



## Guia docent

# 230728 - CAPE - Control i Aplicacions en Electrònica de Potència

Última modificació: 30/05/2025

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

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

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura optativa).  
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).  
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA (Pla 2022). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2025

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** DOMINGO BIEL SOLE - FRANCISCO JUAN GUINJOAN GISPERT

**Altres:** Primer quadrimestre:  
DOMINGO BIEL SOLE - 20  
FRANCISCO JUAN GUINJOAN GISPERT - 20

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Coneixements bàsics de sistemes lineals de control i d'electrònica de potencia

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

---

#### Específiques:

CMEE1. Comprendre i aplicar els principis d'operació de sistemes electrònics de potència en aplicacions de regulació, ondulació i amplificació.

CMEE3. Aplicar tècniques de control d'estat al disseny de controladors per a sistemes electrònics de potència.

CMEE2. Comprendre i aplicar els principis d'operació del control de corrent i les aplicacions a càrrega de bateries, alimentació per a il·luminació tipus LED, correcció del factor de potència, alimentacions de baix consum.

CMEE4. Analitzar i dissenyar circuits de correcció del factor de potència.

#### Transversals:

CTMEE4. Ús solvent dels recursos dinformació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit d'especialitat i valorar de manera crítica els resultats de la gestió esmentada.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

L'objectiu d'aquest curs és introduir a l'estudiant en diverses tècniques de modelització, disseny i control de sistemes de processament de potència per a la regulació, amplificació de banda ampla i generació de formes d'ona en diferents aplicacions.

Requisits: Els estudiants procedents d'estudis acadèmics diferents del B. Sc. en Enginyeria Electrònica o equivalents, han d'haver superat amb èxit les proves de l'assignatura pont Principis d'Electrònica de Control i Potència (PCPE).

Resultats d'aprenentatge de l'assignatura:

- Saber obtenir models d'estat de convertidors de potència.
- Saber dissenyar controladors lineals d'estat per a convertidors de potència en aplicacions de regulació, ondulació i amplificació i verificar-ne el rendiment mitjançant simulació numèrica.
- Saber analitzar i dissenyar circuits de correcció del factor de potència.



## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	86,0	68.80
Hores grup gran	39,0	31.20

**Dedicació total:** 125 h

## CONTINGUTS

### 1. Introducció al control en electrònica de potència

**Descripció:**

- Objectius de control en electrònica de potència. Exemples: regulació de tensió en convertidors de potència DC-DC, inversors de potència connectats a la xarxa, PFC en convertidors AC-DC.
- Modelització de convertidors de potència

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

### 2. Disseny de controladors per a la regulació conmutada de tensió DC-DC

**Descripció:**

- Disseny del control de tensió d'un sol llaç.
- Disseny del control amb llaç de corrent promitjat. (ACMC)
- Control de corrent de pic. (PCMC)

**Dedicació:** 56h

Grup gran/Teoria: 18h

Aprenentatge autònom: 38h

### 3. Correcció del factor de potència

**Descripció:**

- Potència i harmònics en sistemes amb senyals no sinusoidals (però periòdics).
- Rectificadors amb modulació d'amplada de pols (PWM).

**Dedicació:** 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

### 4. Principis i control de la conversió DC-AC

**Descripció:**

- Principis de la conversió de tensió monofàsica DC-AC
- Control ressonant aplicat als inversors
- Inversors connectats a la xarxa

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 12h



## 5. Aplicacions de l'electrònica de potència

### Descripció:

- Estudi de circuits integrats per a convertidors conmutats aplicats a la regulació de tensió, correcció del factor de potència i altres aplicacions de l'electrònica de potència.

**Dedicació:** 15h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 10h

## Lliuraments

### Descripció:

Els Lliuraments son un conjunt d'exercicis proposats amb antelació que s'han de retornar al llarg del curs. Es dediquen a:

- 1- Modelat de convertidors DC-DC
- 2- Control d'un solllaç de convertidors DC-DC
- 3- Sostenibilitat en circuits de potència
- 4- Control de corrent promig i de pic en convertidors DC-DC

**Dedicació:** 8h

Aprenentatge autònom: 8h

## Exàmens

### Descripció:

A efectes de qualificació, el curs es divideix en dues parts, a saber:

Part 1: Temes 1 i 2, excloent el control del mode de corrent de pic.

Part 2: Tema 2 només la part de control de corrent de pic, i temes 3,4,5

La qualificació consisteix en:

- 1) Resolució d'un conjunt de lliuraments (D) consistent en propostes d'exercicis per fer a casa, penjant-los al campus digital abans de la data límit establerta.
- 2) Resoldre un examen parcial (ME) que tracta la part 1
- 3) Resoldre un examen final (FE), que inclou dues parts anotades com a FE1 i FE2, que tracten les parts 1 i 2 de l'assignatura respectivament.

La nota final (FM) ve donada per l'expressió  $FM = 25\% * D + 75\% * FE$ , on D és la nota dels lliurables i FE és la nota obtinguda aplicant la fórmula  $FE = 50\% \text{MAX}(ME, FE1) + 50\% FE2$ , sent FE1, FE2 les notes de l'examen final de les parts 1 i 2 i ME la nota de l'examen parcial. Un estudiant pot decidir resoldre només la part 2 de l'examen final (FE2) si considera que la seva nota de l'examen parcial (ME) és prou alta.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

## ACTIVITATS

### Classes magistrals i exercicis

**Dedicació:** 39h

Grup gran/Teoria: 39h



## Exàmens parcial i final

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

A efectes de qualificació, el curs es divideix en dues parts, a saber:

Part 1: Temes 1 i 2, excloent el control del mode de corrent de pic.

Part 2: Tema 2 només la part de control de corrent de pic, i temes 3,4,5

La qualificació consisteix en:

- 1) Resolució d'un conjunt de lliuraments (D) consistent en propostes d'exercicis per fer a casa, penjant-los al campus digital abans de la data límit establerta. Un lliurament està especialment dedicat a la sostenibilitat en circuits electrònics de potència
- 2) Resoldre un examen parcial (ME) que tracta la part 1
- 3) Resoldre un examen final (FE), que inclou dues parts anotades com a FE1 i FE2, que tracten les parts 1 i 2 de l'assignatura respectivament.

La nota final (FM) ve donada per l'expressió  $FM = 25\% * D + 75\% * FE$ , on D és la nota dels lliurables i FE és la nota obtinguda aplicant la fórmula  $FE = 50\% \text{MAX}( ME , FE1) + 50\% FE2$ , sent FE1, FE2 les notes de l'examen final de les parts 1 i 2 i ME la nota de l'examen parcial. Un estudiant pot decidir resoldre només la part 2 de l'examen final (FE2) si considera que la seva nota de l'examen parcial (ME) és prou alta.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Åström, K.J.; Murray, R.M. Feedback systems: an introduction for scientists and engineers. Princeton: Princeton University Press, 2008. ISBN 9780691135762.
- Erickson, R.W.; Maksimovic, D. Fundamentals of power electronics [en línia]. 3rd ed. Cham: Springer, 2020 [Consulta: 28/09/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-030-43881-4>. ISBN 9783030438814.

### Complementària:

- Golnaraghi, F.; Kuo, B.C. Automatic control systems. 10th ed. New York: McGraw Hill Education, 2017. ISBN 9781259643835.