

EL42C – Conversión Electromecánica de la Energía
Clase Auxiliar 4 – Sistemas Trifásicos

Problema 1

- a) Se está proyectando una S/E transformadora que debe entregar $6[MVA]$ trifásicos desde un sistema de $110[kV]$ a otro de $66[kV]$, $50[Hz]$, para lo cual se ha decidido emplear 3 autotransformadores conectados en Y. Indique los valores nominales de potencia, voltajes y corrientes primarios y secundarios, de cada uno de los transformadores monofásicos, a partir de los cuales se formarán los respectivos autotransformadores.
- b) Un transformador trifásico tiene los siguientes datos de placa: $10[MVA]$, $110/12[kV]$, $50[Hz]$, conexión $Yd1$, aislación clase A ($105^{\circ}C$), $Z = 7\%$.
- Explique el significado de cada uno de estos datos.
 - Al transformador se le hace la prueba de cortocircuito trifásica: se alimenta en BT con voltaje trifásico reducido ($1000[V_{ff}]$) y los terminales de los enrollados de AT se cortocircuitan, como muestra la figura. Asumiendo que la impedancia Z del transformador fuera una reactancia inductiva pura, ¿qué corrientes medirían los amperímetros indicados en la Figura 1?

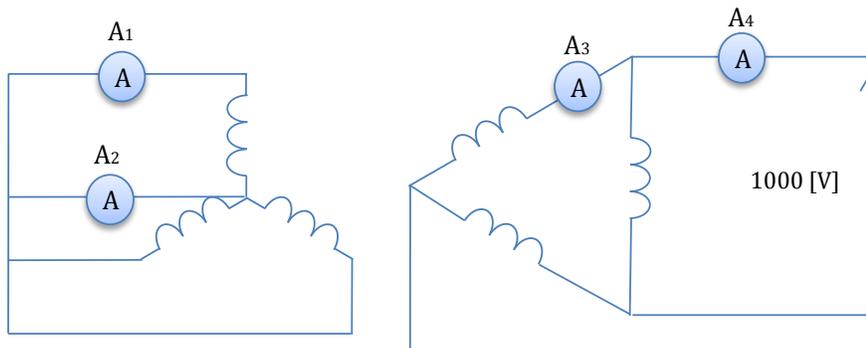


Figura 1: Prueba cortocircuito transformador trifásico

- c) El autotransformador trifásico de la parte (a) se desea conectar en paralelo con un transformador trifásico de $12[MVA]$, $110/66[kV]$, $50[Hz]$, $Yy10$. Indique la forma correcta de conectar los terminales primarios y secundarios de ambas unidades.

Problema 2

La Figura 2 ilustra 2 transformadores trifásicos, cada uno de valores nominales $300[kVA]$, $25/0,4[kV]$, $50[Hz]$, $Z = 6\%$. Uno de ellos es conexión $Dy1$ y el otro $Dy11$.

- Si los primarios se conectan a voltaje trifásico nominal, como muestra la figura, y los secundarios se dejan abiertos ¿cuál sería la lectura de los voltímetros $V1$ y $V2$?
- Si se conectan los neutros secundarios entre sí y se coloca un amperímetro en lugar del voltímetro $V2$, ¿cuál sería la lectura del amperímetro?
- Si se quisiera conectar ambos transformadores en paralelo ¿qué terminales secundarios se deberían conectar entre sí? Justificar.

