

Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 30 de marzo de 2001

VISTO los programas analíticos presentados por el Departamento Ingeniería Eléctrica, en el marco del diseño curricular establecido por la Ordenanza N° 765, y

CONSIDERANDO

Que los aludidos programas responden a las asignaturas que conforman los Nuevos Diseños Curriculares, dándose cumplimiento a la Circular del Rectorado N° 80/96, en la cual se determina que deben contar con la aprobación del Consejo Académico.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 93 del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar los programas analíticos que se detallan a continuación:

Departamento Ingeniería Eléctrica

- Accionamientos y controles eléctricos
- Calidad total
- Centrales y protecciones eléctricas
- Construcción de dispositivos electromecánicos
- Control automático
- Control numérico y robótica
- Electromedicina
- Electrónica aplicada
- Electrónica II
- Electrotecnia I
- Electrotecnia II
- Fuentes no convencionales de energía
- Generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica
- Instalaciones eléctricas y luminotecnia
- Instrumentación



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

- Instrumentos y mediciones eléctricas
- Mantenimiento de plantas
- Máquinas eléctricas III
- Sistemas de potencia
- Sistemas de representación
- Transmisión y distribución de la energía eléctrica

Departamento Ingeniería Mecánica

- Electrónica y sistemas de control
- Electrotecnia y máquinas eléctricas

ARTICULO 2º.- Regístrese. Comuníquese. Elévese. Cumpido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 94

U. T. N.
FAC. REG. ROS.

Ing. Daniel Oscar BADIA
Decano

Ing. Mateo RODRIGUEZ VOLTA
Secretario Académico

INGENIERA HAYDÉE BARRA
JEFE DEP. AREA DE EMPLEOS

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

R. 94/01

U.T.N. - FAC. REG. ROS. CONSEJO ACADÉMICO
FOLIO 95



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL ROSARIO**

DEPARTAMENTO ACADÉMICO: INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA: SISTEMAS DE POTENCIA

PLAN DE ESTUDIOS: 1995

HORAS SEMANALES: 5 HS

DICTADO: ANUAL

DIRECTOR DE DEPARTAMENTO: ING. RUBEN MERILES

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

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.

1.- CONTENIDOS:

UNIDAD DIDÁCTICA 1

EJE CONCEPTUAL: Parámetros característicos de las líneas eléctricas

- a) 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; su tabulación. 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; su tabulación. 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; su tabulación.
- b) De cable aislado: Inductancia, resistencia y capacitancia de cables unipolares y tripolares. Impedancia y admitancia de Secuencia nula.

18 horas.

UNIDAD DIDÁCTICA 2

EJE CONCEPTUAL: Cálculo eléctrico de líneas de transmisión.

a) 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.

b) 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 práctica de las constantes. Cuadripolos equivalentes en P_i y en T . Funcionamiento en vacío y en cortocircuito, Teorema de Blondel. Diagrama de Blondel -Thielemans. Diagrama circulares de potencia. Líneas adaptadas, compensadas y de c.c. Línea sin pérdidas. Ondas Estacionarias.

15 horas

UNIDAD DIDÁCTICA 3

EJE CONCEPTUAL: Modelado de transformadores y máquinas sincrónicas

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

15 horas

UNIDAD DIDÁCTICA 4

EJE CONCEPTUAL: Sistemas de C.A. en régimen balanceado y estacionario

Diagrama unifilar de un sistema de potencia. Diagrama de impedancias; conversión a valores por unidad. Reglas prácticas del cálculo por unidad. Matrices de admitancias e impedancias de barra. Análisis de flujos de carga : planteo del problema; aplicación de los métodos de Gauss-Seidel y Newton-Raphsan. Empleo de computadoras digitales. Analizadores de redes. Su empleo. Métodos de control de flujo de carga.

15 horas

UNIDAD DIDÁCTICA 5

EJE CONCEPTUAL: Cortocircuitos asimétricos en redes trifásicas

Respuesta de la máquina sincrónica al cortocircuito simétrico. Determinación de sus reactancias transitorias y estacionaria mediante oscilograma. 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. Empleo de la matriz de impedancias de barra. Análisis de cortocircuitos en redes sencillas. Utilización de computadoras digitales y analizadores de redes.

