

Asignación Práctica 1
ELC 30524
Flujo de Potencia en Sistemas de Potencia

Francisco M. Gonzalez-Longatt
fglogatt@ieee.org

Abril 2007

Índice General

| | |
|--|----|
| Índice General | 2 |
| Índice de Figuras | 3 |
| Presentación | 4 |
| Grupo 1..... | 5 |
| Sistema del José Martí [2] | 5 |
| Datos del sistema..... | 5 |
| Grupo 2..... | 6 |
| Sistema del Stagg and El-Adiad [1] | 6 |
| Datos del sistema..... | 6 |
| Grupo 3..... | 7 |
| Sistema de 5 Barras con Susceptancia Capacitiva..... | 7 |
| Datos del sistema..... | 7 |
| Grupo 4..... | 9 |
| Sistema de 5 Barras en Topología Radial..... | 9 |
| Datos del sistema..... | 9 |
| Sistema de 5 Barras en Topología Mallada | 9 |
| Datos del sistema..... | 9 |
| Grupo 5..... | 11 |
| Sistema de 5 Barras con Susceptancia Capacitiva en Líneas | 11 |
| Datos del sistema..... | 11 |
| Grupo 6..... | 13 |
| Sistema de 3 Barras | 13 |
| Datos del sistema..... | 13 |
| Sistema de 3 Barras Con Tap's | 13 |
| Datos del sistema..... | 13 |
| Grupo 7..... | 14 |
| Sistema de 5 Barras con Compensación de Reactivos | 15 |
| Datos del sistema..... | 15 |
| Grupo 8..... | 17 |
| Sistema de 5 Barras | 17 |
| Datos del sistema..... | 17 |
| Sistema de 5 Barras con Límites de Reactivos en Generación | 18 |
| Datos del sistema..... | 18 |
| Grupo 9..... | 20 |
| Sistema de 8 Barras con Tap Automático | 20 |
| Datos del sistema..... | 20 |
| Grupo 10..... | 22 |
| Sistema de 6 Barras | 22 |
| Datos del sistema..... | 22 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Sistema de 3 Barras del Jose Marti [2]..... | 5 |
| Figura 2. Sistema de 5 Barras del Stagg and El-Adiad [1]..... | 6 |
| Figura 3. Sistema de 5 Barras incluyendo Susceptancia Capacitiva en Líneas de Transmisión..... | 7 |
| Figura 4. Sistema de 5 Barras en Topología Radial | 9 |
| Figura 5. Sistema de 5 Barras en Topología Mallada..... | 9 |
| Figura 6. Sistema de 5 Barras incluyendo el efecto de la Susceptancia Capacitiva en Líneas de Transmisión | 11 |
| Figura 7. Sistema de 3 Barras..... | 13 |
| Figura 8. Sistema de 3 Barras con Transformadores con Cambiadores de Tomas..... | 13 |
| Figura 9. Sistema de 5 Barras con Compensación Local de Factor de Potencia | 15 |
| Figura 10. Sistema de 5 Barras..... | 17 |
| Figura 11. Sistema de 5 Barras que incluye Limites de Reactivos en la Generación | 18 |
| Figura 12. Sistema de 8 Barras con Transformadores con Cambiadores de Tomas..... | 20 |
| Figura 8. Sistema de 6 Barras..... | 22 |

Presentación

El presente documento contiene una serie de redes de prueba para el estudio de flujo de potencia. Estas son simples en extensión y significativas para estudiar los principales fenómenos que se pueden presentar en el estudio del flujo de potencia en sistemas de potencia. El tamaño de estas redes las hace muy adecuadas para ser implementadas en software para el análisis de flujo de potencia en sus versiones de evaluación o educativas. En este caso particular se le ha solicitado al estudiantado, que contraste los resultados obtenidos de manera manual en cálculos de flujo de potencia con los resultados que se obtienen con las versiones del PowerWorld y Winflu.

Simulaciones, se han solicitado al estudiantado para evaluar fenómenos que son de importancia al practicante de sistemas de potencia en consideraciones reales, y que por peso de calculo es casi imposible acometerlos de manera diferente a la automatizada en computadoras.

El objetivo final de esta asignación es que los participantes, contrasten los resultados de sus calculos academicos de aula, se capaciten en el uso de herramientas computacionales: PowerWorld y WinFlu, al tiempo que acometan un informe final de discusión de los resultados obtenidos, de una manera altamente cantitativa.

Francisco M. Gonzalez-Longatt
Abril, 2007

Grupo 1

Asdrúbal Pinto Marcano
Víctor Manuel Dias Jardim

Sistema del José Martí [2]

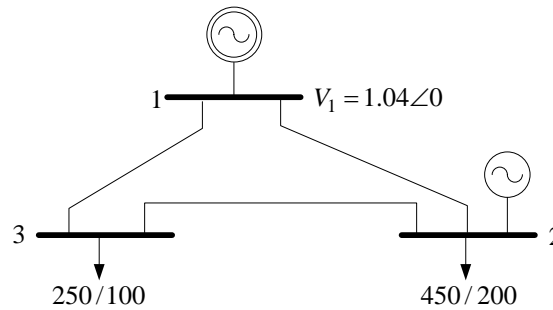


Figura 1. Sistema de 3 Barras del Jose Martí [2]

