



# Planificaciones

8526 - Dinámica de SEP

Docente responsable: GILL ESTEVEZ PABLO DANIEL

## OBJETIVOS

Estudiar las herramientas principales y criterios de diseño y desempeño, para efectuar los principales estudios dinámicos y de transitorios que se emplean en la etapa de Planificación y Operación de sistemas Eléctricos de Potencia.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### PROGRAMA SINTÉTICO

Introducción a Análisis de Estabilidad de Sistemas de Potencia. Repaso de métodos clásicos. Introducción a Programas de Simulación. Repaso de conceptos básicos de Teoría de Control.  
Modelos de máquinas sincrónica para Estudios de sistemas de Potencia.  
Modelos de sistemas de excitación. Ajuste de lazos según criterios normalizados. Limitadores de Excitación.  
Modelos de reguladores de velocidad y máquinas motrices (Turbina de vapor, turbina de gas, turbina hidráulica). Criterios de ajuste de lazo de control de velocidad.  
Transitorios Electromecánicos. Pequeñas Perturbaciones. Estabilidad oscilatoria. Análisis de controlabilidad y observabilidad. Factores de participación. Ajuste Estabilizadores de sistema de Potencia.  
Transitorios Electromecánicos. Grandes Perturbaciones. Estabilidad Transitoria. Criterios de desempeño dinámico en el SADI, aplicación a cálculo de límites de transmisión del sistema.  
Modelos de sistemas de control de FACTS y HVDC para estudios de estabilidad. Lazo estabilizante POD y ajuste por método de residuos.  
Modelos dinámicos de Demanda. Estabilidad de tensión en el corto plazo. Descripción de Colapsos de tensión ocurridos en el SADI.  
Modelo y simulación de sistemas de Potencia multimáquina. Métodos numéricos para resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales y algebraicas DAE.  
Trabajo integrador que tiene que entregar el alumno antes de finalizar la cursada, cuyo tema será variable y será basado en simulaciones.  
Mejoramiento de Estabilidad. Lógicas de actuación de resistores de frenado, cierre rápido de válvulas en turbinas de vapor. Aplicación de FACTS.  
Modelos de Generación Eólica para integración al sistema de potencia. Requerimientos especiales para el acceso a la red.  
Resonancia Subsincrónica  
Simulación de Transitorios Electromagnéticos. Fenómenos atmosféricos.  
Simulación Transitorios Electromagnéticos. Transitorios de maniobra.

### PROGRAMA ANALÍTICO

Introducción a Análisis de Estabilidad de Sistemas de Potencia. Repaso de métodos clásicos. Introducción a Programas de Simulación. Repaso de conceptos básicos de Teoría de Control.  
Modelos de máquinas sincrónica para Estudios de sistemas de Potencia.  
Modelos de sistemas de excitación. Ajuste de lazos según criterios normalizados. Limitadores de Excitación.  
Modelos de reguladores de velocidad y máquinas motrices (Turbina de vapor, turbina de gas, turbina hidráulica). Criterios de ajuste de lazo de control de velocidad.  
Transitorios Electromecánicos. Pequeñas Perturbaciones. Estabilidad oscilatoria. Análisis de controlabilidad y observabilidad. Factores de participación. Ajuste Estabilizadores de sistema de Potencia.  
Transitorios Electromecánicos. Grandes Perturbaciones. Estabilidad Transitoria. Criterios de desempeño dinámico en el SADI, aplicación a cálculo de límites de transmisión del sistema.  
Modelos de sistemas de control de FACTS y HVDC para estudios de estabilidad. Lazo estabilizante POD y ajuste por método de residuos.  
Modelos dinámicos de Demanda. Estabilidad de tensión en el corto plazo. Descripción de Colapsos de tensión ocurridos en el SADI.  
Modelo y simulación de sistemas de Potencia multimáquina. Métodos numéricos para resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales y algebraicas DAE.  
Trabajo integrador que tiene que entregar el alumno antes de finalizar la cursada, cuyo tema será variable y será basado en simulaciones.  
Mejoramiento de Estabilidad. Lógicas de actuación de resistores de frenado, cierre rápido de válvulas en turbinas de vapor. Aplicación de FACTS.  
Modelos de Generación Eólica para integración al sistema de potencia. Requerimientos especiales para el acceso a la red.  
Resonancia Subsincrónica  
Simulación de Transitorios Electromagnéticos. Fenómenos atmosféricos.

Simulación Transitorios Electromagnéticos. Transitorios de de maniobra.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- [Anderson] P. M. Anderson, A. A. Fouad. Power System Control and Stability. 2nd edition. 2002  
[Kundur] P. Kundur. Power System Stability and Control. 1994.  
[Padiyar] K. R. Padiyar. Power System Dynamics. 2nd edition. 2008.  
[Sauer] P. W. Sauer, M. A. Pai. Power System Dynamics and Stability. 1998.  
[Machowski] J. Machowski. Power System Dynamics: Stability and Control. 2008  
[Grigsby] L. L. Grigsby. Power System Stability and Control. 2007.  
[Greenwood] A. Greenwood. Electrical transients in power systems. 2nd edition. 1991.  
[Goodwin] G. C. Goodwin, S. F. Graeba, M. E. Salgado. Control System Design. 2000.  
[Ackermann] T. Ackermann. Wind Power in Power Systems. 2nd ed. 2012.

