

Sistemas de Potencia

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	ELECTROTECNIA.	Carrera	Ingeniería en Energía ELECTRICA.
Asignatura:	SISTEMAS DE POTENCIA.		
Nivel de la carrera	5°	Duración	ANUAL.
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas.		
Carga horaria presencial semanal:	3 horas reloj	Carga Horaria total:	96 hs. Anual reloj
Profesor Titular:	Esp. Ing. Ariel Adrián Albanese.	Dedicación:	1 dep. Simple.
JTP:	Ing. Carlos Daniel Di Clemente.	Dedicación:	1 dep. Simple.

Programa analítico, Unidades temáticas

CONTENIDOS SINTÉTICOS:

- 1) Parámetros característicos de las líneas eléctricas.
- 2) Cálculo eléctrico de las líneas de transmisión en CA.
- 3) Modelado de componentes de los Sistemas de Potencia.
- 4) Sistemas de CA en régimen balanceado y estacionario.
- 5) Estudio de fallas en los Sistemas de Potencia.
- 6) Flujo de potencia.
- 7) Estabilidad en los Sistemas de Potencia.
- 8) Despacho económico de cargas.

CONTENIDOS ANALÍTICOS:

UNIDAD TEMÁTICA N° 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE POTENCIA.

CONTENIDOS:

- 1.1. Componentes de un sistema de potencia
- 1.2. Representación unifilar.




 D^a María Eugenia LAVAROTTO
 Directora Dir. Ing. Eléctrica

1.3. Niveles de tensión.

1.4. Evolución de los niveles de tensión en el mundo.

1.5. Evolución de los niveles de tensión en nuestro país.

1.6. Capacidades de transmisión típicas de líneas aéreas de alta tensión (AT) y extra alta tensión (EAT).

Carga horaria: 3 hs 45' (5 hs cátedra)

UNIDAD TEMÁTICA Nº 2 – LINEAS DE TRANSMISION.

CONTENIDOS:

2.1. Resistencia.

2.2. Pérdidas corona y en la aislación imperfecta. Conductancia.

2.3. Inductancia: Flujos interno, externo y total de un conductor. Inductancia de línea bifilar monofásica. Enlaces de flujo sobre un conductor de un grupo. Inductancia de línea trifásica transpuesta. Inductancia de línea trifásica transpuesta con conductores múltiples. Inductancia de líneas doble terna.

2.4. Capacitancia: Campo eléctrico y diferencia de potencial. Capacitancia de línea bifilar monofásica. Capacitancia de línea trifásica transpuesta. Capacitancia de línea trifásica transpuesta con conductores múltiples. Capacitancia de líneas simple terna considerando la proximidad de la tierra. Capacitancia de líneas doble terna.

2.5. Líneas cortas: Modelo circuital. Caída de tensión. Pérdidas activa y reactiva. Solución del flujo de cargas. Momento eléctrico. Línea corta ideal.

2.6. Líneas medias. Modelo circuital PI. Solución del flujo de cargas. Línea en vacío y Efecto Ferranti.

2.7. Líneas largas en régimen sinusoidal: Planteo de las ecuaciones y solución. Solución del flujo de cargas. Replanteo del circuito PI simétrico y PI exacto. Forma exponencial de las líneas largas y ondas directa y reflejada. Línea larga ideal. Potencia natural y propiedades asociadas. Longitud de onda y velocidad de propagación. Velocidad de propagación para el caso de un tubo de espesor despreciable.

Carga horaria: 17 hs 15' (23 hs cátedra)

UNIDAD TEMÁTICA Nº 3 – MAQUINAS SINCRONICAS.
DIRECCIÓN ACADÉMICA
CONTENIDOS ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVRANTE
DIRECTORA
DIRECCION ACADÉMICA
UTN, FR LP

Dr. José Luis MACCAGNONE
Director Div. Ing. Eléctrica

3.1. Análisis en estado estacionario: Ecuaciones de potencias activa y reactiva de las máquinas de polos salientes. Ecuaciones de potencias activa y reactiva de las máquinas rotor liso. Límite estático. Regulación de las potencias activa y reactiva. Diagrama P-Q (curva de capacidad).
3.2. Análisis en estado transitorio: Presentación del problema aplicando teoría de circuitos acoplados. Potencias activa y reactiva en estado transitorio. Estado subtransitorio. Ecuaciones de las fems para el cálculo de las corrientes de cortocircuito de estados subtransitorio, transitorio y estacionario para falla trifásica en la proximidad del generador. Expresión general del valor instantáneo de la corriente de cortocircuito por falla trifásica en la proximidad del generador y caso particular en que la red es inductiva. Impulso de la corriente de cortocircuito y coeficiente de impulso. Componente de corriente continua. Corriente de apertura asimétrica. Corriente de apertura simétrica. Corriente de cierre. Ecuaciones para el cálculo de las corrientes de cortocircuito de estados subtransitorio, transitorio y estacionario y de la constante de tiempo transitoria para diversos tipos de fallas.

Carga horaria: 9 hs 45' (13 hs cátedra)

UNIDAD TEMÁTICA Nº 4 – TRANSFORMADORES.

CONTENIDOS:

- 4.1. Modelado mediante un circuito PI.
- 4.2. Método por unidad: Presentación del método aplicando al caso de un generador que alimenta una carga a través de una línea. Cambio de bases de potencia y tensión. Aplicación a transformadores cuando las tensiones bases son iguales a las de los arrollamientos del transformador. Aplicación a transformadores cuando las tensiones bases son distintas a las de los arrollamientos del transformador.

