

Corso di
LABORATORIO DI ELETTROMAGNETISMO E CIRCUITI
A.A. 2008/2009
A. Di Domenico

Bibliografia dettagliata degli argomenti svolti a lezione (vers. 27 mag 09)

MS : C. Mencuccini, V. Silvestrini, Fisica II, ed. Liguori (III ed. 1998)

PE: R. Perfetti, Circuiti Elettrici, ed. Zanichelli (2003)

(gli esempi non indicati si intendono esclusi)

MI: J. Millman, Circuiti e sistemi microelettronici, ed. Boringhieri (1985)

GU: M. Guzzi, Principi di fisica dei semiconduttori, Hoepli (2004)

DI: Appunti dal corso e materiale didattico vario disponibile sul sito web

<http://www.roma1.infn.it/people/didomenico/didattica.html>

Lezione 1 (18-3 : 2h)

- Introduzione al corso
- Ipotesi nella definizione di circuito: PE Cap.1 par.1.3
- Conduttori: MS Cap.IV par.1
- Corrente elettrica: MS Cap.IV par.2 (vedi anche PE Cap.1 par.1.1)
- Velocità di deriva, densità di corrente, equazione di continuità, caso stazionario, prima legge di Kirchhoff: MS Cap.IV par.3 (vedi anche PE Cap.1 par.1.4)
- Potenziale elettrico: Cap.I par.7 (fino ad esempio E.I.19 escluso) (vedi anche PE Cap.1 par.1.2)
- Semplice modello della conduzione (Drude): MS Cap.IV par.2 esempio E.IV.2
- Legge di Ohm: MS Cap IV par.4
- Concetto di maglia e nodo: PE Cap.1 par.1.4
- Seconda legge di Kirchhoff, caso quasi-stazionario: MS Cap.IV par. 3 (vedi anche PE Cap.1 par.1.4)

Lezione 2 (25-3 : 2h)

- Fenomeni dissipativi, effetto Joule, densità di potenza: MS IV.5
- Forza elettromotrice, analogia meccanica: MS IV.6 con esempio E.IV.5
- Pila di Volta: MS IV.7 (inizio)
- Leggi di Kirchhoff in pratica, esempio di applicazione: PE Cap.1 par 1.4 esempio 1.5
- Potenza assorbita ed erogata: PE Cap.1 par.1.5 con esempio 1.6
- Conservazione della potenza: PE Cap.1 par.1.6 (senza dimostrazione) con esempio 1.10
- Resistore: PE Cap.2 par. 2.1

Lezione 3 (1-4 : 2h)

- corto circuito e circuito aperto: PE Cap.2 par. 2.2
- Generatori indipendenti: PE Cap.2 par.2.3

- Circuiti ad una maglia, partitore di tensione: PE Cap.2 par.2.4 con esempi 2.1, 2.3, 2.4
- Circuiti con due nodi, partitore di corrente: PE Cap.2 par.2.5 senza esempi
- Combinazioni di resistori in serie e parallelo: PE Cap.2 par.2.6 con esempi 2.7, 2.8, 2.10
- Resistenza equivalente: PE Cap.2 par.2.7
- Misure in corrente continua, strumenti a bobina mobile: DI (appunti)
- Misure di corrente e tensione, resistenza interna e perturbazione dello strumento: PE Cap.2 par. 2.13
- Cambiamento di portata dell'ampmetro e del voltmetro: resistenze di shunt: DI (appunti)

Lezione 4 (8-4 : 2h)

- Misure di resistenza (e potenza), metodo voltamperometrico, ohmmetro: DI (appunti)
- Resistenza equivalente: PE Cap.2 par.2.7 esempio 2.14
- Combinazioni di generatori indipendenti: PE Cap.2 par.2.8
- Principio di sostituzione: PE Cap.2 par.2.10 con esempio 2.21 (circuitto a ponte)
- Misure di resistenza, ponte di Wheatstone: PE Cap.2 par.2.13 (misure di resistenze)
- Principio di sostituzione: PE Cap.2 par.2.10 con esempio 2.22 (rete a scala)
- Trasformazione di generatori indipendenti: PE Cap.2 par.2.11, esempio 2.24

Lezione 5 (15-4 : 2h)

- Linearità sistema con un generatore: PE Cap.5 par.5.1 senza esempi
- Principio di sovrapposizione, sovrapposizione e potenza: PE Cap.5 par.5.2 con esempio 5.2 (escluso paragrafo utilità del principio di sovrapposizione)
- Teorema di Thevenin con dimostrazione: PE Cap.5 par.5.3
- Teorema di Norton con dimostrazione: PE Cap.5 par.5.3
- Condensatore: PE Cap.6 par.6.1
- Funzionamento dell'oscilloscopio: DI (2) principi di funzionamento dell'oscilloscopio e consigli pratici

Lezione 6 (22-4 : 2h)

