
Fondamenti di elettronica B

Finalità

Fornire una preparazione di base sui principali dispositivi a semiconduttore e sui circuiti elettronici analogici, con particolare riferimento agli amplificatori lineari.

Programma

Parte prima: cenni sui principali dispositivi a semiconduttore.

Metalli, isolanti, semiconduttori. Struttura a bande dei semiconduttori. Semiconduttori intrinseci. Drogaggio n e p. Correnti di trascinamento e di diffusione. Diodi a giunzione p-n: struttura e funzionamento in inversa e in diretta; caratteristica I-V statica; breakdown; effetti capacitivi; esempio di applicazione: raddrizzatore a singola semionda. Transistori bipolari a giunzione (BJT): simbologia; caratteristiche ai morsetti; comportamento in zona attiva diretta ed in saturazione; area di funzionamento sicuro (SOA); cenno agli effetti capacitivi; modelli di Ebers-Moll. Transistori MOS ad effetto di campo (MOSFET): nomenclatura e simbologia; struttura schematica del MOSFET a canale n ad arricchimento; caratteristiche statiche; funzionamento in zona lineare ed in saturazione; cenno agli effetti dinamici; SOA; MOSFET a svuotamento; MOSFET a canale p.

Parte seconda: circuiti analogici lineari.

Segnali analogici e digitali. Condizioni di linearità e di non-distorsione. Linearizzazione. Circuito equivalente alle variazioni di un diodo p-n. Modello alle variazioni di un BJT in zona attiva diretta in connessione a emettitore comune (EC). Modello alle variazioni di un MOSFET in saturazione. Amplificatori lineari: funzioni di rete. Cenno all'effetto Miller. Amplificatore a EC: studio del punto di lavoro; analisi a piccolo segnale. Cenno al funzionamento in classe A, AB, B e C: efficienza. Amplificatore a Collettore Comune (CC). Amplificatore a Base Comune (BC). Cenno agli amplificatori multi-stadio. Comportamento in frequenza dell'amplificatore a EC: diagrammi di Bode. Amplificatore a Source Comune. Stadio differenziale a BJT. Retroazione: effetto della retroazione negativa su un sistema del primo ordine; desensibilizzazione totale; risposta al gradino; amplificatore a EC retroazionato. Stabilità di sistemi in retroazione: criterio di Bode; analisi dei poli della funzione di trasferimento. Amplificatori operazionali (AO): definizione; cortocircuito virtuale. Applicazioni degli AO: amplificatore invertente e non invertente; sommatore; integratore; convertitori V-I e I-V; invertitore di impedenza. Cenni su tensione di offset, correnti di polarizzazione, compensazione, slew rate.

Attività d'esercitazione

Le esercitazioni sono svolte in aula e vertono sull'analisi e sul progetto di circuiti analogici.

Modalità d'esame

L'esame comprende una prova scritta e una prova orale. Il superamento della prova scritta è necessario per l'accesso alla prova orale. Sono ammessi alle prove scritte solo gli studenti iscritti per via telematica.

Propedeuticità

Analisi matematica (ABC). Fisica generale (ABC). Elettrotecnica A. Fondamenti di Elettronica A

Testi consigliati

R. Menozzi, "Appunti di elettronica: dispositivi ed elettronica analogica lineare," Pitagora (Mod. B)
P. R. Gray, R. G. Meyer, "Circuiti integrati analogici," Mc Graw Hill Italia