18 horas.

UNIDAD DIDÁCTICA 6

EJE CONCEPTUAL: Estabilidad de los sistemas de potencia de C.A.

Presentación del problema. El sistema máquina-barra infinita. Estabilidad en régimen estacionario; su límite. Estabilidad en régimen transitorio: Constantes mecánicas de la máquina sincrónica. Ecuación de oscilación. Determinación de la estabilidad por el criterio de igualdad de áreas. Aplicaciones típicas del mismo. Construcción de la curva de oscilación por el método "paso a paso". Empleo de computadoras digitales y analizadores de redes. Factores que afectan la estabilidad y recursos para mejorarla. Introducción al estudio de la estabilidad de sistemas con varias máquinas.

19 horas

UNIDAD DIDÁCTICA 7

EJE CONCEPTUAL: Sobretensiones en sistemas de potencia.

Clasificación por duración y origen. Sobretensiones debidas a descargas atmosféricas. Sobretensiones de maniobra y de servicio. 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.

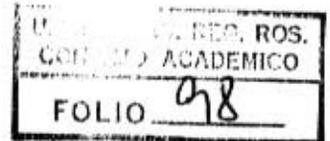
18 horas.

2.- BIBLIOGRAFÍA:

STEVENSON - Análisis de sistemas eléctricos de potencia. Edit. Mc Graw Hill.

ENRIQUEZ HARPER - Análisis moderno de sistemas electricos de potencia.

Edit. Limusa.



- WEDDY - Sistemas electricos de gran potencia. Edit. Reverte.
- ALVAREZ - Introducción al análisis transitorio de sistemas de potencia.
DEBA ROTHE - An introduction to power systems analysis.
General Electric Company.
- RAS - Teoria de lineas eléctricas T I y II - Edit.Marcombo.
- VIQUERIA LANDA - Redes electricas T I y II - Edit. Representaciones y servicios de ingeniería.
- ENRIQUEZ HARPER - Lineas de transmisión y redes de distribución de potencia electrica. Edit. Limusa.
- EATON - Sistemas de transmisión de la energia electrica. Edit. Prentice Hall.
- HENRIET - Redes eléctricas. Edit. Mayo.
- MARCELIC - Líneas y redes eléctricas. Edit. EDIAR.
- BUCHHOLD - HAPPOLD - Centrales y redes eléctricas. Edit.Labor.
- DALLA VERDE - Cálculos eléctricos de grandes lineas de transmisión . Edit. Alsina.
- DALLA VERDE - Le grande linee di transmissioni d'energia. Librena Editrice Politécnica.
- WOODRUFF - Principles of electric power transmission. Edit. John Wiley & sons.
- WESTINGHOUSE -Electrical transmission and distribution reference book. Westinghouse Electric Corporation.
- GENERAL ELECTRIC - EHV transmission line reference book. EdisonElectric Institute.
- LANGHER - Valores básicos de cálculo para sistemas de alta tensión. AEG/Paraninfo.
- WEEDY - Lineas de transmisión subterráneas. Edit. Linusa.
- CONDUMEX - Cables y conductores para transporte de energia. Siemens/Dossat.
- HEINHOLD Manual técnico de cables de energia. Edit. Mc. Graw

CORRALES MARTIN Introducción a los fenómenos transitorios. —Edit.
Marcombo.

ALVAREZ Representación de la máquina sincrónica. DEBA

LAZZARI La máquina sincrónica. Revista Electrotécnica, 1976-77-78.

ROEPER —Las corrientes de cortocircuito en las redes eléctricas,
Siemens/Dossat.

FUNK - Cálculo de corrientes de cortocircuito. AEG/Paraninfo.

WAGNER & EVANS - Symmetrical Components. Edit. Mc. Graw Hill.

KIMBARCK -Power systems stability, Vol I, II, y III. Edit. John Wiley & sons

VENIKOV -Transient Processes in electrical power systems. Edit. Mm.

NETUSHILL y STRAJOV -Principios de Electrotecnia, T II. Grupo -Editor de
Buenos Aires.

MOELLER-WERR - Electrotecnia General y aplicada, T VI. Edit.--Labor