



Planificaciones

6666 - Seminario de Electrónica II

Docente responsable: BERTOLOTTI FERNANDO NESTOR

OBJETIVOS

Se desea que el alumno: Logre adquirir conocimientos y habilidades en la simulación de circuitos de electrónica de potencia y pueda considerarla como una herramienta de utilidad para el análisis y diseño en ingeniería.

Comprenda el rol de los convertidores de electrónica de potencia y su interacción con las redes eléctricas y sistemas mecánicos.

Se capacite en la construcción de modelos de convertidores de electrónica de potencia.

CONTENIDOS MÍNIMOS

El ámbito de estudio de la electrónica de potencia. Conceptos básicos utilizados y lenguaje empleado en esta disciplina. Clasificación de convertidores de potencia. Introducción a los programas de simulación de circuitos eléctricos. Métodos de resolución numérica de ecuaciones. Métodos de resolución numérica de circuitos lineales y no lineales. Descripción de los programas de simulación ATP, Matlab/Simulink y Pspice, aplicación de cada programa, sus librerías y los modelos disponibles para simular convertidores de electrónica de potencia. Modelos de convertidores y análisis de los mismos. Circuitos de disparo para cada convertidor. Control de convertidores de electrónica de potencia a lazo cerrado. Aplicaciones industriales.

PROGRAMA SINTÉTICO

Función de un convertidor de electrónica de potencia. Clasificación de convertidores de electrónica de potencia por su función y las estructuras usuales de convertidores. Dispositivos semiconductores de potencia utilizados en los convertidores. Circuitos de disparo y estrategias de comando de los dispositivos semiconductores del convertidor. Métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones lineales. Simulación de convertidores de electrónica de potencia. Modelos de convertidores. Convertidores a lazo cerrado de control y su simulación. Aplicaciones industriales.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1 Introducción.

Necesidad de la simulación de circuitos y sistemas eléctricos complejos (redes eléctricas). El rol de la electrónica de potencia y fundamento de utilización de los sistemas convertidores de electrónica de potencia. Influencia de los convertidores de potencia en las redes eléctricas.

Unidad 2 Programas de simulación de circuitos.

Panorama de los diferentes programas usados para simular circuitos eléctricos y electrónicos de potencia. Ventajas y ámbitos de aplicación de cada uno. El programa de simulación ATP. Descripción de su menú de modelos. El programa de simulación MATLAB. Descripción de su menú de modelos. El programa de simulación Spice. Descripción de su menú de modelos.

Unidad 3 Métodos numéricos y métodos de discretización.

Métodos numéricos empleados por los programas para resolver ecuaciones diferenciales. Ejemplos aplicados a circuitos eléctricos.

Métodos de discretización utilizados por los programas. La regla trapezoidal. Errores numéricos y convergencia del método trapezoidal. Ejemplos aplicados a circuitos eléctricos.

Unidad 4 Métodos de resolución de circuitos

Métodos numéricos empleados por los programas para resolver circuitos eléctricos mallados lineales y no lineales.

Métodos numéricos empleados por los programas para resolver circuitos eléctricos con interruptores.

Métodos numéricos empleados por los programas para resolver circuitos de control.

Unidad 5 Simulación de convertidores de electrónica de potencia

Simulación de rectificadores monofásicos y trifásicos no controlados. Los modelos usados para simular rectificadores no controlados.

Simulación de rectificadores monofásicos y trifásicos controlados. Los modelos usados para simular rectificadores. El modelo del circuito de disparo para rectificadores.

Simulación de troceadores sin aislación galvánica. Los modelos usados para simular troceadores. El modelado del circuito de disparo

Simulación de troceadores con aislación galvánica. Los modelos usados para simular troceadores.

Simulación de onduladores monofásicos y trifásicos. Los modelos usados para simular onduladores.

Modelado de los circuitos de disparo.

Unidad 6 Aplicaciones

Ejemplos de simulaciones:

Control de motores

UPS

Fuentes conmutadas

Máquinas soldadoras

Correctores de factor de potencia.

BIBLIOGRAFÍA

Obligatoria:

1) "Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008.

2) "SimPowerSystems for Use with Simulink". TransÉnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.

