



# SYLLABUS

## EE-214 MÁQUINAS ELÉCTRICAS II

**ESPECIALIDAD** : ELÉCTRICA  
**CRÉDITOS** : 05  
**HORAS/SEMANA** : T5, P2  
**PRE-REQUISITO** : EE-211

**CICLO** : SÉTIMO  
**AÑO** : CUARTO  
**REGIMEN** : OBLIGATORIO  
**EVALUACIÓN** : TIPO G

### OBJETIVO

Impartir al estudiante los conocimientos necesarios relacionados con: aspectos constructivos, principios de funcionamiento, campos de aplicación y la operación en estado estacionario de las máquinas eléctricas de corriente continua y alterna. En el caso de las máquinas de corriente alterna, enfatizar su operación como parte de un sistema de potencia.

### RESUMEN

Máquinas síncronas. Máquinas asíncronas. Máquinas de corriente continua. Motores monofásicos.

### CONTENIDO

#### **Capítulo 1.- MÁQUINAS SÍNCRONAS**

Características y aspectos constructivos de las máquinas de rotor cilíndrico y de polos salientes. Campo de aplicación. Sistemas de excitación. Procesos electromagnéticos en el generador síncrono en vacío, forma de onda del campo magnético de excitación y de la tensión inducida. Procesos electromagnéticos en el generador síncrono bajo carga simétrica, reacción de armadura. Diagramas de fuerza magnética. Diagrama de fuerza electromotriz en corto circuito. Trazado práctico del diagrama de Pothier. Características de un alternador síncrono, en vacío, en corto circuito simétrico y en carga, características exteriores y regulación. Transformación electromecánica de energía, pérdidas y rendimiento. Potencia y torque electromagnético. Funcionamiento en paralelo de las máquinas síncronas, sincronización de un generador síncrono con un sistema de gran potencia, potencia activa. Potencia reactiva, y su regulación. Condiciones de estabilidad de operación estacionaria, regimen típicos y característicos en V. Operación de la máquina síncrona como motor transformación de energía, diagrama fasorial de fuerza electromotriz en vacío o bajo carga. El compensador síncrono. Métodos de arranque del motor síncrono. Ensayos de la máquina síncrona: en vacío, corto circuito simétrico y factor de potencia cero inductivo. El ensayo de deslizamiento.

#### **Capítulo 2.- MÁQUINAS ASÍNCRONAS**

Características y aspectos constructivos de las máquinas asíncronas de rotor devanado y jaula de ardilla, campo de aplicación y criterios de selección. Procesos

electromagnéticos en la máquina asíncrona trifásica ecuación de tensiones para el régimen de vacío y bajo carga. Circuitos equivalentes. Utilización del circuito "T" equivalente para el estudio de los regímenes de funcionamiento: freno, motor, generador, diagramas fasoriales. Determinación de los parámetros del circuito equivalente "T" a partir de ensayos. Determinación de los parámetros del circuito equivalente "T" a partir de ensayos. Determinación de los parámetros del circuito "L" invertida. Transformación electromecánica en el motor asíncrono, pérdidas y eficiencia, potencia y torque electromagnético, torque máximo y de arranque. Potencia mecánica. Determinación analítica de las características electromecánicas y de operación del motor asíncrono mediante los circuitos equivalentes. Arranque de motores de jaula de ardilla y de rotor devanado, motores de jaula con propiedades de arranque mejoradas, (alto deslizamiento), motores de doble jaula. Determinación de las condiciones de estabilidad en operación estacionaria y características de operación del motor asíncrono trifásico. Regulación de velocidad del motor asíncrono, métodos.

### **Capítulo 3.- MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA**

Características y aspectos constructivos, campo de aplicación. Reacción de armadura en la máquina bajo carga, componentes transversal y longitudinal. Reacción de armadura en el generador y en el motor, formas de mejorar la conmutación. Devanados compensadores. Clasificación de los generadores por el método de excitación, transformación electromecánica de la energía en el generador, generador de excitación independiente, características de excitación en vacío y en carga, características exterior y de regulación. Generador Shunt. Condiciones de autoexcitación, características de excitación en vacío y en carga, característica exterior y de regulación. Generador serie y generador compuesto. Motores de corriente continua, principio de reciprocidad de las máquinas eléctricas, transformación electromecánica de energía. Puesta en marcha, características de arranque, características de operación de los motores Shunt, serie, compuesto (velocidad, torque, versus carga). Regulación de velocidad, métodos.

### **Capítulo 4.- MOTORES MONOFÁSICOS**

Clasificación, aspectos constructivos y campo de aplicación. Principio de funcionamiento y características de operación de los motores asíncronos monofásicos, fase partida, arranque por condensador, con condensador permanente y doble condensador. Principio de funcionamiento de los motores monofásicos de conmutador, características de operación del motor serie universal.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. M. P. KOSTENKO-L. M. PIOTROVSKY, "MÁQUINAS ELÉCTRICAS T. I Y II", EDITORIAL MIR-MOSCU, 1975.
2. A. V. IVANOV-SMOLENSKY, "MÁQUINAS ELÉCTRICAS T. I-II Y III", EDITORIAL MIR-MOSCU, 1984.
3. ROBERTO RAMIREZ, "MAQUINAS ELÉCTRICAS", EDITORES TÉCNICOS, 1992.

\*\*\*\*\*