

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Electrónica de Potencia</b>
Carrera: <b>Ingeniería Electrónica</b>
Clave de la asignatura: <b>ECM-0415</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos <b>3-2-8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y Fecha de Elaboración o Revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (Cambios y Justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Orizaba, del 25 al 29 de agosto del 2003.	Representante de las academias de ingeniería electrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Electrónica.
Institutos Tecnológicos de Cuautla, Hermosillo y Nogales, de septiembre a noviembre del 2003	Academias de Ingeniería Electrónica.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Mexicali, del 23 al 27 de febrero 2004	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Electrónica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Electrónica.

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Optoelectrónica	- Optoacopladores	A criterio de la Especialidad de cada Tecnológico	
Electrónica Analógica I	- Rectificación, Circuitos con diodos y circuitos de polarización de transistores		
Circuitos Eléctricos II	- Circuitos delta y estrella		
Microprocesadores y microcontroladores	- microcontroladores		

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Seleccionar, instalar y operar sistemas y equipos electrónicos de potencia.

### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

El estudiante analizará los circuitos electrónicos de potencia y diseñará circuitos de disparo.

### 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Electrónica de Potencia y dispositivos de disparo	1.1 Antecedentes Históricos 1.2 Terminología 1.3 UJT, PUT, DIAC, SCR, TRIAC, SUS, SBS, LASCR, GTO, SCS, IGBT, Mosfet de potencia.

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
2	Circuitos de disparo	2.1 Circuitos de disparo sin aislamiento: Redes pasivas, RC 2.2 Circuitos de disparo con aislamiento 2.2.1 Acoplados Óptimamente 2.2.2 Acoplados magnéticamente 2.3 Circuitos de disparo con dispositivos digitales 2.3.1 Timer 2.3.2 Divisores de Frecuencia y detectores de cruce por cero (comparadores) Microcontroladores 2.3.3 Modulador de Ancho de Pulso (PWM)
3	Rectificación no controlada y controlada	3.1 Conceptos Básicos de rectificación 3.1.1 No controlada y controlada 3.2 Tipos de rectificadores: 3.2.1 No controlados, monofásicos y trifásicos 3.2.2 Controlados, monofásicos y trifásicos (Media onda y onda completa)
4	Troceadores	4.1 Troceador por modulación de ancho de pulso (PWM) 4.2 Configuraciones básicas 4.2.1 Reductor 4.2.2 Elevador 4.2.3 Reductor elevador 4.2.4 Flyback
5	Inversores (CD/AC) y Cicloconvertidores (AC/AC)	5.1 Inversores y Cicloconvertidores por modulación de ancho de pulso 5.2 Inversores monofásicos y trifásicos PWM senoidal

## **6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS**

- Aplicar cálculo Diferencial e Integral para evaluación de los parámetros de circuitos de electrónica de potencia.
- Aplicar ecuaciones diferenciales y transformadas de Laplace para la solución de los circuitos analógicos.
- Funcionamiento de máquinas eléctricas para ser controladas por rectificadores e inversores.
- Aplicar técnicas de análisis de circuitos eléctricos.
- Conocer el comportamiento eléctrico de la unión PN.
- Conocer principios básicos de transmisión y recepción de señales luminosas.
- Conocer principios básicos la transferencia de energía en un circuito magnético.
- Aplicar microcontroladores

## **7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

- Propiciar la búsqueda y selección de información de los temas del curso.
- Inducir al alumno a los temas de clase.
- Realimentar de forma permanente los temas vistos.
- Realizar visitas a empresas que apliquen sistemas de potencia en sus procesos ( CFE, PEMEX, OTRAS)
- Diseñar programa de prácticas en laboratorio.
- Propiciar exposiciones por parte de los alumnos.
- Propiciar mesas redondas con participación de los alumnos.
- Fomentar la asistencia a foros y congresos relacionados con el área.
- Utilizar material audiovisual de apoyo.
- Fomentar el trabajo en equipo.

