

C. I. ELETTRONICA ED ELETTRONICA INDUSTRIALE DI POTENZA (MOD. ELETTRONICA) (6 CFU)

Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica per la Realizzazione e la Gestione dei Sistemi Automatizzati
Polo di Caltanissetta
A.A. 2008/09
Dott. Ing. Mauro Mosca

Il corso fornisce le conoscenze fondamentali allo studio dei meccanismi di funzionamento dei componenti, dei dispositivi e dei sistemi elettronici.

E' richiesta la conoscenza di "Fisica" e "Elettrotecnica"

L'esame prevede una prova progettuale e un esame orale.

PROGRAMMA DEL CORSO

- **Introduzione all'elettronica**

I segnali. Spettro di frequenza di un segnale. Segnali analogici e digitali. Amplificatori. Prerequisiti indispensabili per lo studio dei fondamenti di elettronica.

- **Fisica dei semiconduttori**

L'atomo isolato: livelli di energia. L'atomo in un cristallo: bande di energia. Semiconduttori intrinseci. Semiconduttori drogati. Conduzione nei semiconduttori. Giunzioni p-n.

- **Il diodo a semiconduttore**

Caratteristica del diodo a semiconduttore. Il diodo come elemento circuitale. Modelli del diodo. Circuiti raddrizzatori. Circuiti limitatori. Circuiti a diodi e capacità. Circuiti a diodi e induttanza. Diodi Zener. Tempo di recupero inverso: diodi Schottky. Fogli tecnici (data sheets) di diodi.

- **Il transistor ad effetto di campo (FET)**

Considerazioni generali sui FET. MOSFET ad arricchimento (*enhancement MOSFET*). MOSFET a svuotamento (*depletion MOSFET*). FET a giunzione (*JFET*). MESFET (*Metal-Semiconductor FET*). Fogli tecnici (data sheets) di FET.

- **Il transistor bipolare a giunzione (BJT)**

Considerazioni generali sui BJT. Struttura fisica e principio di funzionamento del BJT. Caratteristiche del BJT. Fogli tecnici (data sheets) di BJT.

- **Dispositivi optoelettronici**

Diodi elettroluminescenti (*LED*). Fotodiodi. Fototransistor. Optoisolatori. Display a cristalli liquidi (*LCD*).

- **Amplificatori a componenti discreti**

Generalità sugli amplificatori. Principio di funzionamento degli amplificatori a componenti discreti. Limiti di funzionamento degli amplificatori a componenti discreti. Metodo di analisi degli amplificatori. Analisi statica: reti di polarizzazione. Analisi dinamica: amplificazione. Configurazioni di amplificatori. Amplificatori multistadi. Criteri di progetto.

- **Dispositivi integrati analogici**

Specchi di corrente. Amplificatori differenziali. Configurazione Darlington. Carico attivo. Traslatori di livello. Stadi di uscita.

- **Amplificatori operazionali**

Amplificatore operazionale ideale. Funzionamento ad anello aperto. Funzionamento ad anello chiuso. Circuiti lineari ad amplificatori operazionali. Schemi elettrici di amplificatori operazionali reali. Caratteristiche degli amplificatori operazionali reali. Comparatori. Fogli tecnici (data sheets) di amplificatori operazionali.

- **Risposta in frequenza**

Banda passante. Fedeltà di un amplificatore e distorsioni. Decibel. Risposta in frequenza di un amplificatore RC. Prodotto guadagno – larghezza di banda. Frequenza di transizione. Risposta in frequenza di un amplificatore operazionale.

- **Alimentatori**

Alimentatori non stabilizzati. Alimentatori stabilizzati (lineari). Alimentatori stabilizzati a commutazione (o switching). Note applicative sugli alimentatori da laboratorio.

- **I tiristori**

SCR (o diodo controllato). Controllo di fase. TRIAC. DIAC. GTO (gate turn-off). Un'applicazione tipica: variatore di luminosità per lampade ad incandescenza.

- **Circuiti logici**

Sistema binario. Codici. Algebra di Boole: porte logiche. Funzioni booleane e forme canoniche. Minimizzazione delle funzioni booleane: mappe di Karnaugh.

- **Famiglie logiche**

Funzionamento del BJT in commutazione. Funzionamento del MOSFET in commutazione. Evoluzione delle famiglie logiche. Caratteristiche generali delle famiglie logiche integrate. La famiglia TTL. La famiglia CMOS. Configurazioni speciali. Norme d'impiego per il pilotaggio di componenti discreti. Interfacciamento fra porte TTL e CMOS. Fogli tecnici (data sheets) di famiglie digitali integrate.

- **Circuiti combinatori**

Porte logiche. Codificatori. Decodificatori. Multiplexer (o selettori). Demultiplexer (o distributori). Comparatori. Sommatore.

- **Circuiti sequenziali**

Reti asincrone e sincrone. Latch. Flip-flop (o multivibratore bistabile). Registri a scorrimento (o *shift register*). Contatori.

- **Cenni sui multivibratori astabili e monostabili**

- **Acquisizione ed elaborazione dei segnali**

Sistemi di acquisizione ed elaborazione dati. Quantizzazione e campionamento. Convertitori digitale-analogici (a resistori pesati). Convertitori analogico-digitali (*flash*, ad approssimazioni successive, a conteggio).

Testi consigliati:

- A.S Sedra, K.C. Smith: Circuiti per la microelettronica (Edises, 2005).
- A.P. Malvino: Electronic Principles (Glencoe/McGraw-Hill, 1999).
- Sussidi didattici forniti dal docente