

ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA

MÀSTER D'ENGINYERIA EN ENERGIA



Fitxa de descripció de assignatura



Assignatura:	Electrot�cnica	Sigles:	ELT
		Codi:	33595
		Versió:	

Tipus:	Anivellament	Crèdits totals ECTS:	5	Hores totals:	125
Idioma:	Català/Castell�	Crèdits presencials Teoria:	0,6	Hores presencials Teoria:	15
		Crèdits presencials Problemes:	0,3	Hores presencials Problemes:	7,5
		Crèdits presencials Laboratori:	0,3	Hores presencials Laboratori:	7,5
Quadrimestre:	tardor	Crèdits activitats dirigides	0	Hores activitats dirigides	0
Nivell:		Crèdits aprenentatge autònom:	3,8	Hores aprenentatge autònom :	95

 rees de coneixement (BOE): Circuits. Màquines elèctriques. Components i aplicacions.

Coordinador: Juan Antonio García-Alz rriz Pardo

Professors: Juan Antonio García-Alz rriz Pardo

Prerequisits:

Correquisits:

Objectius generals:

- Adquirir els coneixements fonamentals de l'electricitat i de la teoria de circuits aplicats a l'estudi de circuits i sistemes elèctrics.
- Adquirir els coneixements fonamentals d'electricitat aplicats al disseny d'instal acions elèctriques de baixa tensió.
- Adquirir els coneixements fonamentals de l'electromagnetisme i de la inducció electromagnètica, a l'estudi de la conversió electromecànica d'energia i al comportament dels circuits magnètics acoblats, en l'àmbit dels transformadors i de les màquines asíncrones i síncrones

Objectius específics de cada tema:

Tema 1: Al finalitzar el tema l'estudiant serà capaç d'identificar i saber:

1. Qu  es un sistema i circuit elèctric.
2. Quines són les magnituds fonamentals dels sistemes elèctrics.
3. Quins son els elements d' un circuit elèctric i les seves propietats.
4. Qu  es un model elèctric.

Tema 2: Al finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de conèixer i saber:

1. Qu  es el resistor i com es la corba característica: relació tensió-corrent.
2. Com es la potencia en un resistor.
3. Conèixer i saber aplicar les lleis d'Ohm i lleis de Kirchhoff en circuits resistius.
4. Qu  són el divisor de tensió i de corrent.
5. Com es el balanç de tensions i de corrents en un circuit. Conveni de signes
6. Quin són els elements passius i actius d'un circuit.
7. Quin es el teorema de Tellegen i com es el balanç de potències en un circuit. Conveni de signes.
8. Com s'analitzen els circuits resistius. Saber utilitzar els mètodes d'an lisis de nusos i de malles
9. Qu  es la linealitat i Quin es el teorema de la superposició i com s'aplica al an lisis de circuits.
10. Qu  són circuits equivalents.
11. Quin són els teoremes de Thévenin i Norton.
12. Quin es el teorema de la màxima transferència de potencia.

Tema 3: Al finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de saber:

1. Qu  es una senyal peri dica i quins són els seus valors característics.
2. Com es la transformació d'una funció excitatriu sinusoidal al domini de la freq ncia ($j\omega$). Qu  es el fasor i s'apliquen les propietats de la transformació al an lisis de circuits en sinusoidal permanent.
3. Quins son els dominis de representació de la senyal: representació temporal i fasorial.

4. Quines són les relacions fasorials dels elements passius R, L i C. i com és comporten en règim sinusoidal permanent.
5. Conèixer i saber aplicar les lleis d'Ohm i lleis de Kirchhoff en règim sinusoidal permanent.
6. Què és d'impedància i admitància i com és duen a terme reducció de xarxes en règim sinusoidal permanent.
7. Com s'analitzen circuits en règim sinusoidal permanent. Saber utilitzar el mètodes d'anàlisi de nusos i de malles.
8. Com són els diagrames fasorials.
9. Quins són els conceptes de potència en règim sinusoidal permanent.
10. Què és el factor de potència.
11. Com és du a terme la correcció del factor de potència.
12. Com s'aplica el teorema de la màxima transferència de potència en règim sinusoidal permanent.

Tema 4: Al finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de saber:

1. Què és un sistema polifàsic.
2. Com és genera una tensió trifàsica.
3. Quina és la relació entre tensions de fase i de línea.
4. Com estan constituïdes les carreges trifàsiques.
5. Com és transforma les carreges trifàsiques en estrella i en triangle.
6. Com s'analitzen xarxes trifàsiques equilibrades i desequilibrades.
7. Sistema trifàsic de tres conductors i quatre conductors.
8. Com és connecten carreges monofàsiques a xarxes trifàsiques.
9. Quins són els conceptes de potència d'un sistema trifàsic.
10. Com és du a terme la correcció del factor de potència en sistemes trifàsics equilibrats.
11. Quins són els mètodes de mesura de tensions, corrents, potències en sistemes trifàsics.

