



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
Vicerrectorado Académico

1. Departamento: *Conversión y Transporte de Energía*

**2. Asignatura: Laboratorio de Máquinas Eléctricas**

3. Código de la asignatura: CT1811

No. de unidades-crédito: 2

No. de horas semanales: Teoría      Práctica      Laboratorio 4

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: 01/01/09

5. OBJETIVO GENERAL: *La ejecución del Laboratorio de Máquinas Eléctricas permitirá al estudiante de Tecnología Eléctrica consolidar de forma práctica sus conocimientos teóricos sobre los distintos convertidores electromecánicos analizados durante los cursos de Máquinas Eléctricas I y II. Logrando así la Formación Básica para un desempeño profesional satisfactorio en esta área de alta demanda en la Industria de Manufactura Nacional.*

6. CONTENIDOS :

- **PRACTICA 1: Transformador Monofásico:** Pruebas de aislamiento, polaridad, vacío, cortocircuito, curva de magnetización, corriente de energización, pruebas de regulación y eficiencia para cargas R, RL, RC en configuración reductora y elevadora. Separación de pérdidas. Conexión como auto transformador, pruebas de aislamiento, polaridad, vacío, cortocircuito, curva de magnetización, corriente de energización, pruebas de regulación y eficiencia para cargas R, RL, RC en configuración reductora y elevadora. (1 semana).
- **PRACTICA 2: Transformador Trifásico.** Realización de conexiones  $Y_d$ , comprobación de la conexión mediante el método del voltímetro. Prueba de aislamiento, vacío, cortocircuito, curva de magnetización, corriente de energización, pruebas de regulación y eficiencia para cargas R, RL, RC en configuración reductora y elevadora. bEvaluación de la tensión en los terminales al abrir la dos terminales de la delta. bEvaluación del contenido armónico de la tensión y corriente de vacío para las conexiones  $Y_y$ ,  $D_d$ ,  $Y_n d$ ,  $D_y n$ ,  $D_y$ ,  $Y_d$ ,  $Y_n y_n$ . Evaluación del incremento de pérdidas al suplir cargas no lineales. . (1 semana)

- **PRACTICA 3: Máquina de Corriente Continua:** Prueba de aislamiento, determinación de parámetros, esquema de arranque en conexión independiente, característica par velocidad (con o sin devanado de compensación de la reacción de armadura), regulación de velocidad por control de armadura y campo . Curva de magnetización. Regulación de tensión como generador independiente.. (1 Semanas)
- **PRACTICA 4: Máquina de Corriente Continua (Conexión paralelo y serie).** Esquema de arranque, curva par velocidad, regulación de velocidad. Curva de magnetización. Regulación de tensión como generador auto excitado. (1 Semana).
- **PRACTICA 5: Máquina de Inducción.** Prueba de aislamiento, determinación de parámetros, curva de magnetización, relación de transformación estator - rotor, característica par velocidad para diferentes resistencias de rotor. Regulación de velocidad, corriente de energización y corriente rotorica. Prueba de cortocircuito a frecuencia reducida. (2 Semanas).
- **PRACTICA 6: Máquina de Inducción monofásica.** Prueba de aislamiento, determinación de parámetros, arranque, inversión de giro, curva de magnetización, característica par velocidad. Regulación de velocidad, corriente de energización. (1 Semana).
- **PRACTICA 7: Máquina Síncronica.** Prueba de aislamiento, determinación de parámetros, curva de excitación, sincronización a la red, cortocircuito brusco, operación como generador inductivo y capacitivo (condensador síncronico). Despacho de carga con dos generadores para cargas R, RL y RC. Arranque de motores síncronicos. Característica de par velocidad. Corriente de energización. Operación como motor inductivo y capacitivo, respuesta ante toma y bote brusco de carga. (3 Semana).

#### 8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

*Las estrategias metodológicas que se utilizará en el curso combina:*

1. *Simulaciones computarizadas (15%) previas a las secciones prácticas con la finalidad de que el estudiante se familiarice con las formas de ondas de las diferentes.*
1. *Sesiones de Pre-Laboratorio (20%) con la finalidad explicar las diferentes configuraciones de a utilizar en las prácticas y realizar los cálculos de las magnitudes a ser mediadas en el laboratorio.*
2. *Prácticas de laboratorio activas (65%) para la evaluación de las diferentes topologías y montajes, el impacto de su control sobre el sistema de alimentación y la carga.*

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN: *La estrategia de de evaluación para el laboratorio son 25% la asignación de el pre laboratorio y simulaciones, 50% la actividad desarrollada en el laboratorio y durante la práctica y un 25% el informe final con los análisis de los resultados obtenidos en las etapas de pre laboratorio y laboratorio.*

#### 10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- [1] J. J. Cathey. "Máquinas Eléctricas, Análisis y diseño aplicando Matlab". McGraw Hill 2002.
- [2] S. J. Chapman. "Máquinas Eléctricas". Tercera Edición. McGraw Hill 2000.
- [3] Crosmo. "Fundamentals of Electromechanical Conversion". Harcourt, Brace & World Inc. 1958.
- [4] Kingsley, Kusko y Fitzgerald. "Teoría y Análisis de las Máquinas Eléctricas". Segunda Edición. Editorial Hispano Europea. Barcelona. España. 1984.
- [5] Kosow. "Máquinas Eléctricas y Transformadores". Prentice Hall. Segunda Edición.
- [6] L. W. Matsch. "Máquinas Electromagnéticas y Electromecánicas". Alfaomega 1990.
- [7] G. McPherson and R. Laramore. "An Introduction to Electrical Machina and Transformers". John Wiley & Sons. 1990.
- [8] J. F. Mora. "Máquinas Eléctricas". Quinta Edición. McGraw Hill 2003.
- [9] Nasar y Unnewehr. "Electromecánica y Máquinas Eléctricas". Limusa. 1982.
- [10] Ras. "Transformadores de Potencia, de Medida y Protecciones". Editorial Marcombo. 1975.
- [11] D. Richardson y A. Caisse. "Máquinas Eléctricas Rotativas y Transformadores". Cuarta Edición. Prentice Hall 1997.
- [12] J. Sanz Feito. "Máquinas Eléctricas". Prentice Hall 2002.
- [13] Schmitz and Novothy. "Introductory Electromechanics". The Ronald Press Company. New York.
- [14] E. E. Staff del M.I.T. "Circuitos Magnéticos y Transformadores". Editorial Reverté.
- [15] Thaler y Wilcox. "Máquinas Eléctricas". Limusa. 1979.
- [16] V. del Toro. "Basic Electric Machines". Prentice Hall 1990.
- [17] White and Woodson. "Electromechanical Energy Conversion". John Wiley & Sons. 1958.

#### 11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

- *Semana I: Introducción al Laboratorio .*
- *Semana II: Practica 1. **Transformador Monofásico.***
- *Semana III: Practica 2. **Transformador Trifásico.***
- *Semana IV: Practica 3. **Máquina de Corriente Continua***
- *Semana V: Practica 4. **Máquina de Corriente Continua (Conexión paralelo y serie).***
- *Semana VI y VII: Practica 5. **Máquina de Inducción.***
- *Semana VIII: Practica 6. **Máquina de Inducción monofásica.***
- *Semana IX, X y XI: Practica 7. **Máquina Sincrónica.***