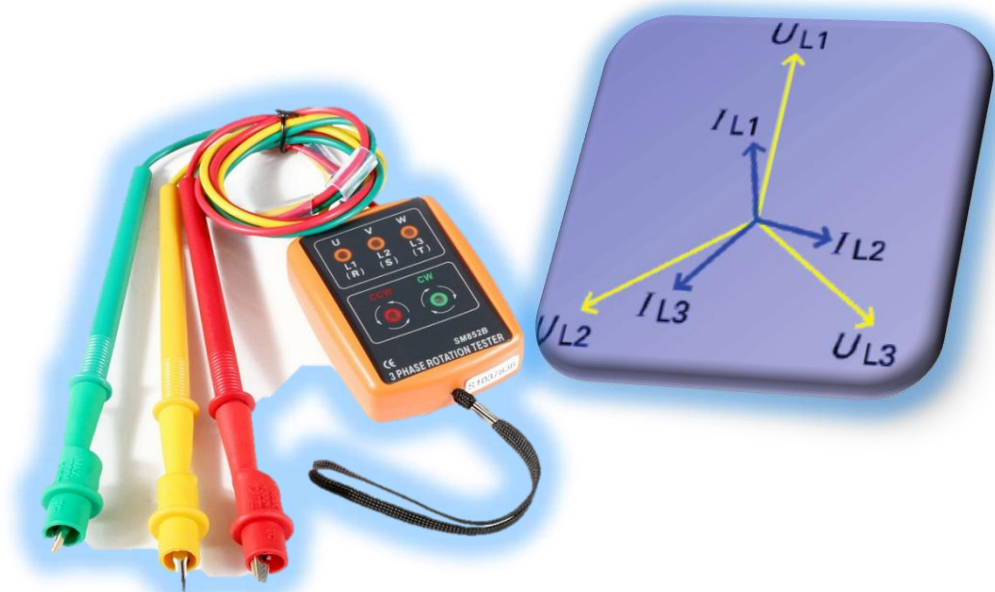


Laboratorio de Sistemas Eléctricos de Potencia II



Práctica 3

Semestre

2020-II



Práctica 3

Ángulo de fase y caída de voltaje entre transmisor y receptor

Objetivos:

- Regular el voltaje del extremo receptor.
- Observar el ángulo de fase entre los voltajes en el extremo transmisor y el receptor de la línea de transmisión.
- Observar la caída de voltaje, cuando los voltajes del extremo transmisor y receptor tienen la misma magnitud.

Introducción

Temas a desarrollar:

- Regulación de voltaje en las líneas de transmisión.

Material y Equipo

- Analizadores de energía (Yokogawa, Simeas P o Carlo Gavazzi).
- Cables de conexiones.
- Medidor de ángulo de fase.
- Módulo de Capacitores.
- Módulo de línea de transmisión trifásica.
- Módulo de Resistencias.
- Módulo de suministro de energía (0-208/127 V c-a o 208/127 V c-a).

Desarrollo:

1. Ajuste la impedancia de la línea de transmisión a 120Ω y conecte los analizadores de energía como se indica en la figura 3.1, durante el curso de la práctica se modificará la carga. El circuito se debe conectar a la fuente trifásica de voltaje variable.

