



ELEMENTI DI ELETTROMAGNETISMO AMBIENTALE, A.A. 2007-2008

prof. Antonio MAFFUCCI (maffucci@unicas.it)

PROGRAMMA

PARTE PRIMA: Circuiti Elettrici

1. Il modello circuitale ([1], Parte prima, Cap.1)

Definizione di bipolo. Convenzioni sui bipoli. Bipoli adinamici. Caratteristica dei bipoli. Bipoli lineari e non lineari. Resistori, generatori ideali, corto circuito e circuito aperto. Potenza ed energia elettrica. Passività. Leggi di Kirchhoff. Modello circuitale. Indipendenza delle LKT e LKC. Teorema di conservazione delle potenze elettriche (*solo enunciato*).

2. Circuiti lineari in regime stazionario ([1], Parte prima, Cap.1.; [2])

Connessione serie e parallelo. Principio di equivalenza. Reti lineari resistive: serie, parallelo di resistori, partitori di corrente e di tensione. Principio di sovrapposizione degli effetti. Teorema di Thevenin e Norton.

4. Circuiti lineari in evoluzione dinamica ([1], Parte prima, Cap.3)

Bipoli dinamici: induttore e condensatore. Caratteristica in forma differenziale ed in forma integrale. Variabili di stato. Calcolo dell'energia immagazzinata in un induttore ed in un condensatore. Cenni alle reti in condizioni dinamiche.

5. Circuiti lineari in regime sinusoidale ([1], Parte prima, Cap.2)

Reti a regime sinusoidale. Metodo simbolico. Concetto di impedenza. Impedenza di resistori, induttori e condensatori. Potenze in regime sinusoidale: potenza istantanea, attiva, reattiva, apparente. Fattore di potenza.

PARTE SECONDA: Campi elettromagnetici

1. Concetti di base dell'elettromagnetismo ([1], Appendice, Cap.2; [3])

Introduzione all'elettromagnetismo. Definizione di carica e di densità di carica. La corrente elettrica. La densità di corrente. Eq. di continuità della corrente. Campo elettrico e di campo magnetico. La tensione elettrica. Le equazioni di Maxwell. Cenni alla propagazione elettromagnetica.

2. Modelli stazionari e quasi-stazionari dell'elettromagnetismo ([1], Appendice, Cap.2; [4]; [5])

Modello della conduzione stazionaria. Calcolo della resistenza di un conduttore filiforme. Elettrostatica nel vuoto e nei mezzi materiali. Dielettrici e conduttori. Il campo elettrico prodotto da una sfera, da un piano e da un cilindro carichi. Il concetto di capacità. Condensatori sferici e piani. Campo elettrico e capacità per unità di lunghezza di un cavo su piano conduttore.

Magnetostatica nel vuoto. Campo prodotto da semplici distribuzioni di corrente: filo rettilineo indefinito. Coppia di conduttori cilindrici. Campo prodotto da una corrente cilindrica su piano conduttore. Il concetto di induttanza.

3. Sicurezza elettrica ([1], Parte quarta, Cap.2)

La sicurezza elettrica. Effetti sul corpo umano del passaggio di corrente. Sistemi di protezione. Impianto di terra. Dispensori di terra. Coordinamento delle protezioni: correlazione tra caratteristiche degli interruttori e dell'impianto di terra.

4. Attività seminariale: interazione dei campi elettromagnetici con l'ambiente

Interazione tra sistemi elettromagnetici: il problema della compatibilità elettromagnetica. Emissione di disturbi ed immunità ai disturbi. Inquinamento elettromagnetico. Effetti sul corpo umano degli apparati a bassa ed alta frequenza. Effetti acuti e di lungo periodo. Legislazione e normativa di riferimento. Parametri per la quantificazione del rischio.

RIFERIMENTI

[1] Testo: G. Fabricatore, *Elettrotecnica e applicazioni*, Liguori, Napoli 1994.

[2] Dispensa on-line: A. Maffucci, F. Villone, "Proprietà dei circuiti lineari"

[3] Dispensa on-line: A. Maffucci, F. Villone, "Note su alcuni concetti di base dell'elettromagnetismo"

[4] Dispensa on-line: A. Maffucci, F. Villone, "Il modello della conduzione stazionaria"

[5] Dispensa on-line: A. Maffucci, F. Villone, "Magnetostatica e magneto-quasistatica nel vuoto"

Dispense on-line: A. Maffucci "Esercitazioni di Elettrotecnica – Circuiti in regime stazionario, Circuiti in regime sinusoidale"

INFORMAZIONI SULL'ESAME

L'esame prevede una prova scritta ed un colloquio. La prova scritta consiste nella soluzione di problemi ed esercizi. La valutazione è articolata in tre fasce, A: 30-27; B: 26-23; C: 22-18. È prevista un'ulteriore fascia di valutazione (D) per scritti non sufficienti e che tuttavia presentino un debito eventualmente recuperabile in sede di prova orale. La prova orale consiste nella discussione del compito e nell'esposizione di uno o due argomenti del programma.

Le prenotazioni per la prova scritta sono obbligatorie e vanno effettuate esclusivamente on-line.