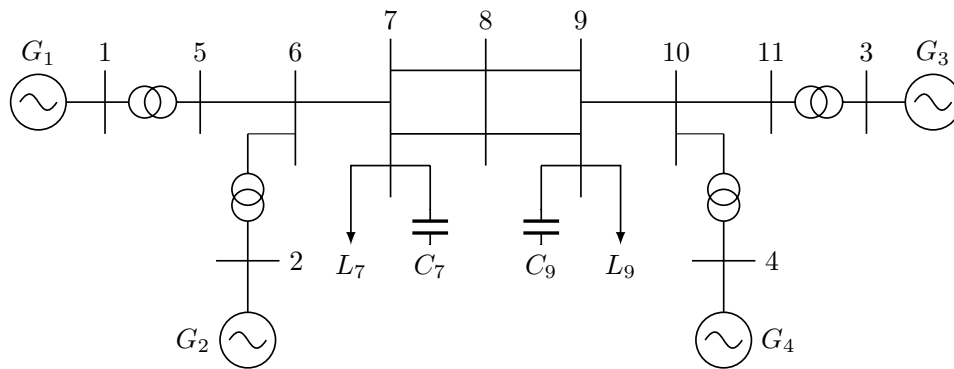


Sintonización de PSS en un sistema multimáquina

Considere el sistema de la figura, que consta de once barras y que está dividido en dos áreas. Los transformadores y las líneas del área de la izquierda son idénticos a los de la derecha y los cuatro generadores son muy similares. Sin embargo, existe una diferencia entre las cargas L_7 y L_9 que produce un flujo de potencia activa de izquierda a derecha. Además, las líneas ubicadas entre las barras 7 y 9, que sirven como enlace entre las dos áreas, son unas diez veces más largas que el resto de líneas del sistema.



1. En RAMSES, cargue el archivo `volt_load_low.dat`, que describe al sistema anterior en un punto de operación de baja carga, y simule un aumento de 1 % en la potencia activa de L_9 .
2. Determine si el sistema es estable o inestable.
3. Sustituya el archivo `volt_load_low.dat` por `volt_load_high.dat`, que corresponde a un punto de operación de alta carga, y simule la misma perturbación.
4. Determine si el sistema es estable o inestable.

Suponga ahora que se toman la consigna v_{ref} y la velocidad ω de G_1 como entrada u y salida z , respectivamente. Después de linealizarlo, el sistema es entonces descrito por un modelo en variables de estado de la forma:

$$\begin{aligned}\Delta \dot{\mathbf{x}} &= \mathbf{A} \Delta \mathbf{x} + \mathbf{B} \Delta u, \\ \Delta z &= \mathbf{C} \Delta \mathbf{x} + \mathbf{D} \Delta u.\end{aligned}$$

Las matrices **A**, **B**, **C** y **D** para el caso de alta carga se extrajeron con RAMSES y ahora están disponibles como archivos de texto (**A.txt**, por ejemplo).

5. Con ayuda del archivo **PSSTuning11barras.py**, determine los modos de oscilación inestables a partir de los valores propios de **A** (líneas 26–35).
6. Vuelva a calcular los modos inestables pero a partir de los polos de la función de transferencia $G(s) = z(s)/u(s)$ (líneas 37–50).
7. Determine el residuo asociado al modo inestable (líneas 52–65).
8. Sintone los parámetros de los bloques de adelanto y atraso del PSS.
9. Tras aplicar los parámetros anteriores al PSS de los cuatro generadores, simule otra vez el aumento en L_9 . Empiece con una ganancia $K_{\text{PSS}} = 1$ y aumentela hasta que el sistema se vuelva estable. (Recuerde que el parámetro KPSS de RAMSES corresponde, en realidad, al producto $K_{\text{PSS}}T_w$.)
10. Siga aumentando la ganancia del PSS en los cuatro generadores hasta que se observen oscilaciones de alrededor de 5 Hz. Una vez alcanzado este punto, recomiende un valor para dicha ganancia.
11. Utilice ahora un solo PSS a la vez, iniciando con G_1 y terminando con G_4 , y simule la misma perturbación. Compare los resultados.
12. Simule el sistema pero utilizando cargas con potencia constante.