

6-07

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## ELECTRÓNICA DE POTENCIA

CÓDIGO 01622096

UNED

6-07

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

CÓDIGO 01622096

# ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

## OBJETIVOS

La asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA introduce al alumno en el análisis y diseño de los circuitos electrónicos de potencia comenzando por una revisión de los dispositivos empleados, siguiendo con el estudio de las configuraciones básicas y finalizando con el de las aplicaciones industriales más importantes: Control de temperatura, soldadura por resistencia, control de iluminación, caldeo por inducción, regulación de velocidad de motores, reguladores de temperatura y de iluminación, electrónica del ferrocarril y del automóvil y sistemas solares fotovoltaicos. Concisamente, y con arreglo a los descriptores que la caracterizan, puede considerarse que constituye un acercamiento compendiado a lo que tradicionalmente se ha denominado *electrónica de potencia*.

Esta asignatura, de carácter troncal dentro del plan de estudios de Ingeniero Técnico Industrial (incluida en el segundo curso de las especialidades de Electrónica Industrial y de Electricidad), se basa en los conocimientos adquiridos por el alumno en las asignaturas troncales “Teoría de Circuitos” y “Tecnología y Diseño Electrónico” de 1.<sup>er</sup> curso, tomando de ellas el enfoque de análisis de los circuitos eléctricos y electrónicos.

Electrónica de Potencia es una asignatura de 6 créditos, impartándose en el segundo cuatrimestre. Los descriptores antes mencionados (que definen la asignatura en el plan de estudios del título *Ingeniero Técnico Industrial –Especialidad Electrónica Industrial*, y tal y como son

expresados en dicho plan) son: *Dispositivos de potencia*, *Configuraciones básicas*, *Aplicaciones*.

La asignatura consta de las siguientes partes:

- Parte 1.<sup>a</sup>: Dispositivos de potencia.
- Parte 2.<sup>a</sup>: Configuraciones básicas I.
- Parte 3.<sup>a</sup>: Configuraciones básicas II. Aplicaciones.

La primera parte (*Dispositivos de potencia*) describe los dispositivos principales empleados en la Electrónica de Potencia, como son el diodo de potencia, el transistor de unión bipolar de potencia, el transistor de efecto de campo (FET) de potencia, el transistor bipolar de puerta aislada (IGBT) de potencia y los tiristores unidireccionales. Se estudia también la protección, asociación y refrigeración de semiconductores de potencia.

En la segunda parte (*Configuraciones básicas I*) se aborda el análisis de funcionamiento de los interruptores estáticos y reguladores de corriente continua, de los rectificadores y de los cicloconvertidores.

En la tercera parte (*Configuraciones básicas II. Aplicaciones*) se describen los inversores y algunas de las aplicaciones importantes de la Electrónica de Potencia a la industria, como son el control de temperatura en hornos, la soldadura por resistencia, el control de lámparas para iluminación, el caldeo y tratamiento térmico por inducción, la regulación de velocidad de motores eléctricos y la conversión de la energía solar fotovoltaica.

Como conocimientos previos se debe partir del dominio de la Teoría de Circuitos y de la Tecnología y Diseño Electrónico, además de los conocimientos básicos de la Regulación Automática I. Son interesantes, aunque no imprescindibles, conocimientos en Informática y en el uso de aplicaciones avanzadas en ordenador personal, como ayuda a la solución

matemática de circuitos y a su simulación.

## CONTENIDOS

### Parte 1.

#### **a**

: Dispositivos de potencia.

TEMA I: Diodos de potencia. (Capítulo 2 del texto base) TEMA II: Transistores de potencia. (Capítulo 3)

TEMA III: Tiristor unidireccional. Estados de bloqueo y conducción. (Capítulo 4)

TEMA IV: Tiristor unidireccional. Disparo y bloqueo. (Capítulo 5)

TEMA V: Protección, asociación y refrigeración de semiconductores de potencia. (Capítulo 7)

### Parte 2.

#### **a**

: Configuraciones básicas I.

TEMA VI: Interruptores estáticos: Clasificación. Características generales. Interruptores de CC con tiristores y con transistores. (Capítulo 9)

TEMA VII: Reguladores de CC. (Capítulo 10)

TEMA VIII: Rectificadores no controlados. (Capítulo 12)

TEMA IX: Rectificadores controlados con tiristores. (Capítulo 13)

TEMA X: Cicloconvertidores. (Capítulo 14)

### Parte 3.

#### **a**

: Configuraciones básicas II y aplicaciones.