Tema 5: Al finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de saber:

1. En què consisteix el principi general de la transformació electromagnètica.
2. En què consisteix el principi general de la conversió electromecànica.

Tema 6: Al finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de conèixer i de saber:

1. Conèixer el principi fonamental de funcionament de un transformador, la seva constitució i magnituds fonamentals.
2. Quines diferències existeixen entre el transformador monofàsic ideal i el real.
3. Com és determina el circuit elèctric equivalent del transformador i el seu significat físic.
4. Quins són els valors nominal o assignats de un i com interpretar-los.
5. En què coexisteix i a què és deguda la caiguda de tensió en un transformador.
6. Què son les pèrdues del transformador, i com és determina el seu rendiment.
7. Què és un transformador trifàsic.

Tema 7: Al finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de conèixer i de saber:

1. Conèixer el principi fonamental de funcionament de un motor d'inducció trifàsic, la seva constitució i magnituds fonamentals.
2. Què és el camp magnètic giratori i com és genera en un motor d'inducció trifàsic.
3. Quina és la relació d'equivalència entre un motor i un transformador.
4. Com és determina el circuit elèctric equivalent del motor i el seu significat físic.
8. Què son les pèrdues del motor, i com és determina el seu rendiment.
5. Conèixer i interpretar la característica parell-lliscament.
6. Quins són els principal mètodes d'engegada.
7. Com s'inverteix el sentit de gir.
8. Quins són els principis en els que és fonamenta la regulació de velocitat.

Tema 8: Al finalitzar el tema l'estudiant serà capaç de conèixer i de saber:

1. Conèixer el principi fonamental de funcionament de un alternador síncron, la seva constitució i magnituds.
2. Conèixer els sistemes d'excitació.
3. Conèixer el comportament treball en buit i en càrrega.
4. Com és determina el circuit elèctric equivalent del alternador síncron i el seu significat físic.
5. Conèixer el principis de regulació.

Objectius transversals:	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir la capacitat d'aprendre de manera autònoma nous coneixements i tècniques adequades per a la concepció i disseny d'instal·lacions elèctriques. • Aprenentatge autònom. • Compromís i capacitat d'organització amb la tasca i amb el grup. • Comunicació oral i escrita.
--------------------------------	--

Programa de Teoria:

Tema 1: **Introducció i revisió de conceptes bàsics (1 h)**

Sistemes, xarxes i circuits elèctrics. Magnituds fonamentals: carrega, corrent, voltatge, potència i energia. Sistemes de unitats. Elements d'un circuit elèctric. Models. Concepte de dipol. Fonts de tensió i corrent independents i dependents. Senyals contínues i discretes.

Tema 2: **Anàlisi de circuits resistius (3 h)**

El resistor. Corba característica: relació tensió-corrent. Resistors. Llei d'Ohm. Resistència i conductància. Llei de Joule. Potència en un resistor. Lleis de Kirchhoff. Balanç de tensió i de corrent en un circuit. Conveni de signes. Elements passius i actius d'un circuit. Teorema de Tellegen. Balanç de potències en un circuit. Conveni de signes. Divisor de tensió. Divisor de corrent. Mètodes d'anàlisi generals d'un circuit. Anàlisi de malles. Anàlisi de nusos. Linealitat. Teorema de la superposició. Circuits equivalents. Teoremes de Thévenin i Norton. Teorema de la màxima transferència de potència.

Tema 3: **Regim sinusoidal permanent monofàsic (4 h)**

Senyals periòdiques, valors característics: valor mig, eficaç i factor de forma. Funcions sinusoidals. Resposta forçada a funcions sinusoidals: resposta de estat permanent. Identitats d'Euler. Transformació d'una funció excitatriu sinusoidal al domini de la freqüència ($j\omega$). Concepte de fasor. Propietats de la transformació. Dominis de representació: representació temporal i fasorial. Relacions fasorials dels elements passius R, L i C. Resposta dels elements simples en règim sinusoidal permanent. Llei d'Ohm i lleis de Kirchhoff en el domini de la ($j\omega$). Impedància i admitància. Impedància d'elements en sèrie. Admitància d'elements en paral·lel. Circuits equivalents. Anàlisi de circuits en regim sinusoidal permanent. Diagrames fasorials. Potència: Potència instantània. Valor mitjà de la potència instantània. Potència activa i reactiva. Potència aparent i factor de potència. Potència complexa. Compensació de l'energia reactiva. Teorema de la màxima transferència de potència.

