

Programma svolto di Elettronica ed Elettrotecnica

ITTS "G. e M.Montani" Anno Scolastico 2020-2021

Classe: 5° AU A **Indirizzo:** Elettronica ed elettrotecnica **Art.:** Automazione

Docenti: G. Sanseverinati, A. Scendoni

Quadro orario: n. ore settimanali 5 (2+3 lab.)

MODULO 1: DISPOSITIVI A SEMICONDUCTORE

1.a Diodo a giunzione e sue applicazioni

Richiami sulla fisica della giunzione PN. Funzionamento del diodo a giunzione. Approssimazione della caratteristica diretta. Caratteristica ideale, a spezzata verticale e a spezzata inclinata. Potenza dissipata dal diodo. Analisi grafica dei circuiti contenenti diodi. Diodo Zener. Limitatori a soglia. Raddrizzatore di picco, a semionda, a doppia semionda, a ponte di Graetz. Struttura alimentatori lineari, filtro d'uscita, fattore di ripple.

1.b Il transistor BJT. Amplificatori per piccoli segnali

Principio di funzionamento del BJT. Equazioni fondamentali del BJT. Configurazione a emettitore comune e relative curve caratteristiche. Analisi grafica dei circuiti con BJT. Funzionamento del BJT come interruttore. Potenza dissipata da un BJT. Quadripoli, amplificatore di segnale. Modello equivalente a parametri ibridi. Analisi dinamica dei circuiti con BJT. Scelta del punto di funzionamento. Polarizzazione fissa della base. Condensatore Ce. Analisi dinamica dell'amplificatore in configurazione CE.

1.c Il transistor a effetto di campo MOSFET

Il transistor MOSFET Enhancement. Il transistor MOSFET Depletion. Configurazione dei MOS a source comune e relative curve caratteristiche. Circuito di polarizzazione automatica del MOSFET Enhancement a canale N.

MODULO 2: AMPLIFICATORE OPERAZIONALE

2.a Amplificatore operazionale e sue applicazioni lineari

Struttura dell'amplificatore operazionale. Parametri caratteristici. Configurazione ad anello aperto e trans-caratteristica. Configurazione ad anello chiuso. Amplificatore invertente e non invertente. Comparatore. Circuito sommatore e buffer a guadagno unitario. Amplificatore differenziale. Algebra degli schemi a blocchi. Circuito integratore. Circuito derivatore.

MODULO 3: MOTORI ELETTRICI PER AZIONAMENTI

3.a Azionamenti con motori elettrici

Aspetti generali e struttura di un azionamento. Quadranti di funzionamento del motore. Quadranti di funzionamento del carico.

3.b Motore asincrono trifase

Struttura della macchina asincrona trifase. Generazione del campo magnetico rotante trifase. Campo magnetico rotante nella macchina asincrona trifase. Circuito equivalente del motore asincrono trifase. Funzionamento a carico e a rotore bloccato. Funzionamento a vuoto. Curve caratteristiche del motore asincrono trifase. Avviamento e regolazione della velocità. Regolazione della velocità mediante variazione della frequenza e della tensione.

3.c Azionamenti con motori a passo

Motori a riluttanza variabile. Motori a magnete permanente. Motori ibridi. Circuiti di commutazione e inversione. Motori unipolari e bipolari. Pilotaggio full-step, half-step e micro-step. Caratteristiche dei motori a passo.

3.d Motore in corrente continua

Macchina rotante con collettore. Struttura della macchina a corrente continua. Classificazione in base al collegamento degli avvolgimenti. Principio di funzionamento. Funzionamento a vuoto. Funzionamento a carico. Bilancio delle potenze, coppie e rendimento. Caratteristica meccanica.

Attività di laboratorio:

- Rilievo della caratteristica diretta di un diodo al silicio e simulazione del circuito con Multisim.
- Polarizzazione di un transistor nella regione attiva e determinazione del punto di riposo dell'amplificatore.
- Polarizzazione di un amplificatore a transistor in configurazione CE e individuazione della frequenza di taglio inferiore.
- Rilievo delle curve d'uscita di un MOSFET con Multisim. Simulazione di amplificatore con transistor BJT e utilizzo delle risorse audio di Labview interne a Multisim.
- Risposta in frequenza di una amplificatore a BJT con AC Sweep di Multisim.
- Progetto e montaggio di un traslatore di livello ad amplificatori operazionali per il condizionamento del segnale fornito da un sensore di pressione all'ingresso AD di un PLC.
- Prova in corto circuito e a vuoto del motore asincrono trifase, eseguita a distanza dal docente tecnico partico.
- Progetto di automazione con motore passo-passo con controlli di marcia avanti-indietro e velocità.

Didattica

L'attività didattica, a parte la prima parte dell'anno, si è svolta in modalità DDI che ha alternato periodi in presenza a periodi a distanza. Gli argomenti trattati e le esperienze di laboratorio sono stati adattate alle modalità imposte della DDI e, inoltre, si è provveduto, per l'attività di laboratorio in modalità a distanza, all'utilizzo di programmi di simulazione elettrica. Sono stati presentati video, disponibili in rete, sul funzionamento delle diverse tipologie di motori elettrici.

Fermo, 05.06.2021

I Docenti

Gli Studenti
