

## 220625 - Microxarxes

Unitat responsable:	205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa		
Unitat que imparteix:	709 - EE - Departament d'Enginyeria Elèctrica		
Curs:	2017		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUTOMÀTICS I ELECTRÒNICA INDUSTRIAL (Pla 2012). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits ECTS:	5	Idiomes docència:	Anglès

### Professorat

Responsable:	ALVARO LUNA ALLOZA
Altres:	ALVARO LUNA ALLOZA - JOAN ROCABERT DELGADO

### Horari d'atenció

Horari:	Dilluns de 9:00 a 11:00 Dimecres 11:00 a 12:00
---------	---

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

3. Capacitat per conjugar diversos blocs funcionals electrònics per aconseguir un sistema complex.
4. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.
5. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
6. Capacitat per modelar qualsevol tipus de màquina elèctrica i simular el seu comportament electromecànic.
7. Capacitat per a investigar, caracteritzar i avaluar els mètodes quantitius i experimentals per a l'anàlisi i la presa de decisions dins dels sistemes complexos automatitzats ..
8. Capacitat per investigar, dissenyar, desenvolupar i caracteritzar els sistemes de control avançats que permetran al sistema dinàmic tenir un comportament d'acord a les prestacions de funcionament exigides.
9. Capacitat per investigar, dissenyar i desenvolupar sistemes de supervisió i gestió de l'energia en general, integrats en una xarxa elèctrica, incloent els sistemes d'adquisició i comunicació més adequats per a la transmissió de dades.
10. Capacitat per investigar, dissenyar, desenvolupar i caracteritzar la qualitat de subministrament de l'energia elèctrica i per a diagnosticar i homologar diferents dispositius, aparells, sistemes industrials i embarcats considerant la Compatibilitat Electromagnètica.
11. Capacitat per investigar, dissenyar, desenvolupar i caracteritzar micro-xarxes d'energia elèctrica amb penetració de renovables i connexió a xarxes elèctriques, amb algorismes de supervisió, control i diagnòstic de la instal·lació.
12. Capacitat per investigar, dissenyar i desenvolupar sistemes de control i d'optimització de fluxos d'energia en micro-xarxes d'energia elèctrica amb algorismes complexos per a la seva estabilitat.

#### Transversals:

1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
2. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

## 220625 - Microxarxes

### Metodologies docents

The lectures will be continuously referred to simulation experiments, providing thus a problem based learning approach to this subject. The theory and laboratory classes will be conducted in a computer lab, in order to combine the contents of the lectures with simulation exercises during the theory classes, and also to clarify any issue during the lab session. The students will be asked to deliver laboratory reports, solving specific issues related to microgrids control or design. As the model of this kind of systems are quite complex partial models will be build during the theory classes, in order to permit the students to train its modelling and control skills within an atmosphere where they can be supported by the lecturer.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

The operation of isolated networks and their relationship with large scale grids are currently of great interests. The high controllability of new distributed generation systems, together with the application of TIC within the field of energy, opens the door for further applications based on low scale networks which can handle their operation in island and grid connected mode.

This subject will be focused on this low scale networks, so-called microgrids. Taking advantage of the previous approach to this field, provided by another subject in the master, the main objective of these lectures will be to go deeper in the analysis of operation and control of the microgrid in different operating conditions.

First of all a review of the operation of classical networks will be conducted, in order to analyze the main parameters that should be controlled in a network. After closing this review the basic characteristics and operation details of an isolated systems will be studied, together with the main features of distributed generation systems.

Due to the importance of power processing a specific section will be devoted to this area, introducing some sizing and design criteria. After introducing this topic, the main control structures for these converters in microgrids applications will be tested and evaluated.

Finally a review of grid synchronization systems will be pursued, which are useful not only for the operation of the conversion stages themselves, but also for the overall operation of the microgrid.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	31h	24.80%
	Hores grup petit:	14h	11.20%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

## 220625 - Microxarxes

### Continguts

-Fundamentals of grid operation	Dedicació: 16h Grup gran: 4h Grup petit: 2h Aprentatge autònom: 10h
-Microgrids and isolated systems	Dedicació: 16h Grup gran: 4h Grup petit: 2h Aprentatge autònom: 10h
-Power conversion in microgrids	Dedicació: 16h Grup gran: 4h Grup petit: 2h Aprentatge autònom: 10h
-Control of grid-connected converters for microgrid applications	Dedicació: 32h Grup gran: 7h 40m Grup petit: 3h 20m Aprentatge autònom: 21h
-Grid converter structures for microgrids	Dedicació: 33h Grup gran: 7h 40m Grup petit: 3h 20m Aprentatge autònom: 22h
-Grid synchronization in microgrids	Dedicació: 11h Grup gran: 2h Grup petit: 2h Aprentatge autònom: 7h

## 220625 - Microxarxes

Exam	Dedicació: 1h Grup gran: 1h
------	--------------------------------

**Sistema de qualificació**

- First Exam 25%
- Second Exam 25%
- Laboratory reports 30%
- Short project 20%

In case of not passing the first exam the students have the possibility to solve a list of exercises, which will be delivered the same day of the final exam. These exercises will be considered for evaluation instead of the first exam and will have the same weight, 25%, in the overall mark.

**Bibliografia**

## Bàsica:

Teodorescu, R.; Liserre, M.; Rodríguez, P. Grid converters for photovoltaic and wind power systems [en línia]. Chichester, West Sussex: Wiley, 2011 [Consulta: 16/05/2014]. Disponible a: <<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470667057>>. ISBN 9780470057513.

Bollen, M.H.J.; Hassan, F. Integration of distributed generation in the power system. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell, 2011. ISBN 9780470643372.

Buso, S.; Mattavelli, P. Digital control in power electronics [en línia]. San Rafael, Calif.: Morgan & Claypool Publishers, 2006 [Consulta: 21/05/2014]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10515731&force=1>>. ISBN 9781598291124.

## Complementària:

Chowdhury, S.; Chowdhury, S. P.; Crossley, P. Microgrids and active distribution networks [en línia]. Stevenage: Institution of Engineering and Technology, 2009 [Consulta: 09/07/2013]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10326294>>. ISBN 9781849190145.

Kundur, P.; Balu, Neal J.; Lauby, Mark G. Power system stability and control. New York: McGraw-Hill, 1994. ISBN 9780070359581.

Machowski, J.; Bialek, J.W.; Bumby, J.R. Power system dynamics: stability and control. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2008. ISBN 9780470725580.

## Altres recursos:

## Enllaç web

National Renewable Energy Laboratory  
NREL/SR-560-35059, <http://www.nrel.gov/docs/fy04osti/35059.pdf>

M.S. Illindala, P. Piagi, H. Zhang, G. Venkataramanan, R.H. Lasseter "Hardware Development of a Laboratory-Scale Microgrid Phase 2: Operation and Control of a Two-Inverter Microgrid"