



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Ingeniería y Tecnología

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación

Maestría en Ingeniería Eléctrica

**“Control de velocidad de un aerogenerador que maximiza la
captura de la energía del viento utilizando un generador de
inducción doblemente alimentado”**

Tesis para obtener el grado de:

Maestro en Ingeniería Eléctrica

Ing. Rubén Acosta Tejeda

“Becado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”

Bajo la dirección del

Dr. Onofre Amador Morfín Garduño

Ciudad Juárez, Chihuahua, Febrero de 2021

Resumen

En el presente trabajo se diseña un controlador de velocidad aplicado a un generador de inducción doblemente alimentado con el objetivo de control de maximizar la captura de energía del viento de un sistema eólico emulado mediante el acoplamiento del generador de inducción con un motor de corriente directa, el cual emula el par mecánico de una turbina eólica. El modelo mecánico de la turbina eólica, y los modelos del motor de corriente directa y del generador de inducción son descritos a detalle. Un sistema de control en cascada es propuesto y se compone por tres sistemas de control en lazo cerrado independientes entre sí. En el primer sistema, se controla el par de un motor de corriente directa para emular el par mecánico de una turbina eólica, aplicando la ley de control proporcional-integral. En el segundo sistema, se controla la velocidad del generador de inducción doblemente alimentado para efectos de que la turbina desarrolle máxima potencia y se regula el factor de potencia de la energía entregada a la red eléctrica a través del devanado del estator. Finalmente, mediante el sistema del convertidor del lado de la red, se controla el voltaje del bus de corriente directa de enlace de los dos convertidores y la potencia reactiva de la energía que se entrega por el circuito del rotor. En el segundo y tercer controlador se aplica la técnica de linealización por control a bloques en combinación con la ley de control super-twisting de modos deslizantes de segundo orden, la cual contribuye para darle robustez al sistema ante la presencia de perturbaciones externas y variación de parámetros. El desempeño del sistema de control en cascada es validado mediante su implementación en el software Simulink/Matlab.

Palabras clave: Generador de inducción doblemente alimentado, control super-twisting, motor de corriente directa, control PI, convertidor CA / CD / CA.