $\varepsilon_{ccB} = 7\%$

a) Calcule la **máxima potencia aparente total (STN)** que puede entregar el sistema sin sobrecargar ninguno de los transformadores.

b) Si la carga conectada es de 1100 kW con **factor de potencia 0.92 atrasado**, determine la potencia aparente entregada por cada transformador

DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD ACADÉMICA:

No he dado, ni he recibido asistencia no autorizada para la realización del presente examen.

Firma: _____