Datos del sistema

| DATOS DE BARRAS | | | | |
|-----------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| Barra | Tensión(KV) | Carga(MW) | Carga(MVAR) | Shunt(MVAR) |
| BARRA_1 | 230.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 230.0 | 450.00 | 200.00 | |
| BARRA_2 | 230.0 | 250.00 | 100.00 | |

| DATOS DE LÍNEAS | | | | | | | |
|-----------------|-----------|-------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long(Km) | r(ohm/km) | x(ohm/km) | g(us/km) | b(nF/km) |
| BARRA_2 | BARRA_1 | 100.0 | 180.0 | 0.080 | 0.477 | 0.000 | 9.053 |
| BARRA_2 | BARRA_2 | 100.0 | 120.0 | 0.080 | 0.477 | 0.000 | 9.053 |
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 80.0 | 0.080 | 0.477 | 0.000 | 9.053 |

| DATOS DE GENERADORES | | | | | | | | |
|----------------------|------|--------|--------|--------|------------|------------|--------|--------|
| Barra | Tipo | Vn(KV) | Vg(KV) | Pg(MW) | Qmin(MVAR) | Qmax(MVAR) | R'(pu) | X'(pu) |
| BARRA_1 | 2 | 230.0 | 239.2 | 525.25 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_2 | 1 | 230.0 | 234.6 | 200.00 | -100.00 | 230.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Proceder a resolver las tres primeras iteraciones el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newto-Raphson. Para la primera iteración, comparar el jacobina numérico obtenido con el que se logra con el programa PowerWorld. Proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los que se logran con el programa PowerWorld.
6. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
7. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.

Grupo 2

Yolimar Josefina Jaspe Medina
Félix Eduardo torres Zacarías

Sistema del Stagg and El-Adiad [1]

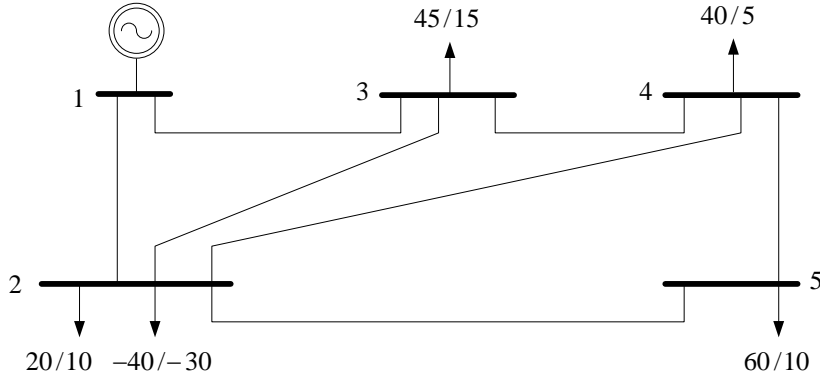


Figura 2. Sistema de 5 Barras del Stagg and El-Adiad [1]

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 1.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| BARRA_2 | 100.0 | -20.00 | -20.00 | |
| BARRA_3 | 100.0 | 45.00 | 15.00 | |
| BARRA_4 | 100.0 | 40.00 | 5.00 | |
| BARRA_5 | 100.0 | 60.00 | 10.00 | |

DATOS DE LÍNEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long(Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 7.935 | 0.000 | 1203.400 |
| BARRA_1 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 10.580 | 31.740 | 0.000 | 1002.000 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 7.935 | 23.805 | 0.000 | 8023.000 |
| BARRA_2 | BARRA_4 | 100.0 | 1.0 | 7.935 | 23.805 | 0.000 | 8023.000 |
| BARRA_3 | BARRA_4 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 4011.000 |
| BARRA_4 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 10.580 | 31.740 | 0.000 | 10028.000 |
| BARRA_2 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 5.290 | 15.870 | 0.000 | 6017.000 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|---------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| BARRA_1 | 2 | 1.0 | 106.0 | 524.02 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Proceder a resolver las tres primeras iteraciones el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newto-Raphson. Para la primera iteración, comparar el jacobina numérico obtenido con el que se logra con el programa PowerWorld. Proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los que se logran con el programa PowerWorld.
6. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
7. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.

Grupo 3

Antonio Bande
Julián Quintero

Sistema de 5 Barras con Susceptancia Capacitiva

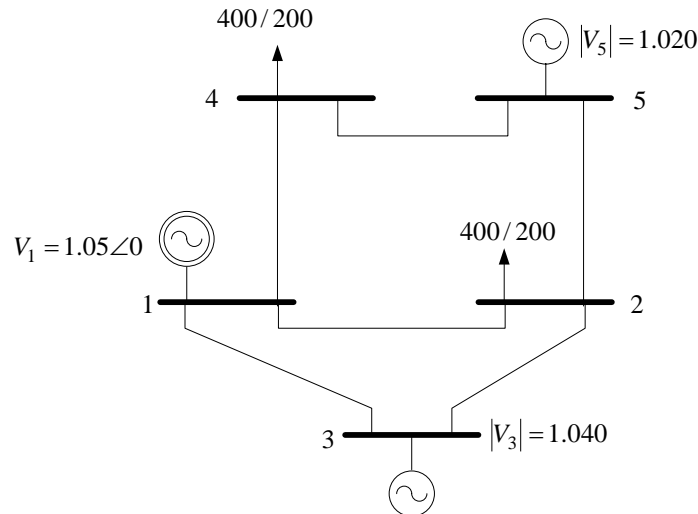


Figura 3. Sistema de 5 Barras incluyendo Susceptancia Capacitiva en Líneas de Transmisión

