



PROGRAMA ANALÍTICO

Carrera: Ingeniería Eléctrica

ANEXO: I

RESOLUCIÓN N° 481

Plan de Estudios: 95 Adecuado por Ord. N° 1026		
Asignatura		Docentes
SISTEMAS DE POTENCIA		Profesor : Ing. Carlos Galmarini
N° de Orden: 37		J.T.P: Ing. Fabián Pera
Bloque: Tecnologías Aplicadas		Auxiliar Docente: Ing. Roberto Bosio
Área: Sistemas de Potencia		
Horas		Nivel
Semanales: 4 – Anuales: 128		5° (Quinto)
Régimen de Correlatividades		
Para Cursar		Para Rendir
Cursada	Aprobada	Aprobada
Máquinas Eléctricas II	Tecnologías y Ensayos de Materiales Eléctricos Máquinas Eléctricas I Electrotecnia II	Máquinas Eléctricas II
Aprobación: Por Examen Final		

Objetivos Generales:

Se pretende que al finalizar el curso el alumno haya logrado:

- Proporcionar conocimientos específicos sobre la constitución, modelado de elementos y cálculos eléctricos de sistemas de generación y transmisión de energía eléctrica funcionando en condiciones normales o accidentales.

Fundamentación de la asignatura en el plan de estudios:

Al finalizar el curso el alumno habrá adquirido conocimientos generales específicos sobre la construcción, modelado de elementos y cálculos eléctricos de sistemas de generación y transmisión funcionando en condiciones normales o de falla.



Contenidos:

Unidad Didáctica 1: Parámetros característicos de las líneas eléctricas. (Tiempo estimado: 16 horas cátedra.)

1.1 Aéreas: Enlaces de flujo de un conductor único o perteneciente a un haz. Inductancia de líneas monofásicas y trifásicas con circuitos a conductores simples y múltiples. Transposición de fases. Reactancia inductiva. Resistencia de la línea: su variación con la temperatura. Influencia del efecto pelicular sobre la resistencia y la inductancia. Potencial de un conductor único o perteneciente a un haz. Capacitancia de líneas monofásicas y trifásicas con circuitos a conductores simples y múltiples. Reactancia capacitiva. Efecto del suelo sobre la capacitancia. Conductancia de la línea. Pérdidas por aislación imperfecta. Efecto corona: sus pérdidas. Impedancia y admitancia de secuencia nula de líneas trifásicas sin y con cable de guardia.

1.2 De cable aislado: Inductancia, resistencia y capacitancia de cables unipolares y tripolares. Impedancia y admitancia de secuencia nula.

Unidad Didáctica 2: Cálculo eléctrico de líneas de transmisión. (Tiempo estimado: 16 horas cátedra.)

2.1 Con parámetros concentrados: Esquemas aproximados y campos de aplicación. Líneas cortas y de mediana longitud: cuadripolos equivalentes, diagramas fasoriales, caída de tensión, regulación efecto Ferranti.

2.2 Con parámetros distribuidos: Líneas largas, su modelado. Ecuaciones generales. Solución para régimen senoidal estacionario. Ondas de tensión y de corriente. Coeficiente de propagación e impedancia característica. Velocidad de propagación y longitud de onda. Factor de reflexión. Forma hiperbólica de las ecuaciones, cálculo práctico de las constantes. Cuadripolos equivalentes en PI. Funcionamiento en vacío y en cortocircuito. Diagrama circular de potencia. Líneas adaptadas, compensadas y de C:C: Línea sin pérdidas.

Unidad Didáctica 3: Modelado de transformadores y máquinas sincrónicas. (Tiempo estimado: 16 horas cátedra.)

3.1 El transformador como elemento de la red. Circuitos equivalentes y parámetros de transformadores monofásicos y trifásicos de dos y tres arrollamientos. Idem de autotransformadores. Circuitos y reactancias de secuencia nula de transformadores y autotransformadores trifásicos.





- 3.2 La máquina síncrona como elemento de la red. Operación en régimen balanceado: reacciones de secuencia inversa y nula.

Unidad Didáctica 4: Sistemas de C.A. en régimen estacionario balanceado y estacionario.
(Tiempo estimado: 18 horas cátedra.)

- 4.1 Diagrama unifilar de un sistema de potencia. Diagrama de impedancias; conversión a valores por unidad. Reglas prácticas del cálculo por unidad.
- 4.2 Matrices de admitancias e impedancias de barra.
- 4.3 Análisis de flujos de carga: planteo del problema; aplicación de los métodos de Gauss – Seidel y Newton – Raphson.
- 4.4 Empleo de computadoras digitales. Métodos de control de los flujos de carga.

