

Corso di
LABORATORIO DI ELETTROMAGNETISMO E CIRCUITI
A.A. 2005/2006
A. Di Domenico

Bibliografia dettagliata degli argomenti svolti a lezione (vers. 22/06/06)

MS : C. Mencuccini, V. Silvestrini, Fisica II, ed. Liguori

PE: R. Perfetti, Circuiti Elettrici, ed. Zanichelli

(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 (20-4)

- Introduzione al corso
- (*Ripasso dal corso di Elettrocità e magnetismo: Carica elettrica e corrente, equazione di continuità, modello classico di Drude della conduzione, Legge di Ohm in forma locale, prima e seconda legge di Kirchhoff e loro validità nel caso stazionario e quasi-stazionario, f.e.m. e circuiti in corrente continua : MS Cap. IV par.1, 2, 3, 4, 5, 6, par.9 senza esempi*)
- Corrente e tensione: PE Cap.1 par.1.1 e 1.2
- Ipotesi nella definizione di circuito: PE Cap.1 par.1.3
- Concetto di maglia e nodo, Leggi di Kirchhoff: PE Cap.1 par.1.4

Lezione 2 (27-4)

- Esempio di applicazione delle leggi di Kirchhoff: PE Cap.1 esempio 1.5
- Potenza elettrica e potenza assorbita da un tripolo: PE Cap.1 par.1.5
- Conservazione della potenza: PE Cap.1 par.1.6 (senza dimostrazione) con esempio 1.10
- Resistore, corto circuito e circuito aperto: PE Cap.2 par. 2.1 e 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

Lezione 3 (2-5)

- 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 con esempio 2.14
- Trasformazione stella-triangolo (solo enunciato): PE Cap.2 par.2.12 (senza esempi)

- Combinazioni di generatori indipendenti: PE Cap.2 par.2.8
- Principio di sostituzione: PE Cap.2 par.2.10 con esempi 2.21 (circuito a ponte), 2.22 (rete a scala)
- Trasformazione di generatori indipendenti: PE Cap.2 par.2.11

Lezione 4 (1 ora) (4-5)

- Trasformazione di generatori indipendenti: PE Cap.2 esempio 2.24
- Teoremi di Thevenin e Norton (solo enunciato): PE Cap.5 par.5.3
- Generatori reali e teorema massimo trasferimento di potenza: PE Cap.5 par.5.5 con esempio 5.16, esempio di Fig.2.59 pag.46
- 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'amperometro e del voltmetro: resistenze di shunt: DI (appunti)

Lezione 5 (9-5)

- Linearita' 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 utilita' del principio di sovrapposizione)
- Teorema di Thevenin con dimostrazione: PE Cap.5 par.5.3
- Teorema di Norton: PE Cap.5 par.5.3
- Esercizi su teoremi di Thevenin e Norton: PE cap. 5 esercizio E.30
- Funzionamento dell'oscilloscopio: DI (2) principi di funzionamento dell'oscilloscopio e consigli pratici

Lezione 6 (16-5)

- Esercizi su teoremi di Thevenin e Norton: esempio 5.9 ed esercizi E.20, E.21 a fine cap.5
- Misure di resistenza, metodo voltamperometrico, ohmmetro: DI (appunti)
- Misure di resistenza, ponte di Wheatstone: PE Cap.2 par.2.13 (misure di resistenze)
- Condensatore: PE Cap.6 par.6.1
- Induttore: PE Cap.6 par.6.2
- Condensatori ed induttori in serie e parallelo: PE Cap.6 par.6.3 con esempio 6.12

Lezione 7 (18-5)

- 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, 7.7, 7.8 (escluso paragrafo sovrapposizione nei circuiti del primo ordine)

- Risposta transitoria e permanente: PE Cap.7 par 7.4 (escluso paragrafo circuiti instabili)

Lezione 8 (23-5)