## **8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
  - Revisa reportes de actividades realizadas en el laboratorio de acuerdo a formato previamente establecido.<sup>1</sup>
  - Revisar tareas y trabajos desarrollados extraclase.
  - Considerar la participación en clase.
  - Revisar reporte de visitas a industrias y empresas.
  - Considerar desarrollo de proyecto.
-

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción a la Electrónica de Potencia y Dispositivos de Disparo

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante comprenderá la evolución, la estructura interna y la terminología de los dispositivos usados en electrónica de potencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y seleccionar información de los dispositivos utilizados en electrónica de potencia</li><li>• Elaborar un resumen de la información recabada.</li></ul>	

### Unidad 2: Circuitos de Disparo

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Diseñará circuitos de disparo basados en diferentes técnicas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y seleccionar información acerca de las características nominales del dispositivo.</li><li>• Explicar el funcionamiento y características de voltaje y corriente de los dispositivos de potencia.</li><li>• Diseñar circuitos de disparo basados en redes pasivas (resistivas y RC)</li><li>• Diseñar circuitos de disparo basados en timers.</li><li>• Diseñar circuitos de disparo basados en microcontroladores.</li><li>• Acoplar circuitos de disparo a elementos de potencia ópticamente y magnéticamente.</li></ul>	

### Unidad 3: Rectificación no Controlada y Controlada

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Evaluará las características de los rectificadores y los aplicará a control de velocidad en maquinas de corriente directa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y seleccionar información de rectificadores no controlados y rectificadores controlados.</li><li>• Determinar parámetros de voltaje y corriente por cada elemento rectificador.</li><li>• Comparar los diferentes sistemas de rectificación elaborando una síntesis de los resultados.</li><li>• Aplicar rectificadores a control de velocidad a motores de CD.</li></ul>	

### Unidad 4: Troceadores

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Analizará circuitos troceadores y diseñará una fuente conmutada como aplicación de los troceadores.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y seleccionar información acerca de los circuitos troceadores.</li><li>• Comparar los diferentes circuitos troceadores, elaborando una síntesis de los resultados.</li><li>• Seleccionar los circuitos de conmutación requeridos por el troceador utilizado.</li><li>• Diseñar una fuente conmutada.</li></ul>	

### Unidad 5: Inversores (CD/CA) y Cicloconvertidores (CA/CA)

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Analizará inversores y cicloconvertidores y sus aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y seleccionar información acerca de los inversores y los cicloconvertidores.</li><li>• Comparar las diferentes formas de conmutación en un inversor:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Monopulso</li><li>○ Múltiplepulso</li><li>○ Multinivel</li><li>○ SPWM</li></ul></li><li>• Aplicación de inversores a control de velocidad en motores de inducción.</li><li>• Describir y comparar las diferentes formas de conmutación en un cicloconvertidor.</li></ul>	

## 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Timothy J. Maloney, *Electrónica industrial del estado sólido*, Ed. Prentice Hall
2. M.Rashid Thomson, *Electrónica de potencia*
3. Mohan, *Electrónica de potencia*
4. Tocci, *Circuitos de dispositivos electrónicos*, Ed. Interamericana
5. Henry Lilen, *Tiristores y Triacs*, Ed. Marcombo
6. *Manual del SCR* (6ª Edición), General Electric
7. *Manual de Tiristores*, Motorola
8. *Manuales de Optoelectronica*
9. Cutler, *Solid state device theory*, Ed. Mc Graw-Hill
10. Jhon D. Lenk, *Manual de componentes y circuitos electrónicos*, Ed. Diana

## 11. PRACTICAS PROPUESTAS

- Medición de tiempo de conmutación de dispositivos de potencia y de control.
- Control de Fase
- Control de Fase lineal
- Modulador por ancho de pulso
- Convertidor CD/CD
- Inversor de señal cuadrada