

# Tarea 1

## EM 737: Fenómenos Dinámicos en Redes Eléctricas

Profesor: Luis Vargas D.  
Semestre Primavera 2006

Entrega 17/8/2006

Considere el sistema de cuatro barras, un generador, un transformador OLTC, y una carga según se muestra en la Figura 1:

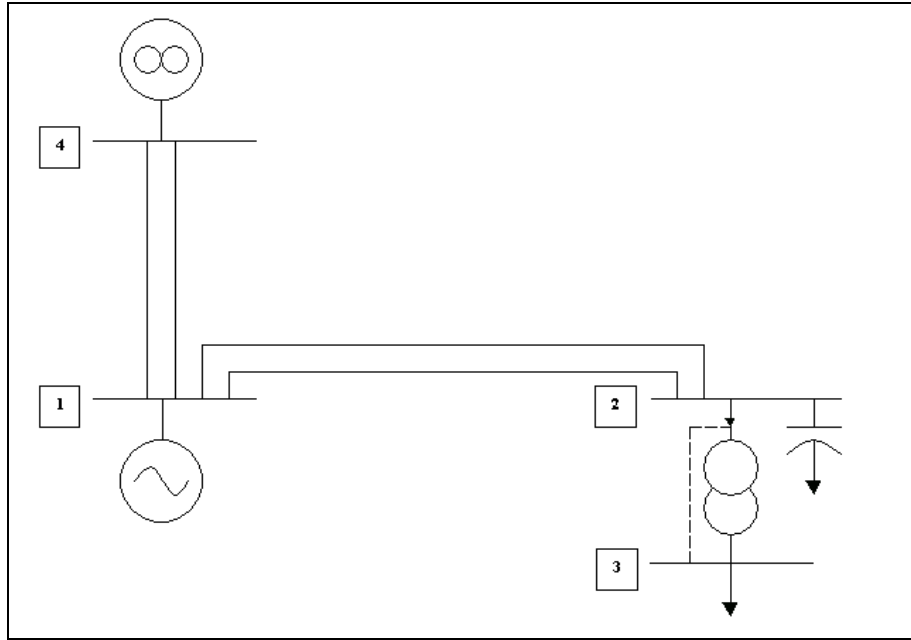


Figura 1: Sistema de Estudio

### DATOS DEL SISTEMA

Todos los datos se entregan en base 100 MVA y las constantes de tiempo en segundos.

I. Los parámetros de la red se muestran en la Tabla A (datos de impedancia son totales):

Tabla A: Parámetros de red

Barra 1	Barra 2	r	x	B
4	1	0	0,14	0
1	2	0	0,03	0

II. Para representar el OLTC se usa el modelo circuital  $\pi$ , tal como se muestra en la Figura 2. El mecanismo de acción de este transformador es el siguiente: El OLTC inicia su actuación si el voltaje secundario ( $V_2$ ) se aleja de su referencia ( $V_{20}$ ), por un valor mayor al de su tolerancia hacia abajo ( $\varepsilon_1$ ), o hacia arriba ( $\varepsilon_2$ ), durante un tiempo definido igual o mayor a  $\tau_1$ . Posteriormente se producen cambios en la posición del tap de igual magnitud ( $\pm\Delta c$ ) cada  $\tau_2$  segundos, siempre que el voltaje secundario

permanezca fuera de los límites definidos, o hasta que se llegue a una posición límite del tap del transformador ( $r_{\min}$  o  $r_{\max}$ ).

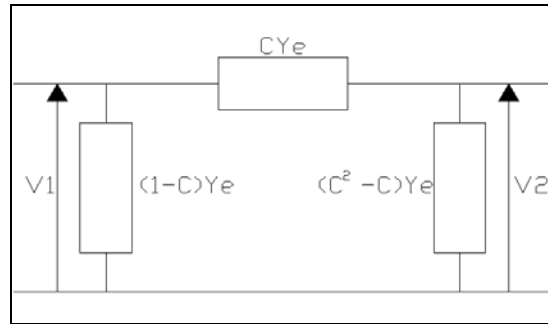


Figura 2: Modelo Circuital del OLTC

Los parámetros del OLTC se muestran en la Tabla B.

