

Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

Un enfoque basado en el centro de gravedad para estimar variaciones lentas de potencia y frecuencia

AyP · Friday, May 20th, 2016

Categorías: Cuartil Uno, Ingeniería y Computación

El comportamiento dinámico de los grandes sistemas eléctricos se asemeja al de osciladores o estructuras no lineales con acoplamiento flexible. En este sentido, se puede trazar una analogía interesante con las estructuras espaciales en las cuales los modos de vibración tienen un comportamiento similar al de las oscilaciones coherentes de grupos de generadores. En la Figura 1 se muestra un esquema conceptual de un sistema eléctrico integrado de varias zonas eléctricas interconectadas a través de líneas de transmisión ilustrando el desarrollo de un modelo de orden reducido para el análisis de la respuesta transitoria basado en la noción de centro de gravedad (cdg).

Dentro de este orden de ideas, es creciente el interés por el análisis, evaluación y control de la frecuencia y potencia activa. Ante variaciones en la carga o ante desconexión de elementos de generación, la frecuencia del sistema puede variar de forma incontrolada resultando en el colapso del sistema. El comportamiento dinámico del sistema está determinado en estos casos por un sistema de ecuaciones diferenciales-algebraicas acopladas y no lineales de gran dimensión. Una caracterización precisa de estas variaciones, sin embargo, conduce a modelos físicos de gran dimensión que son inabordables por los algoritmos convencionales de solución de este tipo de modelos.

En el marco de la teoría de osciladores acoplados se han desarrollado, en colaboración con el Dr. Hêmin Golpîra de la University of Kurdistan, Irán, modelos dinámicos de los sistemas eléctricos, utilizando las leyes de Newton del movimiento del sistema interconectado. La determinación del cdg de un sistema multi-área es un problema complejo dado que involucra la determinación de un punto o coordenada común en el sistema en el que el momento total es nulo¹. Esto requiere la solución de un problema de optimización sujeto a restricciones múltiples de operación que son variantes en el tiempo. Los algoritmos desarrollados por nuestros grupos de trabajo aprovechan la naturaleza homogénea de los grupos de generadores coherentes y resultan en modelos reducidos del sistema, de interés para el desarrollo de acciones de control y la determinación de niveles máximos de generación renovable como se discute en publicaciones recientes en revistas del IEEE – 1,2.

Referencias:

- [1]. Hemin Golpira, Arturo R. Messina, “A center-of-gravity-based approach to estimate slow power and frequency variations”, *IEEE Trans. on Power Systems*, vol. 33, no. 1, 2018, pp. 1026-1035
- [2]. Hemin Golpira, Hossein Seifi, Arturo Román Messina, Mahmoud-Reza Haghifam, “Maximum penetration level of micro-grids in large-scale power systems: Frequency stability viewpoint”, **IEEE Trans. on Power Systems**, vol. 31, no. 6, November 2016, pp. 5163-5171

This entry was posted on Friday, May 20th, 2016 at 10:59 am and is filed under [Cuartil Uno, Ingeniería y Computación](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.