



Ingeniería Eléctrica
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Profesor : Luis Vargas
Profesor Auxiliar : Eduardo Zamora
ezamora@ing.uchile.cl
Fecha Entrega : 14/05/2010

EL4001 – Conversión de la Energía y Sistemas de Eléctricos

Tarea 2

Problema 1

Para inyectar la potencia de su central generadora hacia el SIC, Ud. dispone de 3 transformadores monofásicos, 13,8 kV / 63,5 kV, $S = 50$ MVA, $Z = j 4,84 \Omega_{AT}$ cada uno. Con estos forma un banco trifásico en conexión Yd1.

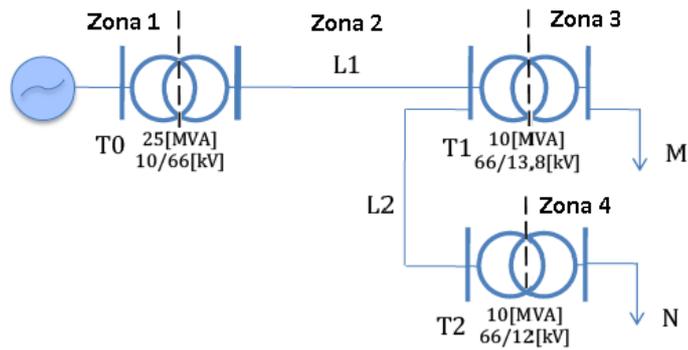
- Determine los datos nominales del transformador trifásico formado: potencia nominal, tensión nominal (BT y AT), impedancia en [p.u.] base propia, corrientes nominales por enrollado (AT, BT) y corrientes nominales de línea (AT, BT).
- Dibuje el diagrama fasorial y el esquema de cómo deben conectarse los transformadores monofásicos.

Ahora desea duplicar la potencia que entrega al sistema, para lo cual adquiere un transformador trifásico Yd9, 150 MVA, con la razón de transformación adecuada para la conexión en paralelo con el banco trifásico inicial, e impedancia del 7 % base propia. Los primarios de ambos transformadores trifásicos son conectados a su fase respectiva, con tensión nominal.

- Dibuje en un mismo gráfico el diagrama fasorial de ambos transformadores, y determine qué fases deben conectarse entre sí en los secundarios.
- Determine la lectura de un voltímetro entre las fases “a” de ambos secundarios. Si ahora se reemplaza el voltímetro por un amperímetro, determine la corriente que se produce al cortocircuitar estas fases.

Problema 2

La siguiente figura representa un SEP trifásico.



Los datos de líneas y transformadores son los siguientes:

$$L1: Z_{L1} = 30 + j40 \text{ } [\Omega /\text{fase}]$$

$$L2: Z_{L2} = 20 + j20 \text{ } [\Omega /\text{fase}]$$

$$T0: \text{conexión } Yy0, Z_{T0} = 10 \angle 80^\circ \text{ } [\Omega_{AT}]$$

$$T1: \text{conexión } Yd1, Z_{T1} = 11,44 + j32,02 \text{ } [\Omega_{AT}]$$

$$T2: \text{conexión } Yd11, Z_{T2} = 0,08 \angle 80^\circ \text{ base propia.}$$

El pueblo M consume 5,8 MVA con f.p.= 0,87 inductivo, a voltaje nominal. La corriente de línea medida en L2 es de 70 [A/fase] con f.p.= 0,92 inductivo. Trabaje en p.u., base 10 MVA.

- Calcule el voltaje en los terminales de la central.
- Calcule el voltaje en el pueblo N, y las potencias activa y reactiva que consume este pueblo.

Problema 3

La figura muestra un unilíneo de parte del SIC. El voltaje en BT de T2 es el nominal.

T1: Transformador Yy0, 15 MVA, 66/154 kV, $Z_{T1} = 0,09 \angle 75^\circ$ base propia.

T2: Transformador Td1, 8 MVA, 154/12 kV, $Z_{T2} = 59,29 \angle 72^\circ$ [Ω_{AT}]

L: Línea $Z_L = 45 + j152$ [Ω /fase]

C: Banco trifásico de condensadores, conexión Y, valores nominales 12 kV_{ff}, 3 MVAR.

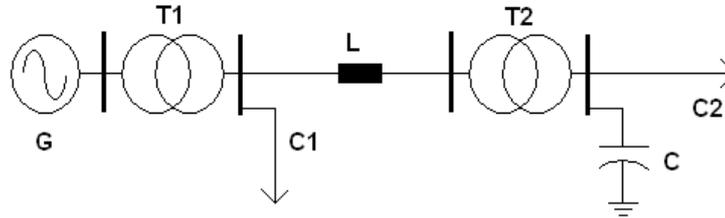
C1: Consumo 1, 3 resistencias conexión Y, 6,6 k Ω cada una.

