
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
	Programa de Estudios	

Materia:	Máquinas Eléctricas I	Semestre:	Séptimo		
Ciclo:	Profesional Ingeniería Electromecánica				
Código de la materia:	217				
Horas Semanales:	Teóricas:			4	
	Prácticas:			3	
	Laboratorio:			-	
Horas Semestrales:	Teóricas:			68	
	Prácticas:			34	
	Laboratorio:			-	
Pre-Requisitos:	Teoría Electromagnética y Circuitos Eléctricos				

I.- OBJETIVOS GENERALES

Conocimientos sobre la construcción y funcionamiento de los transformadores eléctricos de diversos tipos, utilizados en las estaciones y subestaciones.

Transformadoras como también en las plantas de generación de energía eléctrica e instalaciones industriales del país.

II.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y ejercicios sobre máquinas eléctricas.

III- CONTENIDOS PROGRAMATICOS

UNIDAD I: Generalidades



Consideraciones generales sobre constitución y clasificación de las máquinas eléctricas adicionales. Principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas. Leyes que se aplican. Balance energético de las máquinas. Cupla y potencia mecánica. Momento de inercia de las máquinas rotativa. Transformador, motor y generador elemental. Partes constructivas y materiales que se utilizan en las máquinas eléctricas, aceites aislantes para transformadores. Utilización de Valores Relativos y Valores Unitarios en las máquinas eléctricas en general.

UNIDAD II: Transformadores

Transformadores Monofásicos

Definición. Clasificación. Utilización. Principio de funcionamiento. Tensión inducida. Partes componentes. Aspectos constructivos. Relación de Transformación. Transformador ideal. Transformador en vacío y en carga. Caso de carga resistiva, inductiva y capacitiva. Circuito equivalente. Regulación. Diagrama de Kapp. Rendimiento: potencia y pérdidas, curvas de rendimiento. Paralelo de transformadores: condiciones, estudio analítico del paralelo, distintos casos de funcionamiento. Autotransformadores: consideraciones, estudio analítico, circuito equivalente. Esfuerzos mecánicos. Formas de onda. Transformadores especiales. Ensayos.

Aprobado por:..... Fecha:.....	Actualización No.: Resolución No.:..... Fecha:.....	Sello y Firma	Página 1 de 3
-----------------------------------	---	---------------	------------------

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
Programa de Estudios		

Ensayos en vacío y cortocircuito. Características de regulación y rendimiento. Variación del rendimiento. Rendimiento máximo y su variación. Rendimiento cíclico. Selección de transformadores. Corriente de excitación de transformadores, armónicas y su compensación

UNIDAD III: Transformadores Polifásicos

Transformadores trifásicos

Características generales. Tipo y grupo de conexiones normalizados. Relación de transformación. Estudio de la “V” abierta. Utilización de componentes simétricas para el estudio de algunos casos especiales de funcionamiento desequilibrado. Otras transformaciones polifásicas. Núcleos trifásicos. Polaridad propia y relativa. Determinación experimental. Relación de fases. Rotación. Conexiones. Propiedades de cada una. Desfase de tensiones entre primario y secundario. Puesta en paralelo de transformadores. Grupo de conexiones posibles.

UNIDAD IV: Autotransformadores

Relaciones de tensión y corrientes. Valores nominales. Pérdidas y rendimiento. Corriente de excitación. Circuitos equivalentes y fenómenos de impedancia. Conexiones trifásicas de autotransformadores. Conexión en estrella de autotransformadores. Conexión en triángulo de autotransformadores. Conexión de autotransformadores en triángulo abierto. Compensadores de arranque. Conexión en zigzag. Transformadores de puesta a tierra conectados en zigzag.

UNIDAD V: Transformadores de Medida y de Protección

Transformadores de medida y de protección. Objetivos básicos. Transformadores de corriente. Transformadores de tensión. Funcionamiento del transformador de corriente. Errores de intensidad o de relación, y de fases. Exigencias constructivas. Carga y potencia de precisión. Clases de precisión. Índice de sobreintensidad o de sobrecarga. Error compuesto. Influencia de los núcleos. Transformadores con varios núcleos. Intensidad límite dinámica y térmica. Elección del transformador de corriente. Conexiones y formas de trabajo en transformadores de corriente. Funcionamiento del transformador de tensión. Errores de tensión, o de relación, y de fase. Conexiones y formas de trabajo en transformadores de tensión. Clases de precisión en transformadores de medida.

UNIDAD VI: Calentamiento y Enfriamiento de máquinas

Pérdidas en máquinas y el calor que producen las mismas. Ecuación de equilibrio de calor. Ecuación de calentamiento y enfriamiento. Temperatura máxima de las máquinas y su determinación. Temperatura mínima de los aislantes. Determinación del tiempo que una máquina puede trabajar con sobrecarga.

IV- METODOLOGÍA

Exposición oral y resolución de problemas y ejercicios prácticos



V.- EVALUACIÓN

Conforme al Reglamento Académico y Reglamento de Cátedra vigentes.

VI BIBLIOGRAFÍA

Teoría de las Máquinas de Corriente Alterna, Alexander S. Langsdorf. Ed. Mc Graw Hill

Aprobado por:..... Fecha:.....	Actualización No.: Resolución No.:..... Fecha:.....	Sello y Firma	Página 2 de 3
-----------------------------------	---	---------------	------------------

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
Programa de Estudios		

Transformadores, E. Ras, Ed. Marcombo
 Máquinas Eléctricas, Stephen J. Chapman. Ed. Mc Graw Hill
 Teoría y Análisis de las Máquinas Eléctricas. A. Fitzgerald, Ch. Kingsley y A. Kusko. Ed. Mc Graw Hill
 Conversión industrial de la Energía Eléctrica (Tomo I)
 Marcelo A. Sobrevila
 Editorial Universitaria de Buenos Aires (EUDEBA) – Argentina
 Máquinas Eléctricas-M. Kostenko y L. Piotrovski –Ed.
 Mir– Barcelona – España
 La Escuela del Técnico Electricista (Tomos IV-VII) – Ed. Labor –Barcelona –España
 Electrotécnica General y Aplicada-Moeller – Wer
 Estaciones de Transformación y Distribución. Protecciones de Sistemas Eléctricos.
 Enciclopedia CEAC de Electricidad
 Ediciones CEAC S.A., Barcelona-España.

Aprobado por: Fecha:	Actualización No.: Resolución No.: Fecha:	Sello y Firma	Página 3 de 3
---	--	----------------------	--------------------------------