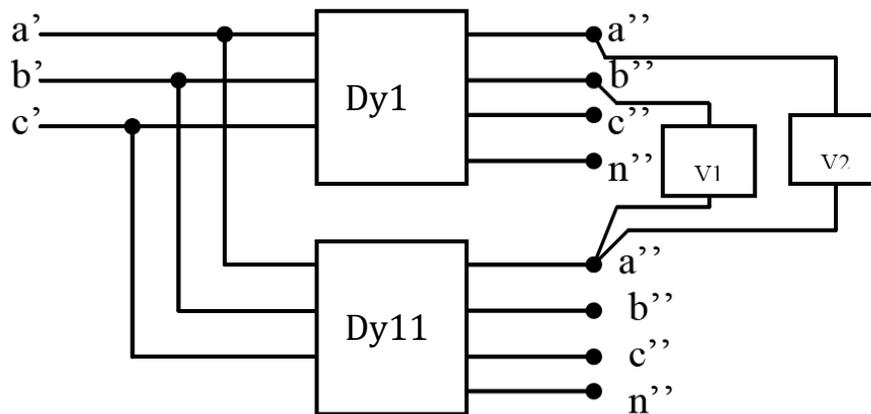


Figura 2: Conexión de 2 transformadores trifásicos en paralelo

Problema 3

La Figura 3 ilustra el diagrama unilineal de una parte del SIC, donde en determinado momento los consumos son los indicados y el voltaje de BT de T2 es el nominal. Los parámetros de los transformadores y de la línea son:

- T1:** Transformador trifásico en conexión $Yy0$, de $15[MVA]$, $66/154[kV]$, $Z_{T1} = 9\% \angle 75^\circ$ base propia.
- T2:** Transformador trifásico en conexión $Yd1$, de $8[MVA]$, $154/12[kV]$, $Z_{T2} = 1,08 \angle 72^\circ [\Omega]$ ref. a BT.
- Línea:** trifásica, de impedancia $Z_L = 45 + j152 \left[\frac{\Omega}{fase} \right]$.
- Consumo S1:** puede representarse por 3 resistencias en Y de $6,6[k\Omega]$ cada una.

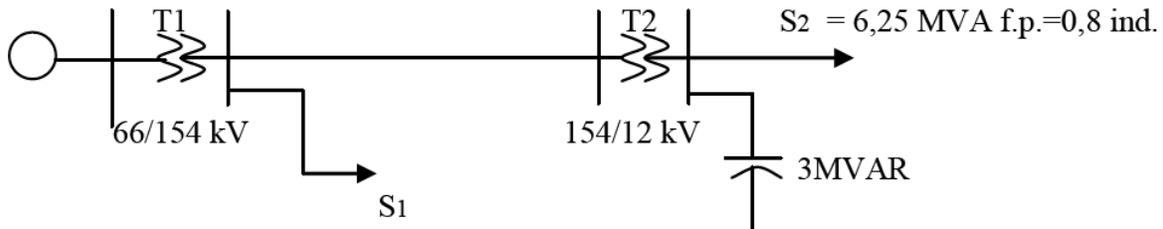


Figura 3: SEP Problema 3

Trabajando en $[^\circ/1]$ base $10[MVA]$ trifásicos, se pide:

- Calcular el voltaje entre fases en BT de T1 y las corrientes por los enrollados primario y secundario de T2.
- Producto de una falla, se desconectan los consumos S1 y S2, pero quedan conectados los condensadores. Considerando que el voltaje calculado en (a) para BT de T1 no cambia, calcule el nuevo voltaje entre fases en los condensadores.

(Obs.: (1) considere que la impedancia de los condensadores no cambia; son las que se pueden calcular con los datos de (a); (2) si no le cree a su resultado de la parte (a), asuma que el voltaje de la fuente es por ej. $70[kV_{ff}]$).

Problema 4

La Figura 4 muestra un SEP que consta de un generador trifásico de $480[V]$ y $50[Hz]$ que suministra potencia a dos cargas a través de una línea de transmisión con un par de transformadores en cada extremo.

