



## Guia docent

# 820750 - EPARD - Electrònica de Potència Aplicada als Recursos Distribuïts

Última modificació: 08/04/2026

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

**Unitat que imparteix:** 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2013). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2026

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Bergas Jane, Joan Gabriel

**Altres:** Bergas Jane, Joan Gabriel

### CAPACITATS PRÈVIES

Coneixaments bàsics d'enginyeria Elèctrica i Electrònica

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

#### Específiques:

CEMT-6. Aplicar criteris tècnics i econòmics en la selecció de l'equip elèctric més adequat per a una determinada aplicació. Dimensionar equips i instal·lacions elèctriques. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques innovadores en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia elèctrica.

CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a servei energètic. Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.

### METODOLOGIES DOCENTS

El curs contempla les següents metodologies docents:

- Classe magistral o conferència (EXP): exposició de coneixements per part del professorat mitjançant classes magistrals o bé per persones externes mitjançant conferències convidades.
- Treball teòric-pràctic dirigit (TD): realització a l'aula d'una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.
- Projecte, activitat o treball d'abast reduït (TD): aprenentatge basat en la realització, individual o en grup, d'un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.
- Activitats d'Avaluació (EV). Es demanaran alguns exercicis als estudiants.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu d'aquesta assignatura és aprofundir en les tècniques de l'electrònica de potència i els sistemes de control basats en microprocessadors. Aquestes tècniques es centraran en el control del parell i la velocitat de les màquines elèctriques, així com en el control del flux de potència en una xarxa elèctrica.



## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Activitats dirigides	15,0	11.54
Aprenentatge autònom	85,0	65.38
Grup petit/Laboratori	30,0	23.08

**Dedicació total:** 130 h

## CONTINGUTS

### Introducció als convertidors estàtics.

**Descripció:**

1. Teoria de la dualitat dels convertidors estàtics.
2. Modelització i simulació de convertidors estàtics.

**Objectius específics:**

Fixar les eines per l'estudi, modelització i dimensionat dels convertidors estàtics.

**Activitats vinculades:**

- A1. Simulació amb el PSIM d'un convertidor-reductor "buck".
- A2. Simulació amb el Simulink del control del pont en H i el control del parell i velocitat del motor de DC.

**Competències relacionades:**

CEMT-1. Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com a font d'energia fins al seu ús com a servei energètic. Identificar, descriure i analitzar la situació i característiques dels diferents recursos energètics i dels usos finals de l'energia, en les seves dimensions econòmica, social i ambiental; i formular judicis valoratius.

**Dedicació:** 44h

Grup petit/Laboratori: 9h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 30h

### Generació d'ones sinusoidals (PWM).

**Descripció:**

1. Generació d'un voltatge sinusoidal monofàsic: Modulació per amplada de polsos (PWM)
2. Generació d'un voltatge sinusoidal trifàsic: Injecció d'harmònics homopolars.
3. El Space Vector PWM (SVPWM).

**Objectius específics:**

Fixar les eines pel control digital dels convertidors estàtics de potència.

**Activitats vinculades:**

- A3. Simulació amb Simulink del SVPWM.

**Dedicació:** 33h

Grup petit/Laboratori: 8h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 20h



### Bucles de corrent: de freqüència constant, quasi-constant i variable.

**Descripció:**

1. Control de parell del motor d'inducció i del motor brushless.
2. Rectificadors de factor de potència unitari. Rectificadors PWM.
3. Phase-Lock-Loop (PLL).

**Objectius específics:**

Introduir els PEBB's (Power Electronic Building Blocks).

**Activitats vinculades:**

A4. Simulació amb Simulink d'un bucle de corrent en variables de Park.

**Dedicació:** 33h

Grup petit/Laboratori: 8h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 20h

### Aplicacions

**Descripció:**

1. Filtres passius, actius i híbrids i FACTS (Flexible AC Transmission Systems).
2. Convertidors solars i eòlics.

**Objectius específics:**

Dimensionar i simular una col·lecció d'aplicacions típiques dels convertidors estàtics.

**Dedicació:** 15h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 10h

## ACTIVITATS

### A1. Simulació amb el PSIM d'un convertidor-reductor

**Objectius específics:**

Introduir a l'estudiant en un software de simulació de components d'electrònica de potència.

**Material:**

Software PSIM i guió de l'activitat.

**Lliurament:**

Entrega d'una memòria amb els resultats i observacions de la simulació.

**Dedicació:** 9h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 5h



## A2. Simulació amb el Simulink del control del pont en H i el control del parell i velocitat del motor de DC.

**Descripció:**

Simulació amb el Simulink del control del pont en H i el control del parell i velocitat del motor de DC.

**Objectius específics:**

Introduir a l'estudiant en un software de simulació genèrica focalitzat en el comportament del sistema, i que permet executar algorismes de control.

**Material:**

Software Simulink i guió de l'activitat.

**Lliurament:**

Entrega d'una memòria amb els resultats i observacions de la simulació.

**Dedicació:** 9h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 5h

## A3. Simulació amb Simulink del SVPWM.

**Descripció:**

Simulació amb Simulink del SVPWM.

**Objectius específics:**

L'estudiant desenvoluparà un c-mex com si d'una aplicació embarcada es tractés.

**Material:**

Software Simulink i guió de l'activitat.

**Lliurament:**

Entrega d'una memòria amb els resultats i observacions de la simulació.

**Dedicació:** 18h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 10h

## A4. Simulació amb Simulink d'un bucle de corrent en variables de Park.

**Descripció:**

Simulació amb Simulink d'un bucle de corrent en variables de Park.

**Objectius específics:**

Introducció dels bucles de corrent trifàsics en simulació.

**Material:**

Software Simulink i guió de l'activitat.

**Lliurament:**

Entrega d'una memòria amb els resultats i observacions de la simulació.

**Dedicació:** 18h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Activitats dirigides: 5h

Aprenentatge autònom: 10h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

Prova escrita de control de coneixements (PE). 50%  
Treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs (TD). 40%  
Prova oral de control de coneixements (PO). 10%

## BIBLIOGRAFIA

---

### **Bàsica:**

- Krein, Philip T. Elements of power electronics. International second edition. New York: Oxford University Press, 2016. ISBN 9780199388424.
- Mohan, Ned; Undeland, Tore M; Robbins, William P. Power electronics : converters, applications, and design. 3a ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2003. ISBN 9780471226932.