

Università di Catania
Facoltà di Ingegneria

CORSO DI LAUREA
Ingegneria Elettrica (N.O. 2003 - DM509/99)
a.a. 2010-2011

Programma del corso di

ELETTROTECNICA

(2° anno - 1° semestre - 9 crediti)

Descrizione ed obiettivi.

Il corso introduce alla conoscenza dei principi dell'elettrotecnica e fornisce i metodi per lo studio dei circuiti elettrici e le conoscenze propedeutiche per i successivi corsi di elettronica e automatica. L'allievo ingegnere impara ad analizzare semplici circuiti nel dominio del tempo ed in regime sinusoidale, i metodi di analisi sistematica ed i teoremi fondamentali dell'analisi delle reti. L'impiego usuale dei modelli e dei metodi dell'analisi dei circuiti elettrici, per applicazioni di potenza, è messo in evidenza mediante l'illustrazione dei metodi di rifasamento e del funzionamento dei sistemi trifase. Infine, lo studio dei campi elettrici e magnetici fornisce gli strumenti per la stima dei valori dei componenti del modello a parametri concentrati di dispositivi elettromagnetici semplici.

Prerequisiti

Si considerano acquisiti i concetti studiati nei corsi di fisica e matematica.

Durata

Lezioni frontali ed esercitazioni: 90 ore, suddivise in 60 ore di lezione e 30 di esercitazione.

Modalità d'esame

Gli esami si articolano in una prova scritta ed una orale.

Contenuti

Circuiti a parametri concentrati.

Limiti di validità del modello. Leggi di Kirchhoff.

Elementi ad una porta

Resistori. Generatori indipendenti. Resistori non lineari. Diodo ideale. Condensatori. Induttori. Potenza ed energia.

Collegamenti di bipoli

Collegamenti serie e parallelo. Partitore di tensione e di corrente. Trasformazione stella-triangolo e viceversa. Reti resistive equivalenti di Thevenin e Norton.

Elementi a due porte

Generatori pilotati. Trasformatore ideale. Induttori accoppiati.

Metodi sistematici per la soluzione delle reti elettriche.

Grafo. Insiemi di taglio e maglie. Trasformazioni dei generatori. Analisi dei nodi. Analisi degli anelli. Dualità.

Teoremi delle reti elettriche.

Teorema di Tellegen. Teorema di sostituzione. Teorema di sovrapposizione. Teorema di Thevenin e Norton. Teorema di Millman.

Analisi in regime sinusoidale

Teorema del regime sinusoidale. Fasori. Leggi di Kirchhoff e equazioni di lato con i fasori. Impedenza ed ammettenza. Soluzione delle reti in regime sinusoidale con i fasori. Metodi sistematici e teoremi delle reti in regime sinusoidale. Potenze in regime sinusoidale. Valori efficaci. Rifasamento. Teorema del massimo trasferimento di potenza. Teorema di Boucherot. Circuito RLC serie e parallelo in regime sinusoidale: diagrammi vettoriali, diagrammi polari, risonanza. Circuiti trifase a tre ed a quattro fili. Tensioni e correnti di linea e di fase. Circuiti trifase simmetrici ed equilibrati. Circuito monofase equivalente. Potenza nei circuiti trifase. Inserzione Aron. Cenni sul regime periodico non sinusoidale. Sovrapposizione delle potenze.

Circuiti del primo ordine.

Esempi: circuito RC serie e parallelo, circuito RL parallelo e serie (duale dell'RC). Concetto di stato.

Frequenze naturali. Equazione differenziale del primo ordine e condizione iniziale. Risposta ingresso zero.

Risposta stato zero. Risposta completa.

Circuiti del secondo ordine

Esempi: circuito RLC serie e parallelo. Equazione differenziale del secondo ordine e condizioni iniziali.

Circuiti di ordine qualsiasi

Equazioni di stato. Equazione differenziale di ordine minimo. Dimostrazione del teorema del regime sinusoidale.

Doppi bipoli.

Definizioni: d.b. estrinseci ed intrinseci. Rappresentazione dei doppi bipoli. Reciprocità nei doppi bipoli.

Interconnessione di doppi bipoli.

Campo elettromagnetico stazionario e quasi-stazionario

Campo di corrente stazionario. Calcolo di resistenze. Campo elettrico stazionario. Calcolo di capacità. Energia e forze nel campo elettrostatico. Campo magnetico: induzione elettromagnetica, legge di Faraday, proprietà magnetiche della materia. Calcolo dei coefficienti di auto e mutua induzione: circuiti magnetici, riluttanza, legge di Hopkinson. Energia e forze nel campo magnetico. Campo elettromagnetico quasi stazionario, campo magnetico rotante, correnti indotte, effetto pelle.

Esercitazioni.

Testi consigliati

Teoria

1) M. De Magistris, G. Miano, Circuiti. Fondamenti di circuiti per l'ingegneria, Springer Verlag Italia.

2) V. Daniele, A. Liberatore, R. Graglia, S. Manetti, Elettrotecnica, Monduzzi Editore.

3) C.A. Desoer, E.S. Kuh, Fondamenti di Teoria dei Circuiti, Franco Angeli Editore.

4) G. Sameda, Elementi di Elettrotecnica Generale, Pàtron Editore.

5) P.P. Civalleri, Elettrotecnica, Levrotto&Bella.

Esercizi

1) A. Laurentini, A.R. Meo, R. Pomè, Esercizi di elettrotecnica, Levrotto&Bella.

2) J.A. Edminidter e M. Nahvi, Elettrotecnica (parte 1a e parte 2a), coll. Schaum's, McGraw-Hill.

3) S. Alfonzetti, C. Cavallaro, A. Consoli, S. La Maestra: "Esercizi di Elettrotecnica", DIEES, Catania.

4) Testi delle prove scritte dei corsi di Elettrotecnica in Ing. Elettrica, Elettronica e Informatica, svolte dal 2001 al 2010.

Per ulteriori informazioni

<http://pc1esg.diees.unict.it/esg/didattica/elettrotecnica/el/index.html>

IL DOCENTE

Prof. Nunzio SALERNO