

Plan Anual de Actividades Académicas

Departamento: Ingeniería Eléctrica

Asignatura - Nivel	Docentes
MAQUINAS ELECTRICAS I	Profesor Adjunto: Ing. Jorge H. Luciani
Nº de orden: 22	Auxiliar Docente: Ing. Roberto Dadatto
Bloque: Tecnologías Básicas	
Área: Máquinas Eléctricas	
Curso: 3º - Divisiones: 1ª	
Horas Semanales: 6 – Horas Anuales: 192	

Índice

Fundamentación de la Asignatura	2
Objetivo.....	2
Programa Sintético	2
Contenidos.....	2
Trabajos Prácticos en Laboratorios	6
Temas Anexos	6
Vinculación con otras Asignaturas	6
Actividades de Aprendizaje Adicional	6
Evaluación	7
Cronograma de Actividades.....	7
Bibliografía.....	7
Apuntes.....	7

Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

Está asignatura es de vital importancia en la carrera de ingeniería eléctrica, dada la generalización de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas en la vida cotidiana.

El alumno deberá conocer el funcionamiento de las máquinas eléctricas en lo referente a sus principios básicos, y a su utilización.

Objetivos de la Asignatura:

Dar al alumno los conocimientos necesarios para analizar las máquinas eléctricas, Transformadores monofásicos, trifásicos y las máquinas rotativas de corriente continua, analizando su comportamiento en base a sus parámetros constructivos.

La disposición de los temas tratados se ha planeado de forma tal que exista una neta y clara distinción entre los principios fundamentales, por una parte y las características estructurales por otra, para que el cursante posea el dominio de su comportamiento en régimen permanente.

Sintetizar los resultados experimentales en generalizaciones prácticas y transferibles a asignaturas superiores.

Programa Sintético.

1. Transformador monofásico
2. Transformador trifásico
3. Autotransformador y transformadores especiales. Transitorios en transformadores
4. Principio reconversión de energía electromagnética.
5. Máquina rotante de corriente continua en régimen permanente y transitorio.

Comentarios: Se complementará con ensayos de laboratorio de todas las máquinas, adjuntándose a las normas.

Contenidos:

1. TRANSFORMADORES

- 1.1 Inducción electromagnética
- 1.2 Circuitos Magnéticos
- 1.3 Propiedades de los materiales
- 1.4 Inductores con hierro y entrehierro
- 1.5 Inductancia mutua
- 1.6 Ecuaciones de los circuitos magnéticamente acoplados
- 1.7 Transformadores, características constructivas “de columna y acorazados
- 1.8 Relaciones de fase entre corrientes y f.e.m. Diagrama fasorial con secundario en vacío
- 1.9 Diagrama fasorial del transformador en carga.

- 1.10 Factores de reducción o de referencia.
- 1.11 Diagrama fasorial general.
- 1.12 Relaciones matemáticas y obtención de los circuitos equivalentes exacto y aproximado
- 1.13 Determinación de los parámetros del transformador por ensayos
- 1.14 Regulación de tensión.
- 1.15 Corriente transitoria de conexión
- 1.16 Pérdidas y separación de pérdidas en el transformador.
- 1.17 Rendimiento. Rendimiento máximo y energético.
- 1.18 Efecto de las reactancias de dispersión sobre el funcionamiento del transformador
- 1.19 Forma de ondas no sinusoidales. Transformador en circuito abierto
- 1.20 Efecto de la carga sobre la forma de onda de la corriente
- 1.21 El transformador de arrollamientos múltiples.
- 1.22 El Autotransformador. Diagrama fasorial, circuito equivalente, regulación y rendimiento.
- 1.23 Limitaciones en su utilización. Comparación con el transformador.
- 1.24 Paralelo de transformadores monofásicos.
- 1.25 Repartición de carga entre transformadores en paralelo.