3) "ATPDraw for Windows 3.1x/95/NT Users Manual". Lazlo Prikler, Hans Hoidalén. SINTEF Energy Research. Norway. 1998.

Recomendada:

4) "Power Electronics, Converters, applications and Design". Ned Mohan, Tore Undeland and William Robbins. John Wiley & Sons. Estados Unidos de América. 1995.

5) "Power Systems electromagnetic simulation". Neville Watson, Jos Arrillaga IEEE Power and Energy series nro 39. Londres, Reino Unido. 2003.

6) "EMTP Theory Book". BPA. Portland, Oregon, Estados Unidos de América.

7) "Advanced Electric Drives". Ned Mohan. MNPERE. Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos de América. 2001.

8) "Sistemas y Circuitos, digitales y analógicos". A. Papoulis, M. Bertran. Ed. Marcombo. Barcelona, España. 1989.

9) "Alternative Transients Program Rule Book". Leuven EMTP Center (LEC). Bélgica. 1987.

10) "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems". Paul Krause, Oleg Wasyncsuk, Scott Sudhoff. Purdue University. IEEE Power Engineering Series. Wiley Interscience. Estados Unidos de América. 2002.

11) "Sensorless Vector and Direct Torque Control". Peter Vas. Oxford University Press. Estados Unidos de América. 1998.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Clases teóricas con computadora empleando material didáctico con presentaciones en diapositivas y programas de simulación. Clases prácticas en computadoras con programas de simulación para efectuar ejemplos propuestos.

HORARIOS: MARTES Y JUEVES DE 19 A 22hs.

Modalidad de Evaluación Parcial

un examen presencial y trabajo práctico de laboratorio

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Introducción a la electrónica de potencia					"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008.
<2> 16/03 al 21/03	Introducción a la simulación de circuitos. Los programas de simulación. Ejemplos básicos.					1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransEnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006. 3)"ATPDraw for Windows 3.1x/95/NT Users Manual". Lazlo Prikler, Hans Hoidalén. SINTEF Energy Research. Norway. 1998.
<3> 23/03 al 28/03	Métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales y de sistemas de ecuaciones.		Trabajo de simulación en computadora			"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008.
<4> 30/03 al 04/04	Métodos numéricos de resolución de circuitos de		Trabajo de simulación en computadora			"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	potencia					ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008.
<5> 06/04 al 11/04	Programa de simulación ATP y Matlab. Ejemplos		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransEnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006. 3)"ATPDraw for Windows 3.1x/95/NT Users Manual". Lazlo Prikler, Hans Hoidalén. SINTEF Energy Research. Norway. 1998.
<6> 13/04 al 18/04	Simulación de rectificadores con diodos		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransEnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<7> 20/04 al 25/04	Simulación de rectificadores con tiristores		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransEnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.
<8> 27/04 al 02/05	Simulación de rectificadores con tiristores		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransEnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.
<9> 04/05 al 09/05	Simulación de rectificadores con tiristores		Trabajo de simulación en computadora. Examen parcial.			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransEnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						nergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.
<10> 11/05 al 16/05	Simulación de troceadores sin aislamiento galvánico		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransÉnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.
<11> 18/05 al 23/05	Simulación de troceadores sin aislamiento galvánico		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransÉnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.
<12> 25/05 al 30/05	Simulación de troceadores con aislamiento galvánico					
<13> 01/06 al 06/06	Simulación de onduladores monofásicos		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransÉnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.
<14> 08/06 al 13/06	Simulación de onduladores trifásicos		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransÉnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.
<15> 15/06 al 20/06	Aplicaciones industriales. Ejemplos de simulaciones con convertidores.		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransÉnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
						2006.
<16> 22/06 al 27/06	Aplicaciones industriales. Ejemplos de simulaciones con convertidores.		Trabajo de simulación en computadora			1)"Modelado y Simulación en Electrónica de Potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. 2008. 2)"SimPowerSystems for Use with Simulink". TransEnergie Technologies Hydro-Québec. User's guide The Mathworks. 2006.

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	7	15/10	19:00	
2º				
3º				
4º				
Otras observaciones				
Se desarrolla solamente durante el segundo semestre.				