

Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona**Màster oficial d'Enginyeria en Energia****Fitxa de descripció d'assignatura**

Assignatura	Qualitat del subministrament elèctric en sistemes de forta penetració de renovables	Codi:	33574-QSE		
		Versió:	4234/3		
Tipus:	Especialitat	Crèdits totals ECTS:	5	Hores/setmana totals:	6
Idioma:	Català Castellà	Crèdits presencials Teoria:		Hores/setmana presencials Teoria:	1.5
Hores/crèdit:	25	Crèdits presencials Problemes:		Hores/setmana presencials Problemes:	1
Quadrimestre:	Q1	Crèdits presencials Laboratori:		Hores/setmana presencials Laboratori:	0.5
Nivell:		Crèdits no presencials:		Hores/setmana no presencials:	3
Coordinador: Joan Montaña,					
Professors: Luís Sainz, Oriol Boix,					
Horari i lloc de tutories: Horari flexible amb cita prèvia.					
Pre-requisits: Electrotècnia bàsica Coneixements bàsics de circuits elèctrics Coneixements bàsics de sèries de Fourier					
Co-requisits:					
Objectius generals: Avui en dia l'energia elèctrica no solament es valorada en paràmetres quantitius, si no que cada cop més la qualitat del subministrament en resulta fonamental. L'objectiu d'aquesta assignatura es introduir a l'alumne als diversos fenòmens de les perturbacions elèctriques i els efectes esdevenen sobre la qualitat de subministrament. Es tractaran els orígens i els efectes que produeixen sobre els sistemes elèctrics tot i exposant les possibles solucions de cadascun dels diferents tipus de perturbacions. Es farà especial incís en aquells aspectes de les perturbacions que afecten a l'eficiència dels sistemes elèctrics, a la qualitat de potència i les situacions particulars amb forta penetració de diferents tipus d'energies renovables.					
Objectius específics de cada tema: <ul style="list-style-type: none">• Adquirir els coneixements dels efectes que produeixen els diferents tipus de perturbacions i les seves tècniques de mitigació.• Conèixer el marc normatiu referent a la qualitat de subministrament i compatibilitat electromagnètica especialment en la generació amb energies renovables.• Comprendre l'origen dels harmònics, valorar-ne els seus efectes en així com plantejar-ne solucions.• Entendre l'origen, la magnitud i els efectes de les perturbacions transitòries. Estudi de les seva mitigació.• Conèixer les característiques de qualitat de la tensió subministrada. Estudi de les variacions de tensió i freqüència.• Identificar les causes, modelar i comprendre els efectes de les interrupcions i els talls de subministrament així com els sots de tensió.					
Objectius transversals: Fomentar la capacitat de l'estudiant en la consulta i compressió normatives i reglaments. També el treball en grup i la cerca de informació científica.					
Programa de Teoria: 1. Introducció 1.1 Conceptes de perturbacions, compatibilitat electromagnètica i qualitat de subministrament 1.2 Origen i classificació de les perturbacions 1.3 Exemples 2. Harmònics 2.1 Conceptes d'harmònics 2.2 Causes dels harmònics 2.3 Potències i índexs					

- 2.4 Conceptes d'anàlisi de circuits en condicions no sinusoidals
- 2.5 Harmònics en sistemes trifàsics
- 2.6 Efectes dels harmònics
- 2.7 Mesura d'harmònics
- 2.8 Mètodes de mitigació d'harmònics

3. Pertorbacions no periòdiques

- 3.1 Pertorbacions transitòries
- 3.2 Protecció contra sobretensions
- 3.3 Interrupcions llargues de subministrament
- 3.4 Interrupcions curtes de subministrament
- 3.5 Sots de tensió
- 3.6 Tècniques de mitigació
- 3.7 Variacions de paràmetres que defineixen tensió y corrent

4. Normativa

Pràctiques de Laboratori:

Pràctica 1 : Harmònics
 Pràctica 2 : Pertorbacions transitòries
 Pràctica 3 : Sots de tensió

Activitats No Presencials:

Simulacions
 Treballs bibliogràfics
 Visites

Càrrega setmanal de l'estudiant en hores:

Tipus d'activitat / Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Teoria	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	22.5
Pràctiques	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	6
Problemes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Activitat No presencial	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
Treball individual																
Treball en grup																
Proves i exàmens															2	2
Altres activitats																
TOTAL																90.5

Metodologia docent:

Classe presencial , pràctiques i treballs.

Bibliografia Bàsica:

- M. H. J. Bollen, Understanding Power Quality Problems: Voltage Sags and Interruptions, IEEE Press, 1999
- A. Moreno-Muñoz, Power Quality: Mitigation Technologies in a Distributed Environment (Power Systems), Springer
- G.T. Heydt, Electric power quality, West LaFayette, Indiana Stars in a circle 1991
- R. C. Dugan, Mark F. McGranaghan, H. Wayne Beaty, Electrical power systems quality, McGraw-Hill 1996

J. Arrillaga, L.I. Eguíluz, Armónicos en sistemas de potencia Jesús, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santander

J. Arrillaga, D. A. Bradley, P.S. Bodger, Power System Harmonics. John Wiley & Sons, 1983

M. H. J. Bollen, Irene Yu-Hua Gu, Signal Processing of Power Quality Disturbances, IEEE Press 2006

V. Cooray, The lightning flash, IEE Power & Energy Series-34, 2003

Bibliografia Complementària:

UNE-EN 50160: Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución

UNE-EN 61000 Compatibilidad electromagnética (CEM)

IEEE Standard 1250-1995: Guide for Service to Equipment Sensitive to Momentary Voltage Disturbances,

IEEE Standard 1159-1995: Recommended practices for monitoring electric power quality,

IEEE Standard 519-1992: Recommended practices and requirements for harmonic control in electrical power systems,

REAL DECRETO 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Criteri d'avaluació:

Controls parcials:	%	Exercicis/problemes:	%	Control final:	50 %
No presencial:	25 %	Pràctiques:	25 %	Altres proves:	%

Mètodes d'avaluació:

Veure criteri d'avaluació