



Nom assignatura:	Electrònica de potència aplicada als recursos distribuïts
Codi:	820750
Crèdits ECTS:	5
Idioma d'impartació:	Anglès
Unitat responsable:	240 – ETSEIB – Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Departament:	Departament d'Enginyeria Elèctrica
Curs d'inici:	2013/2014
Titulacions:	Màster universitari en Enginyeria de l'Energia
Responsable de l'assignatura:	Joan Bergas i Jané

Requisits

Capacitats prèvies:

Requisits:

Professorat

Professor Responsable: Joan Bergas i Jané

Professorat: Antoni Sudrià i Andreu

Horari d'atenció:

Metodologia

Metodologies docents

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir 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.
- Classes participatives (PART): resolució col·lectiva d'exercicis, realització de debats i dinàmiques de grup amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula; presentació a l'aula d'una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts.
- 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 (PR): aprenentatge basat en la realització, individual o en grup, d'un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.

- Projecte o treball d'abast ampli (PA): aprenentatge basat en el disseny, la planificació i realització en grup d'un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament d'aquest i els resultats i conclusions.
- Activitats d'Avaluació (EV).

Activitats formatives:

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents activitats formatives:

- Presencials
 - Classes magistrals i conferències (CM): conèixer, comprendre i sintetitzar els coneixements exposats pel professorat mitjançant classes magistrals o bé per conferenciants (presencial).
 - Classes participatives (CP): participar en la resolució col·lectiva d'exercicis, així com en debats i dinàmiques de grup, amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula (presencial).
 - Presentacions (PS): presentar a l'aula una activitat realitzada de manera individual o en grups reduïts (presencial).
 - Treball teòric pràctic dirigit (TD): realitzar a l'aula una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora (presencial).
- No Presencials
 - Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): dur a terme, individualment o en grup, un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats (no presencial).
 - Projecte o treball d'abast ampli (PA): dissenyar, planificar i dur a terme individualment o en grup un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament d'aquest i els resultats i conclusions (no presencial).
 - Estudi autònom (EA): estudiar o ampliar els continguts de la matèria de forma individual o en grup, comprenent, assimilant, analitzant i sintetitzant coneixements (no presencial).

Dedicació prevista de l'estudiant

	hores
Classes teòriques i conferències (CTC)	20
Classes pràctiques (CP)	10
Pràctiques de laboratori o taller (L/T)	
Presentacions (PS)	
Total (Grup Gran/Mitjà/Petit)	30
Tutories de treballs teòric pràctics (TD)	15
Total AD (Activitats Dirigides)	15
Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR)	30
Projecte o treball d'abast ampli (PA)	20
Estudi autònom (EA)	30
Total AA (Aprenentatge Autònom)	80
TOTAL	125



Sistema de qualificació

	%
Prova escrita de control de coneixements (PE).	50
Prova oral de control de coneixements (PO).	
Treball realitzat en forma individual o en grup al llarg del curs (TR).	50
Assistència i participació en classes i laboratoris (AP).	
Qualitat i rendiment del treball en grup (TG)	

Normes de realització de les activitats

Les activitats consistiran bàsicament en treballs de simulació i en totes elles s'haurà d'entregar un treball sobre els resultats i comentaris del mateix. El treball caldrà entregar-lo en el temps previst per cada cas.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Objectius

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.

Resultats de l'aprenentatge

Al finalitzar l'assignatura, el/la estudiant:

- Modelitzar i simular un convertidor estàtic.
- Dissenyar i utilitzar un convertidor comercial.
- Aplicar un convertidor a les DER (Distributed Energy Resources).
- Aplicar un convertidor contra la xarxa (Active Front Ends y FACTS).

Competències

BÀSIQUES I GENERALS

CG1 Integrar i aplicar els coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió adquirits en la formació universitària, així com la seva capacitat de resolució de problemes, dins l'àmbit de l'enginyeria de l'energia.

CG3 Intervenir en processos de recerca, desenvolupament i innovació en l'àmbit de les tecnologies energètiques i de l'ús de l'energia en els sectors productius i de serveis, aportant nous coneixements, avenços tecnològics i solucions innovadores en equips de treball multidisciplinaris, nacionals o internacionals.

CG4 Analitzar de forma crítica les polítiques energètiques regionals, nacionals i supranacionals i saber aplicar la legislació en matèria energètica en qualsevol dels àmbits de l'enginyeria de l'energia i de la gestió energètica.

CG6 Dur a terme dictàmens i assessorament tècnic en l'àmbit de l'enginyeria de l'energia.

ESPECÍFIQUES

CE1 Entendre, descriure i analitzar, de forma clara i àmplia tota la cadena de conversió energètica, des del seu estat com, font d'energia fins al seu ús com 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.

CE4 Realitzar de forma eficient l'obtenció de dades de recursos renovables d'energia i el seu tractament estadístic i aplicar coneixements i criteris de valoració en el disseny i avaluació de solucions tecnològiques per a l'aprofitament de recursos renovables d'energia, tant per a sistemes aïllats com connectats a xarxa. Reconèixer i valorar les aplicacions tecnològiques més noves en l'àmbit de l'aprofitament dels recursos renovables d'energia.