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | |
| BARRA_3 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_4 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | |
| BARRA_5 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |

DATOS DE LINEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 528.394 |
| BARRA_1 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 368.444 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 400.275 |
| BARRA_1 | BARRA_4 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 528.394 |
| BARRA_4 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 400.275 |
| BARRA_2 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 368.444 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|---------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| BARRA_1 | 2 | 115.0 | 120.8 | 436.82 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_3 | 1 | 115.0 | 119.6 | 200.00 | -40.00 | 50.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_5 | 1 | 115.0 | 117.3 | 200.00 | -40.00 | 50.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Proceder a resolver las tres primeras iteraciones el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newton-Raphson. Para la primera iteración, comparar el jacobiano numérica obtenida con el que se logra con el programa PowerWorld. Proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los que se logran con el programa PowerWorld.
6. Proceder a resolver el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newton-Raphson. Luego proceda a eliminar las susceptancias capacitivas, asociadas al sistema de transmisión, y resolver nuevamente el flujo de potencia. Crear una tabla comparativa de los

- resultados, mostrando las discrepancias entre ellos. Concluir sobre el efecto que tiene la admitancia shunt de la línea de transmisión.
7. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
 8. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.

Grupo 4

Morella Rojas
Rolando Boscan

Sistema de 5 Barras en Topología Radial

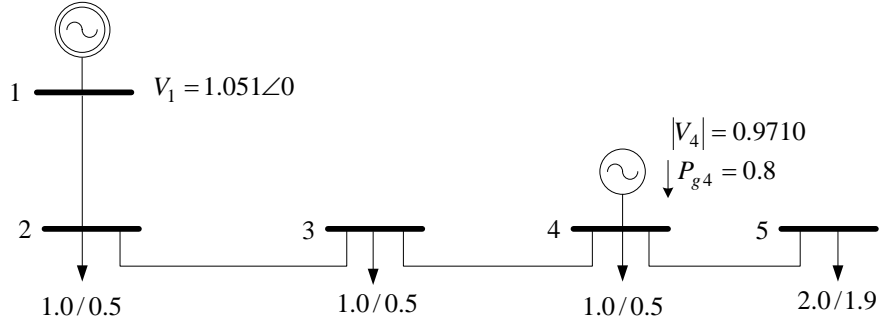


Figura 4. Sistema de 5 Barras en Topología Radial

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tension (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 13.8 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 13.8 | 1.00 | 0.50 | |
| BARRA_3 | 13.8 | 1.00 | 0.50 | |
| BARRA_4 | 13.8 | 1.00 | 0.50 | |
| BARRA_5 | 13.8 | 2.00 | 1.90 | |

DATOS DE LINEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_2 | BARRA_1 | 100.0 | 5.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_3 | BARRA_2 | 100.0 | 5.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_3 | BARRA_4 | 100.0 | 5.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_5 | BARRA_4 | 100.0 | 5.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|---------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| BARRA_1 | 2 | 13.8 | 14.5 | 4.25 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_4 | 1 | 13.8 | 13.4 | 0.80 | 0.80 | 0.90 | 0.0100 | 0.0300 |

Sistema de 5 Barras en Topología Mallada

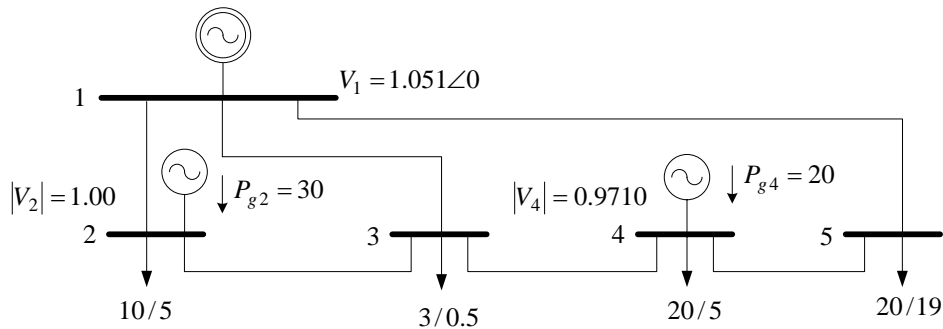


Figura 5. Sistema de 5 Barras en Topología Mallada

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 13.8 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 13.8 | 10.00 | 5.00 | |
| BARRA_3 | 13.8 | 3.00 | 0.50 | |
| BARRA_4 | 13.8 | 20.00 | 5.00 | |
| BARRA_5 | 13.8 | 20.00 | 19.00 | |

DATOS DE LÍNEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_2 | BARRA_1 | 100.0 | 5.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |

| | | | | | | | |
|---------|---------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| BARRA_3 | BARRA_2 | 100.0 | 5.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_3 | BARRA_4 | 100.0 | 5.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_5 | BARRA_4 | 100.0 | 5.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_1 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_3 | BARRA_1 | 100.0 | 1.0 | 0.030 | 0.598 | 0.000 | 0.000 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn(KV) | Vg(KV) | Pg(MW) | Qmin(MVAR) | Qmax(MVAR) | R'(pu) | X'(pu) |
|---------|------|--------|--------|--------|------------|------------|--------|--------|
| BARRA_1 | 2 | 13.8 | 14.5 | 3.29 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_4 | 1 | 13.8 | 13.8 | 20.00 | -1000.00 | 1000.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_2 | 1 | 13.8 | 13.8 | 30.00 | -1000.00 | 1000.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} de los sistemas mostrados en el sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld los sistemas considerados. Contrastar los resultados obtenidos entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Proceder a resolver las tres primeras iteraciones el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newton-Raphson. Para la primera iteración, comparar el jacobiano numérica obtenida con el que se logra con el programa PowerWorld. Proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los que se logran con el programa PowerWorld.
6. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
7. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.
8. Comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia obtenidos para el sistema de topología radial, y de topología mallada. Concluir sobre los efectos dominantes.

