# Interrogación 1

IEE2213 Máquinas Eléctricas 2016-II

6 de septiembre de 2016

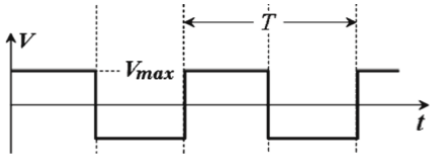
Nombre: _____

Cuenta con **2 horas** para responder en este mismo documento. Sólo el uso de **calculadora** está permitido, no puede utilizar ningún material adicional (celulares, formulario, etc.).

## Parte I. (25 %) Selección múltiple

Correcta (+3) Incorrrecta (-1) Omitida (0)

∗ La ecuación de diseño de un transformador que opera con voltajes de onda cuadrada como el de la figura es:



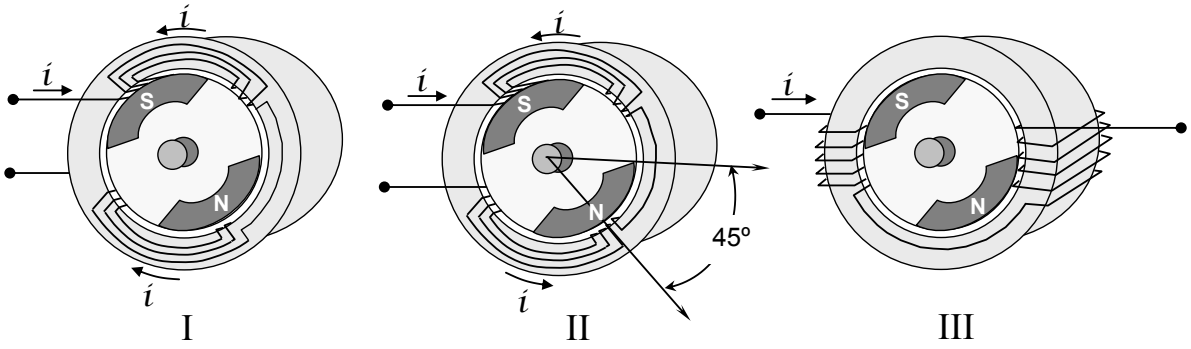

(a) $E_i = 4 \cdot N_i \cdot B_{max} \cdot A \cdot 2\pi \cdot f$

(b) $E_i = 4.44 \cdot N_i \cdot B_{max} \cdot A \cdot f$

(c) $E_i = 4 \cdot N_i \cdot B_{max} \cdot A \cdot f$

(d) Ninguna de las anteriores

∗ En la siguiente figura, ¿cuál o cuáles rotores se moverán con la corriente $i$?:




(a) Sólo I.

(b) I y II

(c) Sólo III.

(d) Ninguno de ellos.

∗ Si el núcleo de un transformador se rompe generando "entre hierros", entonces:

(a) $X_{eq}$ y $X_m$ aumentan

(b) $X_m$ aumenta y $X_{eq}$ disminuye

(c) $X_{eq}$ aumenta y $X_m$ disminuye

(d) $X_{eq}$ aumenta y $R_p$ disminuye

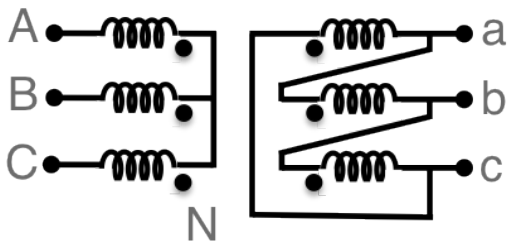
∗ Una subestación tiene un transformador con conexión Yd y se desea conectar un segundo transformador en paralelo para aumentar la capacidad de la subestación. ¿Cuál de los siguientes transformadores se podría utilizar?

I Dy
II Yy
III Dd

(a) Sólo I
(b) Sólo III
(c) Sólo I y II
(d) Ninguno

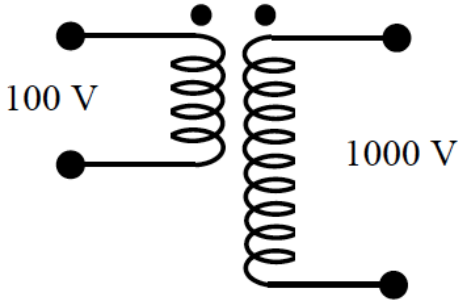
∗La figura representa un transformador trifásico con conexión:

(a) Yd5
(b) Yd1
(c) Yd11
(d) Ninguna de las anteriores




∗ La figura muestra un transformador monofásico de 10 kVA el cual se conectará como autotransformador de razón 1.100/1.000. Si el rendimiento como transformador a carga nominal era de 80 %, ¿cuál será su rendimiento aproximado conectado como autotransformador, operando a su nueva carga nominal?

(a) 96 %
(b) 97 %
(c) 98 %
(d) 99 %



## Parte II. (25 %) Verdadero o Falso

Correcta (+3) Incorrrecta (-3) Omitida (0)
Justifique su respuesta brevemente.

_____Un electroimán requiere idealmente un material con alta saturación $B_{sat}$ y baja coercitividad $H_c$.

_____El material para un disco duro de almacenamiento requiere idealmente una baja remanencia y alta coercitividad.

_____Disminuir el flujo de fuga (utilizando un núcleo de doble acorazado por ejemplo), es más relevante en un transformador de voltaje que de corriente.

