



Universidad Católica “Nuestra Señora de Asunción”
Sede Regional Asunción
Facultad de Ciencias y Tecnología

Departamento de Ingeniería Electrónica e Informática
Carrera de Ing. Electrónica, Ing. Informática

ELECTRÓNICA 3

CÓDIGO:	CYT656
CARRERA:	Ing. Electrónica
SEMESTRE:	9º
CORRELATIVAS:	Electrónica 2
CARGA HORARIA SEMANAL:	8 horas
HORAS TOTALES:	144 horas
HORAS TEÓRICAS:	72 horas
HORAS PRÁCTICAS:	72 horas

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

En este curso se estudian los dispositivos electrónicos utilizados en el manejo de grandes potencias, fundamentalmente para aplicaciones industriales. Se complementa el curso con el desarrollo de trabajos prácticos que implican proyecto, diseño, cálculo, selección de componentes, y simulación en microcomputadores.

ALCANCE PRETENDIDO:

Al finalizar el curso el alumno deberá estar capacitado para proyectar y diseñar sistemas electrónicos de potencia, atendiendo a las características particulares de estos sistemas, como son el manejo de grandes corrientes y tensiones eléctricas, y a las protecciones utilizadas.

SÍNTESIS DEL PROGRAMA:

Dispositivos electrónicos de potencia y sus aplicaciones, circuitos de dispositivos controlados, convertidores AC-DC, DC-DC, inversores, protecciones contra sobre tensiones transitorias, contra cortocircuitos, contra sobre elevación de temperatura, snubbers, control de motores DC, modulación de ancho de pulso aplicado a electrónica de potencia, control de motores AC.

PROGRAMA ANALÍTICO

1. DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES DE POTENCIA. APLICACIONES

Características de los dispositivos de potencia. Tipos de circuitos electrónicos de potencia. Características de control. Características de salida. Aplicaciones industriales.

2. CIRCUITOS RECTIFICADORES NO CONTROLADOS

Sistemas polifásicos. Rectificador monofásico de onda completa, carga resistiva pura. Formas de onda. Rectificador bifásico de media onda, carga resistiva pura. Rectificador trifásico de onda completa, carga resistiva pura. Rectificador trifásico de media onda, carga resistiva pura. Parámetros característicos, relación de rectificación, factor de forma, factor de componente ondulatoria, factor de utilización de transformador. Especificaciones de diseño de los transformadores polifásicos. Efecto de la reactancia de conmutación. Otras configuraciones compuestas. Rectificador hexafásico, carga resistiva pura. Rectificador estrella zig-zag, carga resistiva pura. Rectificadores polifásicos con carga resistivo-inductiva. Selección de los diodos semiconductores de potencia. Cálculo y selección de componentes.

3. CIRCUITOS RECTIFICADORES CONTROLADOS

El tiristor, característica de salida, modelo matemático equivalente, el transistor PNP. Características de disparo. Parámetros de selección. Operación por control de fase. Rectificadores semicontrolados. Rectificadores completamente controlados. Cargas resistivas. Cargas altamente inductivas. Carga con diodo de retorno. Cálculo y selección de componentes.

4. PROTECCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

Conceptos de protección de sistemas. Confiabilidad. Disponibilidad. Seguridad. Mantenibilidad. Protección de semiconductores contra sobreelevación de temperatura. Disipadores. Protección contra sobretensiones transitorias. Varistores. Protección contra cortocircuitos. Fusibles. Otras protecciones. Snubbers. Cálculo y selección de componentes.

5. PULSADORES DE CORRIENTE CONTÍNUA

Características de los reguladores de CC. Reducción de tensión. Elevación de tensión. Reguladores de conmutación. Regulador elevador. Regulador reductor. Regulador elevador- reductor. Regulador Cuk. Formas de onda. Cálculo y selección de componentes.

