



ELETTROMAGNETISMO AMBIENTALE, A.A. 2011-2012

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. 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 (*solo enunciato*). Teorema di conservazione delle potenze elettriche (*solo enunciato*).

2. Circuiti lineari in regime stazionario (teoria: [1], Parte prima, Cap.1; [2]) (esercizi: [E1])

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.

3. Circuiti lineari in regime sinusoidale (teoria: [1], Parte prima, Cap.2) (esercizi: [E1])

Bipoli dinamici: induttore e condensatore. Reti in regime sinusoidale. Metodo fasoriale. Concetto di impedenza. Impedenza di resistori, induttori e condensatori. Potenze in regime sinusoidale: potenza istantanea, attiva, reattiva. Fattore di potenza. Cenni ai sistemi trifase. Filtri. Filtro passa-basso RC e passa-banda RLC. Frequenza di taglio.

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. Definizione di campo elettrico e di campo magnetico. La tensione elettrica ed il potenziale elettrico.

2. Modelli stazionari e quasi-stazionari (Teoria: [1], Appendice, Cap.2; [4]; [5]; [6]), (Esercizi: [E3])

Equazioni dell'elettrostatica. Legge di Faraday e legge di Gauss per il campo elettrico nel vuoto e nei mezzi materiali. Dielettrici e conduttori. Il campo elettrico prodotto da una sfera, da un piano e da un cilindro carichi. Capacità elettrica. Condensatori sferici, cilindrici e piani. Linea bifilare e cavo su piano conduttore.

Equazioni della conduzione stazionaria. Calcolo della resistenza di un conduttore filiforme. Cenni al campo elettromotore, realizzazione del generatore reale.

Equazioni della magnetostatica. Legge di Ampère e legge di Gauss per il campo magnetico, nel vuoto e nei mezzi materiali. Campo prodotto da semplici distribuzioni di corrente: filo rettilineo indefinito e solenoide rettilineo infinito. Coppia di conduttori cilindrici. Campo prodotto da una corrente cilindrica su piano conduttore. Il concetto di induttanza. Induttanza del solenoide rettilineo. Linea bifilare e cavo su piano conduttore.

3. Sicurezza elettrica (Teoria: [1], Parte quarta, Cap.2) (Esercizi: [E3])

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

4. Interazione dei campi elettromagnetici con l'ambiente (attività seminariale)

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, "Note sull'elettrostatica"

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

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

[E1] Dispensa on-line: A. Maffucci, "Esercitazioni di Elettrotecnica – Circuiti in regime stazionario"

[E2] Dispensa on-line: A. Maffucci, "Esercitazioni di Elettrotecnica – Circuiti in regime sinusoidale"

[E3] Dispensa on-line: A. Maffucci, "Esercitazioni di Elettromagnetismo"