Grupo 5

José Daniel Salas
Pedro Rondón

Sistema de 5 Barras con Susceptancia Capacitiva en Líneas

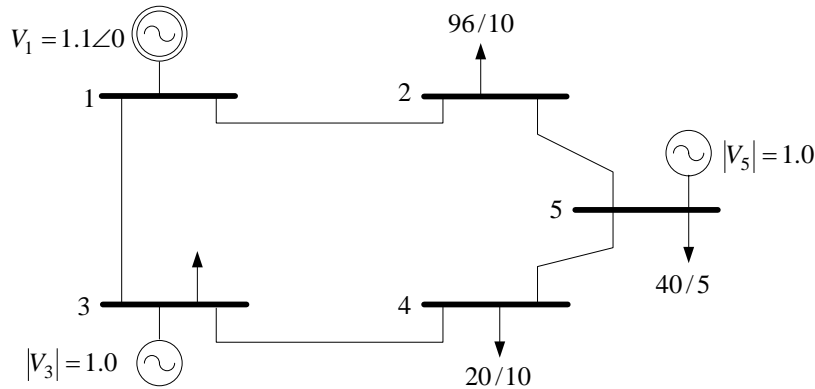


Figura 6. Sistema de 5 Barras incluyendo el efecto de la Susceptancia Capacitiva en Líneas de Transmisión

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tension (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 10.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 10.0 | 30.00 | 10.00 | |
| BARRA_3 | 1.0 | 50.00 | 0.00 | |
| BARRA_4 | 10.0 | 20.00 | 10.00 | |
| BARRA_5 | 1.0 | 40.00 | 5.00 | |

DATOS DE LINEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_2 | BARRA_1 | 100.0 | 1.0 | 1.000 | 3.000 | 0.000 | 0.200 |
| BARRA_3 | BARRA_1 | 100.0 | 1.0 | 1.000 | 3.000 | 0.000 | 0.200 |
| BARRA_3 | BARRA_4 | 100.0 | 1.0 | 1.000 | 3.000 | 0.000 | 0.200 |
| BARRA_4 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.000 | 10.000 | 0.000 | 0.200 |
| BARRA_5 | BARRA_2 | 100.0 | 1.0 | 1.000 | 3.000 | 0.000 | 0.200 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|---------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| BARRA_1 | 2 | 10.0 | 11.0 | 29.84 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_3 | 1 | 1.0 | 10.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_5 | 1 | 1.0 | 10.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos en la matriz admitancia de barra entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Proceder a resolver las tres primeras iteraciones el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newton-Raphson. Para la primera iteración, comparar el jacobiano numérica obtenida con el que se logra con el programa PowerWorld. Proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los que se logran con el programa PowerWorld.
6. Proceder a resolver el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newton-Raphson. Luego proceda a eliminar las susceptancias capacitivas, asociadas al sistema de transmisión, y resolver nuevamente el flujo de potencia. Crear una tabla comparativa de los resultados, mostrando las discrepancias entre ellos. Concluir sobre el efecto que tiene la admitancia shunt de la línea de transmisión.

7. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
8. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.

Grupo 6

Onela Castillo
Rosmery Lugo

Sistema de 3 Barras

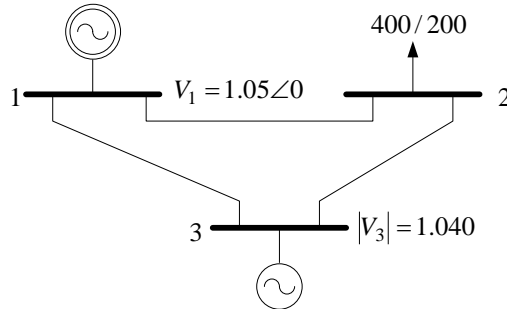


Figura 7. Sistema de 3 Barras

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | |
| BARRA_3 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |

DATOS DE LÍNEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_1 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 0.000 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|---------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| BARRA_1 | 2 | 115.0 | 120.8 | 216.30 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_3 | 1 | 115.0 | 119.6 | 200.00 | -20.00 | 40.00 | 0.0100 | 0.0300 |

Sistema de 3 Barras Con Tap's

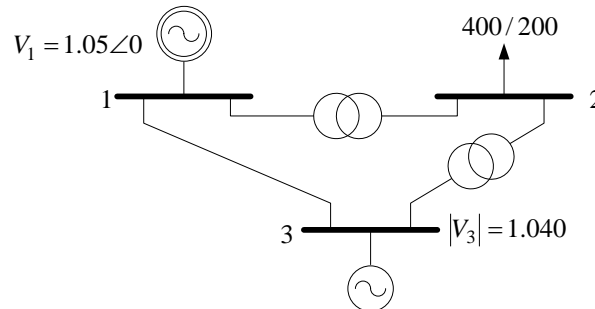


Figura 8. Sistema de 3 Barras con Transformadores con Cambiadores de Tomas

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 34.5 | 400.00 | 200.00 | |
| BARRA_3 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |