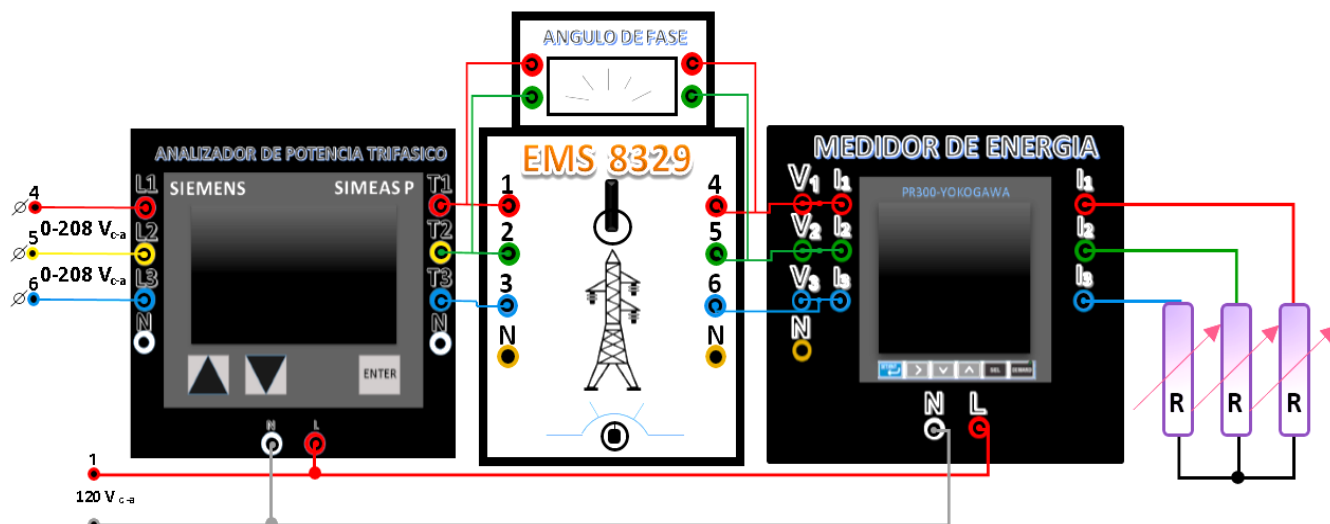


Figura 3.1

- Usando una carga trifásica, ajuste los voltajes entre líneas a 200 V y manténgalo constante por el resto de la práctica. Aumente la carga resistiva por pasos, manteniendo balanceadas las tres fases.
- Tome las lecturas de $V_1, I_1, P_1, Q_1, S_1, V_2, I_2, P_2, Q_2, S_2$ y el ángulo de fase entre V_1 y V_2 como una función de la potencia de carga W_2 , en watts. Anote los resultados en la tabla 3.1.

R (Ω)	V_1 (V)	I_1 (A)	P_1 (W)	Q_1 (VAR)	S_1 (VA)	V_2 (V)	I_2 (A)	P_2 (W)	Q_2 (VAR)	S_2 (VA)	θ ($^\circ$)

1200											
600											
400											
300											
240											
200											
171.4											

Tabla 3.1



4. Reduzca el voltaje a 0 volts y apague la fuente de alimentación.
5. Ahora conecte una carga capacitiva trifásica balanceada, en paralelo con la carga resistiva. Repita el punto 2, pero para cada carga resistiva ajuste la carga capacitiva de modo que el voltaje de carga V_2 , esté tan próximo como sea posible a 200 volts (V_1 debe mantenerse constante a 200 Volts, anote los resultados en la tabla 3.2)

R (Ω)	X_c (Ω)	V_1 (V)	I_1 (A)	P_1 (W)	Q_1 (VAR)	S_1 (VA)	V_2 (V)	I_2 (A)	P_2 (W)	Q_2 (VAR)	S_2 (VA)	θ ($^\circ$)	V_3 (V)

1200													
600													
400													
300													
240													
200													
171.4													

Tabla 3.2

6. Reduzca el voltaje a 0 volts y apague la fuente de alimentación.
7. En esta parte de la práctica se observará una caída de voltaje considerable, a lo largo de una línea de transmisión, aun cuando los voltajes V_1 y V_2 en los extremos transmisor y receptor tengan igual magnitud. ¿Cómo es posible tener una caída de voltaje, cuando los voltajes en los dos extremos son iguales? Explique en su reporte.



Cuestionario

1. Trace una gráfica de V_2 como una función de P_2 para la tabla 3.1 y 3.2, sobre las mismas curvas hechas marque el ángulo de fase obtenido de entre V_2 y V_1 así como la potencia reactiva Q_2 que usaron los ajustes individuales de las cargas resistivas.
2. Calcule el voltaje, la corriente, la potencia real y la potencia reactiva, por fase, usando los resultados del punto 4 para la carga de 171.4Ω . Trace un diagrama de fasores de los voltajes en el extremo transmisor y en el receptor, y verifique la caída de voltaje, contra el valor medio. Sobre esta curva, marque el ángulo de fase correspondiente a las diversas cargas reales de potencia W_2 .
3. Considere una línea de transmisión en la que los voltajes en cada extremo son iguales a 50 kV. La caída de voltaje en la línea (VI-V2) es 15.5 kV, la reactancia en la línea es de 100 ohms.
 - a) Encontrar el ángulo de fase entre los voltajes transmisor y receptor.
 - b) La corriente absorbida por la línea.
 - c) La potencia real y reactiva en los extremos transmisor y receptor.
 - d) La potencia real y reactiva absorbida por la línea.
 - e) La potencia aparente absorbida por la línea.
4. Una línea de transmisión trifásica tiene una reactancia de 100 ohms por fase. El voltaje transmisor es de 100 kV colocando un banco de capacitores estáticos, en paralelo con la carga receptor de 50 MW.
 - a) La potencia reactiva proporcionada por el banco de capacitores.
 - b) La potencia reactiva suministrada por el transmisor.
 - c) La caída de voltaje en la línea, por fase.
 - d) El ángulo de fase entre los voltajes transmisor y receptor.
 - e) La potencia aparente suministrada por el transmisor.



5. Si una línea de transmisión fuera puramente resistiva, ¿Sería posible elevar el voltaje del extremo receptor usando capacitores estáticos? Explique:

Conclusiones

Bibliografía