



LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Especialista en contenido:	ING. GUZMAN FERNÁNDEZ	AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de elaboración:	MAYO, 2001	
Elaborado por	ING. NELIS LUCENA	

FUNDAMENTACIÓN

Es un curso 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.

Los estudiantes expondrán en cada ensayo los conceptos teóricos prácticos para realizar los mismos, en un módulo que contiene el sistema Electromecánico (EMS) de Lab-Volt, especialmente concebido para la exposición y evaluación a los estudiantes, haciendo el profesor las correcciones necesarias y supervisión de cada

El estudiante apoyándose en bibliografías y en un Sistema computarizado, investigará las preguntas de prelaboratorio 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.

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

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Analizar 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	
TRANSFORMADORES PRACTICA Nº 1		EXPLICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
20 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Describir las características de voltaje y corriente de un transformador monofásico. 2. Emplear la relación de espiras para predecir el voltaje y la corriente en el arrollamiento secundario. 3. Determinar la polaridad de los transformadores y emplearla para conectar correctamente los diferentes arrollamientos. 4. Determinar la regulación de voltaje de un transformador con cargas capacitiva e inductiva.	Transformadores Monofásicos.	- 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 docente. - Problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN			
- Formativa – pruebas escritas cartas. - Sumativa – pruebas largas. - Exposición y demostración.			

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
TRANSFORMADORES PRACTICA Nº 2		ANALIZAR LAS CONEXIONES DE TRANSFORMADORES.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Describir las características de voltaje y corriente de un autotransformador. 2. Conectar un transformador estándar como autotransformador elevador o reductor. 3. Conectar transformadores en paralelo y mediante la medición de las potencias de entrada y de salida, determinar el rendimiento total. 4. Identificar los conceptos básicos sobre los transformadores de distribución y observar cómo se comporta este transformador bajo diferentes condiciones de carga.	• Conexiones de los transformadores.	• 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 docente. • Problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN			
• Formativa – pruebas escritas cartas. • Sumativa – pruebas largas. • Exposición y demostración.			

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
TRANSFORMADORES PRACTICA Nº 3		ANALIZAR LAS CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS	
DURACION			
3 SEMANAS			
EVALUACION			
20 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Conectar los transformadores trifásicos utilizando las configuraciones triángulo-triángulo y estrella-estrella. 2. Describir las relaciones de voltaje y corrientes de los transformadores trifásicos conectados en las configuraciones triángulo-estrella y estrella-triángulo. 3. Conectar dos transformadores en configuración triángulo abierto para alimentar una carga trifásica balanceada.	• Transformadores Trifásicos.	• 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 docente. • Problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN			
• Formativa – pruebas escritas cartas. • Sumativa – pruebas largas. • Exposición y demostración.			

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
MOTORES Y GENERADORES DE CORRIENTE CONTINÚA PRÁCTICA Nº 4		DEMOSTRAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES Y GENERADORES DE CORRIENTE CONTINUA (C.C) UTILIZANDO EL MODULO MOTOR / GENERADOR CONTINUA.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
20 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Demostrar las principales características de funcionamiento de un motor C.C. con excitación independiente, empleando el módulo Motor/Generador C.C. 2. Demostrar cómo la corriente de campo afecta las características de un motor C.C. con excitación independiente, empleando el módulo Motor/Generador C.C. y las principales características de funcionamiento de los motores serie, Shunt y Compound. 3. Demostrar las principales características de funcionamiento de los generadores con excitación independiente, Shunt y Compound, empleando el módulo Motor/Generador C.C. 4. Demostrar algunos de los efectos de la reacción de armadura y de la saturación en las máquinas C 5. .C., empleando el módulo Motor/Generador C.C.	• Motores y Generadores de corriente continua.	• 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 docente. • Problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN			
• Formativa – pruebas escritas cartas. • Sumativa – pruebas largas. • Exposición y demostración.			

