

ANÁLISIS Y MODELADO DE RELEVADORES Y ESQUEMAS DE PROTECCIÓN

Clave:	MCIEA - 0221
Línea de investigación:	Transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica
Tipo:	Asignatura optativa
Horas teoría:	48
Horas prácticas:	0
Horas trabajo adicional:	120
Horas totales:	168
Créditos:	6
Pre-requisitos:	No tiene
Correquisitos:	Análisis transitorio de sistemas y equipos eléctricos

OBJETIVO

Proporcionar al alumno los fundamentos necesarios para el análisis y simulación del comportamiento dinámico de relevadores y esquemas de protección digital en sistemas y equipos eléctricos de potencia y distribución.

APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia contribuye a que el estudiante sea capaz de analizar y simular el comportamiento dinámico de esquemas de protección digital en los sistemas y equipos eléctricos. Específicamente el curso coadyuva a:

- Conocer el funcionamiento y características de operación de los relevadores digitales.
- Analizar y simular el comportamiento de los relevadores digitales.
- Desarrollar modelos para los diferentes tipos de relevadores digitales.
- Seleccionar y ajustar esquemas de protección digital
- Analizar el comportamiento del sistema y equipo eléctrico ante fallas eléctricas, con esquemas de protección digital integrados.
- Localización de fallas en sistemas eléctricos

CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción	1.1 Definición 1.2 Clasificación de relevadores 1.3 Arquitectura de los relevadores

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
	Tiempo: 2 horas	1.4 Características y funciones de operación 1.5 Aplicación en subestaciones
2	Acondicionamiento de la señal de protección Tiempo: 8 horas	2.1 Filtrado analógico 2.2 Conversión A/D 2.3 Concepto de ventana 2.4 Filtros de respuesta infinita 2.5 Filtro de respuesta finita 2.6 Componentes ortogonales 2.7 Correlación digital
3	Fundamentos matemáticos de algoritmos de protección Tiempo: 8 horas	3.1 Introducción 3.2 Diferencias finitas 3.3 Interpolación 3.4 Ajuste de curvas 3.5 Análisis de Fourier 3.6 Mínimos cuadrados 3.7 Funciones de Walsh 3.8 Procesos aleatorios 3.9 Estimación de parámetros 3.10 Filtros Kalman
4	Análisis y modelado de la protección de sobrecorriente Tiempo: 8 horas	4.1 Introducción 4.2 Modelo de relevador de sobrecorriente 4.3 Algoritmo de protección de sobrecorriente 4.4 Relevadores direccionales 4.5 Relevadores instantáneos 4.6 Análisis y simulación de esquemas de protección.
5	Análisis y modelado de la protección diferencial Tiempo: 8 horas	5.1 Introducción 5.2 Modelo de relevador diferencial 5.3 Modelo de relevador diferencial con restricción armónica 5.4 Obtención de componentes armónicos 5.5 Algoritmos de protección 5.6 Análisis y simulación de esquemas de protección.
6	Análisis y modelado de la protección de distancia Tiempo: 8 horas	6.1 Introducción 6.2 Modelo del relevador de distancia 6.3 Cálculo de la impedancia de falla 6.4 Algoritmos de protección para diversos tipos de relevadores de distancia 6.5 Análisis y simulación de esquemas de protección.
7	Algoritmos de localización de fallas Tiempo: 6 horas	7.1 Cálculo de la impedancia a la falla 7.2 Mediciones en un extremo 7.3 Mediciones en dos extremos 7.4 Líneas paralelas 7.5 Líneas largas y compensadas 7.6 Técnicas de ondas viajeras 7.7 Análisis y simulación de casos

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Además de la exposición temática del curso, el docente utilizará a lo largo del mismo diversos problemas y aplicaciones del análisis del comportamiento dinámico de sistemas y equipos eléctricos tanto de potencia como de distribución.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de exámenes de las unidades temáticas.
- Tareas y solución de problemas en clases
- Proyectos cortos de investigación, con su presentación de resultados

BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- [1] G. Phandke, J. S. Thorp, *Computer Relaying for Power Systems*, John Wiley & Sons, 1988.
- [2] T. Johns S. K. Salman, *Digital Protection for Power Systems*, Peter Peregrinus, 1997.
- [3] *IEEE Tutorial course: Advances in Microprocessor Based Protection and Communication*, IEEE, 1996.
- [4] H. Ungrad, A. Wiszniewski, W. Winkler, P.G. Harrison, *Protection Techniques in Electrical Energy Systems*, Marcel Dekker, 1995.
- [5] G. Ziegler, *Numerical Distance Protection: Principles and Applications*, John Wiley & Sons, 2000.
- [6] P. Anderson, *Power System Protection*, McGraw-Hill, 1998.
- [7] ATP/EMTP Rule Book, Theory Book, Work Book, Manual de usuario.

PRÁCTICAS PROPUESTAS

Las prácticas no son obligatorias sino recomendaciones para el alumno. Se sugiere la realización de prácticas en el manejo de software de análisis de transitorios electromagnéticos, el cual será utilizado en clases.