

Caso de Estudio 3 - Sistema de generación eléctrica con sistema de transmisión

Paulo M. De Oliveira-De Jesus^{*}

Departamento de Ingeniería Eléctrica & Electrónica

Facultad de Ingeniería



En este documento se define el *Caso de Estudio 3* para los estudios de operación económica de sistemas de potencia. El caso consiste en un modelo multinodal (con un sistema de transmisión) de dos generadores térmicos que deben atender una demanda. En este caso el sistema de potencia tiene pérdidas activas y reactivas. El caso está tomado del texto *Electric Energy Systems Analysis and Operation*¹ de Gómez-Expósito, Conejo y Cañizares (Second Edition, 2018) [1].

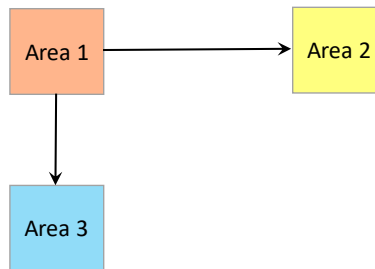


Figura 1: Sistema eléctrico de potencia operando en pool

Dos generadores térmicos atienden una demanda total P_D^{total} tal como se muestra en la Fig. 2 mediante un sistema de transmisión de tres líneas.

^{*}pm.deoliveiradejes@uniandes.edu.co, versión 1.0-2021

¹Capítulo 6, pag. 239. Ver documento [aquí](#)

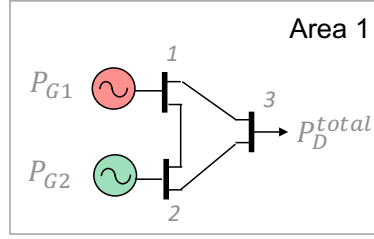


Figura 2: Sistema uninodal

Las funciones de costo unitario son lineales y se caracterizan por los parámetros proporcionados en la Tabla de la siguiente manera:

| Unit | C_0 (\$/h) | a (\$/MWh) | b (\$/MW ² h) | P_G^{\min} (MW) | P_G^{\max} (MW) | Q_G^{\min} (MW) | Q_G^{\max} (MW) |
|------|-----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 100 | 20 | 0.00 | 50 | 200 | -150 | 140 |
| 2 | 200 | 10 | 0.00 | 50 | 200 | -150 | 150 |

Tabla 1: Costos de producción

donde C_0 , a y b son coeficientes de la función de costo dada en la Eq. 1 y P_G^{\min} , P_G^{\max} , Q_G^{\min} y Q_G^{\max} son los límites de generación de potencia activa y reactiva de los generadores.

$$C_i(P_{Gi}) = C_{0i} + a_i P_{Gi} + \frac{1}{2} b_i P_{Gi}^2 \quad (1)$$

Demanda inelástica

Consideremos un niveles de demanda $P_{D3} = 200$ MW (máximo).

Red de Transmisión

Los parámetros del sistema de transmisión se muestran en la Tabla 2. Las bases del sistema son 100 kV y 200 MVA. Las tensiones en las barras PV son unitarias. Para los estudios con red se asume una carga con factor de potencia unitario. La tensión en el nodo 3 debe estar entre 0.95 pu y 1.0 5pu. La capacidad de transporte de la línea entre el nodo i y el nodo j es S_{ij}^{max} .

Matriz de admitancia nodal (pu):

$$\mathbf{Y} = \mathbf{G} + j\mathbf{B} = \begin{bmatrix} -20i & 10i & 10i \\ 10i & -20i & 10i \\ 10i & 10i & -20i \end{bmatrix} \quad (2)$$

| i | j | R (pu) | X (pu) | B Shunt (pu) | S_{max} (MVA) |
|-----|-----|--------|--------|--------------|-----------------|
| 1 | 2 | 0.0 | 0.1 | 0 | 100 |
| 1 | 3 | 0.0 | 0.1 | 0 | 200 |
| 2 | 3 | 0.0 | 0.1 | 0 | 200 |

Tabla 2: Parámetros del sistema de transmisión

Referencias

- [1] Antonio Gómez-Expósito, Antonio J Conejo, and Claudio Cañizares, *Electric energy systems: analysis and operation*, CRC press, 2018.