

6-07

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



**ELECTRONICA INDUSTRIAL**

CÓDIGO 01524103

UNED

6-07

ELECTRONICA INDUSTRIAL

CÓDIGO 01524103

# ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

## OBJETIVOS

La asignatura ELECTRÓNICA INDUSTRIAL introduce al alumno en el análisis y diseño de los circuitos y sistemas electrónicos de potencia comenzando por una aproximación conceptual e histórica de esta disciplina, siguiendo con una revisión de los dispositivos empleados y finalizando con el estudio de los equipos básicos: Interruptores estáticos, reguladores, rectificadores e inversores. Brevemente descrita, y con arreglo a los descriptores que la caracterizan, puede considerarse que constituye una introducción a lo que tradicionalmente se ha denominado como *electrónica de potencia*.

Esta asignatura, de carácter optativo dentro del plan de estudios de Ingeniero Industrial (incluida en el cuarto curso de la intensificación en Electrónica y Automática), se basa en los conocimientos adquiridos por el alumno en la asignatura troncal "Teoría de Circuitos" de 2.<sup>o</sup> curso y en la asignatura optativa Sistemas Electrónicos de 3.<sup>er</sup> curso, tomando de ellas tanto la metodología como el enfoque de análisis de los circuitos eléctricos y electrónicos. ELECTRÓNICA INDUSTRIAL se complementa con Sistemas Electrónicos Avanzados, que aporta componentes y control avanzados, así como sistemas electrónicos complejos y aplicaciones diversas.

Electrónica Industrial es una asignatura de 5 créditos impartándose en el segundo cuatrimestre. Los descriptores antes mencionados

635

(que definen la asignatura en el plan de estudios del título *Ingeniero Industrial*, y tal y como son expresados en dicho plan de estudios) son: *Dispositivos electrónicos de potencia, Rectificadores, Reguladores, Interruptores estáticos, e Inversores*.

La asignatura consta de las siguientes partes:

- Parte 1.<sup>a</sup>: Concepto y dispositivos. –Parte 2.<sup>a</sup>: Interruptores y reguladores de CC y de CA.
- Parte 3.<sup>a</sup>: Convertidores CA-CC (rectificadores) y CC-CA (inversores).

La primera parte (*Concepto y dispositivos*) incluye una introducción conceptual (abarcando los métodos de análisis y las herramientas matemáticas empleadas) e histórica a la Electrónica de Potencia, así como el estudio de los distintos dispositivos o componentes empleados, como son el diodo de potencia en sus distintas modalidades, 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 el tiristor unidireccional.

En la segunda parte (*Interruptores y reguladores de CC y de CA*) se aborda el análisis de funcionamiento de los interruptores estáticos de corriente continua y de corriente alterna, y de los reguladores de corriente continua y de corriente alterna. Se hace hincapié en la valoración comparada de las distintas modalidades topológicas para resolver una misma función, de modo que el alumno, además de conocer las soluciones circuitales disponibles para una función electrónica, adquiera criterio de valoración técnica y económica de las mismas.

En la tercera parte (*Convertidores CA-CC (rectificadores) y CC-CA (inversores)*) se aborda el análisis de funcionamiento de los rectificadores, tanto no controlados como controlados, y de los inversores en sus distintas modalidades. De nuevo se hace hincapié en la

comparación de las distintas modalidades topológicas para resolver una determinada función (como, por ejemplo, las distintas configuraciones de rectificadores trifásicos con diodos, o de inversores monofásicos).

Como conocimientos previos se debe partir del dominio de la Teoría de Circuitos y de los Sistemas Electrónicos, además de los conocimientos básicos de la Teoría de Sistemas I y II (control y regulación automática, bucles de realimentación). 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**

: Concepto y dispositivos

TEMA I: Introducción a la Electrónica de Potencia. (Capítulo 1 del texto base)

TEMA II: Diodos de potencia. (Capítulo 2)

TEMA III: Transistores de potencia. (Capítulo 3)

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

TEMA V: Tiristor unidireccional. Disparo y bloqueo. (Capítulos 5)

### Parte 2.

**a**

: Interruptores y reguladores de CC y de CA

TEMA VI: Interruptores estáticos de CC. (Capítulo 9)

TEMA VII: Interruptores estáticos de CA. (Capítulo 9)

TEMA VIII: Reguladores de CC. (Capítulo 10)

TEMA IX: Reguladores de CA. Clasificación. Reguladores disipativos, por bobina saturable, por ferorresonancia y por troceo. (Capítulo 11)

TEMA X: Reguladores de CA de tiristores con bloqueo natural; control integral y control de fase. Reguladores por cambio de tomas en el transformador. (Capítulo 11)

### Parte 3.

**a**

: Convertidores CA-CC (rectificadores) y CC-CA (inversores)

TEMA XI: Rectificadores no controlados. (Capítulo 12) TEMA XII: Rectificadores controlados con tiristores. (Capítulo 13) TEMA XIII: Inversores. Topologías. (Capítulo 15)

TEMA XIV: Inversores con transistores. (Capítulo 16)

TEMA XV: Inversores con tiristores. (Capítulo 17)

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

SANTIAGO MONTESO FERNANDEZ  
smonteso@ieec.uned.es  
91398-6481  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

FRANCISCO MUR PEREZ  
fmur@ieec.uned.es  
91398-7780  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

MARTÍNEZ, S. y 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 electro-nic motors*. Ed. Chapman and Hall, Science Paperbacks series, 1973.

BONNÍN, F.: *Fuentes de alimentación reguladas electrónicamente*. Ed. MARCOMBO, 1980.

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.

HOROWITZ, P. y HILL, W.: *The Art of Electronics*. Ed. Cambridge University Press, 1989.

MOHAM, N., UNDELAND, T. M. y ROBBINS, W. P.: *Power electronics*. John Wiley & Sons, 1989.

PAREJA, J., MUÑOZ, A. y ANGULO, C.: *Prácticas de Electrónica. 2. Semi-conductores Avanzados y OP-AM*. Ed. McGraw-Hill, 1990.

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. y 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.ZBAR, P. B., MALVINO, A. P. y MILLER, M. A.: *Prácticas de Electrónica*. Ed. Paraninfo, 2000.HART, D. W.: *Electrónica de potencia*. Ed. Prentice-Hall, 2001.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 el caso de que pueda hacerlo según 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 tiene 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.

## **OTROS MEDIOS DE APOYO**

Está prevista la emisión de un programa de radio al principio del segundo cuatrimestre del curso escolar 2006/2007, recomendándose principalmente para el 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 la Bibliografía Básica.

## **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.

---

## 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.