

Programma.

Elettronica analogica ed applicazioni in fisica

Richiami di teoria dei circuiti elettrici. Teorema di Miller. Reti lineari. Uso delle trasformate di Laplace. Risposta di un circuito a segnali sinusoidali o impulsivi. Linee di trasmissione. Impedenza caratteristica di una linea.

Propagazione di un impulso lungo una linea di trasmissione. Riflessioni alle estremità.

Semiconduttori. Giunzioni p-n. Diodi a semiconduttore. Caratteristiche di un diodo. Diodi Zener. Il diodo come elemento di circuito. Circuiti limitatori e rettificatori. Filtri capacitivi. Rivelatori di picco. Circuiti clamping. Il transistor a giunzione. Caratteristiche del transistor. Zona attiva, di saturazione e di interdizione. Equazioni di Ebers-Moll per il transistor.

Implementazione di circuiti logici. Logica DTL, RTL, TTL, ECL. Amplificatori a transistor. Modello a parametri h del transistor. Emitter follower. Amplificatore in base comune.

Transistori ad effetto di campo. JFET e sue caratteristiche. Amplificatori a source comune. MOSFET di tipo p e di tipo n. Circuiti logici con FET.

Amplificatori differenziali.

Feedback. Circuiti con feedback positivo o negativo. Feedback di tensione e di corrente. Uso del feedback negativo per migliorare le prestazioni degli amplificatori. Feedback positivo. Oscillatori. Trigger di Schmitt.

Amplificatori operazionali. Il feedback negli A.O.. Principio della massa virtuale. Circuiti che effettuano operazioni matematiche: sommatore, derivatore, integratore. L'integrato 555 ed il suo uso per realizzare oscillatori e sistemi di trigger. Filtri attivi. Rivelatori di picco. Sistemi di Sample-And-Hold. Conversione digitale-analogico ed analogico-digitale.

Il rumore. Rumore termico. Rumore di tipo shot. Rumore $1/f$. Il rumore nei transistor. Il rumore negli amplificatori. Cifra di rumore. Equivalent noise charge.

Cenni ai rivelatori di particelle ed all'elettronica per tali rivelatori.

Il Corso comprende 14 Esercitazioni di Laboratorio. Inoltre, al termine del semestre gli studenti, divisi in piccoli gruppi (2-3) saranno invitati a svolgere un'attività pratica di laboratorio presso uno dei gruppi di Ricerca del Dipartimento, dell'INFN o del CNR. La durata di tale impegno sarà limitata a circa 2 settimane, per un paio di pomeriggi a settimana.

I seguenti Ricercatori collaboreranno con gli Studenti:

Dott.ssa Chiara Roda

Dott.ssa Elisa Falchini

Dott.ssa Paola Giannetti

Dott. Roberto Dell'Orso

Dott. Franco Spinella

Dott. Mauro Lucchesi

Sull'intero contenuto del Corso sono disponibili appunti dattiloscritti. Una versione preliminare degli appunti è disponibile in rete all'indirizzo:

<http://www.df.unipi.it/~flaminio/laboratori/esperimentazioni3.html>

Al medesimo indirizzo sono altresì disponibili tutte le informazioni relative al Corso.