



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
**Vicerrectorado Académico**

1. Departamento: *Conversión y Transporte de Energía*

**2. Asignatura: Laboratorio de Electrónica de Potencia**

3. Código de la asignatura: CT1832

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 Electrónica de Potencia permitirá al estudiante de Tecnología Eléctrica consolidar de forma práctica sus conocimientos teóricos sobre los distintos puentes convertidores de potencia analizados durante el curso de Electrónica de Potencia. Adicionalmente conocerá algunas de las aplicaciones de los autómatas programables P. L. C. , los cuales son utilizados en el control y supervisión de procesos industriales y con un mayor auge en el control de máquinas eléctricas. 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: Puente Rectificador de Media Onda.** *Análisis y características de los puentes rectificadores de media onda no controlados con o sin diodos de descarga libre, de los circuitos auxiliares de conmutación, a nivel de: formas de onda de tensión y corriente en las diferentes componentes de los circuitos y su espectro armónico. Especificaciones de diodos de potencia. (1 semana).*
- **PRACTICA 2: Puente Rectificador Monofásico y Trifásico.** *Análisis y características de los puentes rectificadores monofásicos y trifásicos controlados y no controlados ante diferentes tipos de cargas y el efecto de la inductancia de fuga de los transformadores sobre estos, a nivel de: formas de onda de tensión y corriente en las diferentes componentes de los circuitos y su espectro armónico. Especificaciones de diodos de potencia. Límites de controlabilidad de los puentes rectificadores. (1 semana)*

- **PRACTICA 3: Puentes Rectificadores De Media Onda Controlado Y Controlador AC – AC.** Análisis y características de los puentes rectificadores de media onda controlados ante diferentes tipos de cargas, de los controladores AC - AC y de los circuitos auxiliares de conmutación, a nivel de: formas de onda de tensión y corriente en las diferentes componentes de los circuitos y su espectro armónico. Especificaciones de diodos de potencia. Límites de controlabilidad de los controladores AC - AC. Estudio de los circuitos de disparo de los tiristores. Especificaciones técnicas de tiristores y Diac. (1 Semanas)
- **PRACTICA 4: Fuentes por Conmutación o Chopper.** Análisis y características de los convertidores DC - DC o Chopper y su importancia en el control de los accionamientos de máquinas de corriente continua, a nivel de: forma de onda de tensión y corriente en las diferentes componentes del circuito. Efecto de la utilización de los filtros LC a la salida del convertidor. Especificaciones de transistores de potencia. (1 Semana).
- **PRACTICA 5: Inversores.** Análisis y características de los inversores monofásicos de dos y cuatro pulsos, a nivel de forma de onda de tensión y corriente en las diferentes componentes del circuito. Control por ancho de pulso de los inversores monofásicos y efecto del índice de modulación y el carrier de frecuencia sobre las formas de onda y espectro armónico de tensiones y corrientes en la carga. (2 Semanas).
- **PRACTICA 6: Control de Velocidad de Motores Eléctricos de Campo Rotante.** Análisis, características, efecto y control de los cicloconvertidores sobre los accionamientos de motores de corriente alterna específicamente en los motores de inducción, a nivel de forma de onda y espectro armónico de tensiones y corrientes en las diferentes etapas de circuito. Importancia de la utilización de filtros LC a la salida del inversor y su efecto sobre las formas de onda aplicadas a la máquina. (1 Semana).
- **PRACTICA 7: Calidad de Servicio.** Análisis, utilización y medición de los factores que definen la calidad de servicio eléctrico. Normativas internacionales y nacionales. Análisis de los efectos de sag de tensión en contactores. (1 Semana).
- **PRACTICA 8: Automatas Programables P.L.C.** En esta practica el estudiante se familiarizara con los principios básicos de la automatización a través de ejemplos sencillos, aprenderá el uso de los diagramas escaleras en la automatización, diferencias y semejanzas en la simbología e implementación de los diagramas de fuerza y control. El uso y programación de los autómatas programables en los esquemas de automatización. (1 Semana).
- **PRACTICA 9: Práctica Especial.** Esta práctica es opcional y se pueden estudiar diferentes configuraciones de puentes convertidores de potencia aplicados a diversos esquemas de control de energía en el sistema eléctrico de potencia o en el accionamiento de máquinas eléctricas rotatorias. (1 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 la circuiteria adicional de los manejadores de los puentes convertidores.*
- 2. Prácticas de laboratorio activas (65%) para la evaluación de las diferentes topologías, el impacto de su control sobre el sistema de alimentación y la carga y el efecto del manejador del puente sobre su control.*

**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] "The power Electronics Handbook. Industrial Electronics Series". Edited by Timothy Skvarenina. 2002.*
- [2] E. Acha, V. Agelidis, O. Anaya-Lara and T. Miller. "Power Electronics Control in Electrical Systems". Oxford 2002.*
- [3] J. Aller, A. Bueno and T. Pagá. "Power System Analysis Using Space-Vector Transformation". IEEE Transactions on Power System. Vol. 17, No. 4. November 2002.*
- [4] B. Bose. "Adjustable Speed AC Drive Systems". IEEE Press. 1990*
- [5] B. Bose. "Modern Power Elctronics and AC Drives". Prentice Hall. 2002.*
- [6] A. Bueno. "Sistema Integrado de Accionamiento de Máquinas de Inducción con Bajo Impacto Armónico al Sistema de Potencia". Universidad Simón Bolívar. 2003.*
- [7] S. B. Dewan and A. Straughen. "Power Semiconductor Circuits" John Wiley & Sons, Inc. 1975*
- [8] S. B. Dewan, A. Slemon and A. Straughen. "Power Semiconductor Drives". John Wiley & Sons, Inc.*
- [9] D. W. Hart. "Electrónica de Potencia". Prentice - Hall. 2001.*
- [10] K. Heumann "Fudamentos de la Electrónica de Potencia". AEG Telefunken. Selecciones Técnicas. Editorial Paraninfo. 1981*
- [11] J. Kassakian, M. Schlecht and G. Verghese. "Principles of Power Electronics". Addison – Wesley Publishing Company. 1991*
- [12] R. Krishnan. "Electric Motor Drives, Modeling, Analysis, and Control". Prentice - Hall. 2001.*
- [13] A. C. López. "Simulación de Circuitos Electrónicos por Ordenador con PSPICE". Editorial Paraninfo. 1996.*
- [14] S. Martínez García y J. A. Gualda Gil. "Electrónica de Potencia, Componentes, topologías y equipos". Thomson Editores. España 2006.*
- [15] F. Mazda. "Power Electronics Handbook". Third edition. Oxford 1997.*

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

- *Semana I: Introducción al Laboratorio y tipos de instrumentos.*
- *Semana II: Practica 1. **Puente Rectificador de Media Onda.***
- *Semana III: Practica 2. **Puente Rectificador Monofásico y Trifásico.***
- *Semana IV: Practica 3. **Puentes Rectificadores De Media Onda Controlado Y Controlador AC – AC***
- *Semana V: Practica 4. **Fuentes por Conmutación o Chopper.***
- *Semana VI y VII: Practica 5. **Inversores.***
- *Semana VIII: Practica 6. **Control de Velocidad de Motores Eléctricos de Campo Rotante***
- *Semana IX: Practica 7. **Calidad de Servicio***
- *Semana X: Practica 8. **Autómatas Programables P.L.C.***
- *Semana XI: Practica 9: **Práctica Especial.***