

340637 - FEIN-R1P10 - Fundamentals of Electronics and Instrumentation

Coordinating unit: 340 - EPSEVG - Vilanova i la Geltrú School of Engineering
Teaching unit: 710 - EEL - Department of Electronic Engineering
Academic year: 2016
Degree: MASTER'S DEGREE IN AUTOMATIC SYSTEMS AND INDUSTRIAL ELECTRONICS (Syllabus 2012).
(Teaching unit Optional)
ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: Rafael Ramón Ramos Lara/Jordi Prat Tasiás

Prior skills

Los estudiantes deben tener conocimientos previos de teoría de circuitos y de electrónica básica analógica y digital

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

CC05. CC05 - Analyzing and using microprocessors and microcontrollers as programmable digital devices within a
electrical system

CEV08. CEV08 - Ability to select sensors and preparation for the design of measurement systems.

CG03. CG03 - Ability to combine various electronic functional blocks for a complex system.

CC06. CC06 - Apply various functional blocks of specific analog electronics

CC07. CC07 -Apply power electronic systems and power blocks. Identify energy management systems.

CEV04. CEV04 - Understand and use communication and control subsystems based on PLD.

CEV05. CEV05 - To Understand and use specific digital systems in the field of instrumentation and power
management as linearization sensors, power measurement, etc.

CB10. CB10 - Skills that enable to continue studying in a way that should be self-directed and autonomous

CB6. CB6 - Having the knowledge and understanding to provide a basis or opportunity for originality in developing
and / or applying ideas, sometimes in a research context

CB7. CB7 - Students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or
unfamiliar contexts within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study

Teaching methodology

-La metodología de impartición de la asignatura incluye clases de teoría, problemas y prácticas con evaluación
continuada

Learning objectives of the subject

Esta asignatura está destinada a los estudiantes que realizan su primer curso de electrónica analógica y digital o bien que
únicamente tienen conocimientos básicos de esta disciplina. Con un planteamiento simple y muy descriptivo, el estudiante
alcanzará el conocimiento básico en la disciplina electrónica analógico-digital incidiendo especialmente en aspectos más
específicos de instrumentación electrónica, sistemas digitales programables y electrónica de potencia. Estos



340637 - FEIN-R1P10 - Fundamentals of Electronics and Instrumentation

conocimientos le serán de gran ayuda para poder cursar la mayoría de asignaturas del Master de Enginyeria de Sistemes Automàtics i Electrònica Industrial.

Study load

Total learning time: 45h	Hours large group:	30h	66.67%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	33.33%
	Guided activities:	0h	0.00%

340637 - FEIN-R1P10 - Fundamentals of Electronics and Instrumentation

Content

1. Bloque de introducción a los Sistemas Digitales Programables.

Learning time: 18h

Theory classes: 10h
Guided activities: 3h
Self study : 5h

Description:

- 1.1 Fundamentos de sistemas digitales.
 - 1.1.1 Bloques combinacionales básicos.
 - 1.1.2 Circuitos aritméticos.
 - 1.1.3 Básulas y registros.
 - 1.1.4 Sistemas secuenciales. Mealy y Moore.
- 1.2 Introducción a los sistemas microprocesadores.
 - 1.2.1 Bloques básicos del sistema microprocesador.
 - 1.2.2 Introducción a los μ C Atmel AVR.
 - 1.2.3 Arquitectura interna del μ C ATmega328P.
 - 1.2.4 Programación del μ C ATmega328P.
 - 1.2.5 Puertos de E/S, ADC, Interrupciones, Timers, puertos de comunicación serie.
- 1.3 Dispositivos Lógicos Programables (PLD).
 - 1.3.1 Alternativas de diseño de sistema digitales.
 - 1.3.2 Tipos y arquitectura de los dispositivos programables.
 - 1.3.3 PLD?s básicos.
 - 1.3.4 CPLD?s y FPGA?s.

Related activities:

- Práctica 1: Implementación de sistemas combinacionales y secuenciales
- Práctica 2: Introducción a ARDUINO

Specific objectives:

Al final de este tema se pretende que el alumno:

- Conozca las leyes básicas del álgebra booleana aplicadas al diseño digital.
- Conozca la arquitectura interna y funcionalidad de los dispositivos lógicos programables.
- Conozca la arquitectura y programación de dispositivos microcontroladores.
- Sea capaz de diseñar aplicaciones digitales simples utilizando de forma combinada distintas herramientas de edición, simulación, depuración y compilación.

