



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DEPARTAMENTO DE CONVERSIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA

<b>DIVISIÓN</b>	<b>CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS</b>
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CONVERSIÓN Y TRANSPORTE DE ENERGÍA</b>
<b>ASIGNATURA</b>	<b>CT-1311 CONVERSIÓN DE ENERGÍA I</b>
<b>HORAS/SEMANA</b>	<b>6 (4 T y 2 P)</b>
<b>FECHA</b>	<b>18 de septiembre de 2003</b>

## P R O G R A M A

### TEMAS:

#### 1- Circuitos magnéticos.

- Repaso de las ecuaciones de Maxwell. Leyes de Ampere y Faraday.
- Variables eléctricas y magnéticas. Convenciones.
- Energía. Balance energético.
- Ferromagnetismo y permeabilidad.
- Saturación, histéresis y corrientes parásitas. Dispersión.
- Circuitos magnéticos con hierro. Linealidad y no-linealidad.
- Reluctancia y permeancia (lineales y no lineales).
- Flujos y enlaces de flujo. Acoplamiento. Dispersión.
- Inductancias lineales y no lineales.
- Inductancias propias, mutuas y de dispersión.

#### 2- Materiales ferromagnéticos. Reactores.

- Análisis de las pérdidas en el hierro. Histéresis y corrientes parásitas.
- Modelación y representación de las pérdidas en el cobre y en el hierro.
- Criterios de diseño y modelación de reactores.
- Modelación analítica. Circuito equivalente del reactor.

#### 3.- Introducción al transformador.

- Clasificaciones y principios de operación.
- Transformadores ideales y reales. Transformadores de potencia.
- Corriente en vacío (magnetización, pérdidas en el cobre y en el hierro).
- Concepto de valor nominal. Valores nominales del transformador.
- Aspectos constructivos. Consideraciones en el diseño de transformadores.

#### 4.- Análisis y modelación del transformador.

- Parámetros y circuitos equivalentes.
- Sistemas en pu (unidad pu). Circuito equivalente en pu.
- Ensayos de vacío, cortocircuito y otros. Estimación de parámetros.

- Rendimiento y regulación.
- Diagramas fasoriales.
- Datos de placa y valores nominales.

#### **5.- Operación del transformador.**

- Conexión en paralelo de transformadores.
- Operación en régimen transitorio. Corriente de conexión (inrush).

#### **6.- Conexiones y aplicaciones especiales.**

- Transformadores de medición (TP y TC).
- Selección de tomas (taps).
- Transformadores de arrollados múltiples.
- Autotransformadores.

#### **7.- Conexiones trifásicas.**

- Bancos de transformadores y transformadores trifásicos.
- Conexiones estrella, delta. Diagramas de conexión.
- Conexiones trifásicas especiales. Conexiones polifásicas.

#### **8.- Operación en sistemas trifásicos.**

- Conexiones normalizadas.
- Operación en vacío y en carga.
- Operación en condiciones de desequilibrio.
- Devanados terciarios.

#### **9.- Impedancia de secuencia.**

- Método de componentes simétricas.
- Circuitos equivalentes de secuencia cero.
- Aplicación a bancos y transformadores trifásicos.