DATOS DE LÍNEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_1 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 0.000 |

| DATOS DE TRANSFORMADORES 2 DEVANADOS | | MVA | vcc (%) | pcu (%) | pfi (%) | cmag (%) | Vp (KV) | Vs (KV) | Tap (%) | Vnp (KV) | Vns (KV) |
|--------------------------------------|-----------|-------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Barra Ini. | Barra Fin | | | | | | | | | | |
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 4.470 | 2.000 | 0.000 | 0.000 | 115.0 | 34.5 | 5.0 | 115.0 | 34.5 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 100.0 | 2.800 | 1.250 | 0.000 | 0.000 | 34.5 | 115.0 | -1.0 | 34.5 | 115.0 |

| DATOS DE GENERADORES | | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|----------------------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| Barra | Tipo | | | | | | | |
| BARRA_1 | 2 | 115.0 | 120.8 | 217.80 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_3 | 1 | 115.0 | 119.6 | 200.00 | -1000.00 | 1000.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos en la matriz admitancia de barra entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Proceder a resolver las tres primeras iteraciones el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newton-Raphson. Para la primera iteración, comparar el jacobiano numérica obtenida con el que se logra con el programa PowerWorld. Proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los que se logran con el programa PowerWorld.
6. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
7. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.
8. Empleando el programa PowerWorld, proceder modificar la posición del cambiador de toma de los transformadores (crear una tabla con aumentos y disminuciones, para cada transformador por separado), y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema (tabular los resultados). Concluir cuantitativamente el efecto de modificar la posición del tap sobre el flujo de potencia de la red.

NOTA: Conceptualizar muy bien el uso del transformador con cambiador de tomas, su modelo y sus impedancias.

Grupo 7

Jeinmys Guillén

Marcos Romero

Sistema de 5 Barras con Compensación de Reactivos

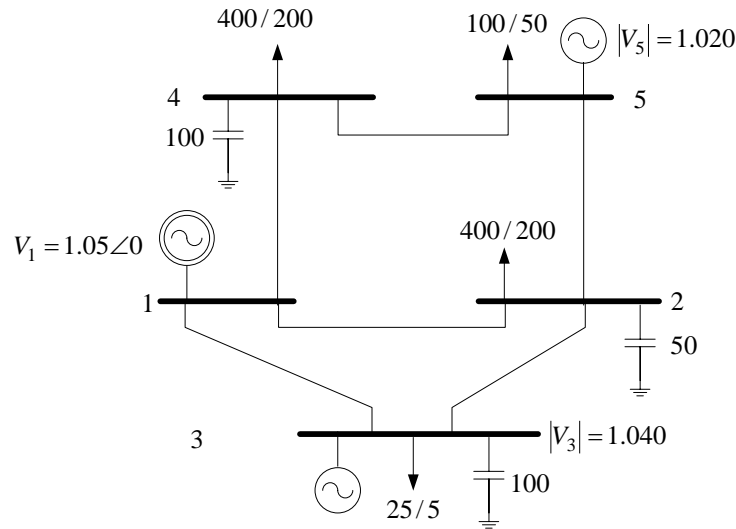


Figura 9. Sistema de 5 Barras con Compensación Local de Factor de Potencia

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | 50.00 |
| BARRA_3 | 115.0 | 25.00 | 5.00 | 100.00 |
| BARRA_4 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | 100.00 |
| BARRA_5 | 115.0 | 100.00 | 50.00 | |

DATOS DE LÍNEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long(Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_1 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_1 | BARRA_4 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_4 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_2 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 0.000 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|---------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| BARRA_1 | 2 | 115.0 | 120.8 | 564.04 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_3 | 1 | 115.0 | 119.6 | 200.00 | -40.00 | 50.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_5 | 1 | 115.0 | 117.3 | 200.00 | -40.00 | 50.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos en la matriz admitancia de barra entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las dos primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Proceder a resolver las dos primeras iteraciones el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newton-Raphson. Para la primera iteración, comparar el jacobiano numérica obtenida con el que se logra con el programa PowerWorld. Proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los que se logran con el programa PowerWorld.
6. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
7. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.

8. Empleando el programa PowerWorld, proceder a resolver el flujo de potencia sin incluir los compensadores de potencia reactiva; nuevamente resolver el flujo de potencia incluyendo los compensadores; crear una tabla comparativa de los resultados. Repetir la simulación y las tabulaciones para 25%, 50% y 75% de la compensación reactiva. Concluir cuantitativamente el efecto de incluir la compensación de reactivos sobre el flujo de potencia de la red.