TEMA XI: Inversores. Topologías. (Capítulo 15) TEMA XII: Inversores con transistores. (Capítulo 16) TEMA XIII: Inversores con tiristores. (Capítulo 17) TEMA XIV: Control de temperatura. Soldadura por resistencia. Control de iluminación. Caldeo por inducción. (Capítulo 20) TEMA XV: Reguladores de velocidad de motores de CC y CA. Electrónica de potencia en el ferrocarril y el automóvil. Convertidores para energía solar fotovoltaica. (Capítulo 20)

## EQUIPO DOCENTE

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

MARTÍNEZ, S., GUALDA, J. A.: *Electrónica de potencia –Componentes, topologías y equipos*. Madrid, Ed. Thomson, 2006.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- PELLY, B. R.: *Thyristor phase-controlled converters and cycloconverters – Operation, control and performance*. Ed. Wiley Interscience, 1971. McMURRAY, W.: *The theory and design of cycloconverters*. The MIT Press, 1972.
- RAMSHAW, R. S.: *Power electronics. Thyristor controlled power for electronic motors*. Ed. Chapman and Hall, Science Paperbacks series, 1973.
- BOSE, B. K.: *Power electronics and AC drives*. Ed. Prentice-Hall, 1986. ANGULO, C., MUÑOZ, A. y PAREJA, J.: *Prácticas de Electrónica. 1. Semi-conductores Básicos: Diodo y Transistor*. Ed. McGraw-Hill, 1989.
- MOHAM, N.; UNDELAND, T. M. y ROBBINS, W. P.: *Power electronics*. John Wiley & Sons, 1989. SHILLING, P.L. y BELOVE, C.: *Circuitos Electrónicos*. Ed. McGraw-Hill, 1991.
- ÁLVAREZ, R.: *Materiales y Componentes Electrónicos Activos*. Ed. Editesa, 1992. SAVANT, C. J., RODEN, M. S. y CARPENTER, G. L.: *Diseño Electrónico. Circuitos y Sistemas*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- YEVES, F. y otros: *Elementos de Física para Informática*. Ed. UNED, 1993.
- MILLMAN, J. y HALKIAS, C.H. *Electrónica Integrada*. Ed. Hispano Europea, 1994. ALCALDE, P.: *Principios Fundamentales de Electrónica*. Ed. Thomson/Paraninfo, 1995.
- DAMAYE, R., GAGNE, C.: *Fuentes de alimentación electrónicas conmutadas*. Ed. Paraninfo, 1995. DAMAYE, R., GAGNE, C.: *Fuentes de alimentación electrónicas lineales*. Ed. Paraninfo, 1995.
- RASHID, M. H.: *Electrónica de potencia – Circuitos, dispositivos y aplicaciones*. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1995. STOREY, N.: *Electrónica, de los Sistemas a los Componentes*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995. ÁLVAREZ, R.: *Materiales y Componentes Electrónicos Pasivos*. Ed. Editesa, 1996.
- HILARIO, A. y otros: *Problemas Resueltos y Prácticas por Ordenador de Elementos de Física para Informática*. Ed. UNED, 1996.
- MALIK, N. R.: *Circuitos Electrónicos: Análisis, Simulación y Diseño*. Ed. Prentice-Hall, 1996.
- PRESSMAN, A.I.: *Switching power supply design*. Ed. McGraw-Hill, 1998.
- COGDELL, J. R.: *Fundamentos de Electrónica*. Ed. Prentice-Hall, 1999.
- HART, D. W.: *Electrónica de potencia*. Ed. Prentice-Hall, 2001.
- HOROWITZ, P. Y HILL, W.: *The Art of Electronics*. Ed. Cambridge University Press, 1989.
- PAREJA, J., MUÑOZ, A. y ANGULO, C.: *Prácticas de Electrónica. 2. Semi-conductores Avanzados y OP-AM*. Ed. McGraw-Hill, 1990.
- ZBAR, P.B., MALVINO, A.P. y MILLER, M.A.: *Prácticas de Electrónica*. Ed. Paraninfo, 2000.

