

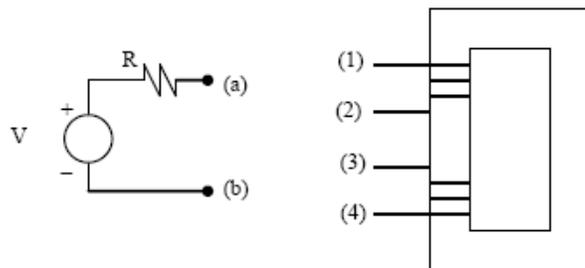
## EL4001 – Conversión de la Energía y Sistemas de Eléctricos

### Control 1

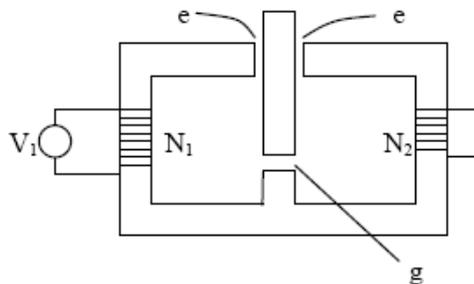
#### Problema 1

a) Las bobinas del circuito magnético de la figura son idénticas, de  $N$  vueltas cada una y de resistencia despreciable. El voltaje de la fuente de alimentación es  $V$  y se ha agregado una resistencia externa  $R$ . El núcleo tiene un largo medio  $L$ , una sección transversal  $A$  y permeabilidad magnética  $\mu = \text{constante}$ . Encuentre una expresión para el flujo magnético en el núcleo en función de  $R$ , de los datos del circuito magnético ( $N$ ,  $L$ ,  $A$  y  $\mu$ ) y de la fuente de voltaje, en los siguientes casos:

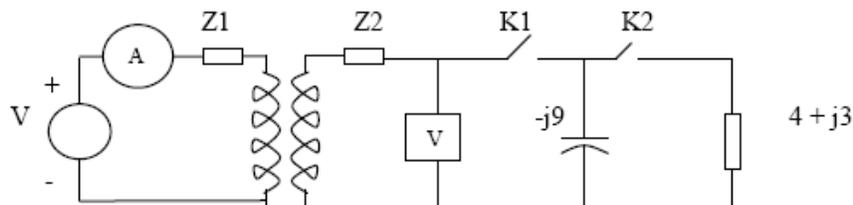
- Se conectan (a) con (1); (2) con (4); y (b) con (3); la fuente es de voltaje continuo =  $V$ .
- Se conectan (a) con (1); (2) con (3); y (b) con (4); la fuente es de voltaje continuo =  $V$ .
- Se conectan (a) con (1) y con (4); y (b) con (2) y con (3); la fuente es de voltaje continuo =  $V$ .
- Id. (i), pero la fuente es de voltaje alterno sinusoidal, de valor efectivo =  $V$  y frecuencia  $f$ .



b) El circuito magnético de la figura posee un núcleo con los entrehierros indicados, sección transversal uniforme =  $A$  y permeabilidad magnética infinita. Al enrollado de  $N_1$  vueltas se le aplica un voltaje alterno sinusoidal de valor efectivo  $V_1$  y frecuencia  $f$ . Calcule el número de vueltas  $N_2$  del segundo enrollado, necesario para que se induzca un voltaje efectivo igual a  $\frac{1}{2} V_1$  en dicho enrollado.



c) La figura ilustra un transformador monofásico ideal de razón de transformación  $a = 20$ , al que se pueden conectar un condensador y/o una carga inductiva en su secundario.