Grupo 8

Hermes Coronil
Michelangelo Mongiovi
Gean Curto

Sistema de 5 Barras

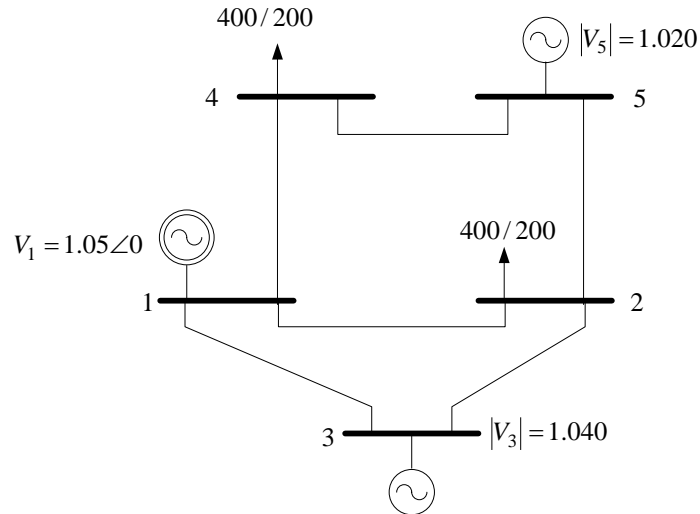


Figura 10. Sistema de 5 Barras

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | |
| BARRA_3 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_4 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | |
| BARRA_5 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |

DATOS DE LÍNEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 528.394 |
| BARRA_1 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 368.444 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 400.275 |
| BARRA_1 | BARRA_4 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 528.394 |
| BARRA_4 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 400.275 |
| BARRA_2 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 368.444 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|---------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| BARRA_1 | 2 | 115.0 | 120.8 | 430.54 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_3 | 1 | 115.0 | 119.6 | 200.00 | -1000.00 | 1000.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_5 | 1 | 115.0 | 117.3 | 200.00 | -1000.00 | 1000.00 | 0.0100 | 0.0300 |

Sistema de 5 Barras con Límites de Reactivos en Generación

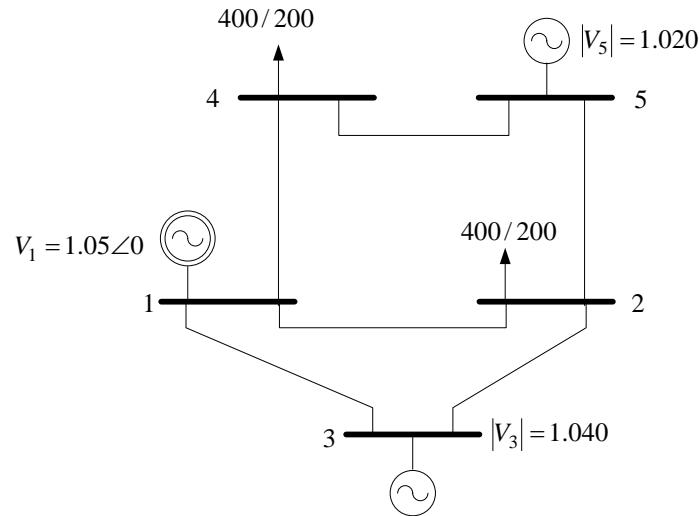


Figura 11. Sistema de 5 Barras que incluye Límites de Reactivos en la Generación

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | |
| BARRA_3 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_4 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | |
| BARRA_5 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |

DATOS DE LÍNEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_1 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_1 | BARRA_4 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_4 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_2 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 0.000 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn (KV) | Vg (KV) | Pg (MW) | Qmin (MVAR) | Qmax (MVAR) | R' (pu) | X' (pu) |
|---------|------|---------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|
| BARRA_1 | 2 | 115.0 | 120.8 | 436.82 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_3 | 1 | 115.0 | 119.6 | 200.00 | -40.00 | 50.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_5 | 1 | 115.0 | 117.3 | 200.00 | -40.00 | 50.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos en la matriz admitancia de barra entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Proceder a resolver las tres primeras iteraciones el flujo de potencia del sistema mostrado empleando el método de Newton-Raphson. Para la primera iteración, comparar el jacobiano numérica obtenida con el que se logra con el programa PowerWorld. Proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los que se logran con el programa PowerWorld.
6. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
7. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.

8. Empleando el programa PowerWorld, proceder a resolver el flujo de potencia sin incluir los límites de potencia reactiva; nuevamente resolver el flujo de potencia incluyendo los límites de reactivos; crear una tabla comparativa de los resultados. Repetir la simulación y las tabulaciones para 25%, 50% y 75% de los límites de potencia reactiva impuestos originalmente a la red. Concluir cuantitativamente el efecto de incluir y modificar los límites de generación de reactivos en las unidades de generación de la red.

