

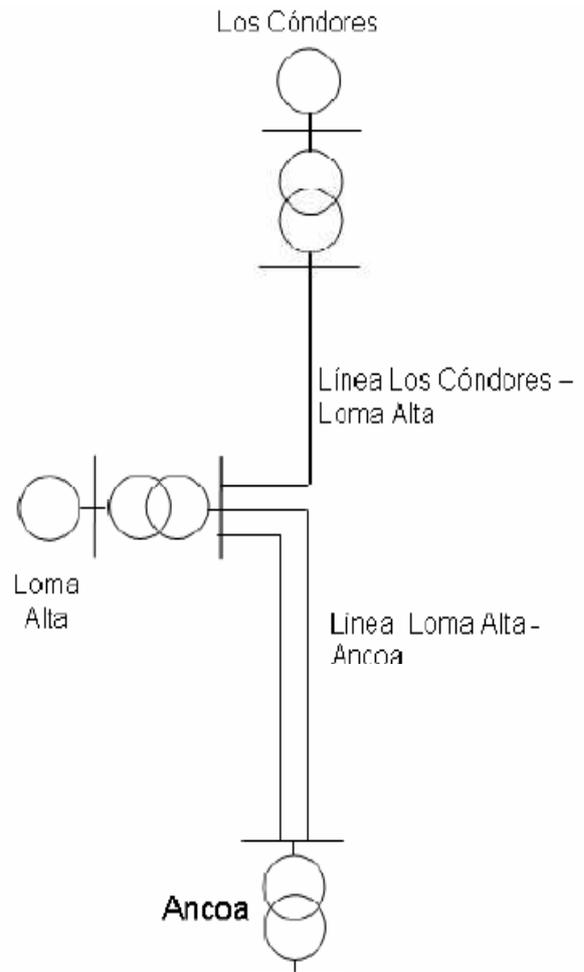
EL57A – Sistemas eléctricos de potencia

Clase auxiliar 4: Generadores en sistemas eléctricos de potencia

Hace un par de años, en un proceso de ampliación del SIC, una empresa de ingeniería estudio diversas configuraciones para conectar la central llamada Los Cóndores, compuesta por dos generadores, con la subestación Ancoa, en 500 kV. Esta subestación es uno de los puntos fuertes del SIC, por lo que se le considerará como barra infinita para este estudio. Una de las configuraciones será estudiada en esta clase.

Datos:

- Transformador Los Cóndores
 220/13.8 kV, 160 MVA, $Z=10\%$
- Transformador Loma Alta
 242/13.8 kV, 50 MVA, $Z=9\%$
- Transformador Ancoa
 Banco de 3 trafos monofásicos, conexión Dy,
 500/127 kV, 400 MVA, $Z_{AT}=j165 \text{ Ohm}$
- Línea Los Cóndores – Loma Alta
 $Z=0.02+j0,4 \text{ Ohm/km}$, $L=45 \text{ km}$
- Línea Loma Alta – Ancoa
 $Z=0.01+j0,38 \text{ Ohm/km}$, $L=46 \text{ km}$
- Generadores Central Los Cóndores
 Rotor cilíndrico, $V_{nom}=13.8[\text{kV}]$,
 $S_{nom}=75[\text{MVA}]$, $f=50[\text{Hz}]$, $R_s=0$,
 $L_s=3,82[\text{mH}]$, $M_s=2,12[\text{mH}]$, $M_f=29,777[\text{mH}]$,
 $E_{min}=0,8[\text{pu}]$, $E_{max}=1,9[\text{pu}]$, $I_{max}=1,2[\text{pu}]$,
 $P_{min}=0,3$, $P_{max}=0,8[\text{pu}]$



- 1) Dibuje un diagrama unilineal del sistema en base trifásica. Considere una potencia base de 100 MVA. Especifique el valor en p.u. de cada elemento que se haya entregado información.
- 2) La barra Ancoa está a una tensión 5% superior a su valor nominal, y recibe una inyección de 160 MVA con un fp. 0,96 inductivo. Además la central Loma Alta inyecta 30 MW al sistema (sin entregar ni absorber reactivos). Determine la tensión en bornes de los generadores de Los Cóndores, así como su fem.



Para lo que sigue asuma que la tensión en bornes de los generadores de Los Cóncores es fijada por la red en su valor nominal ($1 \angle 0$ en p.u.).

- 3) Calcule la corriente de campo necesaria para que los generadores de Los Cóncores operen con la misma fem anterior. Además, determine la potencia generada por las máquinas.
- 4) Ahora, si la potencia mecánica que la turbina aplica al eje del generador se mantiene constante, determine la nueva fem y la potencia reactiva en bornes de cada generador de Los Cóncores cuando la corriente por el enrollado de campo aumenta en un 20%. Repita sus cálculos para el caso en que la corriente disminuye en un 20%. ¿Existe alguna relación entre la corriente de campo y la potencia reactiva?
- 5) En las condiciones de 3) suponga que se incrementa la potencia que la turbina entrega al generador a 80MW. Si ocurre una falla en el sistema de manera que la tensión en bornes de los generadores cae a 6kV ¿Qué ocurre con las máquinas? ¿Qué acción debería realizar el operador?
- 6) Dibuje la carta de operación de cada máquina de la central Los Cóncores, e identifique los puntos de operación calculados en 3) y 4). ¿La máquina está subexcitada o sobreactada? Asuma que ambas máquinas operan entregando igual potencia activa y reactiva. Considere un límite de estabilidad de 70° .