

EL42C – Conversión Electromecánica de la Energía  
**Pauta Ejercicio 2**

Problema 2

Pauta por: Eduardo Zamora

Se tiene un transformador trifásico, conexión Yd9, de datos nominales 220/154[kV], 100[MVA],  $Z = 0.02 + j0.09$  [pu], 50[Hz] formado por unidades monofásicas idénticas.

- a) Determine los datos de placa de cada transformador monofásico (voltajes y corrientes en primario y secundario, y potencia nominal).

La potencia nominal corresponde a un tercio del conjunto:

$$S = \frac{100}{3} [MVA] = 33.3333[MVA]$$

Respecto a los voltajes, se entregan los valores entre fases. Esto quiere decir que en el primario (lado en estrella), la tensión por enrollado corresponde al valor fase-fase dado dividido en  $\sqrt{3}$ . La tensión por enrollado de la delta corresponde al fase-fase entregado para el secundario:

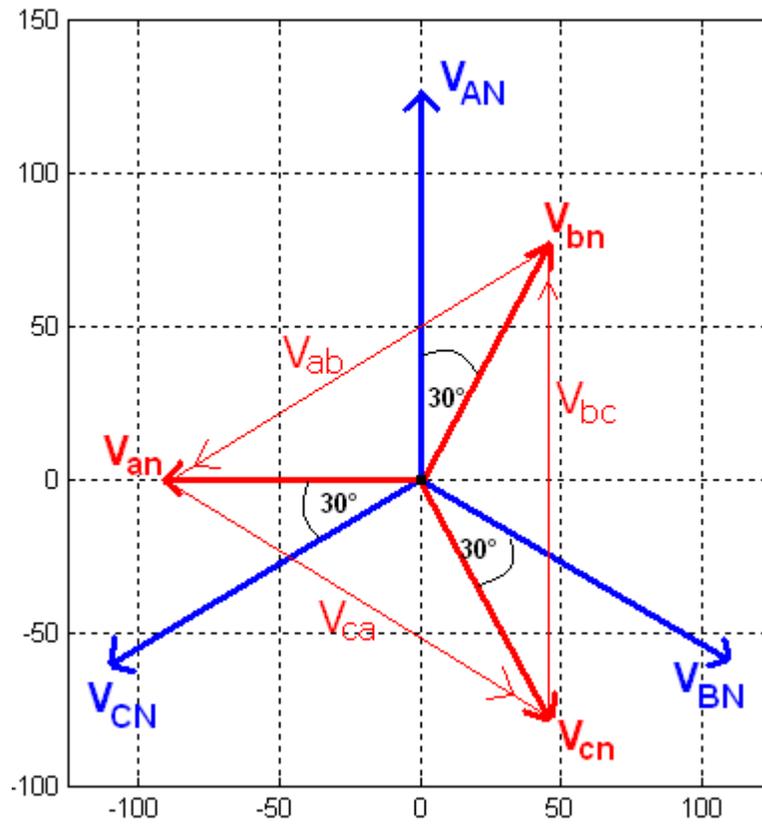
$$V_1 = \frac{220}{\sqrt{3}} [kV] = 127.0171[kV] \quad V_2 = 154[kV]$$

Las corrientes se obtienen directamente de la potencia aparente y la tensión:

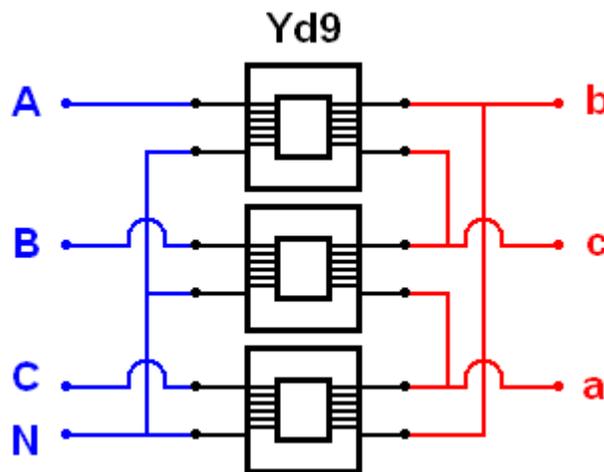
$$I_1 = \frac{33.3333[MVA]}{127.0171[kV]} = 262.43[A] \quad I_2 = \frac{33.3333[MVA]}{154[kV]} = 216.45[A]$$

- b) Dibuje el diagrama fasorial y las conexiones de los transformadores monofásicos necesarias para formar este transformador. Suponga secuencia positiva.

El diagrama fasorial contiene los voltajes fase neutro del transformador. Dado que se trata de un transformador Yd9, la fase 'a' del secundario adelanta a la fase 'A' del primario en  $9 \cdot 30^\circ = 270^\circ$ . Suponiendo secuencia positiva se tiene el siguiente diagrama:

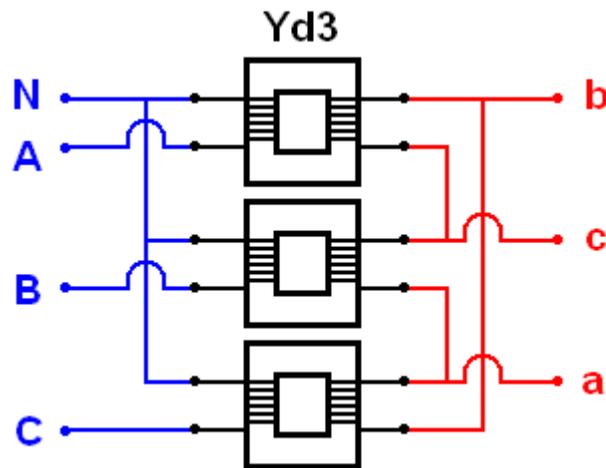


En este se encuentran además los voltajes entre fases del secundario. Los nombres están referidos al siguiente esquema de conexión para un transformador Yd9:



c) *¿Qué acciones se deben realizar para obtener un transformador Yd3, con los mismos datos nominales, a partir del transformador anterior?*

Pasar de Yd9 a Yd3 significa provocar un desfase de  $180^\circ$  en los voltajes de uno de los lados del transformador. Esto se hace invirtiendo la polaridad de los transformadores, pasando de polaridad sustractiva (Yd1, Yd5, Yd9) a polaridad aditiva (Yd7, Yd11, Yd3). Gráficamente se observa cómo se invirtió polaridad al modificar las conexiones del primario, cambiando neutro con fase.



d) *Explique las condiciones que deben cumplirse para conectar 2 transformadores trifásicos en paralelo.*

Se deben dar dos condiciones:

- La razón de transformación debe ser la misma.
- No debe existir desfase entre los voltajes a conectar. Notar que, dado que se conecten fases homólogas en el primario, basta que un par cualquiera de tensiones secundarias de ambos transformadores estén en fase y el resto debe coincidir.