



UNIVERSIDAD FERMÍN TORO
VICE RECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA

PROGRAMA INSTRUCCIONAL

LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRICAS

CÓDIGO ASIGNADO	SEMESTRE	U. C	DENSIDAD HORARIA			THS/SEM	PRE - REQUISITO
			H.T	H.P/H.L	H.A		
LCE-833	IX			3		3/48	MAQUINAS ELECTRICA S II

Especialista en contenido:	ING. GUZMAN FERNANDEZ	AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de elaboración:	SEPTIEMBRE 1999	
Elaborado por:	ING. GUZMAN FERNADEZ	

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

Es un recurso práctico, donde a través de ensayos se verifican los conceptos que rigen el comportamiento de los transformadores, de las máquinas de corriente continua, de inducción y sincrónicas. La materia se desarrolla en laboratorios, la cual es una materia de aplicación de conocimientos en el área profesional y consta de cuatro unidades.

UNIDAD: I TRANSFORMADORES
UNIDAD: II MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA
UNIDAD: III MAQUIMAS DE INDUCCION
UNIDAD: IV MAQUINAS SINCRONICAS

MODALIDAD Y ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

Los estudiantes expondrán en cada ensayo los conceptos teóricos prácticos para realizar los mismos, en un módulo que contiene el sistema electromecánico (EMS) del Lab-Volt, especialmente concebido para la exposición y evaluación a los estudiantes, realizando el profesor las correcciones necesarias y supervisión de cada uno de los montajes para seguir los objetivos previstos.

ESTRATEGIA DE ESTUDIO

El estudiante apoyándose en bibliografías y un sistema computarizado investigará las preguntas de pre laboratorio incluidas en la guía de práctica y estudiará el esquema de conexiones para conseguir los objetivos de cada práctica.

Este sistema computarizado posee un software de simulación del sistema electromecánico (LVSIM-EMS) que simula fielmente el sistema electromecánico (EMS) de Lab-Volt.

El estudiante investigará en este sistema computarizado durante una semana antes de la práctica, mediante turnos reservados en los puestos de trabajo.

OBJETIVO TERMINAL DE LA ENSEÑANZA

Conocer las partes constituidas de las principales máquinas eléctricas y manipular las mismas para detectar fallas en ellas a través de un seguimiento lógico del circuito eléctrico y de los componentes mecánicos, utilizando para ello un módulo electromecánico de Lab-Volt.

UNIDAD I	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
TRANSFORMADORES PRACTICA No. 01	EXPLICAR Y DEMOSTRAR LAS IMPORTANTES CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TRANSFORMADORES MONOFASICOS
DURACIÓN	
2 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
20 %	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Exposición por parte de los estudiantes del circuito eléctricos y el procedimiento para conseguir los objetivos y su posterior puesta en práctica con la supervisión del profesor.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Familiarizarse con las características de voltaje y corriente de un transformador monofásico - Emplear la relación de espiras para predecir el voltaje y la corriente en el arrollamiento secundario - Determinar la polaridad de los transformadores y emplearla para conectar correctamente los diferentes arrollamientos - Determinar la regulación de voltaje de un transformador con cargas capacitiva e inductiva.	
CONTENIDOS	
- Características de voltaje de un transformador monofásico. - Características de corriente de un transformador monofásico. - Relación de aspiras. TRANFORMADORES MONOFASICOS: - Predicción del voltaje y corriente en el secundario. - Polaridad de los transformadores. - Regulación de voltaje con carga capacitiva. - Regulación de voltaje con carga inductiva. - Correcta conexión de arrollamientos.	

UNIDAD II	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
TRANSFORMADORES CONEXIONES PRACTICA NO 02	FAMILIARIZARSE CON LOS TRANSFORMADORES CONECTADOS DE MANERA ESPECIAL, TALES COMO LOS AUTOTRANSFORMADORES Y LOS TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION.
DURACIÓN	
2 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
10 %	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Exposición por parte de los estudiantes del circuito eléctrico y el procedimiento para conseguir los objetivos su posterior puesta en práctica con la supervisión del profesor.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Familiarizarse con las características de voltaje y corriente de un transformador. - Conectar un transformador estándar como autotransformador elevador o reductor - Conectar transformadores en paralelo y mediante la medición de las potencias de entrada y salida, determinar el rendimiento total. - Familiarizarse con los conceptos básicos sobre los transformadores de distribución y observar cómo se comporta este transformador bajo diferentes condiciones de carga.	
CONTENIDOS	
- Características de voltaje de un transformador. - Características de corriente de un autotransformador. CONEXIONES ESPEXIAÑES DEL TRANSFORMADOR - El transformador como autotransformador elevador. - El transformador como autotransformador reductor. - Transformadores en paralelo. - Campo magnético giratorio. - Rendimiento. - Potencia de entrada y potencia de salida. - Transformadores de distribución. - Comportamiento de los transformadores de distribución bajo diferentes condiciones de carga.	