Catálogos de fabricantes: *International rectifier, EUPEC, ABB, ST Microelectronics, Fuji Electric, Vishay-Siliconix, etc.*

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 8.1. PRUEBA PERSONAL PRESENCIAL

Existe una única Prueba Personal Presencial, en junio (que incluye las partes 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>). El alumno puede elegir entre presentarse a la primera o segunda vuelta de esta Prueba, para así repartir mejor los exámenes de las asignaturas de las que esté matriculado. En septiembre se realiza nuevamente esta Prueba Personal para los alumnos que no hubieran aprobado en junio. En septiembre los alumnos se han de presentar a la única vuelta existente, estando prevista la posibilidad de realizar el examen de reserva de la asignatura, en los casos que prevé el Reglamento de Pruebas Presenciales de la UNED.

Dicha prueba personal se calificará entre 0 y 10 puntos.

La Prueba Personal constará de una parte teórico-conceptual con *cinco cuestiones* que valdrán un punto cada una y una parte práctica con *un problema* en el que se harán cinco preguntas que valdrán un punto cada una. Es preciso obtener al menos 2 respuestas correctas en la parte teórico-conceptual y 2 respuestas correctas en la parte práctica para poder aprobar la asignatura, siendo en tal caso la nota de la prueba personal el promedio de las notas de las dos partes. En total la prueba dura dos horas.

La Prueba Personal se plantea como una prueba objetiva y el alumno ha de elegir la respuesta de cada una de las cinco cuestiones de la primera parte, y de cada una de las cinco preguntas del problema de la segunda parte, señalando una de las cuatro opciones posibles que se ofrecen para cada cuestión y pregunta. Las respuestas erróneas no penalizan.

### 8.2. INFORMES DEL PROFESOR TUTOR

Se tendrá en cuenta en la nota final el informe (si lo hubiere) realizado por el profesor Tutor de la Asignatura en el Centro Asociado correspondiente, quien a su vez evaluará en su elaboración la asistencia y participación en las tutorías (presenciales y telemáticas), el grado de interés en la asignatura y, sobre todo, la asimilación de los contenidos por parte del alumno.

Dicha nota del tutor influye en la nota final con un peso del 10 % y se tienen en cuenta una vez aprobada la Prueba Personal y solo en el caso de que sea superior a la obtenida en la Prueba Personal.

### 8.3. NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA

Por tanto, la nota final de la asignatura se compondrá (una vez aprobada la Prueba Personal con una nota de 5 o superior) de un 90 % de la nota de la Prueba Personal y de un 10 % de la nota del profesor Tutor si esta es superior a la nota de la Prueba Personal. Si la nota del profesor Tutor es igual o inferior a la nota de la Prueba Personal no será tenida en cuenta.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

### OTROS MATERIALES

Programa (Guía Didáctica) de Electrónica Industrial.

CASTRO, M. y otros: *Guía Multimedia para la Simulación de Circuitos*. Ed. UNED, 2003.

### TUTORES

Se recomienda a los Tutores de la asignatura que se pongan en contacto con el Profesor a principio de curso para verificar si existe alguna anomalía respecto de las directrices dadas en esta guía de curso y, si ello fuera necesario, para pedir recomendaciones metodológicas en los aspectos didácticos de la misma.

La guardia de la asignatura se realizará los lunes por la tarde de 16 a 20 h., en los locales del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED. Salvador Martínez, teléfono 913-986-481, despacho 2.15 en la planta segunda.

Se recomienda al alumno la utilización del curso virtual creado al efecto como soporte de la asignatura (al que puede acceder por medio de CiberUNED en las páginas Web de la UNED), así como la asistencia periódica a las tutorías en su Centro Asociado.

Igualmente, pueden mandar consultas por fax al teléfono 91 398 6028 indicando el nombre del profesor y asignatura, así como el nombre del alumno y número de teléfono o fax.

### OTROS MEDIOS DE APOYO

Está prevista la emisión de un programa de radio al principio del segundo cuatrimestre del curso escolar 2006/2007, recomendándose su escucha principalmente al alumno que curse la asignatura por primera vez, pues le servirá como una introducción rápida en la asignatura, sus objetivos básicos y procedimiento de estudio y enfoque de la misma.

El alumno que tenga acceso a Internet o Redes IP podrá consultar la información existente en los servidores del Departamento o de la UNED:

<http://www.ieec.uned.es/>

<http://www.uned.es/>

Se recomienda al alumno con acceso a Internet que visite las páginas sugeridas en la bibliografía de cada capítulo de la obra mencionada en al Bibliografía Básica.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.