340637 - FEIN-R1P10 - Fundamentals of Electronics and Instrumentation

2. Bloque de introducción a la Instrumentación Electrónica.

Learning time: 18h

Theory classes: 10h
Guided activities: 3h
Self study : 5h

Description:

- 2.1 Conceptos básicos de instrumentación electrónica: cadena de medida analógica y cadena de medida digital.
 - 2.1.1 Introducción.
 - 2.1.2 Noción de cadena de medida.
 - 2.1.3 Cadena de medida analógica.
 - 2.1.4 Cadena de medida digital.
- 2.2 Sensores y convertidores de medida.
 - 2.2.1 Introducción a los sensores y convertidores de medida.
 - 2.2.2 Sensores para la medida de temperatura.
 - 2.2.3 Sensores para la medida de deformación.
 - 2.2.4 Sensores de posición y desplazamiento.
 - 2.2.5 Sensores de corriente.
- 2.3 Amplificadores de instrumentación.
 - 2.3.1 Introducción al amplificador operacional no ideal.
 - 2.3.2 Señales de medida.
 - 2.3.3 Amplificador diferencial.
 - 2.3.5 Amplificador de instrumentación con 2 AO.
 - 2.3.6 Amplificador de instrumentación con 3 AO.
- 2.4 Convertidores D/A y A/D
 - 2.4.1 Introducción a la conversión analógico-digital.
 - 2.4.2. Convertidor digital analógico (DAC).
 - 2.4.2.1 DAC R-2R.
 - 2.4.3 Convertidor analógico digital (ADC).
 - 2.4.3.1 Tipos de convertidores ADC.

Related activities:

- Práctica 3: Cadena de medida de temperatura.
- Práctica 4: Control de un motor DC.
- Práctica 5: Control de un motor paso a paso.

Specific objectives:

- Al final de este tema se pretende que el alumno:
 - Conozca los bloques funcionales de la cadena de medida analógica y digital.
 - Conozca los circuitos y dispositivos mas relevantes de cada bloque de la cadena de medida.

340637 - FEIN-R1P10 - Fundamentals of Electronics and Instrumentation

<h3>3. Bloque de introducción a los Convertidores Electrónicos de Potencia</h3>	<p>Learning time: 18h</p> <p>Theory classes: 10h Guided activities: 3h Self study : 5h</p>
<p>Description:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Introducción a la electrónica de potencia. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Definición de electrónica de potencia. Campos de aplicación. 3.1.2 Diagrama de bloques de un sistema de potencia. 3.1.3 Clasificación de los convertidores electrónicos de potencia. 3.2 Dispositivos básicos de electrónica de potencia. <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Diodo de potencia. 3.2.2 Tiristor. 3.2.3 Transistor de potencia. 3.3 Convertidores de potencia. <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Rectificadores (AC/DC). 3.3.2 Troceadores (DC/DC). 3.3.3 Inversores (DC/AC). 3.3.4 Reguladores de alterna y cicloconvertidores (AC/AC). <p>Related activities:</p> <ul style="list-style-type: none"> Práctica 4: Control de un motor DC. Práctica 5: Control de un motor paso a paso. <p>Specific objectives:</p> <p>Al final de este tema se pretende que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Conozca los componentes básicos utilizados en electrónica de potencia. · Conozca de forma descriptiva los convertidores de potencia utilizados en el control de máquinas eléctricas. 	

Qualification system

Nota de FEIN: 0,6· Nota de Teoría + 0,4· Nota de Actividades vinculadas
Nota de Teoría: 0,5· (nota primer control) + 0,5· (nota segundo control)

340637 - FEIN-R1P10 - Fundamentals of Electronics and Instrumentation

Bibliography

Basic:

Malik, Norbert R. Circuitos electrónicos: análisis, diseño y simulación. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 1996. ISBN 8489660034.

Malvino, Albert Paul; Bates, David J. Principios de electrónica. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9788448156190.

Pérez García, Miguel Ángel. Instrumentación electrónica. 2a ed. Madrid: Thomson, 2004. ISBN 8497321669.

Pallás Areny, Ramón. Sensores y acondicionadores de señal. 4a ed. Barcelona [etc.]: Marcombo Boixareu, 2003. ISBN 8426713440.

Norton, Harry N. Handbook of transducers. Englewood Cliffs [New Jersey]: Prentice-Hall, 1989. ISBN 013382599X.

Taub, Herbert. Digital circuits and microprocessors. New York: McGraw-Hill, 1982. ISBN 0070629455.

Salic, Zoran; Smailagic, Asim. Digital systems design and prototyping using field programmable logic and hardware description languages. 2nd ed. Boston [etc.]: Kluwer Academic Publishers, 2000. ISBN 9780792379201.

Matas Alcalá, José; Ramos Lara, Rafael. Microcontroladores MCS-51 y MCS-251 [Recurs electrònic] [on line]. Barcelona: UPC, 2001 [Consultation: 07/03/2016]. Available on: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36202>>. ISBN 8483014548.

Rashid, M. H. Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones. 3a ed. México [etc.]: Prentice Hall Hispanoamericana, 2004. ISBN 9702605326.

Mohan, Ned; Undeland, Tore M. ; Robbins, William P. Power electronics: converters, applications, and design. 3rd ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471226939.

Erickson, Robert W; Maksimovic, Dragan. Fundamentals of power electronics [Recurs electrònic] [on line]. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001 [Consultation: 07/03/2016]. Available on: <<http://link.springer.com/book/10.1007/b100747/page/1>>. ISBN 0792372700.