



Guías de laboratorio para la materia de Diseño de Sistemas de Potencia eléctrica.

Práctica No.2

Tema: Análisis de flujos de potencia

Objetivos:

- Conocer las opciones de simulación necesarias para correr un flujo de carga en PowerWorld.
- Realizar un análisis de flujos de potencia sobre un sistema de prueba implementado en PowerWorld, usando el método de Newton Raphson y Flujo de Potencia DC.

Introducción teórica

Los estudios de flujos de potencia son de gran importancia en la planeación y diseño de la expansión futura de los sistemas de potencia, así como también en la determinación de las mejores condiciones de operación de los sistemas existentes. La información principal que se obtiene de un estudio de flujos de potencia es la magnitud y el ángulo de fase de la tensión en cada barra y la potencia activa y reactiva que fluyen por cada una de las líneas.

Para iniciar el proceso iterativo se toman los voltajes en todos los nodos del sistema con un valor de voltaje igual al del nodo fuente, por ejemplo el nodo 1. El voltaje está dado normalmente en por unidad y se considera que el voltaje de este nodo es la referencia. Es frecuente iniciar el proceso iterativo con un voltaje de $1\angle 0^\circ$ en todos los nodos, lo cual se conoce como "arranque de voltaje plano". La solución en cada iteración se obtiene mediante el proceso apropiado, de acuerdo al método iterativo aplicado, ya sea por el método de Newton-Raphson o Método de flujo DC.

La diferencia entre voltajes nodales se calcula en cada iteración, tomando el voltaje calculado y el voltaje de la iteración anterior, para todos los nodos excepto el nodo slack. En cada 10 iteraciones los voltajes son actualizados y se dice que se alcanza convergencia cuando la diferencia de una iteración a otra, en valor absoluto, es menor que una tolerancia preestablecida y es generalmente un valor pequeño, esto es como se muestran en las ecuaciones, Donde, k es el contador de iteraciones y m corresponde al barraje considerado:

$$\Delta V = V_m^{k+1} - V_m^k$$
$$|\Delta V| \leq \varepsilon_v$$

Procedimiento

1. Inicie el programa PowerWorld Simulator y abra el caso respectivo para esta práctica.

2. Realice un flujo de potencia para el sistema de potencia anterior. Los resultados de este flujo de potencia (voltajes nodales y flujo de potencia por las líneas) serán denominados caso base.
3. Incremente la demanda del caso base en un 20% (Doble clic en la carga e ingrese los nuevos valores de potencia activa y reactiva) y realice el flujo de potencia para esta nueva condición de demanda. Los resultados de este flujo de potencia (voltajes nodales y flujo de potencia por las líneas) serán denominados caso 1.
4. Ahora incremente la demanda del caso base en un 50% y realice el flujo de potencia para esta nueva condición de demanda. Los resultados de este flujo de potencia (voltajes nodales y flujo de potencia por las líneas) serán denominados caso 2.
5. Realice el mismo procedimiento para el método DC Power Flow.
6. Complete las siguientes tablas con los datos obtenidos en el flujo de carga realizado para cada uno de los casos anteriores.

CASO BASE						
METODO	NODOS		LINEAS		FLUJO DE POTENCIA	
NEWTON RAPHSON	Número	Tensión [Pu]	Del Nodo	Al Nodo	P [MW]	Q [Mvar]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
FLUJO DC	1					
	2					
	3					
	4					

	5					
	6					
	7					
	8					
	9					

Tabla A1. Información flujo de carga para el caso base

CASO 1						
METODO	NODOS		LÍNEAS		FLUJO DE POTENCIA	
NEWTON RAPHSON	Número	Tensión [Pu]	Del Nodo	Al Nodo	P [MW]	Q [Mvar]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
FLUJO DC	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					

	8					
	9					

Tabla A2. Información flujo de carga para el caso 1

CASO 2						
METODO	NODOS		LINEAS		FLUJO DE POTENCIA	
NEWTON RAPHSON	Número	Tensión [Pu]	Del Nodo	Al Nodo	P [MW]	Q [Mvar]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
FLUJO DC	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					

Tabla A2. Información flujo de carga para el caso 2

7. Compare y analice los resultados del caso base con el caso 1 y el caso 2. Comparar y analizar, significa identificar cuáles voltajes nodales y flujos de potencia cambian y explicar la razón de este cambio.

Indicaciones para entrega del reporte.

- Los reportes pertenecientes a cada práctica se entregan de manera electrónica en formato PDF, al correo institucional **xxx@uae.edu.sv**.
- Los archivos deben ser nombrados de la siguiente manera “Grupo No- Día de Práctica- Número de Práctica”. (Ejemplo: Grupo 1-Martes-1). El incumplimiento de este requisito se penalizará en la calificación.
- Los estudiantes cuentan con **una semana desde el día de realización de la práctica para entregar el reporte a la dirección especificada**. El incumplimiento de este requisito se penalizará en la calificación.

Bibliografía

- ❖ John J. Grainger, William D. Stevenson Jr., “Análisis de Sistemas de Potencia”, Mc Graw-Hill, 1996.
- ❖ Arthur R. Bergen, “Power Systems Analysis”, Prentice Hall, 2nd Ed.
- ❖ P. M. Anderson, A. A. Fouad, “Power System Control and Stability”, Science Press, Iowa, 1977, Volume I.
- ❖ “PowerWorld Simulator version 11 Manual”, [Online]. Available: <http://www.powerworld.com/files/pw110UserGuide.pdf>