

# Análisis y Modelado de Generador de Inducción Auto-Excitado Dual Trifásico

*Ayala Magno, Gonzalez Osvaldo, Rodas Jorge, Gregor Raúl*

mayala@ing.una.py, ogonzalez@ing.una.py, jrodas@ing.una.py, rgregor@ing.una.py

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Asunción

Programa de Incentivos Para la Formación de Docentes Investigadores - Convocatoria 2015

## RESUMEN

Los generadores de inducción auto-excitados multifásicos se han vuelto, en los últimos años, más interesantes debido a muchas ventajas comparados al generador trifásico equivalente. Sin embargo, como un generador de inducción, tiene algunas desventajas en relación a la pobre regulación de tensión y frecuencia bajo regímenes de carga y velocidad variables. Un análisis de estado estacionario es fundamental para comprender el comportamiento del generador. En este trabajo se presenta un modelo matemático detallado y el análisis del generador de inducción auto-excitado dual trifásico o hexafásico.

## INTRODUCCIÓN

Recientes trabajos de investigación validan la aplicación de las máquinas multifásicas en aplicaciones de generación de energía debido a las características que éstas poseen, tales como alta fiabilidad y tolerancia a fallos. En las aplicaciones industriales, cualquier máquina multifásica es operada bajo condiciones de velocidad variable, lo que significa que se requiere un convertidor electrónico de potencia de múltiples fases. Al mismo tiempo, los sistemas de generación multifásicos aparecen en aplicaciones renovables en tiempos muy recientes, sobre todo en la conversión de energía eólica conectada a la red y sistemas independientes. Entre los sistemas de generaciones más comunes, la generación de energía eólica se está convirtiendo cada vez más competitivo económicamente de entre todas las fuentes de energía renovables.. Los sistemas de generación de energía eólica de velocidad fija, han ganado mucha popularidad entre los fabricantes y desarrolladores en este campo debido principalmente al hecho de que los aerogeneradores de velocidad fija utilizan generadores de inducción tipo jaula de ardilla. La opción más investigada ha sido el uso de generadores duales trifásicos de inducción auto-excitados (SEIG) suministrados por fuentes de tensión de dos niveles (VSC). La comprensión del funcionamiento del SEIG en régimen permanente y condición dinámica es un paso crucial para el desarrollo de la tecnología SEIG más eficiente y competitiva. En este trabajo se propone el análisis de un modelo matemático de un SEIG dual trifásico. El proceso de acumulación de tensión se analiza mediante el programa MATLAB/Simulink. El modelo propuesto se prueba en diferentes condiciones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El entorno de simulación MATLAB / Simulink se ha utilizado para el análisis del SEIG dual trifásico. Pruebas de simulación se han realizado para mostrar el comportamiento del modelo matemático del SEIG. Se proporciona un diagrama de bloques en la Figura 1 y en la Figura 2 una imagen del aspecto físico del SEIG dual trifásico.

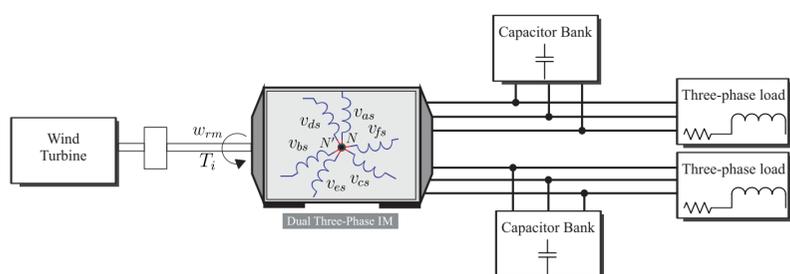


Figura 1.



Figura 2.

## RESULTADOS

La Figura 3 (a) muestra la tensión inducida por un SEIG dual trifásico. Para este caso, se considera un banco de condensadores de 67uF y una velocidad del rotor mecánico constante de 1.000 rpm. En cambio, la Figura 3 (b) muestra un proceso fallido de voltaje inducido debido a un bajo valor de capacitancia del banco de condensadores y una velocidad de rotor mecánica deficiente.

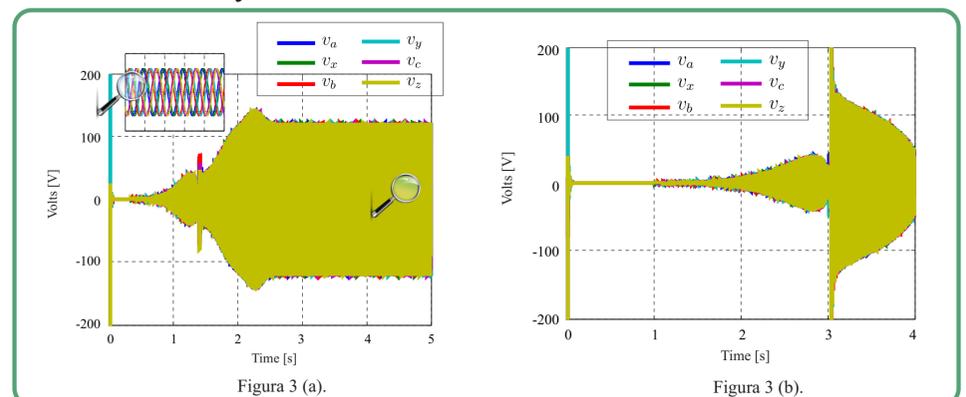


Figura 3 (a).

Figura 3 (b).

## CONCLUSIONES

En este trabajo, se presenta un estudio y análisis del modelo del SEIG dual trifásico con el software MATLAB/Simulink. El estudio demuestra que los parámetros críticos como la capacitancia del banco de condensadores y la velocidad del rotor mecánica pueden afectar al rendimiento del SEIG dual trifásico.

## REFERENCIAS

- [1] M. Ayala, O. Gonzalez, J. Rodas, R. Gregor, and M. Rivera, "Predictive control at fixed switching frequency for a dual three-phase induction machine with kalman filter-based rotor estimator," in Proc. ICA/ACCA, 2016.
- [2] M. Ayala, O. Gonzalez, J. Rodas, R. Gregor, and J. Doval-Gandoy, "A speed-sensorless predictive current control of multiphase induction machines using a kalman filter for rotor current estimator," in Proc. ESARS/ITEC, 2016.
- [3] R. Gregor, J. Rodas, J. Munoz, M. Ayala, O. Gonzalez, and D. Gregor, "Predictive-fixed switching frequency technique for 5-phase induction motor drives," in Proc. SPEEDAM, 2016.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Gobierno de Paraguay por el apoyo económico proporcionado por medio del CONACYT (proyecto 14-INV-101) y el Programa de Apoyo para la Formación de Docentes-Investigadores, PROCIENCIA, con código de referencia 14-POS-031 (convocatoria 2015).