NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Electrónica de Potencia

CURSO/INTENSIFICACIÓN EN QUE SE IMPARTE: 4B – Optativa Bloque I Electrónica

PROFESOR/A RESPONSABLE: Rafael Domínguez Peñalosa

PROFESOR/ES QUE LA IMPARTEN: Rafael Domínguez Peñalosa

PROGRAMA:

Objetivos:
El objetivo que se persigue con esta asignatura es poner en contacto al alumno con una tecnología y un conjunto de dispositivos y sistemas que se encuentran en todas las aplicaciones técnicas en del mundo de la industria, todo ello mediante la utilización de la metodología más eficaz.

En el campo de lo concreto, esta asignatura pretende proporcionar los conocimientos básicos de los componentes y sistemas empleados en la electrónica industrial, para lo cual los alumnos deben llegar a conocer conceptos y sistemas como:

1. Componentes específicos utilizados en la electrónica de potencia, como tiristores, I.G.B.T.s. , G.T.O.s., su utilización y características.
2. Rectificadores de c.a. tanto monofásicos como trifásicos.
3. Reguladores de c.a. principales topologías y aplicaciones.
4. Inversores monofásicos y trifásicos, sus principales topologías y aplicaciones.

Temario resumido:
1 Introducción
2 Componentes de la Electrónica de Potencia.
3 Circuitos básicos.
4 Rectificadores.
5 Reguladores de c.a.
6 Inversores
7 Regulación de velocidad en máquinas eléctricas.

Temario detallado:
TEMA - 1

INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA.
1. Evolución de la electrónica de potencia.
2. Clasificación de la electrónica industrial.
2.1 Electrónica de potencia.
2.2 Electrónica de regulación y control.
3. Aplicaciones de la electrónica de potencia.
4. La electrónica de potencia.

4.1. Clasificación según el modo de conmutación.
4.2. Clasificación según el tipo de conversión.
4.3. Clasificación según el modo de conmutación y el tipo de conversión.
5. Diagrama de bloques de un convertidor electrónico de potencia.
6. Componentes de los circuitos electrónicos de pot..
7. Circuito de potencia generalizado.
8. Ecuaciones generales de un convertidor.
9. Análisis de las formas de onda de salida de un convertidor.

TEMA - 2

COMPONENTES DE LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA.
1. Introducción.
2. Diodos de potencia.
3. El transistor bipolar de potencia.
   4.1. Tiempos de conmutación.
   4.2. Transistor bipolar con carga inductiva.
   4.3. Circuito antisaturación.
   4.4. Ruptura secundaria. Consideraciones.
   4.5. Area de funcionamiento seguro S.O.A.
4. El transistor MOST de potencia.
4.1. Características de conmutación.
4.2. Area de conmutación segura CSOA.
4.3. Familias VMOS.
5. El tiristor.
5.1. Características térmicas:
5.1.1. Impedancia térmica.
5.1.2. Cálculo de la impedancia térmica con formas de onda irregulares.
5.1.3. Cálculo de disipadores.
5.2. Características dinámicas:
5.2.1. Crecimiento de la corriente de ánodo.di/dt.
5.2.2. Establecimiento de la tensión directa.dv/dt
6. Otros semiconductores de potencia:
6.1. El tiristor bloqueable por puerta G.T.O.
6.2. Los transistores bipolares de puerta aislada.IGBT
6.3. Los tiristores controlados por MOST. MCT.
6.4. Transistores de inducción estática. SIT.
6.5. Circuitos integrados de potencia.
7. Asociaciones de los interruptores electrónicos de potencia.
7.1. Asociación en serie.
7.2. Asociación en paralelo.
8. Circuitos de disparo de los interruptores electrónicos de potencia:
8.1. Circuitos básicos de disparo.
8.2. Disparo y control mediante circuitos integrados (el CI. UC1840 de Unitrode).
8.3. Las reactancias de núcleo saturable.
9. Circuitos de conmutación o bloqueo.
10. Red snubber. Consideraciones de diseño.
11. Protecciones de los componentes electrónicos de potencia:
11.1. Valor RMS de la intensidad.
11.2. Valor i^2t del componente y del elemento de protección (valores de fusión, de

apagado y de desconexión).
11.3. Carga constante y carga intermitente.
11.4. Protecciones dinámicas.