2. TRANSFORMACION TRIFASICA

- 2.1 Transformación trifásica por medio de bancos de transformadores monofásicos.
- 2.2 Características de funcionamiento en las distintas combinaciones de conexiones.
- 2.3 Conexión en triángulo abierto
- 2.4 Conexión en T.
- 2.5 Determinación del índice del sistema.
- 2.6 Transformadores trifásicos.
- 2.7 Características constructivas de los distintos tipos.
- 2.8 Características de funcionamiento de las distintas combinaciones de Conexión.
- 2.9 Transformador de puesta a tierra.
- 2.10 Sistema de cálculo con valores por unidad.
- 2.11 Comportamiento térmico de los transformadores.
- 2.12 Mantenimiento de Transformadores**

3. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LAS MAQUINAS GIRATORIAS

- 3.1 Fuerza electromotriz generada por movimiento relativo entre un conductor y un campo magnético.
- 3.2 Relación entre flujo polar y densidad de flujo en el entrehierro.
- 3.3 Relación entre densidad de flujo o inducción y fuerza magneto motriz.
- 3.4 Ángulos eléctricos.
- 3.5 Devanados.

4. MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

- 4.1 Generador de corriente continua. Características constructivas.
- 4.2 Sentido y magnitud de la f.e.m. inducida.
- 4.3 Rectificación de la onda de tensión. El conmutador o colector.
- 4.4 Arrollamientos para las máquinas de corriente continua.
- 4.5 Tensión generada.
- 4.6 Reacción de armadura. Efectos sobre la tensión generada
- 4.7 Arrollamientos de compensación.
- 4.8 Conmutación y polos de conmutación.
- 4.9 Sistemas de excitación en las máquinas de corriente continua.
- 4.10 Curvas características interna, externa y de regulación de los generadores según el sistema de excitación.
- 4.11 Pérdidas y rendimiento en las máquinas de C. Continua.
- 4.12 Paralelo de generadores de corriente continua y repartición de carga.

5. MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA

- 5.1 Relaciones recíprocas entre motores y generadores.
- 5.2 Fuerza contra electromotriz y velocidad de los motores
- 5.3 Par motor y energía mecánica
- 5.4 Sistemas de arranque de los motores de C. Continua.
- 5.5 Construcción de las curvas características velocidad / corriente y cupla / corriente de los motores según su sistema de excitación.
- 5.6 Comparación de las características de los motores
- 5.7 Características mecánica de los motores de C. continua y regulación de velocidad y régimen de carga y de freno según sistema de excitación.
- 5.8 Selección del motor más adecuado a las características de la carga

Trabajos Prácticos

1. De laboratorio.
 - a. **Trabajo Práctico N° 1:** Ensayos Preliminares de un Transformador Monofásico
 - b. **Trabajo Práctico N° 2:** Paralelo de Transformadores Monofásicos Forma de onda de la corriente de vacío
 - c. **Trabajo Práctico N° 3:** Transformadores Trifásicos determinación del índice de conexión. Forma de onda de tensión y corriente para distintos tipos de conexiones de bancos de transformadores y transformadores de columna.
 - d. **Trabajo Práctico N° 4:** Determinación de parámetros y curvas características de un Generador de Corriente Continua
 - e. **Trabajo Práctico N° 5:** Determinación de la curva características Par – Velocidad de un Motor de Corriente Continua

Temas Anexos:

Anexo 1: Bobinados de las máquinas eléctricas rotativas. Arrollamientos imbricado y ondulado. Maquinas de corriente continua sin colector.

Anexo 2: Normas para máquinas eléctricas, Transformadores de Transmisión y Distribución. Construcción de Transformadores monofásicos para aplicación específicas.

Anexo 3: Conceptos básicos sobre el uso del Matlab

Vinculación con otras asignaturas:

El alumno deberá demostrar que ha adquirido conocimientos previos, fundamentales en las áreas de matemática, física, electrotecnia.

Actividades de aprendizaje adicionales:

Realización de visitas guiadas, P. Ej. : Fabrica de Transformadores CZERWENY
Charla técnica y profesional con la invitación de graduados.

