

Programma del corso di
ELETTRONICA (6 crediti)
Fisica, orientamento applicativo, A. A. 2007 - 2008
Prof. B. Marangelli

Richiami di teoria delle reti ed elementi di fisica dei semiconduttori (M.G. cap. 1, 2; RdO vol II cap. 1, 2, 5; appunti)

Elementi di circuito ideali e reali. Sistemi lineari, teoremi, modelli. Conduttori, semiconduttori, isolanti. Semiconduttori intrinseci e drogati. Semiconduttori in condizioni di equilibrio e di non equilibrio. Alto e basso livello di iniezione. Processi di diffusione e di deriva. Equazione del trasporto. Effetto Hall.

La giunzione p-n ed il diodo (M.G. cap. 1, 2; RdO vol II cap. 1, 2, 5; appunti).

La giunzione p-n. Polarizzazione diretta e inversa. Caratteristica V-A. Il diodo come elemento di circuito. Il diodo in regime di piccoli e grandi segnali. Modelli circuitali. Applicazioni: circuiti clipper; circuiti di raddrizzamento a singola e doppia semionda; raddrizzatori con filtraggio a C. Cenni ad altre applicazioni della giunzione: varicap, LED, fotodiodo, celle fotovoltaiche, diodo zener.

Il transistor a giunzione (M.G. cap. 3, 10, 11; RdO vol II cap. 5, 6, 7, 8, 10; appunti)

Generalità sul transistor a giunzione: principio di funzionamento, correnti, guadagni.. Modello del transistor come quadrupolo lineare unilaterale, a bassa e alta frequenza. Modello di Ebers-Moll. Il transistor in regime statico: configurazioni EC, BC, CC. Schemi di polarizzazione e stabilità del punto di lavoro. Analisi dc di una rete a transistor. Analisi ac di circuiti di amplificazione ad uno o più stadi, in media banda, a bassa ed alta frequenza. Studio di particolari configurazioni (Darlington, bootstrap, differenziale, cascode,...).

Il transistor ad effetto di campo (M.G. cap. 4,10; RdO vol II cap. 9; appunti)

Il FET ed il MOS: principio di funzionamento. Schemi di polarizzazione. Misura dei parametri. Circuito equivalente a bassa ed alta frequenza. Analisi di amplificatori a bassa frequenza.

La reazione negativa (M.G. cap. 12,13; RdO vol II cap 13, 15, 16; appunti)

Generalità sulla reazione positiva e negativa. Caratteristiche degli amplificatori con reazione negativa. Schemi di reazione e metodo di analisi. Analisi di tipiche configurazioni di amplificatori con reazione negativa. Oscillatori sinusoidali. Alimentatori di tensione continua. Cenni ad alcune applicazioni non lineari della reazione positiva: il circuito LM555.

Sistemi integrati lineari e non lineari (M.G. cap. 14,15,16; RdO vol II cap. 12; appunti)

L'amplificatore operazionale. Modello ideale e modello reale. Analisi delle applicazioni più comuni, lineari (sommatore, derivatore, integratore,...) e non lineari (comparatore, Schmitt trigger, sample-and-hold, diodo di precisione...).

Le reti digitali (RdO vol I, appunti)

Porte logiche. Sistemi di numerazione. Algebra booleana. Analisi, sintesi e implementazione di reti logiche combinatorie. Famiglie logiche. Logiche a NAND e a NOR. Minimizzazione. Reti logiche reali, alee. Sintesi di reti logiche combinatorie di uso comune. Reti sequenziali asincrone e sincrone. I Flip-flop. Contatori, registri, memorie.

Sistemi di interfacciamento (RdO vol II cap 17; appunti).

Campionamento e quantizzazione. Errore di quantizzazione e suoi effetti. Tecniche di conversione D/A e A/D.

Bibliografia

- M.G. = Millman, Grabel, Microelettronica. McGraw-Hill 1994
- RdO = R. Dell'Orso et al, Introduzione all'elettronica, vol I e II. Edizioni ETS 2005
- Appunti dalle lezioni, disponibili in rete all'indirizzo: www.fisica.uniba.it -> rubrica -> Marangelli -> homepage

PROGRAMMA DEL CORSO DI
LABORATORIO DI ELETTRONICA

Fisica trienn., orientamento applicativo, A. A. 2007 - 2008

Prof. B. Marangelli

Il programma consiste nella realizzazione pratica di reti che applicano i principi sviluppati nel corso di Elettronica, con effettuazione di semplici calcoli e della simulazione mediante CAD elettronico. Le esperienze oggetto di studio sono le seguenti:

- 1) Rilievo della caratteristica V-A di un diodo. Misura della resistenza dinamica per piccoli e grandi segnali. Misura della resistenza ohmica del semiconduttore.
- 2) Raddrizzatore a doppia semionda e filtro a condensatore. Rilievo della curva di regolazione. Misura del ronzo. Misura della resistenza di uscita.
- 3) Stabilizzatore di tensione a zener. Misura della resistenza dinamica dello zener. Misura dei fattori di stabilità.
- 4) Amplificatore a transistor, ad uno stadio, in regime sinusoidale. Confronto fra le tre configurazioni base. Misura dei guadagni di tensione e di corrente. Misura delle resistenze di ingresso e di uscita.
- 6) Amplificatore differenziale. Misura del guadagno differenziale e del guadagno di modo comune.
- 7) Studio di un amplificatore con reazione negativa.
- 8) L'amplificatore operazionale per applicazioni lineari: sommatore, derivatore, integratore.
- 9) Il circuito integrato LM555 e le sue applicazioni.
- 10) Analisi e sintesi di una rete digitale combinatoria
- 11) Analisi e sintesi di una rete digitale sequenziale
- 12) contatori asincroni e sincroni

Bibliografia

- Millman, Grabel, Microelettronica. McGraw-Hill 1994
- Appunti forniti dal docente