Carga horaria: 6 hs 45' (9 hs cátedra)

UNIDAD TEMÁTICA Nº 5 – FLUJOS DE POTENCIA.

CONTENIDOS:

- 5.1. Resolución manual del flujo de potencias en sistemas simples.
- 5.2. Resolución del flujo de potencias en sistemas de grandes dimensiones: Ecuaciones de redes. Objeto de los estudios de flujos de carga. Tipos de barras y datos de entrada y salida. Método de Gauss – Seidel. Método de Newton – Raphson. Método Desacoplado Rápido.

Carga horaria: 17 hs 15' (23 hs cátedra)



Dr. José Luis MACCAGNONE
Director Div. Ing. Eléctrica

UNIDAD TEMÁTICA N°6 – ANALISIS DE FALLAS.

CONTENIDOS:

6.1. Componentes simétricas: Presentación y matrices de transformación. Desacoplamiento de las componentes simétricas. Aplicación al generador. Cálculo de las corrientes de falla y de las tensiones en las fases sanas para distintos tipos de fallas. Parámetros de secuencias directa, inversa y homopolar de generadores, transformadores y líneas. Influencia de la puesta a tierra en los valores de las corrientes de cortocircuito y tensiones en fases sanas para distintos tipos de fallas.

6.2. Sistemas de grandes dimensiones: Sistematización del cálculo de fallas trifásicas mediante la matriz de impedancias de barra. Sistematización del cálculo de fallas asimétricas mediante la matriz de impedancias de barra.

Carga horaria: 17 hs 15' (23 hs cátedra)

UNIDAD TEMÁTICA N° 7 – ESTABILIDADES TRANSITORIA, OSCILATORIA Y DE TENSION.

CONTENIDOS:

7.1. Estabilidad transitoria de sistemas sencillos: Ecuación de oscilación. Energía cinética específica. Reducción de la red para estudios de estabilidad. Máquinas no coherentes (caso general). Caso generador-motor. Análisis de la estabilidad de un sistema sencillo por el método de la igualdad de áreas. Aplicación del método a diversos casos y obtención del tiempo crítico de despeje de falla. Solución del problema mediante familias de curvas pre-calculadas.

7.2. Estabilidad transitoria de sistemas de grandes dimensiones: Eliminación de nodos. Ecuaciones de potencia. Método paso a paso. Aplicación del método a diversos casos. Nociones sobre el modelado detallado de las máquinas sincrónicas para estudios de estabilidad y consideración de los reguladores de tensión. Tratamiento de los sistemas de grandes dimensiones empleando variables de estado. Solución de las ecuaciones por el Método de Euler. Criterios de evaluación de los resultados de los estudios de estabilidad transitoria.

7.3. Estabilidad oscilatoria: Planteo del problema. Consideración del coeficiente de amortiguamiento introducido por los arrollamientos amortiguadores. Caso real.

7.4. Estabilidad de tensión: Presentación del problema mediante un sistema sencillo fuente-línea-carga variable con factor de potencia constante. Aplicación al caso de una línea de MT. Coordenadas del punto crítico o de colapso de tensión en el plano P,V.

Carga horaria: 20 hs 15' (27 hs cátedra)

DIRECCION ACADEMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



Maria Eugenia Langratis
MARIA EUGENIA LANGRATIS
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R.L.P.

Infá Luis MacCagnone
Dr. Infá Luis MACCAGNONE
Director U.O. Ing. Eléctrica

UNIDAD TEMÁTICA Nº 8 – OPTIMIZACIÓN DE LA OPERACION

CONTENIDOS:

8.1. Despacho en barra única.

8.2. Despacho de las centrales de un sistema considerando las pérdidas de transporte por las líneas.

8.3. Cálculo de los coeficientes de pérdidas para el caso de una red simple.

Carga horaria: 3 hs 45' (5 hs cátedra)

Referencias bibliográficas

Gómez Expósito, A. (2002). "Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica". Mc Graw-Hill.

Stevenson, W. D. Jr., & Grainger, J. J. (1996). "Análisis de sistemas de potencia". Mc Graw-Hill.

Anderson, P. (1995). "Analysis of faulted power systems". IEEE Press Power Systems.

Kundur, P. (1994). "Power System Stability and Control". EPRI. Mc Graw-Hill.

Stevenson, W. D. (1988). "Análisis de sistemas eléctricos de gran potencia". Mc Graw-Hill.

Roeper, R. (1985). "Corriente de cortocircuito en redes trifásicas". Siemens Aktiengesellschaft, Berlín y Munich&Marcombo.

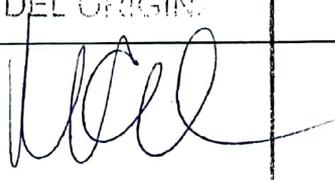
Weedy, B. M. (1978). "Sistemas Eléctricos de Gran Potencia". Ed. Reverté.

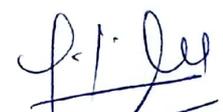
Kostenko, M. P., & Piotrovski, L. M. (1975). "Máquinas Eléctricas I". MIR.Westinghouse, Pennsylvania. (1964). "Electrical transmission and distribution". Reference Book. W. E. Co (editora).

Elgerd, O. I. (n.d.). "Electric energy systems theory: an introduction". Mc Graw-Hill.

DIRECCION ACADEMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGEN.




MARIA EUGENIA LA VORATO
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.T.N. F.R. L.P.


Dr. José Luis MACCAGNONE
Director U.T.N. m.3. Eléctrica