Realizar un proyecto o una investigación sobre algún tema relacionado a esta asignatura o a varias asignaturas, con presentación del trabajo y exposición al curso.

Evaluación

Evaluación continua

Esta evaluación importante para esta cátedra, incentiva la participación de los alumnos.

Evaluación parcial

Esta evaluación se llevará a cabo de la siguiente manera:

1. Evaluación de los trabajos prácticos de laboratorio con la presentación del informa correspondiente y la explicación oral.

Evolución de los problemas de aplicación de Transformadores monofásicos, trifásicos y máquinas de corriente continua (generadores y motores).

2. Evaluación de teoría.

Consiste en dos evaluaciones (con recuperatorio) , primer cuatrimestre de transformadores y el segundo cuatrimestre de máquinas de corriente continua. Se realizan preguntas para poder evaluar el grado de entendimiento de los temas dictados.

Evaluación para la promoción de la práctica

Se realiza en base a los dos parciales de problemas de aplicación correspondiente a los temas tratados en transformadores y en máquinas de corriente continua.

Evaluación para la promoción de Teoría

El alumno puede optar por realizar un examen teórico de transformadores y máquinas de corriente continua al fin de cada cuatrimestre.

Estrategias metodológicas:

En general para todas las unidades temáticas:

Pizarrón y Power Point. Material didáctico editado por la cátedra. Bibliografía básica y de consulta. Transparencias. Proyector. Filmaciones. Manuales y folletos técnicos. Normas IRAM. Guías de trabajos prácticos. Planos. Diagramas de carga. Programas y lenguajes de computación. Computadoras e impresoras. Laboratorio de Máquinas Eléctricas, de Computación y de Automación. Publicaciones técnicas y científicas. Páginas Técnicas y científicas en Internet.

Cronograma de Actividades

Siendo 6 la cantidad de horas semanales, estas se dividen de la siguiente manera:

- 3 horas para la teoría de los temas indicado en cada unidad temática
- 3 horas para la teoría de los trabajos prácticos de Laboratorio y ejecución de problemas de aplicación.

A los fines de las evaluaciones de la teoría y práctica de laboratorio y de los problemas de aplicación, se realizarán en los días correspondientes a cada uno.

Cronograma tentativo:

PERIODO	DESARROLLO UNIDADES DIDÁCTICAS
MARZO	1
ABRIL	1
MAYO	2
JUNIO	3
JULIO	Mesas de Examen, Consultas y Receso
AGOSTO	4
SEPTIEMBRE	4
OCTUBRE	5
NOVIEMBRE	5 Mesas de Examen – Consultas

Bibliografía:

- METADINAMOS - principios de funcionamiento e utilización. Guía de estudio – Autor: Ing. Santiago Galli
- TRANSFORMADORES DE TENSION Guía de estudio Autor: Ing. Santiago Galli
- PRINCIPIO DE LAS MAQUINAS DE C. CONTINUA – ALEXANDER S LANGDORF.
Mc. GRAW HILL
- CIRCUITOS MAGNETICOS Y TRANSFORMADORES – E.E Staff de M.I.T. – Editorial REVERTÉ
- ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS – M. CHILIKIN
- MAQUINAS ELECTRICAS – Tomo 1 y 2 – KOSTENKO y L .PIOTROVSKY – MONTANER Y SIMON S.A.
- MAQUINAS ELECTRICAS – STEPHEN J. CHAPMAN – Mc.GRAW HILL
- TRATADO DE ELECTRICIDAD – Máquinas de corriente continua – Mc.GRAW HILL
- TRATADO DE ELECTRICIDAD – Máquinas de corriente continua – CHESTER L. DAWESGUSTAVO GILI . S.A.
- Teoría y análisis de las máquinas eléctricas, Fitzgerald, kingsley & Kusko, Ed. Hispano Europea.
- Para todos los temas: IEEE transactions on education

Apuntes:

- *Circuitos Magnéticos*
- *Transformadores*
- *Máquinas de Industrias*
- *Máquinas de Corriente Continua*
- *Cálculo de un Transformador*

jcc