UNIDAD III	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
TRANSFORMADORES CONEXIONES PRACTICA NO 03	EXPOSICIÓN POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DEL CIRCUITO ELECTRICO Y EL PROCEDIMIENTO PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS Y SU POSTERIOR PUESTA EN PRACTICA CON LA SUPERVISION DEL PROFESOR.
DURACIÓN	
2 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
20 %	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Exposición por parte de los estudiantes del circuito eléctrico y el procedimiento para conseguir los objetivos y su posterior puesta en práctica con la supervisión del profesor.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Conectar los transformadores trifásicos utilizando las configuraciones triangulo-triangulo y estrella-estrella. - Familiarizarse con las relaciones de voltaje y corrientes de los transformadores trifásicos conectados en las configuraciones triangulo-triangulo y estrella-estrella. - Conectar dos transformadores en configuración triangulo abierto para alimentar una carga trifásica balanceada.	
CONTENIDOS	
TRANSFORMADORES TRIFASICOS: - Conexión triangulo-triangulo. - Conexión estrella-estrella. - Relación de voltaje en la conexión triangulo-estrella. - Relación de voltaje en la conexión estrella- triangulo. - Relación de corriente en la conexión. estrella- triangulo. - Conexión triangulo abierto.	

UNIDAD II	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
MOTORES Y GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA PRACTICA NO 04T	UTILIZAR EL MODULO MOTOR/GENERADOR CONTINUA PARA COMPRENDER Y DEMOSTRAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES Y GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA (CC)
DURACIÓN	
2 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
20 %	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Exposición por parte de los estudiantes del circuito eléctrico y el procedimiento para conseguir los objetivos y su posterior puesta en práctica con la supervisión del profesor	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1. Demostrar las principales características de funcionamiento de un motor C.C. con excitación independiente, empleando el modulo Motor/Generador C.C. 2. Demostrar como la corriente de campo afecta las características de un motor C.C. con excitación independiente, empleando el modulo Motor/Generador C.C. y también podrá demostrar las principales características de funcionamiento de los motores serie, Shunt u Compound. 3. Demostrar las principales características de funcionamiento de los generadores con excitación independiente, Shunt u Compound., empleando el modulo Motor/Generador C.C. 4. Demostrar algunos de los efectos de la reacción de armadura y de la saturación en las maquinas C.C. empleando el modulo Motor/Generador C.C	
CONTENIDOS	
MOTORES Y GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA: - Características de funcionamiento de un motor de C.C. con excitación independiente. - Influencia de la corriente de campo en las características de un motor C.C. con excitación independiente. - Características de los motores de serie. - Características delos motores Shunt u Compound. - Características de funcionamiento de los generadores con excitación independiente y SHUNT o COMPOUND. - Efectos de la reacción de armadura en las máquinas de C.C. - Efectos de la reacción de saturación en las máquinas de C.C.	

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA PRACTICA NO 05		DEMOSTRAR Y EXPLICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA DE INDUCCION, EMPLEANDO LOS MODULOS MOTOR DE JAULA DE ARDILLA Y EL MOTOR CON ARRANQUE POR CONDENSADOR.
DURACIÓN		
2 SEMANAS		
EVALUACIÓN		
10 %		
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN		
Exposición por parte de los estudiantes del circuito eléctrico y el procedimiento para conseguir los objetivos y su posterior puesta en práctica con la supervisión del profesor		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
- Demostrar las características de funcionamiento de un motor de inducción trifásico, empleando el modulo, empleando el modulo motor de inducción jaula de ardilla de cuatro polos. - Demostrar las principales características de funcionamiento de un freno por corriente de Foucault, así como aquellas de un generador asincrónico, empleando los módulos motor de inducción jaula de ardilla de cuatro polos y el motor de impulsión / Dinamómetro. - Emplear el modulo motor de impulsión jaula de ardilla de cuatro polos para demostrar como el voltaje aplicado a un motor de inducción afecta las características de este. - Demostrar las principales características de funcionamiento de los motores de inducción monofásicos empleando el modulo motor con arranque con condensador.		
CONTENIDOS		
MOTORES CORRIENTE ALTERNA DE INDUCCION: - Características de funcionamiento del motor de inducción de jaula de ardilla. - Características de funcionamiento de un freno por corrientes FOUCAULT. - Variaciones de las características de un motor de inducción en función de voltaje aplicado. - Características de los motores de inducción monofásicos.		

