



Guia docent

320019 - AC - Ampliació de Circuits

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 709 - DEE - Departament d'Enginyeria Elèctrica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Jordi-Roger Riba

Altres: Pedro Rodriguez
Andrés Tarrasó

CAPACITATS PRÈVIES

Es considera molt convenient haver superat l'assignatura de Sistemes Elèctrics (Q3).

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. ELE: Capacitat per al càlcul i disseny d'instal·lacions elèctriques de baixa i mitja tensió

METODOLOGIES DOCENTS

Sessions presencials d'exposició de continguts. En les quals el professor exposarà els conceptes, guiarà el grup i proposarà treballs.

- Sessions presencials d'aplicació. En les quals els estudiants hauran de presentar al professor (en grups de 6 persones) la resolució dels problemes i treballs proposats. Els estudiants que presentaran en cada sessió s'elegiran aleatòriament, acceptant voluntaris ja que hi ha d'haver un número mínim de presentacions.

- Sessions d'activitat dirigida en les quals es realitzarà el seguiment i es tutoritzarà sobre l'evolució dels treballs proposats

- Treball autònom. En el que l'estudiant assimilarà els conceptes plantejats, realitzarà els treballs proposats prepararà les classes.

- Treball de grup. En el qual els estudiants, en grups de 2 persones prepararan les pràctiques i realitzaran els informes. També, en grups de 6 persones realitzaran col·leccions de problemes que hauran de ser defensats en les hores presencials d'aplicació.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Proporcionar Formació/Informació bàsica sobre l'especialitat
- Desenvolupar habilitats amb càlcul i interpretació de resultats
- Introduir tècniques d'anàlisi i síntesis de circuits

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores grup gran	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

TEMA 1: CIRCUITS ACOBLATS MAGNÈTICAMENT

Descripció:

- 1.1 Autoinductància
- 1.2 Inductància mútua
- 1.3 Coeficient d'acoblament
- 1.4 Transformadors ideals
- 1.5 Circuits acoblats sèrie
- 1.6 Circuits generals amb acoblament
- 1.7 Energia emmagatzemada en circuits acoblats

Objectius específics:

- Entendre el concepte d'acoblament magnètic
- Entendre el principi de funcionament dels transformadors
- Resolució de circuits acoblats magnèticament

Activitats vinculades:

Treball en grup
Primera prova presencial.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprentatge autònom: 10h

TEMA 2: SISTEMES TRIFÀSICS

Descripció:

- 2.1. Repàs sistemes trifàsics equilibrats.
- 2.2. Sistemes trifàsics desequilibrats.
 - 2.2.1 Estudi de tensions i corrents
 - 2.2.2 Estudi de potències
- 2.3. Millora del factor de potència

Objectius específics:

- Recordar el comportament i característiques fonamentals dels sistemes III equilibrats.
- Calcular corrents i tensions de forma metòdica en circuits trifàsics desequilibrats.
- Realitzar balanços de potències en sistemes III desequilibrats.
- Estudiar el factor de potència en sistemes desequilibrats.

Activitats vinculades:

Pràctica P1- Mesures en Sistemes trifàsics desequilibrats

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprentatge autònom: 18h

TEMA 3: RESPOSTA EN FREQUÈNCIES

Descripció:

- 3.1. Anàlisi de resposta en freqüència variable
- 3.2. Freqüència de potència meitat
- 3.3. Ressonància
 - 3.3.1.- Ressonància sèrie
 - 3.3.2.- Ressonància paral·lel
 - 3.3.3.- Altres circuits ressonants
- 3.4.-Funció de transferència
- 3.5.- Diagrames logarítmics de resposta en freqüència
 - 3.5.1- Diagrames de Bode

Objectius específics:

- Entendre el concepte d'impedància amb freqüència variable.
- Conèixer el fenomen de ressonància elèctrica
 - Entendre el concepte de funció de transferència
 - Representar diagrames de resposta en freqüència

Activitats vinculades:

- Pràctica P2.- Ressonància
Pràctica P3.- Resposta en freqüència

Dedicació: 30h

- Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 3h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprentatge autònom: 18h

TEMA 4: ANÀLISI TRANSITÒRIA

Descripció:

- 4.1. Estudi del règim transitori pel mètode clàssic
 - 4.1.1.- Circuits de primer ordre
 - 4.1.2.- Circuits de segon ordre
- 4.2.- Concepte de freqüència complexa
- 4.3.- El mètode de transformada de Laplace
 - 4.3.1.- Definició i propietats
 - 4.3.2.- Transformades de funcions importants
 - 4.3.3.- Utilització de taules de transformades
- 4.4.- Aplicació a l'anàlisi de xarxes lineals
 - 4.4.1.- Models d'elements de circuits
 - 4.4.2.- Tècniques d'Anàlisi

Activitats vinculades:

- Primera prova presencial
Practica P4.- Transitori en circuits de primer i segon ordre

Dedicació: 29h

- Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 3h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprentatge autònom: 18h



TEMA 5: APLICACIÓ DE L'ANÀLISI DE FOURIER EN SISTEMES ELÈCTRICS

Descripció:

- 5.1. Introducció. Règim permanent no sinusoidal.
- 5.2. Forma trigonomètrica de la sèrie de Fourier.
- 5.3. Avaluació dels coeficients de Fourier.
- 5.4. Ocupació de la simetria d'ona.
- 5.5. Resposta a funcions excitació periòdiques.
- 5.6. Forma complexa de la sèrie de Fourier.
- 5.7. Integral de Fourier. Definició.
- 5.8. Aplicació en circuits elèctrics
- 5.9. Potència en règim no sinusoidal.