TEMA - 3

CIRCUITOS BÁSICOS EN LA ELECTRÓNICA DE POTENCIA.
1 Introducción.
2 Los regímenes transitorios.
2.1. Reglas generales.
2.2. Circuitos regidos por ecuaciones generales de primer orden. Ejemplos de aplicación.
2.3. Circuítos regidos por ecuaciones generales de segundo orden. Ejemplos de aplicación.
3 Las magnitudes periódicas no senoidales.
3.1. Valores de una magnitud periódica.
3.2. Potencia de una magnitud periódica.
3.3. Desarrollo en serie de Fourier.
3.4. Relación entre valor eficaz, potencia y desarrollo en serie.
3.5. Aplicación a las tensiones rectificadas.
4 Circuitos básicos de los rectificadores.
4.1. Rectificador controlado de media onda, con f.e.m. en la carga.
4.2. Rectificador controlado de media onda, sin f.e.m. en la carga.
4.3. Rectificador sin controlar de media onda, con f.e.m.en la carga.
4.4. Rectificador sin cotrolar de media onda, sin f.e.m. en la carga.
4.5. Diodo de libre circulación.
4.6. Circuito de recuperación de energía.

TEMA - 4

RECTIFICADORES.
1. Introducción.
2. Constitución y ecuaciones generales de los rectificadores
3. Los diferentes tipos de rectificadores.
4. Rectificadores de conmutación paralela.
4.1. Rectificadores con diodos, con tiristores y rectificadores mixtos.
4.2. Los rectificadores habituales.
4.2.1. Estudio de tensiones y corrientes.
4.2.2. Caída de tensión en funcionamiento normal.
4.2.3. Precauciones a tomar en el funcionamiento como ondulador.
5. Rectificadores de conmutación paralela doble.
5.1. Rectificadores con diodos, con tiristores y rectificadores mixtos.
5.2. Los rectificadores habituales.
5.2.1. Estudio de tensiones y corrientes.
5.2.2. Caída de tensión en funcionamiento normal.
5.2.3. Precauciones a tomar en el funcionamiento como ondulador.
6. Rectificadores de conmutación serie.
6.1. Rectificadores con diodos, con tiristores y rectificadores mixtos.
6.2. Los rectificadores habituales.

6.1.1. Estudio de tensiones y corrientes.
6.1.2. Caída de tensión en funcionamiento normal.
6.1.3. Precauciones a tomar en el funcionamiento como ondulador.
7. Agrupación de rectificadores
8. Efecto de la inductancia serie LS en un rectificador trifásico.
9. Observaciones generales.
9.1. Armónicos de corrientes primarias en los rectificadores alimentados con red trifásica.
9.2. Comparación y elección de rectificadores.
9.3. Duración de los impulsos de cebado.

TEMA - 5

REGULADORES DE CORRIENTE ALTERNA.
1. Introducción.
2. Constitución y ecuaciones básicas de los reguladores
3. Diferentes tipos de reguladores.
4. Funcionamiento como interruptor.
4.1. Principios.
4.2. Ventajas e inconvenientes.
5. Funcionamiento como regulador monofásico.
5.1. Con carga puramente resistiva.
5.2. Con carga resistiva e inductiva.
5.3. Características.
6. Los reguladores de corriente alterna trifásicos.
6.1. El regulador trifásico con tiristores.
6.2. La conexión en tiangulo de tres reguladores monofásicos.
6.3. El regulador trifásico mixto.
6.4. Comparación de los reguladores trifásicos.
7. Circuitos de disparo y bloqueo de los reguladores.
8. Aplicaciones