Unidad Didáctica 5: Cortocircuitos asimétricos en redes trifásicas. (Tiempo estimado: 20 horas cátedra.)

- 5.1 Respuesta de la máquina síncrona al cortocircuito simétrico. Determinación de sus reacciones transitorias y estacionaria mediante oscilograma.
- 5.2 Circuitos equivalentes. Cortocircuitos de la red en vacío: entre fase y tierra, entre dos fases y entre dos fases y tierra. Resolución analítica y por interconexión de las redes de secuencia.
- 5.3 Análisis de cortocircuitos en redes sencillas. Utilización de computadoras digitales.

Unidad Didáctica 6: Estabilidad de los sistemas de potencia de C.A. (Tiempo estimado: 16 horas cátedra.)

- 6.1. Determinación de la estabilidad por el criterio de igualdad de las áreas. Aplicaciones típicas del mismo en sistemas de potencia.
- 6.2 Empleo de computadoras digitales. Factores que afectan la estabilidad y recursos para mejorarla.
- 6.3 Estabilidad de tensión. Recursos para mejorarla. Utilización de computadoras para su estudio.



Unidad Didáctica 7: Sobretensiones en sistemas de potencia. (Tiempo estimado: 20 horas cátedra.)

- 7.1 .Sobretensiones debidas a descargas atmosféricas. Utilización de PC
- 7.2 Sobretensiones de maniobra y de servicio, Utilización de PC.
- 7.3 Propagación de sobretensiones en la línea ideal: solución de la ecuación diferencial; interpretación por ondas viajeras; velocidad e impedancia de onda. Cálculo de sobretensiones en puntas de transición: reflexión – refracción de ondas; reflexiones sucesivas. Utilización de PC.

Trabajos Prácticos

- 1. De resolución de ejercicios.
- 2. De laboratorio.

Bibliografía:

Análisis de sistemas eléctricos de potencia -Stevenson William - Edit. Mc. Graw Hill –
Análisis moderno de sistemas eléctricos de potencia - Enriquez Harper
Sistemas eléctricos de gran potencia - Weddy - Edit. Reverte.
Introducción al análisis transitorio de sistemas de potencia – Alvarez
Teoría de líneas eléctricas TI y TII - Ras - Edit. Marcombo.
Redes Eléctricas TI y TII - Viqueira Landa - Edit. Representaciones y servicios de ingeniería.
Líneas de transmisión y redes de distribución de potencia eléctrica – Enriquez Harper – Edit. Limusa
Sistemas de transmisión de la energía eléctrica – Eaton _ Edit. Prentice Hall.
Redes eléctricas - Henriet – Edit. Mayo
Líneas y redes eléctricas – Marcelic – Edit. Ediar.
Centrales y redes eléctricas – Buchhold; Happold – Edit. Labor.
Cálculos eléctricos de grandes líneas de transmisión – Dalla Verde – Edit. Alsina.
Bibliografía
Principles of electric power transmission – Woodruff – Edit. John Wiley & Sons.
Electrical transmission and distribution reference book – Westinghouse electric Corporation.
EHV transmission line reference book – General Electric – Edison Electric Institute.
Valores básicos de cálculo para sistemas de alta tensión – Langher – AEG / Paraninfo.
Líneas de transmisión subterráneas – Weedy – Edit. Limusa.
Cables y conductores para transporte de energía – Condumex – Siemens/Dossat.
Manual técnico de cables de energía – Heinhold – Edit. Mc. Graw.



Introducción a los fenómenos transitorios – Corrales Martín – Edit. Marcombo
Representación de la máquina sincrónica – Alvarez DEBA.
La máquina sincrónica – Lazzari – Revista Electrotécnica.
Las corrientes de cortocircuito en las redes eléctricas – Roeper – Siemens/Dossat.
Cálculo de corrientes de cortocircuito – Funk – AEG/Paraninfo.
Symetrical components – Wagner Evans – edit. Mc. Graw Hill.
Power system stability. Vol I, II y III – Kimbarck – Edit. Jhon Wiley & Sons.
Transient proceses in electrical power systems – Venikov – Edit. Mm.
Principios de electrotecnia. T II. – Netushill y Strajov – Grupo Editor Buenos Aires.
Electrotecnia general y aplicada. T VI. – Moeller – Werr – Edit. Labor.
Apuntes varios.



Ing. JOSE O. TARZIA
Director Dpto. Ing. Eléctrica
UTN-FRRO