6. PROPULSORES DE CORRIENTE CONTÍNUA

Motores de CC. Características. Modos de operación. Motor. Frenado regenerativo. Frenado dinámico. Frenado por inversión de giro. Funcionamiento en cuatro cuadrantes. Propulsores monofásicos convertidores de medio onda. Semiconvertidores. Propulsores monofásicos convertidores de onda completa. Propulsores convertidores duales. Propulsores trifásicos de media onda. Semiconvertidor trifásico. Propulsores trifásicos convertidores de onda completa. Control de potencia. Propulsores pulsadores. Pulsadores propulsores de dos y de cuatro cuadrantes. Regeneración. Cálculo y selección de componentes.

7. MODULACIÓN DE ANCHO DE PULSO. APLICACIÓN A CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

Principios de PWM. Aplicación de PWM en conmutación de dispositivos de potencia. Mejoramiento del factor de potencia en convertidores AC- DC. Control de ángulos de encendido y de apagado. Control de ángulo simétrico. Modulación de múltiples pulsos. Modulación senoidal de múltiples pulsos.

8. INVERSORES

Principios de operación de los inversores. Parámetros característicos. Factor de armónicos. Distorsión total armónica. Factor de distorsión. Armónica de menor orden. Inversores monofásicos puente. Inversores trifásicos. Conducción a distintos ángulos. Control de la tensión de salida de los inversores monofásicos por modulación de ancho de pulso. PWM de pulso único. PWM de múltiples pulsos. Modulación senoidal y senoidal modificada de múltiples pulsos. Cálculo y selección de componentes.

9. PROPULSORES DE CORRIENTE ALTERNA

Motores de CA. Características. Motores de inducción. Principios de funcionamiento. Circuito equivalente. Características de rendimiento. Propulsores de motores de inducción. Control de la tensión de estator. Control de la tensión del rotor. Control de la frecuencia. Control de la tensión y frecuencia del estator. Control de la corriente del estator

METODOLOGÍA:

Se desarrollan en esta cátedra los temas con metodología de Clases Magistrales.

Se da particular destaque a la aplicación ordenada de los métodos de análisis de circuitos más convenientes a los tipos de circuitos estudiados a lo largo del curso, enfatizando la importancia del análisis matemático y de la calidad de la comprensión del funcionamiento de los componentes electrónicos y circuitos electrónicos de potencia, reflejadas en la representación adecuada de las formas de onda pertinentes.

Son realizados en clase numerosos ejercicios de análisis y diseño que refuerzan la comprensión de los circuitos, y destacan la importancia de cada parámetro y modo de funcionamiento de los componentes y circuitos electrónicos de potencia.

Se hace referencia bibliográfica a libros adecuados al contenido del programa y se utilizan para determinados capítulos manuales y guías de diseño de algunos fabricantes reconocidos.

BIBLIOGRAFÍA:

1. M. Rashid. "Electrónica de Potencia. Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones". Ed. Prentice Hall, 2005.
2. Mohan. Undeland. Robbins, "Power Electronics. Converters, applications and design". Ed Wiley. 1989.
3. Bird, King, Pedder, "An Introduction to Power Electronics" Ed Wiley. 1993
4. Kjeld Thorborg, "Power Electronics" Ed. Prentice Hall. 1988.
5. Kosow. "Máquinas Eléctricas y Transformadores" Ed. Prentice Hall. Segunda Edición. 1.991.
6. ••• Manuales y catálogos varios de fabricantes de dispositivos electrónicos de potencia.

REDACCIÓN ORIGINAL:
Ing. Marcos Lerea

ÚLTIMA REVISIÓN:
Ing. Marcos Lerea, Julio 2016

APROBADO POR CONSEJO DE DEPARTAMENTO EN FECHA:
25 de octubre del 2004, mediante nota Nro. 120/04

APROBADO POR CONSEJO DE FACULTAD EN FECHA:
16 de diciembre del 2004, mediante acta Nro. 12/04