C2: Consumo 2, 6,25 MVA, f.p. = 0,8 inductivo.

Usando 10 MVA base trifásica:

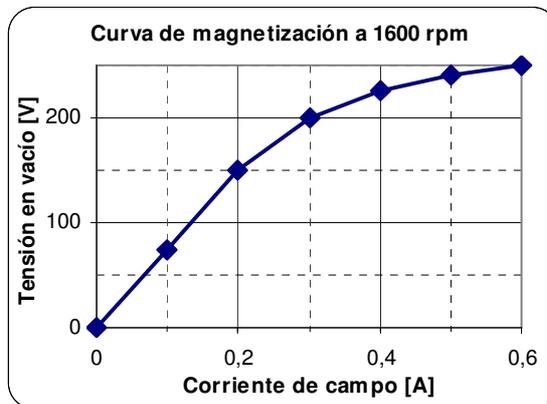
- Calcule el voltaje entre fases en BT de T1, y las corrientes por enrollado 1^{ario} y 2^{ario} de T2.

- b) Producto de una falla se desconectan C1 y C2, pero quedan conectados los condensadores. Considerando que el voltaje en BT de T1 no cambia respecto a a), calcule el nuevo voltaje entre fases de los condensadores (asuma los condensadores de impedancia constante).



Problema 4

Se dispone de un generador CC de excitación independiente, resistencia de armadura $R_A = 2,5 \Omega$, resistencia de campo $R_C = 900 \Omega$, con la siguiente curva de magnetización:



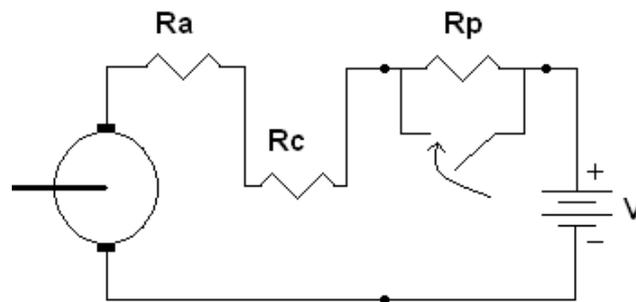
El generador opera a 1600 rpm, y como carga se conecta una resistencia $R_L = 10 \Omega$.

- Si se alimenta el campo con 0,2 [A], determine la corriente de armadura, la potencia suministrada a la carga, el rendimiento del sistema y la regulación del generador.
- Repita el cálculo anterior, para el campo alimentado con 0,6 [A].
- Se desea suministrar a la carga la misma potencia que en b), pero con corriente de campo en 0,2 [A]. ¿A qué velocidad debe llevarse el generador? Calcule corriente de armadura, rendimiento del sistema y regulación para este caso.

Problema 5

Un vehículo eléctrico utiliza un motor CC conexión serie, de 60 HP, 600 V y 80 A nominales, con resistencia de armadura $R_A = 0,05 \Omega$, resistencia de campo $R_C = 0,3 \Omega$, e inductancia rotacional $G = 0,15$ H.

- Calcular el valor de la resistencia adicional que debe conectarse en serie con el motor para que a la partida la corriente sea 2 veces la nominal. La fuente de alimentación es de 600 V continuos.
- Al ir tomando velocidad el vehículo, la corriente va disminuyendo. Calcular la velocidad del motor a la que la corriente llega al valor nominal.
- Grafique la corriente de armadura en función de la velocidad del motor, con y sin la resistencia adicional. Determine a qué velocidad como mínimo se debe cortocircuitar la resistencia adicional para que la corriente nunca supere el doble del valor nominal.
- Si el torque resistente es de 90 Nm, calcular la velocidad de régimen permanente del motor, sin la resistencia adicional.



Problema 6

Un motor de corriente continua de 10 HP, 230 V, conexión shunt, tiene una velocidad a plena carga de 1200 rpm. La resistencia de armadura es de $0,3 \Omega$ y la de campo, 180Ω . Su rendimiento a plena carga es del 92%. El motor obtiene la tensión de un generador de corriente continua, conexión shunt, resistencia de armadura igual a $0,3 \Omega$ y resistencia de campo de 230Ω . Considere que ambas máquinas tienen igual inductancia rotacional. Si el motor funciona a plena carga, calcule:

- Velocidad del generador, si ambas máquinas operan en la zona lineal de la curva de magnetización.
- Rendimiento del generador, y del conjunto generador – motor (a plena carga).