

INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

I.T.T.S.E.

Módulo: Introducción a la Electrónica de Potencia
Carácter: Obligatorio

Código:13111

Curso: 2006/07.

Profesor: Enrique Maset

Créditos: 6 TEÓRICOS + 3 LAB

OBJETIVOS:

El objetivo consiste en desarrollar las disciplinas básicas de la conversión energética, con una suficiente profundidad, para exponer los principios fundamentales, conceptos, técnicas, métodos y circuitos suficientes para entender y ser capaces de diseñar sistemas de electrónica de potencia para aplicaciones industriales. Con esta concepción se abordan los sistemas AC/DC, AC/AC, DC/DC y DC/AC, donde se exponen los principios de funcionamiento de las distintas topologías que los constituyen, dejando constancia de las aplicaciones industriales de cada uno de los distintos sistemas de conversión energética.

CONTENIDO

Unidad Temática I: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE POTENCIA

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE POTENCIA Introducción. Clasificación de los Sistemas de Potencia. Campos de Aplicación. - Diferentes visiones de la Electrónica de Potencia.- Componentes de base en la Electrónica de Potencia.

TEMA 2: SISTEMAS TRIFÁSICOS DE POTENCIA. Introducción. Sistemas polifásicos. Conexiones trifásicas. Potencia en sistemas trifásicos.

Unidad Temática II: SISTEMAS DE POTENCIA ALIMENTADOS DESDE ALTERNA.

TEMA 3: RECTIFICACIÓN NO CONTROLADA. Introducción. Tipos de rectificadores P, PD y S. Conmutaciones. Caída de tensión en funcionamiento normal. Funcionamiento en corto circuito.

TEMA 4: TRANSFORMADORES PARA RECTIFICADORES. Relaciones básicas de un transformador monofásico y trifásico. Cálculo de Transformadores para rectificadores.- Cálculo del factor de potencia en primario para los distintos tipos de rectificadores.

TEMA 5: EFECTOS DE LOS RECTIFICADORES SOBRE LA RED DE ALIMENTACIÓN. Motivaciones. Definiciones. Consecuencias. Normativa. Métodos de corrección del Factor de Potencia. Métodos pasivos. Métodos activos de baja y alta frecuencia.

TEMA 6: RECTIFICACIÓN CONTROLADA.. Rectificadores tipo P o de media onda con tiristores. Rectificador P3 controlado. Estudio de tensión y corriente. Conmutaciones. Caída de tensión en funcionamiento normal. Alimentación de una carga R,L. Alimentación de una carga R,L,E. Efectos de añadir un diodo volante. Rectificadores tipo P.D.y P.D. mixtos. Caída de tensión en funcionamiento normal. Rectificadores tipo S y S mixtos.

TEMA 7: CONEXIÓN DE VARIOS RECTIFICADORES. Conexión Serie. Consideraciones generales. Ejemplos.- Conexión en paralelo. Consideraciones generales. Rectificador "doble estrella". Conexión en paralelo de un P.D.3 y un S.3. Conexiones en antiparalelo con corriente de circulación

TEMA 8: REGULADORES E INTERRUPTORES ESTÁTICOS DE ALTERNA.- Interruptores estáticos de corriente alterna. Interruptores monofásicos de bloqueo natural. Interruptores de bloqueo natural. Interruptores de bloqueo forzado. Reguladores estáticos de corriente alterna. Aplicaciones de los reguladores de alterna.

TEMA 9: CICLOCONVERTIDORES. Introducción a los Cicloconvertidores. Principios de funcionamiento. Montajes monofásicos y trifásicos utilizados.- Estudio de las tensiones de salida.- Modos de funcionamiento- Aplicaciones.

Unidad Temática III: SISTEMAS DE POTENCIA ALIMENTADOS DESDE CONTINUA.

TEMA 10: REGULADORES E INTERRUPTORES ESTÁTICOS DE CONTINUA. Interruptores estáticos de corriente continua. Interruptor de conmutación forzada por condensador en paralelo. Interruptor estático de bloqueo forzado por inductancia en serie con la carga. Troceadores con funcionamiento en un cuadrante. Troceadores con funcionamiento en dos cuadrantes. Troceadores con funcionamiento en cuatro cuadrantes. Reguladores estáticos de corriente continua con tiristores.

TEMA 11: INVERSORES. Introducción. Diferentes configuraciones. Principios de funcionamiento. Inversores alimentados por tensión (VSI). Configuración en Puente y Semi-puente Inversores trifásicos en modo balanceado. Inversores trifásicos. Conformación y regulación de la salida en inversores monofásicos. Inversores alimentados por corriente (CSI). Inversores Resonantes. Aplicaciones.