Grupo 9

Victoria Marjal
José Luís Guardia

Sistema de 8 Barras con Tap Automático

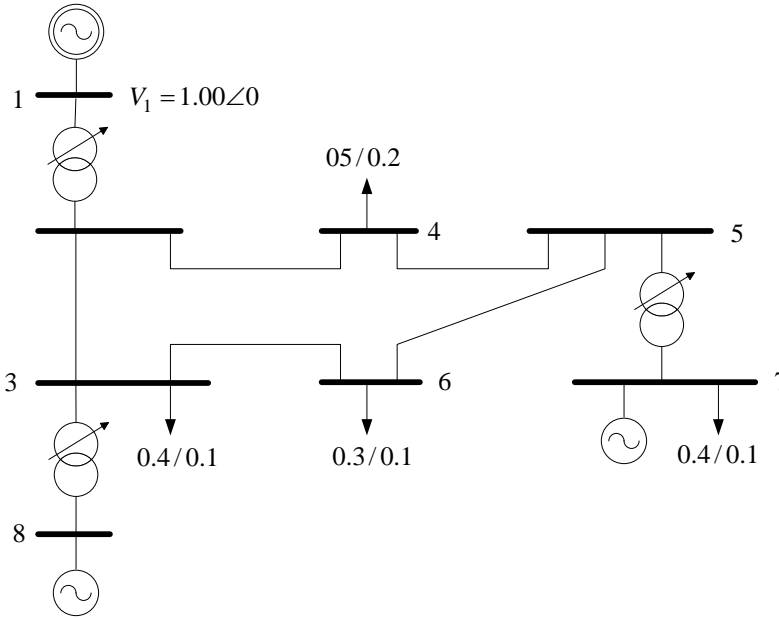


Figura 12. Sistema de 8 Barras con Transformadores con Cambiadores de Tomas

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tensión (KV) | Carga (MW) | Carga (MVAR) | Shunt (MVAR) |
|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
| BARRA_1 | 33.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 11.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_3 | 11.0 | 0.39 | 0.10 | |
| BARRA_4 | 11.0 | 0.47 | 0.18 | |
| BARRA_5 | 11.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_6 | 11.0 | 0.29 | 0.07 | |
| BARRA_7 | 3.3 | 0.39 | 0.10 | |
| BARRA_8 | 3.3 | 0.00 | 0.00 | |

DATOS DE LÍNEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long (Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_4 | BARRA_2 | 2.0 | 1.0 | 0.164 | 0.080 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_4 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 0.164 | 0.080 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_6 | BARRA_5 | 2.0 | 1.0 | 0.164 | 0.080 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_3 | BARRA_6 | 2.0 | 1.0 | 0.164 | 0.080 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 2.0 | 1.0 | 0.164 | 0.080 | 0.000 | 0.000 |

DATOS DE TRANSFORMADORES 2 DEVANADOS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | vcc(%) | pcu(%) | pfí(%) | cmag(%) | Vp(KV) | Vs(KV) | Tap(%) | Vnp(KV) | Vns(KV) |
|------------|-----------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|
| BARRA_2 | BARRA_1 | 2.0 | 10.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 | 11.0 | 33.0 | 0.0 | 11.0 | 33.0 |
| BARRA_8 | BARRA_3 | 1.0 | 15.000 | 1.875 | 0.000 | 0.000 | 3.3 | 11.0 | 0.0 | 3.3 | 11.0 |
| BARRA_5 | BARRA_7 | 100.0 | 15.000 | 1.875 | 0.000 | 0.000 | 11.0 | 3.3 | 0.0 | 11.0 | 3.3 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn(KV) | Vg(KV) | Pg(MW) | Qmin(MVAR) | Qmax(MVAR) | R'(pu) | X'(pu) |
|---------|------|--------|--------|--------|------------|------------|--------|--------|
| BARRA_1 | 2 | 33.0 | 33.0 | 0.94 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_8 | 1 | 3.3 | 3.3 | 0.30 | 0.00 | 0.22 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_7 | 1 | 3.3 | 3.3 | 0.30 | 0.00 | 0.22 | 0.0100 | 0.0300 |

TRANSFORMADORES CON CONTROL AUTOMATICO

| Barra Ini. | Barra Fin | Vcont(KV) | Tap min(%) | Tapmax(%) |
|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| BARRA_2 | BARRA_1 | 11.000 | -10.000 | 10.000 |
| BARRA_8 | BARRA_3 | 3.300 | -10.000 | 10.000 |
| BARRA_5 | BARRA_7 | 11.000 | -10.000 | 10.000 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad. Incluir de manera adecuada el modelo del transformador con cambiador de tomas. Considerar inicialmente en posición fija en la posición central 0%.

2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos en la matriz admitancia de barra entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld. NOTA: No considerar la operación de los cambiadores de toma.
5. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld. Inicialmente hacerlo sin cambiador de tomas automático. Luego activar la opción de cambiador automático de tomas; concluir sobre los efectos del mismo.
6. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema. Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema. NOTA: dejar activado la opción de cambiador automático de tomas.
7. Empleando el programa PowerWorld, proceder resolver el flujo de potencia, dejar los Tap en posición fija. Comenzar a modificar manualmente la posición del cambiador de tomas de uno de los transformadores (aumento y disminuciones) y cuantificar el impacto sobre el flujo de potencia de la red (voltajes, flujos en ramas, pérdidas, etc.), repetir el mismo experimento con los otros transformadores.