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA PRÁCTICA Nº 5		DEMOSTRAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA DE INDUCCIÓN, EMPLEANDO LOS MÓDULOS MOTOR DE JAULA DE ARDILLA Y EL MOTOR CON ARRANQUE POR CONDENSADOR.	
DURACIÓN			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Demostrar las características de funcionamiento de un motor de inducción trifásico, empleando el módulo Motor de inducción Jaula de ardilla de cuatro polos. 2. 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. 3. Emplear el módulo Motor de impulsión Jaula de ardilla de cuatro polos para demostrar cómo el voltaje aplicado a un motor de inducción afecta las características de éste. 4. Demostrar las principales características de funcionamiento de los motores de inducción monofásicos, empleando el módulo Motor con arranque por condensador.	• Motores corriente alterna de inducción	• 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. • Problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN			
• Formativa – pruebas escritas cartas. • Sumativa – pruebas largas. • Exposición y demostración.			

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
PRÁCTICA Nº 6		DEMOSTRAR LAS CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES SINCRÓNICOS, EMPLEANDO MÓDULOS MOTOR/ALTERNADOR SINCRÓNICO.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Demostrar cómo arrancar un motor sincrónico, así como algunas características del mismo, empleando el módulo Motor / Alternador sincrónico. 2. Medir el par de desenganche de un motor sincrónico, empleando los módulos Motor / Alternador sincrónico y el Motor de impulsión / Dinamómetro.	• Motores Sincrónicos.	• 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 docente. • Problemas. • Métodos prácticos.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN			
• Formativa – pruebas escritas cartas. • Sumativa – pruebas largas. • Exposición y demostración.			

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
PRÁCTICA Nº 7		DEMOSTRAR LAS CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS GENERADORES SINCRÓNICOS TRIFÁSICOS (ALTERNADORES) EMPLEANDO LOS MÓDULOS MOTOR / ALTERNADOR SINCRÓNICO Y MOTOR DE IMPULSIÓN / DINAMÓMETRO.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10 %			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Demostrar el funcionamiento de un generador sincrónico trifásico en vacío, empleando el módulo Motor/Alternador sincrónico. 2. Demostrar las características de la regulación del voltaje de un generador sincrónico, empleando el módulo Motor/Artenador sincrónico. 3. Demostrar la regulación del voltaje y la frecuencia de un generador sincrónico, empleando el módulo Motor/Alternador sincrónico. 4. Sincronizar un generador sincrónico trifásico con la red de energía Eléctrica, empleando el módulo Motor/Alternador sincrónico y el Módulo de sincronización.	• Generadores Sincrónicos.	• 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 docente. • Problemas.	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN			
• Primer Corte: Unidad I. Prácticas Nº 1, 2 y 3. 30 % • Segundo Corte: Unidad II y III. Prácticas Nº 4 y 5. 30 % • Tercer Corte: Unidad IV y V. Prácticas Nº 6 y 7. 40 %			

BIBLIOGRAFIA

Fernández García Alonso y Solares. **Técnicas para el mantenimiento y Diagnostico de máquinas eléctricas y rotativas.** 1era Edición. Marcombo Editores. España.

Fitzgerald Kingsley y Umans **Teoría y Análisis de las Máquinas Eléctricas.** 5ta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 1990.

Kosow Irwing. **Máquinas Eléctricas y Transformadores.** 2da Edición. Editorial Prentice Hall. México. 1993.

Manual N° 01. Aplicación de la Adquisición de datos en Electrotecnia Circuitos de Potencia y Transformadores. 2da Edición. Lab. Volt. 1995.

Manual N° 02. Aplicación de la Adquisición de datos en Electrotecnia Motores y Generadores. CC / CA. 1era Edición. Lab. Volt. 1996.

Manual de Usuarios Electrotecnia LVSIMS-EMS. 3era Edición. Lab. Volt. 1997.

M.I.T STAFF. **Circuitos Eléctricos y Transformadores.** Editorial Reverté. 6ta Reimpresión. España. 1993.

Stephen J. Chapman. **Máquinas Eléctricas.** 2da Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 1993.