- Sovrapposizione nei circuiti del primo ordine: PE Cap.7 par.7.3 (paragrafo sovrapposizione pag.221-223)
- Circuiti del primo ordine con ingressi costanti a tratti: PE Cap.7 par.7.5 con esempio 7.11 e 7.12(a)
- Corrispondenza sinusoidi e fasori: PE Cap.9 par 9.2
- Risposta ad un ingresso sinusoidale: PE Cap.9 par 9.3
- Legge di Ohm simbolica, impedenza ed ammettenza: PE Cap.9 par 9.4
- Legge di Kirchoff, Metodo simbolico: PE Cap.9 par 9.5 con esempio 9.3
- Combinazione di impedenze in serie ed in parallelo, generalizzazione teoremi Thevenin e Norton: PE Cap.9 par 9.6 con esempio 9.4 (escluso par. trasformazione stella-triangolo)

Lezione 9 (25-5)

- 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)
- Esempio di applicazione teorema di Thevenin ad un circuito simbolico: PE Cap.9 esempio 9.11
- Sovrapposizione di regimi sinusoidali: PE Cap.9 par 9.8 (escluso paragrafo regime periodico e aperiodico). Esempio par.9.9 p.337 eliminazione della componente continua nell’oscilloscopio.
- Funzione di trasferimento: PE Cap.13 par 13.1 con esempio 13.1
- 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)
- 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 (30-5)

- Circuito risonante RLC serie, risposta in fase, risposta ai capi di C ed L, extratensioni: DI (appunti), 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).

Lezione 11 (1-6)

- Questionario
- Circuiti del secondo ordine; circuiti RLC in evoluzione libera: PE Cap.8 par. 8.1

- Circuito del secondo ordine; di tipo generale ed autonomi: PE Cap.8 par. 8.3
- Circuito RLC con generatore costante: PE Cap.8 par. 8.2 con esempio 8.3
- Ordine di un circuito – regola pratica: PE Cap.8 par.8.4

Lezione 12 (6-6)

- 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 esempi 10.4 e 10.5 (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, legge dell'azione di massa: DI, MI: Cap.1, Cap.2.

Lezione 13 (8-6)

- giunzione PN, polarizzazione inversa della giunzione PN, corrente di saturazione inversa, polarizzazione diretta della giunzione, legge di Schokley. Resistenza diretta e resistenza inversa. Approssimazione lineare a tratti della caratteristica del diodo. Capacità di transizione e diretta della giunzione (cenni), effetto Zener, semplici circuiti con diodi, raddrizzatore ad una semionda, filtro capacitivo, raddrizzatore a due semionde a ponte, diodo LED, regolatore di tensione con diodo zener: DI, MI: Cap.2, Cap10, GU: Cap.8 par.8.4, 8.5, 8.8

Lezione 14 (13-6)

- Concetto della retta di carico e determinazione del punto di lavoro: caso del diodo PE Cap.5 pag 162-164.
- Introduzione alla linea di trasmissione, cavi coassiali, equazione della linea, caso della linea non dissipativa, onde progressive e regressive di tensione e corrente, impedenza caratteristica, coefficiente di riflessione, caso della propagazione di un gradino di tensione in una linea adattata in ingresso ed aperta, adattata, in corto circuito all'altro estremo, linea disadattata ad entrambi gli estremi: MS Cap. X par.12 p.578, DI (3) Linea di trasmissione

Lezione 15 (15-6)

- Importanza dell'adattamento della linea, trasferimento di potenza al carico, linea disadattata ad entrambi gli estremi, importanza dell'adattamento della linea, linea terminata con carico capacitivo, linea dissipativa in generale, modificazione della costante di propagazione e dell'impedenza caratteristica nel caso dissipativo, limite di alte frequenze: DI (3) Linea di trasmissione
- Cenni sul funzionamento del transistor bipolare a giunzione, equazione caratteristica, utilizzo come amplificatore, MI Cap.3 par.3.1, 3.2, 3.3.

Lezione 16 (20-6) 1 ora

- Esercizi per la preparazione del compito scritto

Lezione 17 (22-6)

- Compito scritto