



SYLLABUS

EE-376 PROTECCIÓN DE SISTEMAS DE POTENCIA

ESPECIALIDAD : ELÉCTRICA
CRÉDITOS : 03
HORAS/SEMANA : T4, P2
PRE-REQUISITO : EE-354

CICLO : NOVENO
AÑO : QUINTO
REGIMEN : ELECTIVO
EVALUACIÓN : TIPO F

OBJETIVO

Hacer conocer al estudiante el diseño de los relés, su funcionamiento y sus aplicaciones en la protección de sistemas de potencia.

RESUMEN

Conceptos generales. Transformadores de tensión y de corriente. Relés electromagnéticos. Relés estáticos y numéricos. Sistemas de comunicación para protección. Protección de sobrecorriente y de falla a tierra. Protección unitaria de alimentadores. Protección de transformadores y generadores. Protección de distancia. Protección de barras.

CONTENIDO

Capítulo 1.- CONCEPTOS GENERALES

Introducción. Función de los sistemas de protección. Clasificación de los relés. Términos básicos usados en protección. Evaluación de los sistemas de protección.

Capítulo 2.- TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y DE CORRIENTE

Transformadores de tensión. Transformadores de corriente.

Capítulo 3.- RELÉS ELECTROMAGNÉTICOS

Tipos de medida. Comparadores. Relés de una magnitud. Relés direccionales de atracción. Relés de inducción de una sola magnitud. Relés de inducción direccionales. Ecuación universal del relé. Relés diferenciales. Otros tipos de relés. Comportamiento de los contactos. Potencia nominal de la bobina (rating).

Capítulo 4.- RELÉS ESTÁTICOS Y NUMÉRICOS

Desarrollo de la protección estática. Indicadores para relés. Disposición de los relés estáticos. Efectos de rayas e interferencias. Filosofía y diseño de relés numéricos.

Capítulo 5.- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN PARA PROTECCIÓN

Aplicaciones y performance. Medios de transmisión. Métodos de transmisión. Esquemas de sistemas de comunicación.

Capítulo 6.- PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE Y DE FALLA A TIERRA

Coordinación de la protección. Principios de calibración tiempo/corriente. Márgenes de graduación. Relés de sobrecorriente de tiempo inverso, muy inverso y extremadamente inverso. Relés de tiempo definido. Curvas características. Protección de sobrecorriente de transformadores D/Y. Calibración de relés de sobrecorriente. Protección de fallas a tierra. Coordinación con fusibles. Relés direccionales de sobrecorriente. Alimentadores en paralelo. Sistemas de anillo. Relés direccionales de falla a tierra.

Capítulo 7.- PROTECCIÓN UNITARIA DE ALIMENTADORES

Convención de direcciones. Comparación direccional. Hilo piloto. Esquemas de protección direccional. Sistemas de protección por carrier.

Capítulo 8.- PROTECCIÓN DE TRANSFORMADORES Y GENERADORES

Naturaleza y efectos de falla en transformadores. Protección de transformadores. Protección diferencial. Compensaciones para la protección diferencial. Ajustes de la protección diferencial. Sensibilidad de la protección diferencial. Protección diferencial de alta impedancia. Protección de transformadores alimentadores. Protección de unidades generador transformador. Esquema completo de protección.

Capítulo 9.- PROTECCIÓN DE DISTANCIA

Parámetros a medirse. Impedancias de secuencia positiva, negativa y cero. El relé de distancia del tipo impedancia. El relé de distancia del tipo de impedancia modificado. El relé de distancia del tipo reactancia. El relé de distancia del tipo Ohm. El relé de distancia del tipo admitancia o Mho. Performance del relé. Relación entre la tensión de relé y la relación Z_s/Z_1 . Fallas cercanas (close-up faults). Relé Mho. Off-set. Relé Mho con polarización transversal (cross-polarized). Zonas de protección. Impedancia vista por los relés de las fases sanas. Impedancias presentadas al relé. Esquemas de protección de distancia. Protección de líneas paralelas. Protección de alimentadores multiterminales. Auto-recierre.

Capítulo 10.- PROTECCIÓN DE BARRAS

Requerimientos de la protección. Tipos de sistemas de protección. Estabilidad de un sistema de protección diferencial. Uso de la polarización en la protección diferencial. Supervisión. Ubicación de los transformadores de corriente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GEC MEASUREMENTS, "PROTECTIVE RELAYS APPLICATION GUIDE", 1975.
2. RUSSEL MASON, "THE ART AND SCIENCE OF PROTECTIVE RELAYING, JOHN WILEY & SONS, INC., 1967.
3. J. LEWIS, "PROTECTIVE RELAYING", MARCEL DECKER, INC., 1987.
4. WARRINGTON, "PROTECTIVE RELAYS".
5. CEAC, "ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN" ENCICLOPEDIA DE ELECTRICIDAD, 1978.
6. CARLOS ARROYO, "PROTECCIÓN DE SISTEMAS DE POTENCIA".
7. BLACKBURN, "PROTECTIVE PRINCIPLES AND APPLICATIONS RELAYING".

8. ATABEKOV, "THE RELAYS PROTECTION OF HIGH VOLTAGE NETWORK".
9. KIMBARK, "POWER SYSTEM STABILITY" (VOLUMEN II).

10. TITARENKO Y NOSKOV, "PROTECTIVE RELAYING IN ELECTRICAL POWER SYSTEMS"

11. WELLMAN, "THE PROTECTIVE GEAR HANDBOOK".

12. LINE MATERIAL, INDUSTRIES, "DISTRIBUTION PROTECTION APPARATUS COORDINATIONS".