_____Un transformador con núcleo de cobre genera una corriente de excitación con alto contenido armónico.

_____La suma de la energía y coenergía de un sistema electromagnético es igual a el flujo enlazado por la reluctancia.

_____La conexión Delta en transformadores permite la circulación de la 9na armónica de corriente en sus enrollados impidiendo su propagación al resto del sistema.

## Parte III. (50 %) Desarrollo

El resultado final debe estar enmarcado en un rectangulo para destacarlo.

### Problema 1. (10 %)

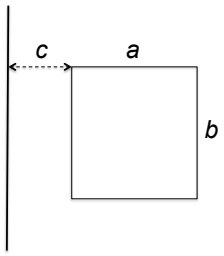
Dos bobinas idénticas de resistencia $R$, inductancia $L$ y capacitancia $C$ son utilizadas para transferir energía sin cables (wireless), para lo cual una de las bobinas se conecta a una fuente de voltaje $V$ que opera a la frecuencia resonante $w_0$ de la bobina LC y la otra bobina se conecta a una carga $R_L$.

a) Encuentre la eficiencia en función de la inductancia mutua $M$, de la frecuencia de resonancia $w_0$ y de las resistencias de los circuitos.

b) Reescriba la eficiencia calculada en función del factor de acomplamiento $k$ y los factores de calidad $Q_1$ y $Q_2$ de ambos circuitos ($Q_i = \frac{w_0 L}{R_i}$ donde $R_i$ es la resistencia equivalente del circuito $i$). Luego analice los efectos del factor de acoplamiento $k$ y de la resistencia $R$ de la bobina sobre la eficiencia y aclare sus conclusiones.

**Problema 2.** **(10 %)**

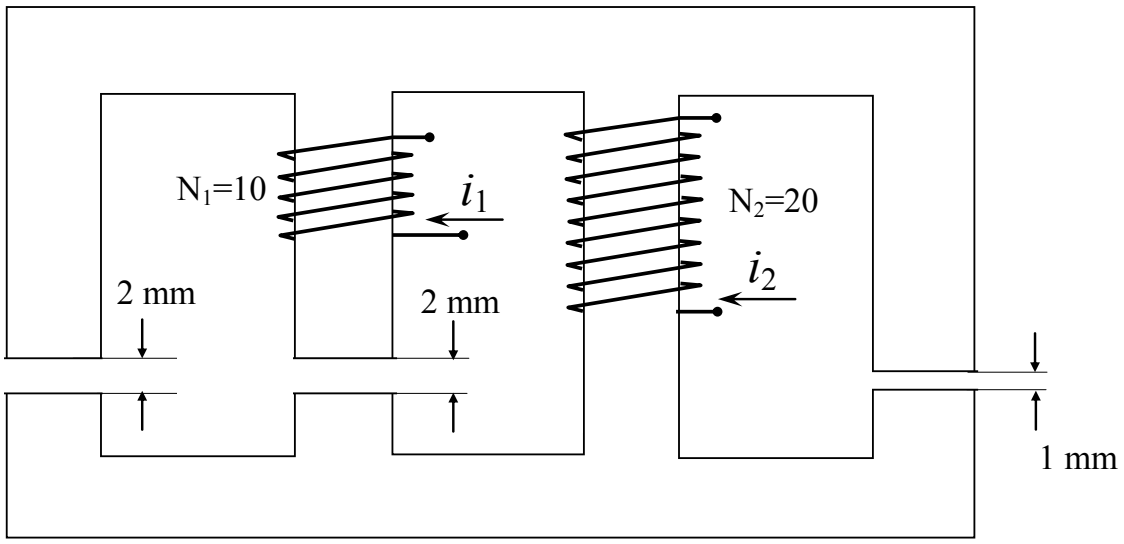
Encuentre la inductancia mutua $M$ entre el cable de longitud infinita y un cable rectangular en el mismo plano como se ilustra en la figura.



**Problema 3. (15 %)**

El circuito magnético de la figura está construido con fierro ideal y tiene cuatro ramas o piernas. Considere que por $N_1$ circula una corriente $i_1 = 0.3A$ y por $N_2$ una $i_2 = 0.2A$. Determine el flujo magnético y la densidad del mismo por cada una de las ramas, despreciando el efecto de los bordes en los entrehierros, así como la dispersión del campo. Todas las dimensiones están expresadas en mm.

$\mu_0 = 4\pi 10^{-7}[H/m]$ $A$=10×10 $[mm^2]$



**Problema 4. (15 %)**

Se conecta un transformador ideal de 100 VA, 120/12V para conformar un autotransformador elevador de tensión. Si se aplica un voltaje primario de 120V al transformador:

a) Dibujar la nueva configuración como autotransformador.

b) Calcular el voltaje secundario del transformador.

c) Calcular la capacidad nominal en VA para este modo de operación.

d) Calcular la eficiencia del autotransformador a su carga nominal si la eficiencia del transformador es de 92 %.

e) Ahora si se aplica como primario el lado de 12V, calcule el nuevo voltaje del secundario y la potencia nominal en VA para este modo de operación.