Parcial N°1 de Máquinas Eléctricas – 03 de Octubre 2011.

Preguntas de Teórico – total 50% del parcial: 1): 15% - 2): 20% - 3): 15%

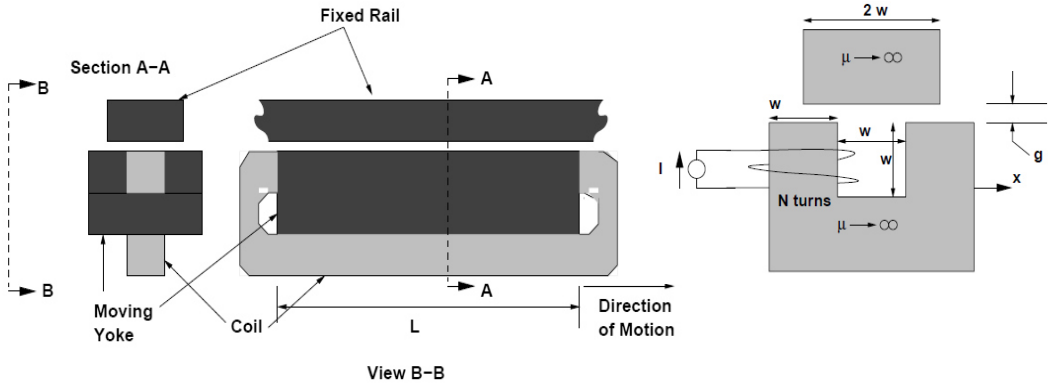
1) <u>Corrientes y tensiones armónicas en los transformadores trifásicos.</u>

Una instalación se alimenta a partir de un transformador trifásico 6/0.4 kV de 20 kVA. El transformador es de núcleo de 3 columnas, montaje Ynyn0. El neutro del primario está conectado a tierra, y el del secundario, aunque accesible, está aislado. Las cargas a alimentar son todas trifásicas equilibradas, de conexión estrella y con neutro aislado.

<u>Se pide (justificando las respuestas):</u>

a) Con el montaje indicado, ¿pueden encontrarse armónicos múltiplos de 3 en las tensiones en vacío del secundario del transformador?
b) ¿Pueden encontrarse armónicos múltiplos de 3 en las corrientes de las cargas?
c) Suponiendo que inadvertidamente se conecta a tierra el neutro de una de las cargas, y que debido a un defecto en la red primaria, por ella circulan corrientes homopolares. ¿Cómo afecta esto a la carga con neutro a tierra?
d) ¿Como respondería a la pregunta anterior si el neutro del secundario del transformador estuviese conectado a tierra?

2) <u>Fuerzas y pares en circuitos magnéticos</u>



Se tiene un dispositivo de sustentación magnética como se indica en la figura de la izquierda. Un núcleo móvil (Moving Yoke) de hierro, de longitud L, porta un bobinado (coil) de N espiras alimentado por una corriente I, que sirve para sustentar una carga (no representada), mediante su fuerza de atracción magnética con un riel fijo (Fixed Rail) de hierro, de longitud mucho mayor, y puede desplazarse en el sentido de la longitud del riel (Direction of Motion). En la figura de la derecha se da un esquema con mayor detalle de las dimensiones del núcleo móvil, que se encuentra separado del riel por un entrehierro de longitud g. En condiciones normales el núcleo móvil se encuentra centrado lateralmente respecto del riel, de ancho 2w (x=0 en la figura de la derecha). En esa situación, el entrehierro tiene un ancho de w/2 de cada lado del núcleo móvil. El hierro se supondrá de permeabilidad infinita.

Datos: L = 0.5 m, w = 0.1 m, g = 0.01 m

<u>Se pide:</u>

a) Calcular la inducción B requerida en el entrehierro y la cantidad de Ampere-vueltas NI necesarias para sustentar una fuerza de 50 kN, con el núcleo centrado lateralmente (x=0).
b) Calcular la inductancia $\mathcal{L}$ (g,x) de este dispositivo y la fuerza lateral F(x) que se ejerce sobre el núcleo móvil si, manteniéndose constante el entrehierro g, se produce un desplazamiento lateral x respecto del eje de simetría del riel. Mostrar que esa fuerza tiende a mantener centrado el núcleo.

3) <u>Máquinas sincrónicas de polos lisos en régimen lineal.</u>

<u>Diagrama de Mordey.</u>

a) Describir el diagrama de Curvas “en V” (o diagrama de Mordey) de una Máquina Sincrónica (MS) de polos lisos en régimen lineal. Indicar qué parámetros del funcionamiento de la máquina se grafica en abscisas y en ordenadas, y qué familia de curvas se representa en el diagrama, bajo qué hipótesis.
b) A partir del diagrama fasorial de la MS, supuesta con resistencia de fase de estator despreciable, dar una explicación a la forma general de la familia de curvas representada en el diagrama de Mordey.

Parcial N°1 de Máquinas Eléctricas – 03 de Octubre 2011.

Ejercicio- Total 50% del parcial: partes: 1): 20% - 2): 20% - 3): 10%

Con el propósito de alimentar una carga trifásica equilibrada de tensión nominal 440 V, 50 Hz y potencia nominal 20 kVA desde una red trifásica de 220 V, 50 Hz se está estudiando la posibilidad de realizarlo mediante la utilización de un transformador trifásico 440/440 V, Yy0.

El transformador tiene accesibles las seis terminales de las bobinas primarias y las seis de las bobinas secundarias; los demás datos del transformador se dan más adelante.

Se pide:

1. Diagrama de conexionado del transformador de forma de cumplir con el objetivo planteado.

2. Determinar si es posible alimentar en régimen permanente, con el montaje propuesto en (1), una carga similar a la indicada para la parte anterior pero de potencia aparente nominal 24 kVA sin que se produzca sobrecalentamiento en el transformador.

3. Si el transformador con su conexionado original admite un 20% de sobrecarga durante 2 horas, determinar la sobrecarga que admite en las nuevas conexiones durante idéntico tiempo.

Datos:
Transformador
440/440 V; 50 Hz; 20 kVA; Yy0.
Ensayo de vacío: a 440 V consume 1500 W.
Ensayo de cortocircuito: 40 V; 20A; 1200 W

Se admitirá que las pérdidas en el hierro del transformador son estrictamente proporcionales al cuadrado de la tensión de alimentación.