



# Guia docent

## 220108 - CONV - Convertidors

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 4.5      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Antoni Arias Pujol,  
Manuel Lamich Arocas

**Altres:** José Luis Romeral Martínez

### CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements de: (i) teoria de circuits, (ii) dispositius electrònics (díode, transistor, MOS-FET), (iii) control (regulador PI) i (iv) transformades Laplace (i Fourier).

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

**Específiques:**

CE27T-GETI. Coneixement aplicat d'electrònica de potència (Mòdul de tecnologia específica - itineari ESEIAAT)

### METODOLOGIES DOCENTS

Activitats Presencials:

- Classes magistrals amb exposició de continguts teòrics i realització d'exercicis pràctics.
- Sessions de Laboratori. Durant les sessions de laboratori es desenvoluparan, a nivell de simulació, diferents aplicacions amb convertidors.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Mostrar als estudiants l'estructura i les aplicacions dels diferents tipus de convertidors de potencia i capacitar-los per dimensionar els components que els integren. Estudi dels convertidors emprats en accionaments de màquines elèctriques, en acoblament de fonts renovables a la xarxa elèctrica, en fonts ininterrompudes (SAI) i fonts d'alimentació en general. Donar les bases per dur a terme el control dels esmentats convertidors. Estudi de les transferències de potencia entre sistemes elèctrics i en sistemes electromecànics mitjançant convertidors. Estudi del rendiment dels sistemes anteriors.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	31,0	27.56
Hores aprenentatge autònom	67,5	60.00
Hores grup petit	14,0	12.44

**Dedicació total:** 112.5 h



## CONTINGUTS

### Rectificadors

**Descripció:**

Topologia de rectificadors amb díodes i tiristors monofàsics i trifàsics.  
Anàlisi i formes d'ona de tensions i corrents a l'entrada i a la sortida.  
Anàlisi de potències mitges i instantànies, actives i reactives a l'entrada i activa a la sortida.  
Efectes sobre la xarxa: Factor de potència i harmònics.  
Càlcul de pèrdues i refredament.  
Transformadors per generar sistemes polifàsics.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1 i Activitat 2

**Dedicació:** 29h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 17h

### Convertidors CC-CC

**Descripció:**

Tipus i càlculs de tensions i corrents.  
Estructures bàsiques amb i sense aïllament.  
Convertidors CC-CC de 2 i 4 quadrants.

**Objectius específics:**

Conèixer la conversió CC-CC.  
Aprendre a fer càlculs i dimensionar convertidors CC-CC.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1 i Activitat 2.

**Dedicació:** 27h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 17h



### Inversors monofàsics i trifàsics

**Descripció:**

Inversors monofàsics i trifàsics: topologies i modulacions. "Space Vector Modulation".

Llaços de corrent i voltatge.

Transformades de Park i Clarke.

Control de potències activa i reactiva.

Operació en quatre quadrants.

Aplicació 1: control de velocitat i parell d'una màquina de corrent continua.

Aplicació 2: control vectorial de màquines d'alterna trifàsiques.

Aplicació 3: connexió d'inversors a xarxa treballant com a rectificadors controlats. Control orientat a voltatge.

**Objectius específics:**

Es pretén introduir l'alumnat en les aplicacions més comuns dels inversors tant monofàsics com trifàsics.

Inicialment s'estudiaran les topologies bàsiques i les seves modulacions per a generar tensions.

Seguidament es presentaran i estudiaran en la seva globalitat les aplicacions més esteses a on l'ús dels inversors com a actuadors de potència en siguin l'element fonamental.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1 i Activitat 2

**Dedicació:** 56h 30m

Grup gran/Teoria: 15h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 33h 30m

## ACTIVITATS

### Activitat 1. Classes teòriques i exercicis

**Descripció:**

Ensenyament de conceptes teòrics i realització d'exercicis numèrics sobre els diferents temes. Proposta d'algun petit disseny.

**Objectius específics:**

Transmetre els coneixements teòrics necessaris i lligar-los amb exercicis pràctics de càlcul o de disseny de convertidors.

**Material:**

Aula amb pissarra i mitjans audiovisuals (ordinador i canó)

**Lliurament:**

Es proposaran exercicis de disseny i/o càlcul numèric per tal de tutelar que l'estudiant està dedicant el temps necessari d'aprenentatge autònom.

**Dedicació:** 77h 30m

Grup gran/Teoria: 31h

Aprenentatge autònom: 46h 30m



## Activitat 2. Pràctiques laboratori

### Descripció:

Realització de pràctiques simulades per ordinador amb una vessant clarament pràctica i enfocada cap a aplicacions.

### Objectius específics:

Conèixer i usar el software Matlab/Simulink per avaluar el comportament dels dispositius, els convertidors de potència i les aplicacions en la seva globalitat.

### Material:

Ordinadors amb el software Matlab/Simulink. El professor donarà models de simulació parcialment completats i en qualsevol cas llestos per a una primera simulació. Durant les sessions de laboratori el professor primerament plantejarà a nivell més teòric els conceptes bàsics necessaris i a continuació es treballaran conjuntament els models de simulació.

### Lliurament:

La tasca inicial de l'alumne consistirà en comprendre el model i totes les formes d'ona. Es demanaran modificacions i ampliacions dels models inicialment proporcionats pel professor.

### Dedicació: 35h

Grup petit/Laboratori: 14h

Aprenentatge autònom: 21h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Primer examen 34%
- Segon examen 34%
- Pràctiques de simulació de convertidors: 32%

Els estudiants que hagin suspès el primer examen de teoria (corresponent al 34% de la nota final de l'assignatura) podran realitzar un examen de reconducció que es realitzarà el mateix dia de l'examen final (just després de la finalització del segon examen).

La nota final del primer examen (Nota\_1r\_Ex\_Final) serà la mitjana aritmètica (50%) de la nota del primer examen (Nota\_1r\_EX) i la nota de l'examen de reconducció (Nota\_RECON). En cas de que la nota obtinguda sigui menor, es respectarà la nota inicial abans de la reconducció.

```
If [ (Nota_1r_EX*0.5)+( Nota_RECON *0.5) > Nota_1r_EX ]  
Nota_1r_Ex_Final= (Nota_1r_EX* 0.5)+(Nota_RECON*0.5);  
Else  
Nota_1r_Ex_Final= Nota_1r_EX ;
```

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Rashid, Muhammad H. Power electronics : devices, circuits and applications [en línia]. Fourth edition. Boston: Pearson Education Limited, 2014 [Consulta: 23/12/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=3804](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3804). ISBN 9780273769088.

- Hart, Daniel W. Power electronics. International edition. New York: McGraw-Hill, 2011. ISBN 9780071289306.

### Complementària:

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



## RECURSOS

---

### **Material audiovisual:**

- Apunts de l'assignatura. Apunts i problemes de l'assignatura

### **Material informàtic:**

- Programari Matlab/Simulink. Programari Matlab/Simulink