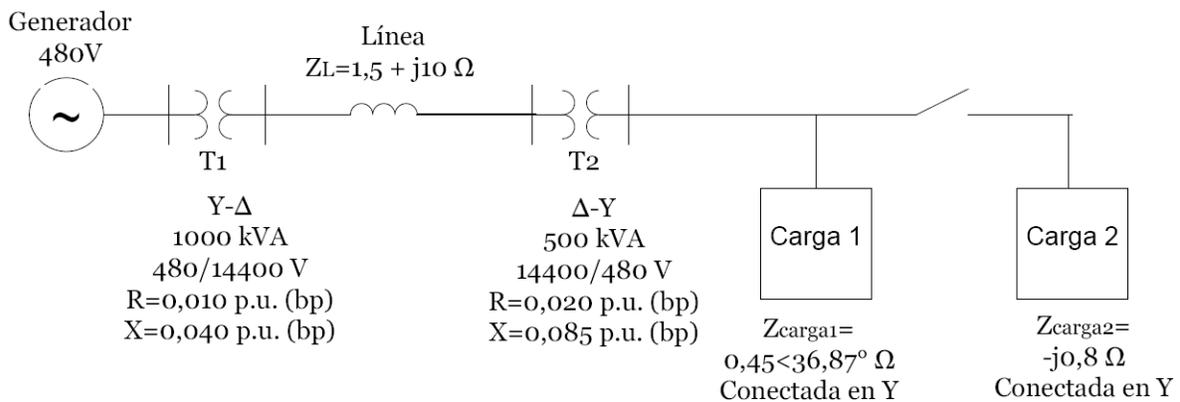


Figura 4: SEP Problema 4

- Dibuje el circuito equivalente de este sistema de potencia en p.u.
- Con el interruptor abierto, encuentre la potencia activa P , la potencia reactiva Q y la potencia aparente S suministradas por el generador. ¿Cuál es el factor de potencia del generador?
- Con el interruptor cerrado, encuentre la potencia activa P , la potencia reactiva Q y la potencia aparente S suministradas por el generador. ¿Cuál es el factor de potencia del generador en este caso?
- ¿Cuáles son las pérdidas de transmisión (pérdidas del transformador más pérdidas de la línea de transmisión) en el sistema con el interruptor abierto? ¿Y con el interruptor cerrado? ¿Cuál es el efecto de adicionar la carga 2 al sistema?

Problema 5

La figura muestra parte del Sistema Interconectado Central (SIC). La carga está a voltaje nominal.

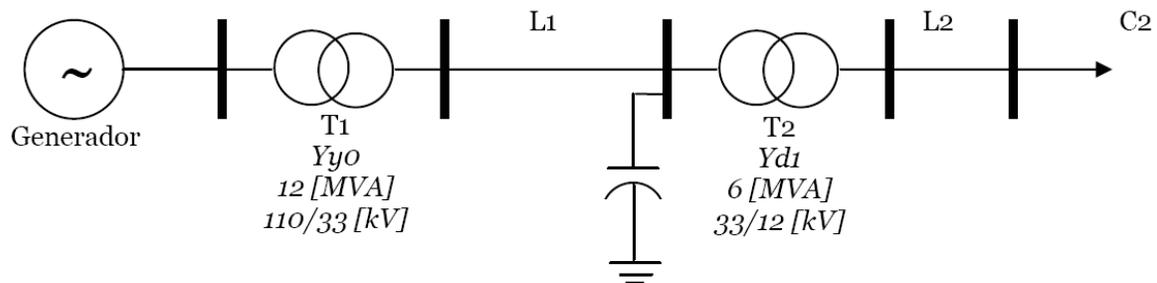


Figura 5: SEP Problema 5

Datos:

Impedancia de línea 1: $L_1 = 10 + j30[\Omega]$

Impedancia de línea 2: $L_2 = 4 + j9[\Omega]$

Impedancia de transformador: $T_1 = 0,01 + j0,06 [^{\circ}/1]$ Base Propia.

Impedancia de transformador $T_2 = 0,02 + j0,08 [^{\circ}/1]$ Base Propia.

Consumo: $C_2 = 5,4[MVA]$ 0,8 inductivo.

Condensador: $C = 2,4[MVA_r]$, 33[kV] (valores trifásicos nominales)

Trabajando en $[^{\circ}/1]$ base 6[MVA] trifásico, se pide:

- Calcular el voltaje en la barra de 110[kV] y en la barra donde están los condensadores.
- En determinado momento se produce un cortocircuito trifásico franco a tierra (las tres fases se conectan a tierra) en la mitad de la línea L_2 . Si el voltaje en la barra de generación no cambia, calcular en qué porcentaje varía el voltaje en la barra del condensador.
- ¿Cuál es el valor en RMS de la corriente de secuencia cero?