



# Guia docent

## 340637 - FEIN-R1P10 - Fonaments d'Electrònica i Instrumentació

Última modificació: 17/05/2023

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

**Unitat que imparteix:** 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUTOMÀTICS I ELECTRÒNICA INDUSTRIAL (Pla 2012). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2023

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Rafael Ramón Ramos Lara

**Altres:** Rafael Ramón Ramos Lara

### CAPACITATS PRÈVIES

---

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

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

CC05. CC05 - Analitzar i utilitzar microprocessadors i microcontroladors com a dispositius programables digitals dins d'un sistema electronic

CEV08. CEV08 -Capacitat per seleccionar sensors i el seu acondicionament pel disseny de sistemes de mesura

CG03. CG03 -Capacitat per conjugar diversos blocs funcionals electronics per aconseguir un sistema complex.

CC06. CC06 - Aplicar diversos blocs funcionals d'electronica analogica especifica

CC07. CC07 - Aplicar sistemes electronics de potencia com blocs d'alimentacio electrica. Identificar sistemes de gestio energetica

CEV04. CEV04 - Comprendre i utilitzar subsistemes de comunicacio i control basats en PLD.

CEV05. CEV05 - Compendre i utilitzar sistemes digitals especifics en l'ambit de la instrumentacio i gestio de l'energia com linealització de sensors, mesures de potencia, etc

CB10. CB10 - Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haura de ser en gran mesura autodirigida o autonoma

CB6. CB6 - Poseir i compendre coneixements que aportin una base i oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un contexte d'investigacio

CB7. CB7 - Que els estudiant sapiguen aplicar els coneixement adquirits i la seva capacitat de resolució de problmes en nous entorns o poc coneguts dins de contextes mes amplis (o multidisciplinars) relacionats amb el seu ambit d'estudi



## METODOLOGIES DOCENTS

---

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

## OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

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

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

---

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	33.33
Hores grup gran	30,0	66.67

**Dedicació total:** 45 h



## CONTINGUTS

### 1. Bloque de introducción a los Sistemas Digitales Programables.

#### Descripció:

- 1.1 Fundamentos de sistemas digitales.
  - 1.1.1 Bloques combinacionales básicos.
  - 1.1.2 Circuitos aritméticos.
  - 1.1.3 Basculas y registros.
  - 1.1.4 Sistemas secuenciales. Mealy y Moore.
- 1.2 Introducció a los sistemas microprocesadores.
  - 1.2.1 Bloques básicos del sistema microprocesador.
  - 1.2.2 Introducció a los  $\mu$ C Atmel AVR.
  - 1.2.3 Arquitectura interna del  $\mu$ C ATmega328P.
  - 1.2.4 Programació del  $\mu$ C ATmega328P.
  - 1.2.5 Puertos de E/S, ADC, Interrupciones, Timers, puertos de comunicació 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.

#### Objectius específics:

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.

#### Activitats vinculades:

Práctica 1: Implementación de sistemas combinacionales y secuenciales

Práctica 2: Introducció a ARDUINO

#### Competències relacionades:

CEV04. CEV04 - Comprendre i utilitzar subsistemes de comunicació i control basats en PLD.

CC05. CC05 - Analitzar i utilitzar micropocessadors i microcontroladors com a dispositius programables digitals dins d'un sistema electrònic

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 10h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

## 2. Bloque de introducción a la Instrumentación Electrónica.

### Descripció:

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.

### Objectius específics:

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.

### Activitats vinculades:

Práctica 3: Cadena de medida de temperatura.

Práctica 4: Control de un motor DC.

Práctica 5: Control de un motor paso a paso.

### Competències relacionades:

CEV08. CEV08 -Capacitat per seleccionar sensors i el seu acondicionament pel disseny de sistemes de mesura

.

CG03. CG03 -Capacitat per conjugar diversos blocs funcionals electronics per aconseguir un sistema complex.

CC06. CC06 - Aplicar diversos blocs funcionals d'electronica analogica especifica

CB7. CB7 - Que els estudiant sapiguem aplicar els coneixement adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en nous entorns o poc coneguts dins de contextes mes amplis (o multidisciplinars) relacionats amb el seu ambit d'estudi

### Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 10h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 5h

### 3. Bloque de introducción a los Convertidores Electrónicos de Potencia

#### Descripció:

- 3.1 Introducció a la electrònica de potencia.
- 3.1.1 Definició de electrònica de potencia. Camps de aplicació.
- 3.1.2 Diagrama de blocs de un sistema de potencia.
- 3.1.3 Classificació de los convertidores electrònics de potencia.
- 3.2 Dispositius bàsics de electrònica de potencia.
- 3.2.1 Diodo de potencia.
- 3.2.2 Tiristor.
- 3.2.3 Transistor de potencia.
- 3.3 Convertidores de potencia.
- 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).

#### Objectius específics:

Al final de este tema se pretende que el alumno:

- Conozca los componentes básicos utilizados en electrónica de potencia.
- Conozca de forma descriptiva los convertidores de potencia utilizados en el control de máquinas eléctricas.

#### Activitats vinculades:

- Pràctica 4: Control de un motor DC.
- Pràctica 5: Control de un motor paso a paso.

#### Competències relacionades:

CC07. CC07 - Aplicar sistemes electrònics de potencia com blocs d'alimentació elèctrica. Identificar sistemes de gestió energètica

CEV05. CEV05 - Compendre i utilitzar sistemes digitals específics en l'àmbit de la instrumentació i gestió de l'energia com linealització de sensors, mesures de potencia, etc

#### Dedicació: 18h

- Grup gran/Teoria: 10h
- Activitats dirigides: 3h
- Aprenentatge autònom: 5h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

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)

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Las pruebas a realizar en esta asignatura se regirán por la normas establecidas en el documento "Normativa acadèmica dels estudis de Grau i Màster de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú"



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Erickson, Robert W; Maksimovic, Dragan. Fundamentals of power electronics [electronic resource] [en línia]. 3rd ed. Cham: Springer, 2020 [Consulta: 17/03/2022]. Disponible a: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-43881-4>. ISBN 9783030438814.
- Norton, Harry N. Handbook of transducers. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall, 1989. ISBN 013382599X.
- Malvino, Albert Paul; Bates, David J. Principios de electrónica [en línia]. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007 [Consulta: 12/02/2024]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4146](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4146). ISBN 9788448156190.
- 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.
- Malik, Norbert R. Circuitos electrónicos: análisis, diseño y simulación. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 1996. ISBN 8489660034.
- Pérez García, Miguel Ángel. Instrumentación electrónica. Madrid: Paraninfo, 2014. ISBN 9788428337021.
- Pallás Areny, Ramón. Sensores y acondicionadores de señal. 4a ed. Barcelona [etc.]: Marcombo Boixareu, 2003. ISBN 8426713440.
- Taub, Herbert. Digital circuits and microprocessors. New York: McGraw-Hill, 1982. ISBN 0070629455.
- Salcic, Zoran; Smailagic, Asim. Digital systems design and prototyping using field programmable logic and hardware description languages [en línia]. 2nd ed. New York, NY: Springer, 2000 [Consulta: 14/02/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b117315>. ISBN 1280206063.
- Matas Alcalá, José; Ramos Lara, Rafael. Microcontroladores MCS-51 y MCS-251 [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 06/04/2022]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36202>. ISBN 8483014548.
- Rashid, Muhammad H. Electrónica de potencia [en línia]. 4a ed. Mèxic DF: Pearson, 2015 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6191](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6191). ISBN 9786073233255.