

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
Programma ELETTRTECNICA
PROGRAMMA A. A. 2006/2007

1. MODELLAMENTO DI UNA STRUTTURA ELETTRICA. Tensione, corrente, direzioni di riferimento, potenza. Le leggi di Kirchhoff. Elementi bipolari, elementi a più terminali, definizione di porta. Linearità, invarianza nel tempo, reciprocità, passività, causalità. Relazioni costitutive del: resistore, condensatore, induttore, generatore indipendente di tensione, generatore indipendente di corrente, corto circuito, circuito aperto. Incongruenze associate agli elementi ideali. Circuiti equivalenti di bipoli reali. Relazioni costitutive di elementi ideali due porte: generatori controllati, induttori mutuamente accoppiati, trasformatore ideale, nullore, amplificatore operazionale.

2. TECNICHE DI ANALISI E PROPRIETÀ DI UNA STRUTTURA ELETTRICA. Elementi di Topologia: grafo di un circuito e sue proprietà topologiche: ramo, nodo, maglia, taglio. Albero e co-albero. Teorema di Tellegen. Principio di conservazione della potenza. Analisi di Circuiti resistivi analisi su base maglie; analisi con il metodo dei nodi. Sovrapposizione effetti. Rappresentazione esterna: Teorema di sostituzione, Teorema di Thévenin-Norton.

3. STRUMENTI MATEMATICI USATI NEL MODELLAMENTO. Trasformata e antitrasformata di Laplace: proprietà della trasformazione, calcolo delle trasformate delle funzioni più comuni, antitrasformazione delle funzioni razionali fratte. Soluzione di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti, con la trasformata di Laplace. Andamenti tipici delle grandezze impresse nei circuiti con memoria: funzione gradino unitario, funzione impulso unitario, funzioni canoniche, funzioni sinusoidali

4. ANALISI DEI CIRCUITI CON MEMORIA. Applicazione della Trasformata di Laplace per l'analisi di circuiti con memoria: trasformazione delle relazioni costitutive dei componenti e loro circuiti equivalenti nel dominio di Laplace, trasformazione delle leggi di Kirchhoff, analisi nel dominio di Laplace di circuiti del primo e del primo e del secondo ordine. Presenza della variabile tempo nell'analisi dei circuiti lineari e permanenti: esempi del primo e del secondo ordine. (III.2.3) Definizione e proprietà dei fasori. Metodi dei fasori: estensione delle leggi di Kirchhoff nel dominio dei fasori.

5. FUNZIONI DI RETE. Classificazione delle funzioni di rete; proprietà dovute al carattere "costanti concentrate", proprietà dovute alla stabilità. Risposta impulsiva: legame ingresso-uscita nel tempo. Suddivisione della risposta in parti significative. Connessione di funzioni di rete. Teorema della convoluzione. Rappresentazione grafica funzioni di rete: spettri continui di ampiezza e fase, risposta in ampiezza e fase di una funzione di rete. Definizione di rete a "fase minima".

6. ANALISI IN REGIME PERMANENTE. Derivazione dei metodi dei fasori. Potenza e energia in regime permanente sinusoidale: espressione della potenza istantanea, potenza attiva, potenza complessa e potenza reattiva, conservazione della potenza complessa, bilancio energetico, rifasamento. Regime permanente in presenza di eccitazioni non sinusoidali: proprietà della potenza attiva in regime permanente non sinusoidale, sviluppo in serie di Fourier di una eccitazione periodica, spettri discreti di ampiezza e fase. Trasformata di Fourier. Circuiti risonanti serie e parallelo, legame fra coefficiente di risonanza e coefficiente di merito dell'induttanza e del condensatore. Sistemi trifase tipici: simmetrici e equilibrati, potenza istantanea..

7. CARATTERIZZAZIONE ESTERNA DEI CIRCUITI. Trasferimento di potenza attiva nei bipoli: teorema del massimo trasferimento di potenza attiva. Rappresentazioni comuni di reti 2-porte: matrice impedenze a vuoto, matrice ammettenze in cortocircuito, matrice ibrida H, matrice ibrida G, matrici di trasmissione.

8. DERIVAZIONE DEL MODELLO DEI CIRCUITI A COSTANTI CONCENTRATE. Le equazioni di Maxwell. Ipotesi di costanti concentrate. Conseguenze dell'ipotesi di costanti concentrate. Suddivisione della struttura elettrica in regioni tipiche. Caratterizzazione di ciascun elemento con tensione e corrente. Derivazione delle leggi di Kirchhoff dalle equazioni di Maxwell. Derivazione della relazione costitutiva dell'elemento ideale resistore.

Libri di testo consigliati

- G. Martinelli, M. Salerno, "Fondamenti di elettrotecnica", Vol. I e II, Ed. Siderea, Roma.
- R. Perfetti, "Circuiti Elettrici", Ed. Zanichelli, 2003. (Complementi ed esercizi)
- Appunti a cura del Docente

Ulteriori testi di approfondimento:

- E. Ku, C. Desoer, Fondamenti di Teoria dei Circuiti, Franco Angeli Ed