UNIDAD IV	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
PRACTICA NO 06	DEMOSTRAR Y APLICAR LAS CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMINETO DE LOS MOTORES SINCRONICOS, EMPLEANDO MODULO MOTOR / ALTERNADOR SINCRONICO.
DURACIÓN	
2 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
10 %	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Exposición por parte de los estudiantes del circuito eléctrico y el procedimiento para conseguir los objetivos y su posterior puesta en práctica con la supervisión del profesor	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Demostrar como arrancar un motor sincrónico, así como algunas características del mismo, empleando el modulo Motor / Alternador sincrónico. - Medir el par de desganche de un motor sincrónico, empleando los módulos Motor / Alternador Sincrónico y el Motor de Impulsión /Dinamómetro.	
CONTENIDOS	
MOTORES SINCRONICOS: - Características del motor sincrónico. - Arranque de los motores sincrónicos. - Par de desenganche del motor sincrónico.	

UNIDAD V	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
PRACTICA NO. 7	DEMOSTRAR Y EXPLICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS GENERADORES SINCRÓNICO TRIFÁSICOS (ALTERNADORES) EMPLEANDO LOS MÓDULOS MOTOR / ALTERNADOR SINCRÓNICO Y MOTOR DE IMPULSIÓN / DINAMÓMETRO.
DURACIÓN	
2 SEMANAS	
EVALUACIÓN	
10%	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
Exposición por parte de los estudiantes del circuito eléctrico y el procedimiento para conseguir los objetivos y su posterior puesta en práctica con la supervisión del profesor.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Demostrar el funcionamiento de un generador sincrónico trifásico en vacío, empleando el módulo Motor / Alternador sincrónico. - Demostrar las características de la regulación de un generador sincrónico, empleando el módulo Motor / Alternador sincrónico. - Demostrar la regulación del voltaje y la frecuencia de un generador sincrónico, empleando el módulo Motor / Alternador Sincrónico. - Sincronizar un generador sincrónico trifásico con la red de energía eléctrica, empleando el módulo Motor / Alternador sincrónico y el Módulo de sincronización.	
CONTENIDOS	
- Funcionamiento de un generar sincrónico trifásico en vacío. - Características de regulación de voltaje de un generador sincrónico. - Regulación de voltaje y frecuencia de un generador sincrónico. - Sincronización de un generador sincrónico trifásico con la red de energía eléctrica.	

BIBLIOGRAFÍA

- MANUAL No. 01 – Aplicación de la Adquisición de datos en Electrotecnia Circuitos de potencia y transformadores. Segunda Edición – 1955- Lab – Volt.
- MANUAL No. 02 – Aplicaciones de la Adquisición de Datos en Electrotecnia Motores y Generadores C.C. / CA. – Primera Edición – 1996 – Lab – Volt.
- Manual de Usuarios Electrotecnia LVSIMS – EMS: Tercera Edición – 1997 – Lab – Volt.
- Stephen J. Chapman – Máquinas Eléctricas – Edit Mc Graw – Hill.
 - CONSULTAS:
- Fitzgerald, Kingsley, y Umans (1990) Teoría y análisis de las maquinas Eléctricas. 5ta Edición. Mc Graw Hill.
- Kosow, Irving. Maquinas Eléctricas y Transformadores 2da Edición, Prentice Hall.
- M.I.T. Staff. Circuitos Eléctricos y Transformadores. Reverte.
- Chester Dawes Tratado de Electricidad (Tomos I y II).
- Michael Liwschitz – Garik y Clyde C. Whipple Máquinas de Corriente Alterna 6ta Edición Ceca.
- Gourischankar: Conversión de Energía Electromagnética, 5ta Edición Mc. Graw Hill.