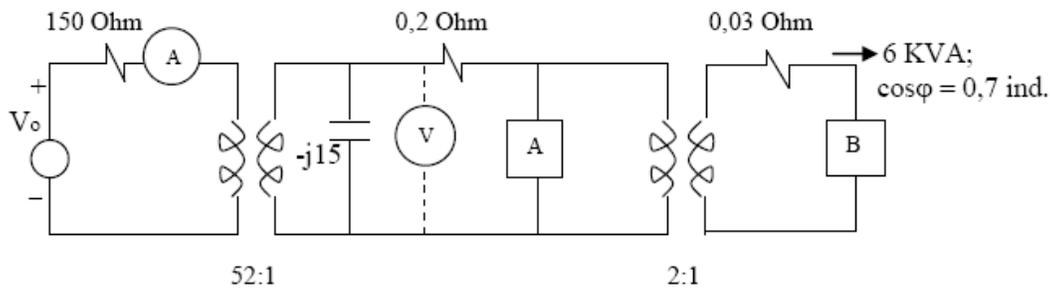
Las impedancias  $Z1 = 25 + j70$  y  $Z2 = 0,07 + j0,2$  Ohm, representan líneas de gran longitud. Si el circuito se conecta en el lado de Alta Tensión a un voltaje alterno  $V$  de 12000 [V], 50 [Hz], determinar la lectura de los instrumentos en las siguientes condiciones:

- i. K1 y K2 cerrados
- ii. K1 y K2 abiertos
- iii. K1 cerrado y K2 abierto

### Problema 2

Una industria tiene 2 sectores: Sector A, con equipos de 220 [V] nominales, y Sector B, con equipos de 110 [V] nominales. La industria se alimenta desde la red pública, representada por una fuente de voltaje  $V_o$ , y en la instalación se emplean 2 transformadores (ideales) para alimentar los equipos señalados, como muestra la figura.

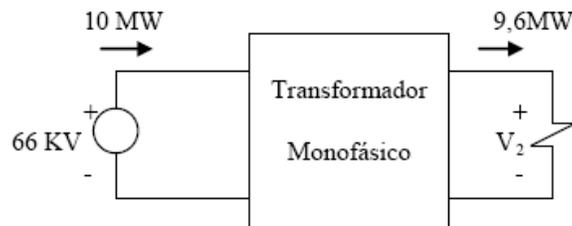
- Los equipos del sector A, en conjunto, pueden representarse por una impedancia  $Z_a = 7 \angle 30^\circ$  [ $\Omega$ ].
- En el Sector B, los equipos están consumiendo 6 [kVA], con factor de potencia 0,7 inductivo, y en sus terminales se mide exactamente voltaje nominal.
- Las resistencias indicadas corresponden a líneas de cobre. El condensador es para mejorar el factor de potencia del conjunto.



- a) Determinar el valor del voltaje  $V_o$  y de las lecturas del amperímetro (A) y del voltímetro (V) indicados.
- b) Calcular las potencias activa y reactiva que suministra la fuente y las potencias activa y reactiva totales que consumen ambos sectores ( $P_A + P_B$  y  $Q_A + Q_B$ ). ¿A qué se deben las diferencias?

### Problema 3

En la placa de un transformador monofásico de un sistema de transmisión se lee 10 [MVA], 66/6,9 [kV], 50 [Hz], y sus parámetros circuitales referidos a AT, son:  $R_1 = R_2' = 6,45$  [ $\Omega$ ];  $X_1 = X_2' = 14,55$  [ $\Omega$ ];  $R_{FE} = 40$  [k $\Omega$ ];  $X_m = 6$  [k $\Omega$ ]. El transformador se conecta a voltaje y frecuencia nominales en el lado de AT y en el lado de BT se conecta una carga resistiva. Las potencias activas medidas en ambos lados del transformador son:  $P_1 = 10$  [MW] y  $P_2 = 9,6$  [MW].



Trabajando con el circuito equivalente aproximado, calcular en estas condiciones:

- a) Las pérdidas de potencia activa en el núcleo y las pérdidas de potencia activa en los enrollados.
- b) Las corrientes rms por ambos enrollados.
- c) La potencia reactiva suministrada por la fuente.
- d) La regulación del transformador.

[OBS:  $\text{Reg} = \{ |V_2| - |V_{20}| \} / |V_2|$ , donde  $V_2$  = voltaje en el secundario con carga;  $V_{20}$  = voltaje en secundario en vacío]