Grupo 10

Ricardo Vivas
Joan Benítez

Sistema de 6 Barras

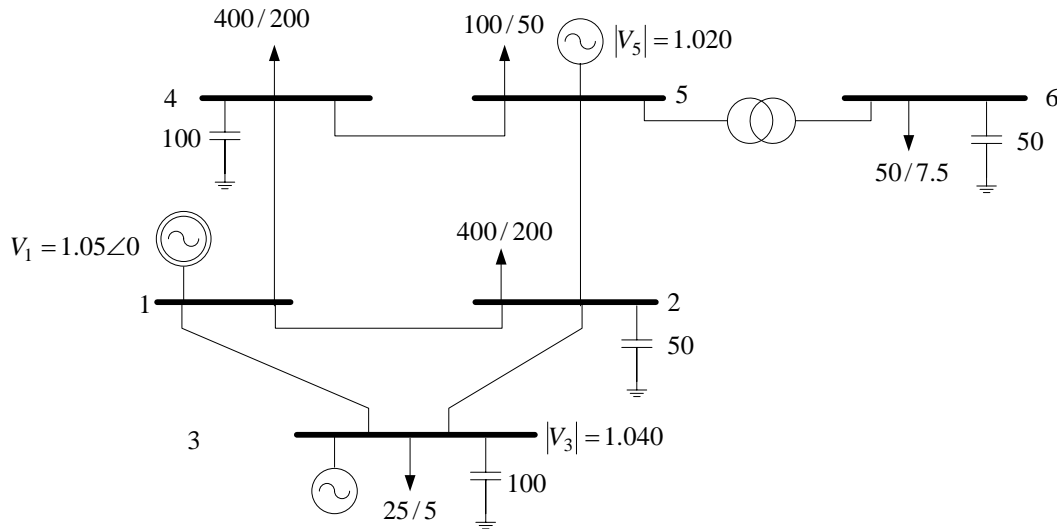


Figura 13. Sistema de 6 Barras

Datos del sistema

DATOS DE BARRAS

| Barra | Tension(KV) | Carga(MW) | Carga(MVAR) | Shunt(MVAR) |
|---------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| BARRA_1 | 115.0 | 0.00 | 0.00 | |
| BARRA_2 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | 50.00 |
| BARRA_3 | 115.0 | 25.00 | 5.00 | 100.00 |
| BARRA_4 | 115.0 | 400.00 | 200.00 | 100.00 |
| BARRA_5 | 115.0 | 100.00 | 50.00 | |
| BARRA_6 | 34.5 | 50.00 | 7.50 | 10.00 |

DATOS DE LINEAS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | Long(Km) | r (ohm/km) | x (ohm/km) | g (us/km) | b (nF/km) |
|------------|-----------|-------|----------|------------|------------|-----------|-----------|
| BARRA_1 | BARRA_2 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_1 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_2 | BARRA_3 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_1 | BARRA_4 | 100.0 | 1.0 | 2.645 | 5.290 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_4 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.322 | 3.967 | 0.000 | 0.000 |
| BARRA_2 | BARRA_5 | 100.0 | 1.0 | 1.653 | 3.306 | 0.000 | 0.000 |

DATOS DE TRANSFORMADORES 2 DEVANADOS

| Barra Ini. | Barra Fin | MVA | vcc(%) | pcu(%) | pfi(%) | cmag(%) | Vp(KV) | Vs(KV) | Tap(%) | Vnp(KV) | Vns(KV) |
|------------|-----------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|
| BARRA_5 | BARRA_6 | 100.0 | 14.000 | 5.000 | 0.000 | 0.000 | 115.0 | 34.5 | -5.0 | 115.0 | 34.5 |

DATOS DE GENERADORES

| Barra | Tipo | Vn(KV) | Vg(KV) | Pg(MW) | Qmin(MVAR) | Qmax(MVAR) | R'(pu) | X'(pu) |
|---------|------|--------|--------|--------|------------|------------|--------|--------|
| BARRA_1 | 2 | 115.0 | 120.8 | 620.01 | 0.00 | 0.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_3 | 1 | 115.0 | 119.6 | 200.00 | -40.00 | 50.00 | 0.0100 | 0.0300 |
| BARRA_5 | 1 | 115.0 | 117.3 | 200.00 | -40.00 | 50.00 | 0.0100 | 0.0300 |

1. Construir de manera manual la matriz admitancia de barra Y_{bus} del sistema en el sistema por unidad.
2. Implementar en el programa PowerWorld el sistema considerado. Contrastar los resultados obtenidos en la matriz admitancia de barra entre el software y el valor obtenido en forma manual. (Comparar en forma absoluta, empleando el mismo número de decimales).
3. Plantear las ecuaciones de balance de potencia en cada barra del sistema.
4. Resolver de manera manual las tres primeras iteraciones del flujo de potencia del sistema mostrado, empleando el método de Gauss Seidel. Proceder a comparar los resultados obtenidos con los que se logran con el programa PowerWorld.
5. Implementar en el programa WinFlu, el sistema mostrado y proceder a comparar los resultados obtenidos del flujo de potencia con los logrados con el programa PowerWorld.
6. Empleando el programa PowerWorld, proceder a aumentar en 1% una de las cargas, y calcular los porcentajes de vacación del voltaje de barra, y de las perdidas totales de potencia del sistema.

Efectuar de manera semejante el procedimiento con las restantes cargas. Proceder nuevamente, de manera semejante con la generación en el sistema.

7. Empleando el programa PowerWorld, proceder a resolver el flujo de potencia sin incluir los compensadores de potencia reactiva; nuevamente resolver el flujo de potencia incluyendo los compensadores; crear una tabla comparativa de los resultados. Repetir la simulación y las tabulaciones para 25%, 50% y 75% de la compensación reactiva. Concluir cuantitativamente el efecto de incluir la compensación de reactivos sobre el flujo de potencia de la red.
8. Empleando el programa PowerWorld, proceder a resolver el flujo de potencia sin incluir los límites de generación de potencia reactiva; nuevamente resolver el flujo de potencia incluyendo los límites dados; crear una tabla comparativa de los resultados. Concluir cuantitativamente el efecto de incluir los límites de generación de reactivos sobre el flujo de potencia de la red.
9. Empleando el programa PowerWorld, proceder a resolver el flujo de potencia con las condiciones originales, a partir del mismo proceder a modificar la posición del cambiador de tomas del transformador. Crear una tabla comparativa de los resultados para cada posición del tap y el efecto sobre el flujo de potencia. Concluir cuantitativamente el efecto de modificar la posición del tap sobre el flujo de potencia de la red.