Tema 4: **Sistemes trifàsics (3 h)**

Sistemes polifàsics: sistemes trifàsics. Generador trifàsic. Tensió de fase i de línia. Relació entre tensions de fase i de línia. Carreges trifàsiques: connexió en estrella i en triangle de càrregues monofàsiques. Estudi de las tensions i correntes de fase i línia. Teorema de Millman. Equivalència estrella – triangle. Anàlisi de xarxes trifàsiques equilibrades i desequilibrades. Sistema trifàsic de tres conductors i quatre conductors. Connexió de carreges monofàsiques a xarxes trifàsiques. Potència d'un sistema trifàsic. Compensació de l'energia reactiva en sistemes trifàsics equilibrats. Mesura de tensions, corrents i en sistemes trifàsics.

Tema 5: **Principis generals de les màquines elèctriques (2 h)**

Introducció. Principi general de la transformació electromagnètica. Principi general de la conversió electromecànica.

Tema 6: **Transformadors (4 h)**

Introducció. Constitució i magnituds fonamentals. Transformador monofàsic ideal. Transformador monofàsic real. Circuit elèctric equivalent. Valors nominal o assignats. Assajos bàsics en transformadors. Caiguda de tensió. Pèrdues i rendiment. Transformadors trifàsics.

Tema 7: **Màquines rotatives de corrent alterna. Motor asíncron (4 h)**

Introducció. Constitució de un motor d'inducció trifàsic. Camp magnètics giratoris. Principi general de funcionament. Magnituds fonamentals. Equivalència entre un motor i un transformador. Circuit elèctric equivalent. Balanç energètic i rendiment. Característica parell - lliscament. Mètodes d'engedada. Inversió de sentit de gir. Regulació de velocitat.

Tema 8: **Màquines rotatives de corrent alterna (4 h)**

Introducció. Màquina síncrona. Constitució i classificació. Principi general de funcionament. Sistemes d'excitació. Enrotllaments de l'estator. Característica de buit. Treball en càrrega. Esquema equivalent. Reactància síncrona. Característica en curtcircuit. Parell i potència en màquines síncrones. Limitacions de servei.

Practiques de Laboratori:

1. Instrumentació bàsica de laboratori. Comprovació experimental de las lleis bàsiques que regeixen el funcionament de los circuits elèctrics. (2 h)
2. Assaig de circuits en regim sinusoidal permanent Estudi de tensions, corrents i potències de corrent alterna. Correcció del factor de potència. (2 h)
3. Sistemes trifàsics. Estudi de tensions, corrents i potències en sistemes trifàsic. Motor de inducció trifàsic. (2 h)

Activitats No Presencials:

- 1.

Càrrega setmanal de l'estudiant en hores:

Tipus activitat / Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
Teoria	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1								12
Practiques					2					2					2							6
Problemes	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1								12
Activitat No presencial			2	2			2				2		2									12
Treball individual	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3				47
Treball en grup					2					2					2	2	2					20
Probes i exàmens									2									2				4
Altres activitats																						
TOTAL	6	6	8	8	8	6	8	6	8	8	8	6	8	6	8	6	6	5				120

Metodologia docent:

S'adopta la següent metodologia docent:

- 20 % Metodologia expositiva.
- 55 % Treball individual.
- 15 % Treball cooperatiu (en grup o no).
- 10 % aprenentatge bast en projectes

Bibliografia Bàsica:

1. Apunts de l'assignatura.
2. Hayt, W.H., Kemmerly, J.E. i Durbin, S.M. "Análisis de circuitos en ingeniería". 7ª edició. McGraw-Hill, 2007.
3. Sanjurjo Navarro, Rafael. "Teoría de circuitos eléctricos". McGraw-Hill, 1997.
4. Chapman, Stephen J. "Máquinas eléctricas". McGraw-Hill, 2000.
5. Moreno, N. Bachiller, A., Bravo, J.C. "Problemas resueltos de tecnología eléctrica". Thomson. Paraninfo, 2003.

Bibliografia Complementaria:

1. Edminister, Joseph A. "Circuitos eléctricos". 4ª edició. Col·lecció Schaum. McGraw-Hill. 2005.
2. Hayt, W.H., Kemmerly, J.E. i Durbin, S.M. "Análisis de circuitos en ingeniería". 7ª edició. McGraw-Hill, 2007.
3. Fraile Mora, J. "Máquinas eléctricas". 5ª edició. McGraw-Hill. 2003.

Criteri d'avaluació:

Controles parcials:	20 %	Exercicis/problemes:	20 %	Últim control:	30 %
No presencial:	15 %	Pràctiques:	15 %	Altres proves:	%

Mètodes d'avaluació: L'avaluació es portarà a terme mitjançant la valoració per part del professor /a.