- Esercizi su teoremi di Thevenin e Norton: PE cap. 5 esercizio E.30, esempio 5.9 ed esercizio E.20 a fine cap.5
- Generatori reali e teorema massimo trasferimento di potenza: PE Cap.5 par.5.5
- Condensatore: PE Cap.6 par.6.1
- Induttore: PE Cap.6 par.6.2

Lezione 7 (29-4 : 2h)

- Circuiti dinamici lineari del primo ordine, RC ed RL in evoluzione libera: PE Cap.7 par.7.1 con esempio 7.2
- Circuiti RC ed RL con un generatore costante: PE Cap.7 par.7.2

- Circuiti del primo ordine autonomi: PE Cap.7 par.7.3 con esempio 7.5 (escluso paragrafo sovrapposizione nei circuiti del primo ordine)
- Risposta transitoria e permanente: PE Cap.7 par 7.4 (escluso paragrafo circuiti instabili)
- Circuiti del primo ordine con ingressi costanti a tratti: PE Cap.7 par.7.5 con esempio 7.11 e 7.12(a)

Lezione 8 (6-5 : 2h)

- Corrispondenza sinusoidi e fasori: PE Cap.9 par 9.2 (si veda anche Cap.9 par 9.1 sui numeri complessi)
- Risposta ad un ingresso sinusoidale: PE Cap.9 par 9.3
- Legge di Ohm simbolica, impedenza ed ammettenza: PE Cap.9 par 9.4
- Leggi di Kirchoff, Metodo simbolico: PE Cap.9 par 9.5
- Combinazione di impedenze in serie ed in parallelo: PE Cap.9 par 9.6 con esempio 9.4 (escluso par. trasformazione stella-triangolo)
- generalizzazione teoremi Thevenin e Norton: PE Cap.9 par 9.6
- Esempio di applicazione teorema di Thevenin ad un circuito simbolico: PE Cap.9 esempio 9.11
- Definizione di reattanza, conduttanza e suscettanza: PE Cap.9 par 9.7 p. 325 (da p. 325 Capoverso “In generale l’impedenza di un bipolo...” fino a p.327 inizio paragrafo “Bipoli equivalenti” escluso)
- Sovrapposizione di regimi sinusoidali: PE Cap.9 par 9.8 (escluso paragrafo regime periodico e aperiodico).
- Funzione di trasferimento: PE Cap.13 par 13.1 con esempio 13.1

Lezione 9 (13-5 : 2h)

- Funzione di trasferimento, calcolo nel caso dei circuiti RC, CR, RL, LR: PE Cap.13 par 13.2 con esempi 13.3 e 13.5
- Proprieta’ filtranti dei circuiti: PE Cap.13 par 13.3 con esempio 13.7 (esclusi paragrafi: filtri, distorsione di fase, filtri in cascata)
- Sviluppo in serie di Fourier e risposta ad un ingresso periodico: PE Cap.13 par 13.6 con esempio 13.20
- Circuito risonante RLC serie, frequenza di risonanza e fattore di merito: PE Cap.13 par 13.4 (solo par. circuito risonante serie) con esempio 13.14

Lezione 10 (20-5 : 2 h)

- Circuito risonante RLC serie, risposta in fase, risposta ai capi di C, extratensioni: PE Cap.13 par. 13.4 (solo par. circuito risonante serie a p.495).
- Circuito risonante RLC serie, risposta in fase, risposta ai capi di L, extratensioni: PE Cap.13 par. 13.4 (solo par. circuito risonante serie a p.495).
- Circuito realizzato in laboratorio, “notch”: PE Cap. 13 esempi 13.15 e 13.16
- Circuito risonante RLC parallelo: PE Cap.13 par. 13.4 (solo paragrafo circuito risonante parallelo).
- Circuiti del secondo ordine; circuiti RLC in evoluzione libera: PE Cap.8 par. 8.1

- Soluzione circuiti RLC in evoluzione libera nei casi, sovrasmorzato, smorzamento critico e sottosmorzato: PE Cap.8 par. 8.1
- Circuito RLC con generatore costante: PE Cap.8 par. 8.2 con esempio 8.3
- Risposta all'onda quadra con metodo di Fourier: DI (appunti)

Lezione 11 (27-5 : 2 h)

- Potenza in regime sinusoidale; potenza istantanea e potenza media; caso del resistore, induttore e condensatore: PE Cap.10 par. 10.1
- Valore efficace di tensione e corrente: PE Cap. 10 par. 10.2 con esempio 10.4 (per casa)
- Potenza complessa, relazione tra potenza complessa, impedenza ed ammettenza: PE Cap.10 par.10.3
- Massimo trasferimento di potenza: PE Cap.10 par.10.7
- Semiconduttori: introduzione, elettroni e lacune, corrente di deriva e di diffusione, semiconduttori intrinseci ed estrinseci: DI, MI: Cap.1, Cap.2.