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

Metodología de enseñanza

Clases Teórico-prácticas. Utilización de computadoras para simulaciones.

Modalidad de Evaluación Parcial

Resolución de un problema aplicando conocimientos mediante la utilización de simulaciones.

## 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 Análisis de Estabilidad de Sistemas de Potencia. Repaso de conceptos básicos de Teoría de Control.	Repaso de métodos clásicos y control lineal.	Introducción a Programas de Simulación.			Anderson. Kundur. Goodwin. Grigsby. Padiyar
<2> 16/03 al 21/03	Modelos de máquinas sincrónica para Estudios de sistemas de Potencia.	Determinación de parámetros básicos.	Representación del modelo para estudios electromecánicos mediante diagrama en bloques.	Explicación TP1	Semana 4	Kundur. Sauer. Anderson. Padiyar.
<3> 23/03 al 28/03	Modelos de sistemas de excitación (diferentes tipos). Limitadores de Excitación.	Ajuste de lazos según criterios normalizados.	Ajuste de lazos según criterios normalizados.			Anderson. Kundur. Padiyar.
<4> 30/03 al 04/04	Modelos de reguladores de velocidad y máquinas motrices (Turbina de vapor, turbina de gas, turbina hidráulica)	Representación de diferentes tipos de turbinas y controladores.	Criterios de ajuste de lazo de control de velocidad.	Explicación TP2	Semana 6	Anderson. Kundur. Padiyar.
<5> 06/04 al 11/04	Transitorios Electromecánicos. Pequeñas Perturbaciones. Estabilidad oscilatoria. Análisis de controlabilidad y observabilidad. Factores de participación.	Ajuste Estabilizadores de sistema de Potencia de generadores sincrónicos.	Ajuste Estabilizadores de sistema de Potencia de generadores sincrónicos.			Kundur. Machowsky. Padiyar.
<6> 13/04 al 18/04	Transitorios Electromecánicos. Grandes Perturbaciones. Estabilidad Transitoria. Criterios de desempeño dinámico en el SADI, aplicación a cálculo de límites de transmisión del sistema.	Secuencia de simulación de fallas en el sistema. Fallas típicas de diseño y aplicación de criterios de desempeño.	Secuencia de simulación de fallas en el sistema. Fallas típicas de diseño y aplicación de criterios de desempeño.	Explicación TP3	Semana 8	Kundur. Machowsky. Padiyar.
<7> 20/04 al 25/04	Modelos de sistemas de control de FACTS y	Simulación de sistemas FACTS ante contingencias	Simulación de sistemas FACTS ante contingencias			Kundur. Padiyar.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	HVDC para estudios de estabilidad. Lazo estabilizante POD y ajuste por método de residuos.	del sistema. Ajuste de lazos de control.	del sistema. Ajuste de lazos de control.			
<8> 27/04 al 02/05	Modelos dinámicos de Demanda. Estabilidad de tensión en el corto plazo. Descripción de Colapsos de tensión ocurridos en el SADI.	Representación de modelo compuesto de demanda. Bloque de aires acondicionados ante huecos de tensión.	Representación de modelo compuesto de demanda. Bloque de aires acondicionados ante huecos de tensión.			Kundur. Padiyar.
<9> 04/05 al 09/05	Evaluación Parcial					
<10> 11/05 al 16/05	Modelo y simulación de sistemas de Potencia multimáquina. Métodos numéricos para resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales y algebraicas DAE.	Aplicación a sistemas reducidos de prueba.		TP Final Trabajo Integrador.	Semana 14	Sauer. Anderson. Padiyar.
<11> 18/05 al 23/05	Mejoramiento de Estabilidad. Lógicas de actuación de resistores de frenado, cierre rápido de válvulas en turbinas de vapor. Desconexión automática de Generación. Cortes de Carga por Subfrecuencia. Aplicación de FACTS.	Simulación de fallas con la utilización de recursos estabilizantes y análisis de su impacto en límites de transmisión.				Machowsky. Padiyar. Kundur. Grigsby.
<12> 25/05 al 30/05	Modelos de Generación Eólica para integración al sistema de potencia. Requerimientos especiales para el acceso a la red.	Representación de curva de capacidad en punto de interconexión del parque. Simulación de fallas en sistema con generación eólica.				Ackermann
<13> 01/06 al 06/06	Resonancia Subsíncrona	Representación de un sistema reducido para estudio de				Kundur. Padiyar

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
		Resonancia Subsincrónica.				
<14> 08/06 al 13/06	Evaluación Parcial - 1ra. Recuperación					
<15> 15/06 al 20/06	Simulación de Transitorios Electromagnéticos. Fenómenos atmosféricos	Electromagnéticos. Fenómenos atmosféricos	ATP			Greenwood
<16> 22/06 al 27/06	Simulación Transitorios Electromagnéticos. Transitorios de maniobra.	Simulación Transitorios Electromagnéticos. Transitorios de maniobra.	ATP			Greenwood

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	9	15/10	19:00	
2º	14	19/11	19:00	
3º	16	03/12	19:00	
4º				