

Instituto Tecnológico de Morelia

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

PROGRAMA DE GRADUADOS E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

CONFIABILIDAD DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA
CON GENERACIÓN EÓLICA.

TESIS

que para obtener el grado de

Maestro en Ciencias en Ingeniería Eléctrica

Presenta

Ing. Manuel Abraham Caravantes Álvarez

Director de Tesis

Dr. Francisco Rivas Dávalos

Morelia Michoacán, Agosto 2013.

RESUMEN.

Los estudios de confiabilidad en sistemas eléctricos de potencia se han vuelto de suma importancia dentro de la planificación y construcción de los Sistemas Eléctricos de Potencia. De la misma forma, las energías renovables han experimentado un rápido desarrollo y un mayor uso debido a las preocupaciones ambientales globales asociados a las fuentes de energía convencionales. La energía eólica es considerada como una alternativa de generación de energía a causa de sus beneficios ambientales sociales y económicos. En esta tesis presenta un algoritmo de análisis de confiabilidad de sistemas de potencia considerando la interconexión de generadores eólicos.

En el presente trabajo se lleva a cabo análisis de confiabilidad aplicando el método Monte Carlo Secuencial. También el trabajo usa como herramienta el método de series de tiempo (ARMA), para modelar el viento y lo integra al análisis de confiabilidad. El análisis se hizo a dos sistemas de prueba RTBS (Roy Billinton Test System) de 6 nodos y IEEE-RTS (Roy Test System) de 24 nodos. Los índices EENS y LOLE obtenidos en este trabajo presentan una correlación óptima.

INDICE.

Contenido

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
INDICE.....	iv
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	vii
GLOSARIO.....	viii
CAPÍTULO 1.....	1
Introducción.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Estado del Arte.....	4
1.3 Planteamiento del problema.....	5
1.4 Objetivo.....	6
1.5 Descripción de capítulos.....	7
CAPÍTULO 2.....	8
Conceptos de confiabilidad de sistemas de potencia.....	8
2.1 Introducción.....	8
2.2 El concepto de confiabilidad en sistemas en potencia.....	8
2.3 Índices de confiabilidad.....	10
2.3.1 Índices a nivel nodo de entrega.....	11
2.3.2 Índices a nivel sistema.....	12
2.4 Método de simulación de Monte Carlo.....	14
2.5 Método de Monte Carlo secuencial.....	14
CAPÍTULO 3.....	17
Modelado y simulación del viento.....	17
3.1 Introducción.....	17
Figura 3.1 Proceso del método utilizado en el modelado del viento.....	17

3.2 Modelado y simulación de la velocidad del viento.	17
3.3 Modelado de generadores.....	20
CAPÍTULO 4.	24
Casos de estudio.....	24
4.1 Introducción.	24
4.2 Sistemas RTS y RBTS.	25
4.2 Casos Propuestos.....	27
4.2.1 Análisis del sistema RBTS.....	27
4.2.2 Análisis del sistema RTS.....	33
Capítulo 5.....	39
Conclusiones, aportaciones y trabajos futuros.	39
5.1 Conclusiones.	39
5.2 Aportaciones.....	41
5.3 Trabajos futuros.....	42
REFERENCIA.	43
Apéndice A. Datos del sistema RTBS.	48
Apéndice B. Datos del sistema RTS.	49