Objectius específics:

- Recordar les característiques i propietats de l'anàlisi de fourier
- Calcular tensions i corrents en circuits no lineals
- Calcular potències en circuits no lineals monofàsics
- Diferenciar entre factor de potència i cosinus ϕ

Activitats vinculades:

Practica P5. - Anàlisi i mesures en circuits no lineals

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 18h

TEMA 6: MODELITZACIÓ DE CIRCUITS - QUADRIPOLS

Descripció:

- 6.1. Definició de quadripols
- 6.2. Paràmetres d'impedància i d'admitància
- 6.3. Paràmetres híbrids
- 6.4. Paràmetres de transmissió
- 6.5. Associació de quadripols
- 6.6. Relació entre paràmetres
- 6.7. Quadripols actius

Objectius específics:

Saber relacionar entrada i sortida en un circuit.

- Conèixer tècniques bàsiques de modelatge de sistemes elèctrics -
- Conèixer tècniques de transformació de models.
- Conèixer tècniques d'interconnexió de models.

Activitats vinculades:

Practica P6. - Determinació de paràmetres en quadripols.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

ACTIVITATS

PRÀCTICA P1. MESURES EN SISTEMES TRIFÀSICS DESEQUILIBRATS.

Descripció:

En la pràctica es simularan circuits trifàsics desequilibrats en general i es mesuraran les potències activa i aparent, així com el factor de potència. Per finalitzar es simularan els tres circuits resultants d'aplicar el teorema de Fortescue Stokvis i es compararan els resultats.

Objectius específics:

Estudiar el factor de potència en sistemes desequilibrats.
Conèixer i utilitzar la descomposició en components simètriques

Material:

Guió de la pràctica, pautes per la realització de l'informe i equips de mesura del laboratori.

Lliurament:

Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a las qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 10% de la nota global de l'assignatura.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

PRÀCTICA P2. RESSONÀNCIA.

Descripció:

Es realitzarà un circuit RLC sèrie i es mesurarà la freqüència a la qual presenta un comportament resistiu pur. Es repetirà l'experiment però ara amb un circuit RLC paral·lel. Per últim s'analitzarà un circuit mixte.

Objectius específics:

Entendre el concepte d'impedància amb freqüència variable.
Conèixer el fenomen de ressonància elèctrica.

Material:

Guió de la pràctica, pautes per la realització de l'informe i equips de mesura del laboratori.

Lliurament:

Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a las qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 10% de la nota global de l'assignatura.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h



PRÀCTICA P3. RESPOSTA EN FREQUÈNCIA.

Descripció:

Un circuit compost per resistències bobines i condensadors s'alimentarà amb una font de tensió alterna de freqüència variable. Després de determinar el punt de sortida es mesurarà la relació entre V_{out} i V_{in} . Posteriorment s'analitzarà la seva utilitat per deixar passar unes freqüències i atenuar altres.

Objectius específics:

Entendre el concepte de funció de transferència.
Representar diagrames de resposta en freqüència.
Conèixer els diferents tipus de circuits filtre.

Material:

Guió de la pràctica, pautes per la realització de l'informe i equips de mesura del laboratori.

Lliurament:

Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 10% de la nota global de l'assignatura.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

PRIMERA PROVA PRESENCIAL

Descripció:

Les avaluacions consisteixen en proves individuals presencials i/o altres activitats avaluables.

Objectius específics:

En finalitzar cada avaluació l'estudiantat ha d'haver assolit de forma satisfactòria els objectius específics detallats en els continguts que hagin format part de les corresponents avaluacions.

Material:

Enunciats de les proves i/o altre material indicat pel professorat.

Lliurament:

La primera avaluació representa un 35% de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h



PRÀCTICA P4. TRANSITORI EN CIRCUITS DE PRIMER I SEGON ORDRE.

Descripció:

Es realitzarà un circuit Sallen-Key amb guany ajustable i es mesurarà la resposta transitòria per diferents valors de K. Per altra banda es calcularà la funció de transferència i es determinaran els seus pols. La pràctica conclourà comparant las mesures amb l'estudi matemàtic.

Objectius específics:

Conèixer els diferents tipus de resposta possibles.
Relacionar la resposta transitòria amb la funció de transferència.

Material:

Guió de la pràctica, pautes per la realització de l'informe i equips de mesura del laboratori.

Lliurament:

Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a les qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 10% de la nota global de l'assignatura.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 2h

PRÀCTICA P5. ANÀLISIS I MESURES EN CIRCUITS NO LINEALS.