Unidad Temática IV: APLICACIONES.

TEMA 12: ACCIONAMIENTOS PARA MOTORES Introducción. Características básicas del motor DC. Modos de funcionamiento. Accionamientos monofásicos. Accionamientos trifásicos. Características básicas del motor de inducción Accionamientos para motores asíncronos o de inducción. Accionamientos para motores síncronos.

TEMA 13: OTRAS APLICACIONES.- Aplicaciones domésticas e industriales.

PRÁCTICAS:

Uno de los denominadores comunes de dichas prácticas es el montaje del circuito en placa de circuito impreso, con el fin de obtener la fiabilidad que necesitan los montajes de potencia para su verificación. El objetivo principal consiste en comprobar el funcionamiento real de distintas estructuras de potencia, básicas de la conversión energética.

- Práctica 1.** Diseño y verificación de un rectificador monofásico de media onda no-controlado. Carga R, RL y RLC.
- Práctica 2.** Diseño y verificación de un rectificador monofásico de onda completa semi-controlado, simétrico y asimétrico.
- Práctica 3.** Diseño y verificación de un regulador de corriente alterna total y diferencial con control de fase e integral.
- Práctica 4.** Diseño y verificación de un troceador clase E. Tipos de disparo de MOSFETs. Controlador conmutado para motores de DC.
- Práctica 5.-** Diseño y verificación de inversor alimentado por tensión en puente completo con distintas técnicas de modulación de anchura de pulso.

BIBLIOGRAFÍA

- Daniel W. Hart.: "Electrónica de Potencia" Ed. Prentice may. 2001, ISBN: 84-205-3179-0.
- Rashid : "Electrónica de Potencia. Circuitos, dispositivos y aplicaciones". Ed Prentice Hall. 2edición. ISBN: 968-880-586-6.
- Guy Séguier. : "Electrónica de Potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base". Ed. Gustavo Gili. 1987. ISBN: 968-887-063-3.
- J.A.Gualda, S.Martínez y P.M.Martínez.: "Electrónica Industrial: Técnicas de Potencia" Ed.. Marcombo, 2 edición, 1992.
- G.Herranz Acero. : "Electrónica Industrial I y II : Sistemas de Potencia". E.T.S.I. Telecomunicaciones Madrid.
- Mohan, Undeland, Robbins.: "Power Electronics. Converters, applications and design". Ed John Wiley & Sons. Inc, 2º edición. 1995.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La calificación final de la asignatura será la media ponderada por créditos de la parte teórica y la parte experimental, siempre que por separado cada una de ellas sea superior a 5.

- Respecto de la **parte teórica** se realizará un examen parcial durante las fechas oficiales correspondientes al periodo de exámenes del 1º cuatrimestre. El aprobado en el parcial (5 o más puntos sobre 10) eliminará materia para la convocatoria de junio (pero no a la de septiembre). En el caso de eliminar materia en el parcial, también será necesario obtener una puntuación mayor de 5 para los contenidos pendientes y así promediar con la calificación obtenida en el parcial.

Asimismo se realizará un examen final durante las fechas fijadas en el calendario oficial de exámenes para la convocatoria de Junio y la de Septiembre.

- Respecto de la **parte experimental** realizada en el laboratorio, la asistencia será obligatoria. Su calificación se realizara de manera continua. La nota de cada práctica tiene en cuenta los siguientes criterios:
 - Diseño realizado.
 - Destreza e interés en la realización práctica.
 - Informe elaborado referente a los resultados experimentales obtenidos. Informe que deberá ser presentado al final de la sesión de laboratorio donde se finalice la práctica correspondiente.

Además se realizará un **examen final** durante las fechas fijadas en el calendario oficial de exámenes (para las convocatorias de junio y septiembre). Dicho examen constará de la realización de cuestiones relacionadas con las prácticas. De esta manera la nota final de cada alumno es el resultado de la evaluación de cada una de las prácticas realizadas (60% de la nota final) junto con la calificación obtenida en el examen correspondiente (40% de la nota final). Para aprobar los créditos experimentales de laboratorio será necesario obtener al menos cinco puntos sobre diez en cada una de las partes.

Si el alumno no solicita lo contrario, el aprobado en laboratorio se mantendrá durante el siguiente curso académico. Transcurrido ese año, el alumno que no hubiera superado la totalidad de la asignatura deberá volver a acreditar la condición de aprobado tanto en teoría como en laboratorio, debiendo repetir la totalidad de la asignatura como si de un alumno de primera matrícula se tratara.