

1. Programa de ELECTRONICA DE POTENCIA

Curso teórico- práctico.

Nombre de la asignatura: ELECTRONICA DE POTENCIA.

2.- Créditos: 10 (diez)

3.- Objetivo: Impartir al estudiante conocimientos básicos y fundamentales sobre convertidores estáticos de energía que se basan en la utilización de semiconductores.

4.- Metodología de enseñanza: El curso comprende un total de 70 horas de clase, en un régimen de 6 horas semanales aproximadamente. Los temas se tratan en forma teórico práctica, combinando el tratamiento de aspectos teóricos con el análisis de problemas prácticos, directamente vinculados con la actividad profesional.

5.- Temario:

5.1. Introducción.

5.2. Convertidores AC/DC y DC/AC conmutados por la red. Rectificadores

5.3. Convertidores AC/DC y DC/AC con conmutación forzada. Inversores

5.4. Componentes electrónicos para conmutación de potencia: Tiristores, llaves apagables.

5.5. Componentes pasivos: inductancias, transformadores, condensadores. Acumuladores de energía.

5.6. Convertidores DC/DC. Fuentes conmutadas

5.7 . Convertidores AC/AC. Compensación de potencia reactiva.

6.- Bibliografía:

Power Electronics. Kjeld Thorborg. ISBN: ISBN-0-13-686577-1.

Power Electronics. Ned Mohan. ISBN: ISBN-0-471-58408-8.

7.- Conocimientos previos exigidos y recomendados: Electromagnetismo, teoría de circuitos, sistemas trifásicos, análisis armónico, nociones de física de los semiconductores de estado sólido.

8.- Materia: Convertidores Electromagnéticos de Energía

Programa detallado del curso de ELECTRONICA DE POTENCIA

1. Introducción. (2 horas)

Objetivos de la Electrónica de Potencia. Métodos generales. Clasificación de convertidores. Conceptos básicos de potencia eléctrica utilizados en Electrónica de Potencia.

2. Convertidores AC/DC y DC/AC conmutados por la red. Rectificadores. (18 horas)

Convertidor ideal de 6 pulsos, 2 vías. Funcionamiento, tensión de salida. Formas de onda. Métodos de comando. Funcionamiento del tiristor ideal.

Potencia aparente. Funcionamiento como rectificador y como inversor. Comportamiento con distintos tipos de cargas. Conducción continua y discontinua. Conmutación en el convertidor de 6 pulsos, 2 vías. Caída de tensión. Influencia en el funcionamiento como inversor.

Distintas conexiones trifásicas. Conexiones monofásicas.

Influencia del convertidor en la red de alimentación. Potencia reactiva, generación de armónicos de corriente, distorsión por conmutación. Atenuación de consumo de reactiva. Convertidor de 12 pulsos.

Aplicaciones: Accionamiento de motores de C.C., fuentes de alimentación, cargadores de baterías, transmisión de corriente continua y alta tensión (HVDC)

3. Convertidores AC/DC y DC/AC con conmutación forzada. Inversores (14 horas)

Inversor desde fuente de tensión (VSI). Inversor trifásico no controlado. Diagrama de Potenciales. Modos de operación. Operación como rectificador.

Control de la tensión de salida de un inversor. Control por fase. Modulación de amplitud de pulsos (PAM).

Eliminación de armónicos: suma de tensiones desfasadas (fork connection).

Eliminación de armónicos y comando de la tensión fundamental: Modulación de ancho de pulso (PWM). Distintos tipos de implementación.

Aplicaciones: Alimentación ininterrumpida. Accionamientos de motores de corriente alterna. Sistemas eléctricos de potencia

4. Componentes electrónicos para conmutación de potencia: Tiristores y llaves apagables. (12 horas)

Llave ideal y llave real. Conceptos generales. Clasificación de llaves electrónicas. .

Parámetros básicos de una llave real. "Ratings" y "características".

Modelo térmico. Temperaturas de trabajo. Disipadores.

Tiristores. Funcionamiento. Modelo de dos transistores. Parámetros. Curvas características. Características de Gate: disparo de un tiristor. Circuitos básicos de disparo.