Descripció:

Un circuit elèctric no lineal format per díodes i resistències s'alimentarà amb un senyal sinusoidal obtenint una resposta amb anàlisi de Fourier coneguda. A continuació es col·locarà un filtre PL i es mesurarà la nova resposta. Per finalitzar es justificaran analíticament les amplituds del tres primers harmònics.

Objectius específics:

Experimentar amb circuits elèctrics en règim permanent no sinusoidal.
Avaluar els coeficients de Fourier.

Material:

Guió de la pràctica, pautes per la realització de l'informe i equips de mesura del laboratori.

Lliurament:

Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a las qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 10% de la nota global de l'assignatura.

Dedicació: 5h

Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 2h



PRÀCTICA P6. DETERMINACIÓ DE PARÀMETRES EN QUADRIPOLS.

Descripció:

Es partirà d'un circuit elèctric relativament complexe i es calcularan els paràmetres del seu quadripol equivalent. Es simularan ambdós circuits i es compararan els resultats.

Objectius específics:

Relacionar l'entrada i la sortida en un circuit.

Aplicar les tècniques bàsiques de modelatge de sistemes elèctrics.

Material:

Guió de la pràctica, pautes per la realització de l'informe i equips de mesura del laboratori.

Lliurament:

Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a las qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 10% de la nota global de l'assignatura.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

PRÀCTICA P7. MESURES. INTERPRETACIÓ I PROCÉS DE DADES.

Descripció:

Es comprovarà la precisió del diferents equips de mesura. Es mesuraran els paràmetres de components passius i també es mesuraran les magnituds elèctriques habituals.

Objectius específics:

Conèixer característiques dels instruments utilitzats.

Aplicar les tècniques bàsiques de mesura.

Material:

Guió de la pràctica, pautes per la realització de l'informe i equips de mesura del laboratori.

Lliurament:

Al llarg de la sessió s'omplirà l'informe amb les dades obtingudes i es respondrà raonadament a las qüestions sol·licitades. La nota de les pràctiques de laboratori correspon a un 10% de la nota global de l'assignatura.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h



TREBALL EN GRUP.

Descripció:

Els estudiants treballaran en grups de 6 persones i realitzaran col·leccions de problemes que hauran de ser defensats en les hores presencials d'aplicació.

Objectius específics:

Fixar els coneixements desenvolupats en les classes teòriques.

Marcar objectius concrets i dividir les tasques dins del grup amb la finalitat de assolir-los.

Material:

Guió del treball i pautes per la realització del mateix.

Lliurament:

Al finalitzar el curs, cada grup haurà d'entregar un dossier amb la totalitat dels problemes resolts. L'avaluació del treball en grup tindrà un pes del 15% de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 24h

Aprenentatge autònom: 24h

SEGONA PROVA PRESENCIAL

Descripció:

Les avaluacions consisteixen en proves individuals presencials i/o altres activitats avaluables

Objectius específics:

En finalitzar l'avaluació l'estudiantat ha d'haver assolit de forma satisfactòria els objectius específics detallats en els continguts que hagin format part de les corresponents avaluacions.

Material:

Enunciats de les proves i/o altre material indicat pel professorat.

Lliurament:

La segona avaluació representa un 40% de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

Classes de teoria

Descripció:

Classes de teoria dels temes 1 a 6

Material:

Es proporciona tot el material elaborat pel professor en pdf

Dedicació: 56h

Grup gran/Teoria: 24h

Aprenentatge autònom: 32h



Classes de problemes

Descripció:

Es resoldran els exercicis corresponents als temes 1 a 6

Material:

Es proporciona tot el material elaborat pel professor en pdf

Dedicació: 35h

Grup mitjà/Pràctiques: 15h

Aprenentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Total Exàmens: 70% (1er examen:35%, 2on examen:35%)
- Treballs presentats: 15%
- Laboratori: 15%

Els resultats poc satisfactoris del 1er examen parcial es podran reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar-se el dia fixat per l'examen final. Aquesta prova hi poden accedir, al seu criteri, tots els estudiants matriculats . La qualificació de la prova serà entre 0 i 10 i la nota obtinguda per l'aplicació de la reconducció substituirà a la qualificació inicial de 1er examen parcial sempre i quan sigui superior.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les avaluacions consisteixen en el seguit d'actes d'avaluació presencials i/o altres activitats avaluable que formen part de l'avaluació contínua. Si no es realitza algun dels actes o activitats, es considerarà qualificada amb zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Fraile Mora, Jesús. Circuitos eléctricos. 2a ed. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, 2019. ISBN 9788416228478.

Complementària:

- Irwin, J. David. Análisis básico de circuitos en ingeniería. 6a ed. México: Limusa Wiley, 2003. ISBN 9681862953.
- Conejo, Antonio J. [et al.]. Circuitos eléctricos para la ingeniería. Madrid [etc.]: Mc Graw Hill, 2004. ISBN 9788448141790.
- Carlson, A. Bruce. Teoría de circuitos: ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales. Madrid: International Thomson, 2002. ISBN 8497320662.
- Hayt, William H. [et al.]. Análisis de circuitos en ingeniería [en línia]. 9a ed. México: McGraw-Hill, 2019 [Consulta: 08/03/2023]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8725. ISBN 9781456272135.