Tabla B: Parámetros del transformador OLTC

Barra 1	Barra 2	r	x	Tap	$V_{20}$	$\epsilon_1$	$\epsilon_2$	$\Delta C$	$r_{\min}$	$r_{\max}$	$\tau_1$	$\tau_2$
2	3	0	0,01	1	0,95	0,04	0,25	0,04	0,8	1,1	10	5

III. Los datos del modelo dinámico de la carga son:

Tabla C: Datos de las cargas del sistema

Barra	$\alpha$	$\beta$	K	$T_p$
3	2	2	0.5	10
2	2	2	0	0

Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  corresponden a los exponentes de potencia activa y reactiva del modelo exponencial de carga. K y  $T_p$  son los datos del modelo dinámico de primer orden.

IV. En la barra 2 existe una compensación reactiva de 1.2 0/1. Los datos del estado estacionario se muestran en la Tabla D

Tabla D: Flujo de potencia

Barra	$P_{\text{gen}}$	$Q_{\text{gen}}$	$P_{\text{consumo}}$	$Q_{\text{consumo}}$	V	$\theta$
1	0,6000	0,3340	0,0000	0,0000	0,9500	-17,4694
2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9265	-22,9458
3	0,0000	0,0000	2,8000	1,5000	0,9095	24,8500
4	2,2000	1,3409	0,0000	0,0000	1,0800	0,0000

Suponga que el generador conectado a la barra 4 es la barra infinita, y que el generador conectado a la barra 1 puede modelarse como una barra PV, con límites de generación reactiva de  $\pm 1.5 \text{ pu}$ .

Suponga que en uno de los circuitos de la línea de transmisión que une las barras 1 y 4 ocurre una contingencia, dando lugar a la salida de servicio de uno de éstos y quedando el otro circuito suministrando hacia la carga la generación inyectada en la barra infinita.

Usando Matlab u otro software de análisis dinámico se pide:

1. Realice un análisis estático para usarlo como referencia de sus estudios siguientes. Para ello, considerando potencias de carga constantes ( $P_0$ ,  $Q_0$ ) obtenga el estado inicial del sistema. Luego saque la línea y determine un nuevo estado estacionario. Vea si es necesario ajustar el tap para cumplir con las condiciones del problema. Describa el comportamiento del sistema, mostrando la variación en el tiempo de los voltajes en las barras 1, 2 y 3, las transiciones del cambiador de tap y la potencia reactiva entregada por el generador 1 y la barra infinita. Suponga una frontera de tiempo de 500 segundos. Grafique en el tiempo sus resultados.
2. Repita el análisis del punto anterior pero utilice ahora un modelo de carga dinámico.
3. Suponga que se realiza una modificación a los parámetros del OLTC de la siguiente forma Caso A: ( $\tau_1=2$ ,  $\tau_2=1$ ) y Caso B: ( $\tau_1=40$ ,  $\tau_2=20$ ). Para ambos casos obtenga la evolución temporal de las variables y comente la interacción entre la acción del OLTC, la dinámica de las cargas y la saturación del generador en la barra 1. Formule una conclusión acerca del comportamiento del sistema en función de la razón entre las constantes de tiempo de la carga y el OLTC ( $T_p/\tau_1$ ) y ( $T_p/\tau_2$ ).

Los análisis y resultados deben entregarse en un informe impreso y enviar el código word y matlab al profesor. Se deben describir los procedimientos a seguir, modelos utilizados en la simulación computacional, resultados gráficos y conclusiones.

El día jueves 17 cada grupo hará una presentación en Power Point de 15 min. de cada tarea. Se han estimado 10 minutos de preguntas y respuestas entre la audiencia para cada presentación. Esta presentación debe ser enviada por email al profesor con antelación (hasta las 11:00 hrs del día 17 de agosto).