

Asignación 4

Analizar el Efecto de la Integración de la Generación Distribuida en la estabilidad de voltaje de una Red

Motivación

La presente asignación tiene como objetivo que el participante analice, reflexione de manera crítica y llegue a conclusiones en forma cuantitativa y cualitativa, sobre el efecto que tiene integrar fuentes de generación distribuida sobre la estabilidad de voltaje, empleando curvas PV, en una red eléctrica tradicional.

Aspectos a Considerar

Considere *Red de Prueba* la cual se trata de un sistema de potencia simple como el mostrado en la Figura A.1. La cual representa las principales características de un sistema de sistema de transmisión (incluyendo subestaciones de transmisión distribución) que alimenta una carga a partir de un generador centralizado; considera varios niveles de voltaje.

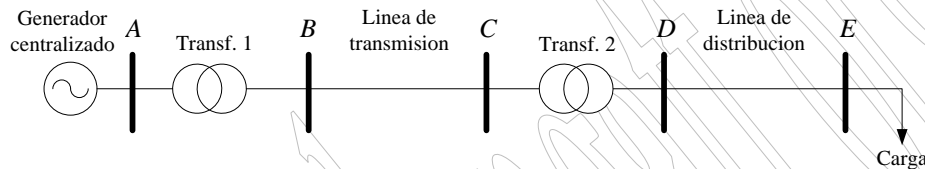


Figura A.1. Diagrama Unifilar de la Red de Prueba 1

Este sistema hipotético, corresponde a un modelo equivalente de cualquier sistema real, que puede ser logrado con algunas consideraciones y simplificaciones hasta alcanzar un circuito equivalente visto desde los terminales de la carga.

En la Tabla A.1, se muestran los parámetros de las líneas y transformadores de la Red de Prueba 1, además de los valores de carga máxima. La carga mínima se ha supuesto que se trata de un 10% de la carga máxima, mientras que la normal corresponde a un 50%.

Tabla A.1. Parámetros de líneas y datos de las cargas de la Red de Prueba 1

Nodo Inicial	Nodo Final	R (p.u)	X (p.u)	B (p.u)	P_{load} (p.u)	Q_{load} (p.u)
1	2	0.00300	0.07500	0.00000	0.00000	0.00000
2	3	0.00040	0.00120	0.00000	0.00000	0.00000
3	4	0.00300	0.10600	0.00000	0.00000	0.00000
4	5	0.01200	0.02340	0.00000	0.88000	0.19700

Bus voltage = 34.5kV, Base MVA = 100 MVA

Esta red ha de ser implementada en algún software de simulación computacional que permita la simulación de estabilidad de voltaje, mediante el trazado de la curva potencia-voltaje (PV), en tal sentido se recomienda la versión de evaluación (limitada a 12 barras, pero totalmente funcional), del reconocido programa *PowerWorld* <http://www.powerworld.com/es/Default.asp>.

El programa *Powerworld Simulator* es un paquete interactivo de simulación de sistemas de potencia diseñado para simular la operación de sistemas de potencia de alta tensión en intervalos que van desde algunos minutos hasta varios días. *PowerWorld* ofrece varios módulos adicionales al paquete básico de *Simulator*. Pulse en los enlaces ATC, OPF, SCOPF, PVQV, SimAuto y TransLineCalc.

El módulo de *PowerWorld Simulator* se emplea para el análisis de estabilidad de tensión, llamado *Herramienta PVQV* (Curva PV y Curva QV). *PVQV* permite la identificación de los riesgos tanto para la estabilidad de tensión de los sistemas como para el soporte reactivo, especialmente durante estudios de planeación. Esta información es útil en la identificación de estrategias para reforzar el sistema contra este tipo de riesgos. *PVQV* constituye una herramienta completa para el análisis de tensión en el ambiente familiar y de fácil utilización que es característico de *PowerWorld Simulator*.

Asignación 4: Analizar el Efecto de la Integración de la Generación Distribuida en la estabilidad de voltaje de una Red

Una vez implementada la red en un software de simulación las curvas PV para cada una de las barras de la red en esquema de operación normal, tradicional (solo el generador centralizado) a fin de definir el desempeño de la red (caso base).

Se deja abierto al participante definir los indicadores para el análisis de las curvas PV, incluyendo el punto crítico de estabilidad de voltaje.

Sobre la red de prueba considerada se efectuarán una serie de simulaciones, considerando la integración de fuentes de generación distribuida. Los participantes serán libres de decidir los escenarios a simular.

La decisión de los escenarios a ser evaluados queda a la responsabilidad del participante. Pero deben ser completamente justificados (utilizando literatura, para lo que se recomienda consultar referencias documentales de mercados), y colaborar a que las conclusiones que se obtengan del análisis sean adecuadas. Será reconocido y recompensado enfoques originales y seriamente reflexivos sobre el despacho de las unidades de integración y la prioridad de instalación.

Se han de considerar la integración de fuentes de generación distribuida que emplee tecnologías Generador Sincrónico y Generador de Inducción. Los enfoques novedosos serán especialmente recompensados.

Sugerencias

Se recomienda ser ampliamente ordenado, sistemático y estructurado con la construcción de la red y el uso del software de simulación. Como soporte de cada asignación serán necesario consignar al facilitador: (1) Archivos, base de datos, casos de simulación, etc. (2) Resultados de las simulaciones tanto en formato logrado del software de simulación, como tablas consolidados en forma adecuada para ilustrar los resultados.

En cuanto al tratamiento de modelación y simulación, se han de tratar de reproducir en mejor forma, las consideraciones de modo de operación de las fuentes de generación distribuida. Aportes en cuando a simulaciones a diferentes modos de operación, y diferentes factores de potencia serán recompensados.

La modelación del generador de inducción puede ser atacada por muy variados enfoques, sin embargo, es pertinente que el participante indique las limitaciones asociadas al enfoque empleado.

Como producto de las simulaciones, el participante debe valerse de los resultados obtenidos y efectuar tabulaciones donde se consoliden los mismos, e incluso graficas en los casos pertinentes, de manera que se pueda efectuar un correcto análisis de resultados. Se les recuerda a los participantes que los análisis de resultados se refieren a ideas específicas extraídas de los resultados, son tendencias, extremos, reflejos particulares del fenómeno que son obtenidos a partir de los resultados. Las conclusiones, son ideas más generales, por lo general es el fin de la aplicación del método científico, y en forma satisfactoria compete a capitalizar de forma exitosa un proceso inductivo.

Cualquier información necesaria, que no esté contenido en este documento, puede ser fácilmente solicitada al facilitador. Además cualquier duda, o inquietud puede ser dirigida al facilitador de la asignatura.

Prof. Francisco M. González-Longatt

Email:

fglongatt@ieee.org

fglongatt@elecisc.ing.ucv.ve

fglongatt@fglongatt.org.ve

Website: <http://www.fglongatt.org.ve/SistGD.html>