

Circuits Electrònics de Potència

Codi: 102731
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	OB	3	2

Professor/a de contacte

Nom: David Flores Gual
Correu electrònic: david.flores@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

David Flores Gual
Albert Crespo Yepes

Prerequisits

Els alumnes que es matriculin de l'assignatura haurien de tenir assolits els següents requisits:

1. Tractament matemàtic de senyals tipus sinusoidal, triangular i ona quadrada (incloent-hi la descomposició en Fourier).
2. Conèixer i aplicar correctament les lleis de Kirchoff d'anàlisi de circuits elèctrics.
3. Nocions bàsiques de transmissió de l'energia en mode AC i DC.
4. Coneixements bàsics de la física dels semiconductors. Díodes i transistors MOSFET
5. Interès per l'electricitat i la seva gestió.
6. Fonaments de magnetisme

Objectius

ELS objectius de l'assignatura són els següents:

1. Comprendre la metodologia d'anàlisi de circuits de potència basada en la identificació del corrent en cada component a cada instant de temps.
2. Saber les característiques bàsiques dels dos modes de transport de l'energia elèctrica: AC i DC.
3. Assolir la competència mínima en l'anàlisi del flux d'energia elèctrica en un sistema de potència.
4. Saber el mode d'operació dels diferents dispositius semiconductors de potència: transistors MOS, díodes, BJTs, tiristors i IGBTs.

5. Aprendre les característiques estàtiques i dinàmiques de cadascun dels dispositius semiconductors de potència i ser capaç de seleccionar el component adequat en cada aplicació.
6. Comprendre les característiques elèctriques i tecnològiques dels elements passius (resistències, condensadors i bobines) i saber la seva funció en un circuit de potència.
7. Analitzar les topologies bàsiques de convertidors AC/DC i DC/DC.
8. Saber el funcionament i la utilitat dels transformadors.
9. Assolir les habilitats mínimes en el tractament del calor en circuits i sistmes de potència.

Competències

- Actitud personal
- Comunicació
- Dissenyar components i circuits electrònics en base a especificacions
- Enfocar el disseny d'aplicacions i productes electrònics d'una manera sistèmica.
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a situacions imprevistes.
2. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
3. Considerar la dissipació tèrmica en el disseny de convertidors d'energia.
4. Desenvolupar el pensament científic.
5. Desenvolupar el pensament sistèmic.
6. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
7. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
8. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
9. Dissenyar circuits d'alimentació i conversió d'energia elèctrica per a aplicacions de telecomunicació i computació.
10. Dissenyar circuits d'electrònica analògica i digital: filtres.
11. Dissenyar transformadors i bobines per a convertidors d'energia sobre la base de models analítics senzills.
12. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
13. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
14. Mantenir una actitud proactiva i dinàmica respecte al desenvolupament de la pròpia carrera professional, el creixement personal i la formació continuada. Tenir esperit de superació.
15. Optimitzar les prestacions finals del disseny d'un circuit o sistema a través de l'elecció adequada de la tecnologia d'implementació.
16. Prendre decisions pròpies.
17. Prevenir i solucionar problemes.
18. Treballar de manera autònoma.
19. Treballar en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats.

Continguts

1. Introducció als sistemes de potència
2. Recificació AC/DC amb díodes
3. Recitificació AC/DC amb tiristors (control de fase)
4. Conversió DC/DC directa amb transistors MOS i díodes

5. Conversió DC/DC amb transformadors
6. Dispositius semiconductors de potència
7. Disseny d'elements passius de potència (L, R i C)
8. Gestió tèrmica de sistemes de potència i aspectes relatius a l'encapsulat de components passius i actius
9. Inversió DC/AC

Metodologia

L'assignatura es basa en classes magistrals per assentar la metodologia d'anàlisi de circuits de potència i els conceptes bàsics dels components actius (semiconductors) i passius (L,R i C). Aquestes classes es combinen amb la realització d'exercicis en petit grup o de forma individual i amb l'elaboració de diferents informes de pràctiques on caldrà utilitzar tots els conceptes apresos a les classes magistrals per determinar el rendiment de diferents circuits.

Les pràctiques de laboratori tenen un pes específic important en la comprensió del paper que juguen els elements passius en els convertidors de potència.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classe magistral. Conceptes fonamentals	45	1,8	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17
Resolució cassos pràctics de Sistemes de Potència	15	0,6	2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 18
Tipus: Supervisades			
Anàlisi en profunditat de diferents circuits de potència	35	1,4	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Pràctiques de laboratori	12	0,48	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Tipus: Autònomes			
Anàlisi de dispositius semiconductors	22	0,88	2, 3, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura inclourà:

1. Realització de dos examens parcials (el primer per avaluar la part de rectificació i el segon per avaluar la part de conversió DC/DC i components magnètics)
2. Pràctiques al laboratori amb el seu informe corresponent, incloent simulació PSPICE de sistemes de potència

Eventualment, i en funció de les notes que es donin en els tres ítems a avaluar, pot haver-hi lleugeres modificacions del pes de cada ítem a la nota final per corregir possibles errors en la dificultat d'un examen, etc.

És necessari aprovar els examens parcial. En cas de no fer-ho es disposarà d'una segona oportunitat a final de curs.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmens parcials	60	4	0,16	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 19
Informes dels exercicis proposats	15	9	0,36	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18
Informes pràctiques de laboratori	25	8	0,32	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Bibliografia

1. D.W. Hart. Electrónica de Potencia. Prentince Hall 2001
2. Kassakian et al. Principles of Power EElectronics. Addison-Wesley 1991
3. Mohan et al. Power Electronics: Converters, Application and Design. Wiley 1989
4. J.L. Muñoz-Sáez et al. Sistemas de Alimentación Conmutados. Paraninfo 1996
5. Apunts del professor

Programari

A l'assignatura cal utilitzar PSPICE o qualsevol altre programa de simulació de circuits electrònics (LTSPICE, etc.).