TEMA - 6

INVERSORES U ONDULADORES AUTÓNOMOS
1 Introducción.
2 Constitución y ecuaciones básicas de los inversores.
3 Conceptos básicos de la conmutación en los inversores.
3.1. Conmutación PWM.
3.2. Conmutación por onda cuadrada.
3.3. Inversor monofásico con cancelación de voltaje.
4. Inversores monofásicos.
4.1. Inversores de medio puente.
4.2. Inversores en puente completo.
4.1.1. PWM con conmutación de voltaje bipolar.
4.1.2. PWM con conmutación de voltaje unipolar.
4.1.3. Operación con onda cuadrada.
4.1.4. Control de la salida con cancelación de voltaje.
4.3. Inversores Push-Pull
4.4. Utilización del interruptor en los inversores monofásicos.

5. Inversores trifásicos.
5.1. Conmutación PWM en los inversores trifásicos.
5.2. Operación con onda cuadrada en los inversores trifásicos.
5.3. Utilización del interruptor en los inversores trifásicos.
6. Otros esquemas de inversores.
6.1. Conmutación por pulso de onda cuadrada.
6.2. Programación de la conmutación para la eliminación de armónicos.
6.3. Regulación en modo corriente.

TEMA - 7

VARIADORES DE VELOCIDAD.
1. Variadores para motores de c.c.
1.1. Regulación de velocidad en motores de cc..
1.2. Frenado de los motores de cc.
1.3. Funcionamiento en los cuatro cuadrantes M/n.
1.4. Circuitos prácticos de control de motores.
1.5. Vehículos eléctricos.
2. Variadores para motores asíncronos.
2.1. Variación de la tensión de alimentación.
2.2. Variación de la resistencia rotórica.
2.3. Variación de la frecuencia de alimentación.
2.3.1. Convertidores con inversor de entrada por corriente.
2.3.2. Convertidores con inversor de entrada por tensión variable.
2.3.3. Convertidores con inversor de entrada por tensión constante.

Bibliografía:

a) LIBROS DE TEXTO.
 ELECTRÓNICA INDUSTRIAL: COMPONENTES, CIRCUITOS Y SISTEMAS DE POTENCIA.
G. Herranz Acero. Departamento de publicaciones de la ETSITM 1.993
 POWER ELECTRONICS.
Mohan / Undeland / Robbins. J. Wiley & Sons 1995

b) LIBROS DE CONSULTA COMPLEMENTARIA.
 ELECTRÓNICA DE POTENCIA
Seguier. Editorial G. Gili 1979
 ELECTRÓNICA INDUSTRIAL: TÉCNICAS DE POTENCIA.
Gualda / S. Martínez / P.M. Martínez. Marcombo Boixareu Editores 1992
 FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELECTRICAS ROTATIVAS.
Luis Serrano Iribarnegaray. Marcombo Boixareu Editores 1989
 MÁQUINAS ELECTRICAS
Jesús Fraile Mora. Universidad Politécnica de Madrid 1992
 PROBLEMAS RESUELTOS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA
Antonio Abellán y otros. Servicio Publicaciones de la U.P.V. 1.997

METODOLOGÍAS DOCENTES EMPLEADAS (márquense tantas como proceda):

- ☒ Clase magistral
- ☒ Taller/trabajo en grupo
- ☒ Presentación de trabajos en grupo
- ☐ Estudio de casos
- ☒ Laboratorio
- ☐ Seminarios
- ☒ Aprendizaje basado en problemas
- ☒ Aprendizaje basado en proyectos
- ☒ Clases prácticas(Aula)
- ☐ Otras (especificar):

METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN EMPLEADAS (márquense tantas como proceda):

- ☒ Examen
- ☒ Evaluación continua (repetidores)
- ☐ Autoevaluación
- ☐ Otras (especificar):
- ☒ Trabajos dirigidos
- ☐ Evaluación por portafolio
- ☒ Memorias de prácticas/laboratorio