

FACULTAD DE INGENIERÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO



Nombre de la materia: Sistemas de Protección y Control Avanzados

Clave de la materia:

Clave Facultad:

Clave U.A.S.L.P.:

Nivel del Plan de Estudios: Maestría, cuarto semestre

No. de créditos: 6

Horas/Clase/Semana: 3

Horas totales/Semestre: 48

Horas/Práctica (y/o Laboratorio):

Prácticas complementarias:

Trabajo extra-clase Horas/Semana: 3

Carrera/Tipo de materia: Especialidad

No. de créditos aprobados: 6

Fecha última de Revisión Curricular: Mayo de 2014

Materia y clave de la materia requisito:

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

En este curso se presentan los conceptos, elementos y métodos avanzados necesarios para la protección y control de los sistemas eléctricos de potencia utilizando sistemas de medición sincronizada basados en unidades de medición sincrofásorial.

OBJETIVO DEL CURSO

El alumno conocerá equipos de sincrofasores, técnicas avanzadas de protección y control de sistemas eléctricos de potencia, así como su funcionamiento y aplicación a diferentes dispositivos que interactúan con redes eléctricas en todos sus niveles de procesamiento.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y LA OPERACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA.

8 hrs.

Objetivo: Revisar y aprender las herramientas y conceptos necesarios para analizar de sistemas eléctricos de potencia en condiciones estresadas.

- 1.1. Reseña de las grandes perturbaciones a nivel mundial.
- 1.2. Consideraciones para prevenir perturbaciones.
- 1.3. Colapso de voltaje.
- 1.4. Sobrecargas.
- 1.5. Generación al límite de excitación.
- 1.6. Inestabilidad transitoria.
- 1.7. Oscilaciones de potencia.
- 1.8. Monitoreo, control y protección de área amplia.

2. TEORÍA ASOCIADA A MEDICIÓN SINCRONIZADA DE FASORES EN TIEMPO REAL.

8 hrs.

Objetivo: Conocer y aplicar la teoría de medición sincronizada en tiempo real aplicada a sistemas eléctricos de potencia.

- 2.1. Conceptos fundamentales de fasores.
- 2.2. Sincrofasores.
- 2.3. Fuentes de sincronización.
- 2.4. Cálculo numérico del fasor.
- 2.5. Unidades de medición sincronizada de fasores.

3. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA DE MEDICIÓN DE GRANDES ÁREAS.

8 hrs.

Objetivo: Conocer las características de los sistemas de medición de grandes áreas y sus aplicaciones.

- 3.1. Medición de área amplia.
- 3.2. Proyectos nacionales e internacionales de medición de área amplia.
- 3.3. Control de área amplia.
- 3.4. Protección de área amplia.

4. ESPECIFICACIONES Y NORMAS INTERNACIONALES.

4 hrs.

Objetivo: Conocer y saber aplicar las normas asociadas a los sistemas de medición sincrofasorial.

- 4.1. Norma IEEE C37.118.
- 4.2. Especificaciones CFE G0100-16 “esquema de sincrofasores para medición de área amplia y acciones remediales (ESMAR)”.

5. EXPERIENCIA PRÁCTICA CON LA TECNOLOGÍA DE SINCRÓFASORES USANDO SIMULACIÓN EN TIEMPO REAL.

8 hrs.

Objetivo: Conocer y saber utilizar los equipos físicos empleados en la práctica para la medición, visualización y procesamiento de sincrofasores.

- 5.1. Configuración de unidades de medición de sincrofasores.
- 5.2. Sistema para concentrar y visualizar mediciones de sincrofasores.
- 5.3. Sistema de procesamiento de mediciones sincrofasoriales.

6. PROYECTO USANDO LA TECNOLOGÍA DE SINCRÓFASORES.

12 hrs.

Objetivo: Implementar en un proyecto a nivel experimental la tecnología de sincrofasores para la solución de problemas prácticos.

- 6.1. Determinación de parámetros eléctricos de líneas de transmisión.
- 6.2. Determinación de parámetros eléctricos de transformadores de potencia.
- 6.3. Sistemas remediales pos baja frecuencia y voltaje.
- 6.4. Sistemas remediales basados en la detección rápida de línea abierta.
- 6.5. Regulación de generadores.

METODOLOGÍA

Exposición de temas, análisis de los principios expuestos y ejemplificación de los mismos, ejercicios numéricos, discusión de resultados, tareas y exámenes parciales.

EVALUACIÓN

Se realizarán 3 exámenes parciales con una duración máxima de 2 horas. Estos exámenes representarán el 80% de la calificación parcial. Cada examen versará sobre los tópicos cubiertos en el periodo.

Se asignarán tareas obligatorias que deberán entregarse en la fecha estipulada, estas representarán un 20% de la calificación parcial.

BIBLIOGRAFÍA

Phadke, Arun G., y James S. Thorp. Computer relaying for power systems. Wiley. com, 2009.

Phadke, A. G., & Thorp, J. S. (2008). Synchronized phasor measurements and their applications. Springer.

Ferrer, H. J. A., y Schweitzer, E. O. (Eds.). (2010). Modern Solutions for Protection, Control, and Monitoring of Electric Power Systems. Schweitzer Engineering Laboratories.

Häger, U., Rehtanz, C., y Voropai, N. (2014) Monitoring, Control and Protection of Interconnected Power Systems. Springer.