Llaves apagables: Características. Circuitos de ayuda a la conmutación.

Implementación física de las llaves apagables de uso más extendido: GTO, BJT, MOSFET, IGBT. Hojas de datos. Aplicaciones específicas.

**5. Componentes pasivos: transformadores, inductancias, condensadores.
Acumuladores de energía.
(8 horas)**

Transformadores en convertidores estáticos. Transformadores de frecuencia de red y de alta frecuencia. Ferritas. Inductancias. Condensadores. Distintos tipos. Electrolíticos: circuito equivalente. Baterías. Principios de funcionamiento, clasificación según aplicación; construcción, capacidad, carga y descarga.

**6. Convertidores DC/DC. Fuentes conmutadas
(12 horas)**

Convertidor DC/DC generalizado. Operación en 4 cuadrantes con motor de corriente continua. Motor de DC en 4 cuadrantes.

Chopper reductor (buck), chopper elevador (boost), chopper elevador-reductor (buck-boost): funcionamiento, transferencia, dimensionado de componentes pasivos. Fundamentos y cálculo de filtros. Conducción discontinua. Otros circuitos básicos.

Convertidores DC/DC con aislación galvánica: Convertidores flyback y forward simples y tipo puente asimétrico. Convertidores tipo puente simétrico: push pull, medio puente, puente completo.

Fuentes conmutadas. Componentes. Funcionamiento de un rectificador directo desde AC sin aislación galvánica. Corrección de factor de potencia.

Nociones de convertidores con conmutación a corriente cero y a tensión cero.

**7. Convertidores AC/AC. Compensación de potencia reactiva.
(4 horas)**

Clasificación. Convertidor AC\AC monofásico con carga resistiva. (Dimmer).

Carga resistiva - inductiva. Inductancia controlada por tiristores. Compensación de potencia reactiva. Compensación serie de líneas de potencia.

Cicloconvertidores. Llaves electrónicas. (relés de estado sólido). HVDC. Criterios para el dimensionado del vínculo de almacenamiento de energía en convertidor AC\DC\AC.

Modalidad del curso y procedimiento de evaluación

Clases teórico prácticas de asistencia libre con los siguientes procedimientos de evaluación:

1.- Existirán dos pruebas parciales durante el semestre, en cada una de las cuales podrá obtener un máximo de 50 puntos.

2.- De acuerdo a los resultados obtenidos en dichas pruebas, el estudiante podrá:

Obtener un mínimo de 10 puntos (20%) en la primer prueba para pasar a la segunda, de lo contrario perderá el curso.

Obtener un mínimo de 10 puntos (20%) en la segunda prueba, independientemente del resultado de la primera, de lo contrario perderá el curso.

Si aprueba ambos parciales, gana el curso.

Si obtiene entre 30 y 54 puntos deberá rendir Examen Total (Práctico mas Oral).

Si obtiene 55 o más puntos sólo rendirá Examen Parcial (Oral).

Nota 1: La forma de codificación para el ACTA DE CURSO es la siguiente:

0 a **2** Pierde el curso.

3 a **6** Examen Total (Práctico más Oral).

7 a **12** Examen Parcial (Oral)

Nota 2: Cada parcial tiene un mínimo, que si no es alcanzado se pierde el curso pues entendemos que es muy difícil una comprensión razonable de la segunda parte del curso si no se tienen claras las ideas básicas de la primera parte, la que se evalúa en el primer parcial. La exigencia de un 20% en el primer parcial nos da una medida de ese aprovechamiento mínimo. Consideramos esenciales para el éxito del plan 97 sistemas de evaluación que promuevan una actividad de aprendizaje distribuida en forma razonablemente uniforme a lo largo del desarrollo de las clases presenciales.

Previaturas

Las asignaturas Sistemas lineales 2 y Electrónica 1, en la modalidad curso a curso. Se requiere tener aprobado el examen de Ecuaciones diferenciales, Teoría de variable compleja y Sistemas lineales 1, para cursar Electrónica de potencia.

Aprobado por resolución del Consejo de Facultad de fecha 18.3.02,
Exp. 060180-000155-02.