CE6 Aplicar criteris tècnics i econòmics a 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 més noves en l'àmbit de la producció, transport, distribució, emmagatzematge i ús de l'energia elèctrica.

CE7 Analitzar el comportament d'equips i instal·lacions en operació per tal d'elaborar un diagnòstic valoratiu sobre el seu règim d'explotació i d'establir mesures dirigides a millorar l'eficiència energètica d'aquests.

Continguts

1. Teoria dels convertidors estàtics.	Dedicació:	44 h
	Classes teòriques i conferències	5 h
	Classes pràctiques	4 h
	Activitats dirigides	5 h
	Aprenentatge autònom	30 h
Descripció:		
<ol style="list-style-type: none"> 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.		

2. - Generación de ondas senoidales (PWM).	Dedicació:	33 h
	Classes teòriques i conferències	5 h
	Classes pràctiques	3 h
	Activitats dirigides	5 h
	Aprenentatge autònom	20 h
Descripció:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Modulació senoidal PWM 2. Injecció d'harmònics homopolars. 3. El SVPWM. 		
Objectius específics:		
Fixar les eines pel control digital dels convertidors estàtics de potència.		
Activitats vinculades:		
A3. Simulació amb Simulink del SVPWM.		

3. - Bucles de corrent: de freqüència constant, quasi-constant i variable.	Dedicació:	33 h
	Classes teòriques i conferències	5 h
	Classes pràctiques	3 h
	Activitats dirigides	5 h
	Aprenentatge autònom	20 h
Descripció:		
<ol style="list-style-type: none"> 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.		

4. - Aplicacions	Dedicació:	15 h
	Classes teòriques i conferències	5 h
	Classes pràctiques	0 h
	Activitats dirigides	0 h
	Aprenentatge autònom	10 h
Descripció:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Filtres actius, híbrids i FACTS. 2. Convertidors solars, eòlics i filtres actius. 		
Objectius específics:		
Dimensionar i simular una col·lecció d'aplicacions típiques dels convertidors estàtics.		
Activitats vinculades:		

Planificació d'activitats

1. A1. Simulació amb el PSIM d'un convertidor-reductor " buck".	Dedicació:	9,5 h
	Classes teòriques i conferències	0 h
	Classes pràctiques	2 h
	Activitats dirigides	2,5 h
	Aprenentatge autònom	5 h
Descripció: Simulació amb el PSIM d'un convertidor-reductor " buck".		
Material: Software PSIM i guió de l'activitat.		
Lliurament: Entrega d'una memòria amb els resultats i observacions de la simulació.		
Objectius específics: Introduir a l'estudiant en un software de simulació de components d'electrònica de potència.		

2. A2. Simulació amb el Simulink del control del pont en H i el control del parell i velocitat del motor de DC.	Dedicació:	9,5 h
	Classes teòriques i conferències	0 h
	Classes pràctiques	2 h
	Activitats dirigides	2,5 h
	Aprenentatge autònom	5 h
Descripció: Simulació amb el Simulink del control del pont en H i el control del parell i velocitat del motor de DC.		
Material: Software Simulink i guió de l'activitat.		
Lliurament: Entrega d'una memòria amb els resultats i observacions de la simulació.		
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.		

3. A3. Simulació amb Simulink del SVPWM.	Dedicació:	18 h
	Classes teòriques i conferències	0 h
	Classes pràctiques	3 h
	Activitats dirigides	5 h
	Aprenentatge autònom	10 h
Descripció: Simulació amb Simulink del SVPWM.		



<p>Material:</p> <p>Software Simulink i guió de l'activitat.</p>
<p>Lliurament:</p> <p>Entrega d'una memòria amb els resultats i observacions de la simulació.</p>
<p>Objectius específics:</p> <p>L'estudiant desenvoluparà un c-mex com si d'una aplicació embarcada es tractés.</p>

<p>4. A4. Simulació amb Simulink d'un bucle de corrent en variables de Park.</p>	<p>Dedicació:</p>	<p>18 h</p>
	<p>Classes teòriques i conferències</p>	<p>0 h</p>
	<p>Classes pràctiques</p>	<p>3 h</p>
	<p>Activitats dirigides</p>	<p>5 h</p>
<p>Aprentatge autònom</p>		<p>10 h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Simulació amb Simulink d'un bucle de corrent en variables de Park.</p>		
<p>Material:</p> <p>Software Simulink i guió de l'activitat.</p>		
<p>Lliurament:</p> <p>Entrega d'una memòria amb els resultats i observacions de la simulació.</p>		
<p>Objectius específics:</p> <p>Introducció dels bucles de corrent en simulació.</p>		

Bibliografia

Bàsica:

Mohan, N., Undeland, T., Robbins, WP., Power Electronics: Converters, Applications and Design. John Wiley & Sons Inc., New York, 1989. ISBN 0471580488

Philip T. Krein, Elements of Power Electronics. Oxford University Press, Copyright September 1997, ISBN13: 9780195117011 ISBN10: 0195117018

Complementària:

kvarenina, TL., The Power Electronics Handbook. CRC Press, 2002. ISBN 0849373360