



1. Considere el circuito magnético de la Figura 1, el cual se compone de dos núcleos con permeabilidad magnética $\mu_r \rightarrow \infty$ y cuya sección transversal es $s = 4 \text{ mm}^2$. Los núcleos están separados por una distancia $g = 5 \text{ mm}$ y $\delta = 4 \text{ cm}$ como se muestra en la figura. Además, el circuito cuenta con dos enrollados con $N_1 = 300$ y $N_2 = 200$ vueltas, respectivamente, por los cuales se hace fluir una corriente de $i_1 = 20 \text{ A}$ e $i_2 = 10 \text{ A}$.

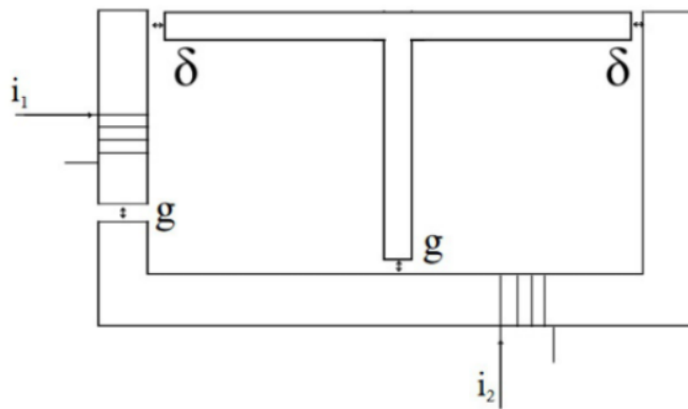


Figura 1: Circuito magnético con dos núcleos, enrollados N_1 y N_2 , y corrientes i_1 e i_2 . El entrehierro está definido por g y δ .

- Calcular las reluctancias del sistema.
- Dibujar el circuito magnético equivalente.
- Calcular las inductancias propias y mutuas del circuito.
- Calcular la energía total acumulada.
- Calcular la energía total acumulada para el caso ideal donde $g = \delta = 0$.

2. Considere dos transformadores ideales, con las siguientes características:

- **Transformador 1:** relación de vueltas $N_1/N_2 = 3 : 1$, polaridad sustractiva.
- **Transformador 2:** relación de vueltas $N_1/N_2 = 1 : 2$, polaridad aditiva.

Estos transformadores alimentan tres cargas: $Z_1 = 5 + j2 [\Omega]$, $Z_2 = 25 + j12 [\Omega]$ y $Z_3 = 10 + j5 [\Omega]$, conectadas como se muestra en la Figura 7. Además, se conecta una fuente V al Transformador 1 como se indica en la figura.

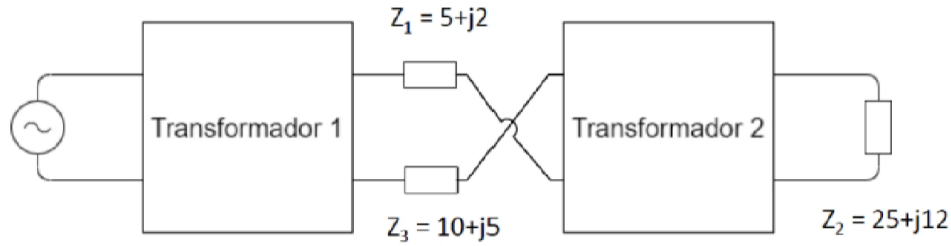


Figura 7: Banco de transformadores y cargas: esquema general del sistema trifásico con transformadores y conexiones de carga.

- Plantee las ecuaciones eléctricas y magnéticas involucradas.
- Calcule las corrientes en el primario y secundario de ambos transformadores si el primario del Transformador 1 se alimenta con una fuente de tensión $V = 220\angle 0^\circ [\text{V}]$.
- Calcule la caída de tensión en cada carga y las potencias P y Q de las mismas.

3. La figura ilustra dos transformadores trifásicos de 250 kVA, 33/12 kV, 50 Hz. El grupo de conexión del primer transformador es Yd11, mientras que el del segundo es Dy7.
- (a) Si se quisiera conectar ambos transformadores en paralelo, ¿qué terminales secundarios se deben conectar entre sí?
- (b) Si los enrollados de AT de ambos transformadores se conectan a tensión trifásica nominal, como se indica en la figura, ¿cuál sería la lectura de los voltímetros?

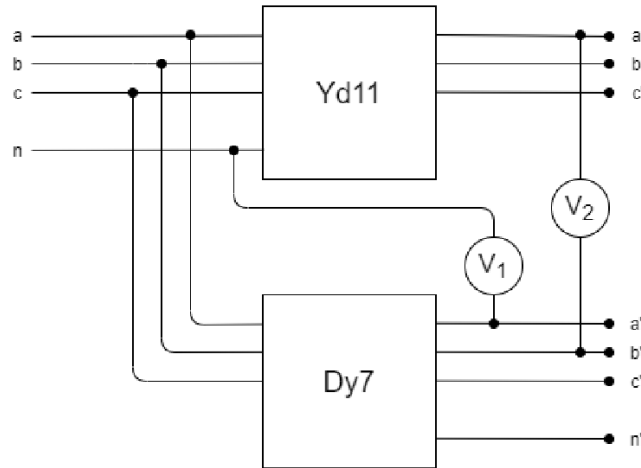


Figura 11: Esquema de conexión de los dos transformadores.

4. Se tiene un banco de transformadores trifásico de 60 MVA, 66/13.2 kV, 50 Hz, conformado por tres transformadores monofásicos, como se muestra en la Figura 13. Se sabe que la polaridad de cada unidad es sustractiva.

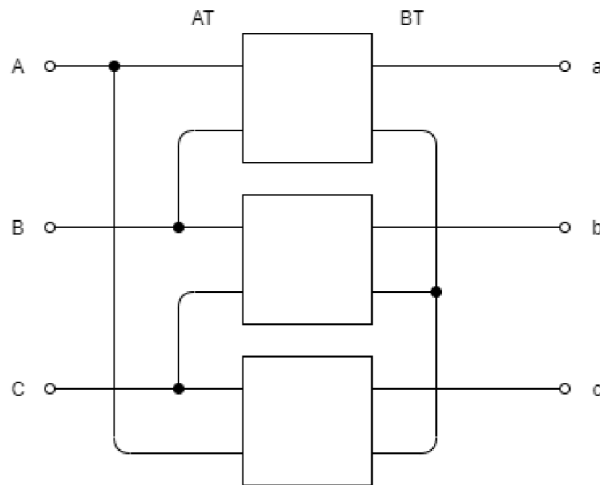


Figura 13: Banco trifásico de transformadores: conexiones AT y BT.

- (a) Determine el grupo de conexión del banco trifásico usando diagramas fasoriales.