

Programma svolto di TPSEE

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

Classe: 4° ET A **Indirizzo:** Elettronica ed elettrotecnica **Art.:** Elettronica

Docenti: G. Sanseverinati, G. Mandolesi

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

MODULO 1: TECNOLOGIA DEI SEMICONDUTTORI

U.D.A. 1: Giunzione PN, il diodo

A. Proprietà e parametri dei semiconduttori

Modello atomico, livelli e bande di energia. Struttura atomica di carbonio e silicio. Semiconduttori Si, Ge, GaAs. Semiconduttori intrinseci ed estrinseci. Drogaggio dei semiconduttori. Legge dell'azione di massa.

B. Giunzione PN

Regione di svuotamento. Portatori maggioritari e minoritari. Corrente di diffusione e di drift. Caratteristica corrente tensione. Polarizzazione diretta e inversa. Giunzione metallo semiconduttore. Capacità di diffusione e di transizione.

C. Produzione del silicio

Purificazione per via chimica. Purificazione per via fisica. Produzione del silicio monocristallino. Tecnologia planare. Giunzioni per disposizione epitassiale.

D. Diodi a semiconduttore

Diodo a giunzione. Diodi Zener, Schottky, PIN, Tunnel, Varicap, Gunn. Fotodiodo. Diodi LED.

E. Sigle utilizzate per identificare i dispositivi a semiconduttore

F. Circuiti applicativi del diodo: rivelatore di picco, limitatore, fissatore, raddrizzatore, ponte di Graetz

G. Progettazione e dimensionamento di circuiti con diodi

H. Simulazione di circuiti con diodi

U.D.A. 2: Transistori

A. Transistori Bipolari (BJT)

Configurazione e funzionamento. Caratteristiche elettriche. Rappresentazione grafica. Caratteristiche di uscita e mutue. Classificazione e applicazioni.

B. Transistori a effetto di campo (JFET)

Configurazione e funzionamento. Caratteristiche elettriche. Rappresentazione grafica. Caratteristiche di uscita e mutue. Classificazione e applicazioni.

C. Transistori a gate isolato (MOSFET)

Configurazione e funzionamento. Caratteristiche elettriche. Rappresentazione grafica. Caratteristiche di uscita e mutue.

D. Parametri elettrici dei fogli tecnici: tempi di commutazione, V_{ce0} , I_{cmax} , P_{dmax} , h_{FEtyp} , T_{jmax}

U.D.A. 3: Amplificatori e dissipazione di potenza

A. Progetto e simulazione di un amplificatore audio di potenza con circuito integrato di potenza TDA2030.

B. Resistenza termica: modello termo-elettrico

C. Tipologie di dissipatori e parametri nei fogli tecnici. Resistenze termiche

D. Dimensionamento del dissipatore

MODULO 2: ALIMENTATORI LINEARI

U.D.A.: Alimentatori lineari

- A. Generalità e parti che caratterizzano un alimentatore lineare.
- B. Circuiti di stabilizzazione.
- C. Regolatore per tensione di uscita variabile LM317.

MODULO 3: CIRCUITI STAMPATI

U.D.A.: Circuiti stampati

- A. Progettazione e realizzazione dei disegni di fabbricazione dei circuiti stampati.
- B. Processi di fabbricazione
- C. Metodi di collaudo
- D. Materiali per la realizzazione
- E. Circuiti stampati flessibili
- F. Metodi di assemblaggio e saldatura delle apparecchiature elettroniche.

MODULO 4: MEMORIE ELETTRONICHE

U.D.A.: Memorie elettroniche

- A. Circuiti integrati a LSI: caratteristiche delle memorie a semiconduttore.
- B. Memorie RAM. Memorie ROM. Memorie PROM. Memorie EPROM. Memorie EEPROM. Memorie NV-RAM. Memorie Flash. Memorie sequenziali.

MODULO 5: SOFTWARE A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE ELETTRONICA

U.D.A.: Progettazione elettronica

- A. Multisim
 1. Simulazione interattiva
 2. AC sweep per il ricavare le risposte in frequenza dei circuiti
 3. TRANSIENT per ricavare la trans-caratteristica del JFET
- B. EAGLE CAD
 1. EAGLE per realizzare schematici
 - i. Schemi di amplificatori multistadio con BJT , schema Hamuro amp
 - ii. Schema di un amplificatore con TDA2030
 2. EAGLE per effettuare lo sbroglio e disegnare PCB
 - i. Board per amplificatore a transistor

U.D.A. Educazione Civica: Il lavoro e le sue implicazioni sociali

- **Manutenzione e qualità del prodotto elettronico**
 - a) Elementi di teoria dell'affidabilità
 - b) Manutenzione
 - c) Qualità del prodotto e suo controllo
- **La sicurezza come criterio di progettazione**
 - a) Direttiva macchine

- b) Interazione macchina operatore
- c) Sicurezza e affidabilità dei sistemi di comando. Comandi di avviamento e di arresto.
- d) Dichiarazione di conformità e marcatura CE
- e) Fascicolo tecnico e manuale delle istruzioni d'uso

Attività di PCTO

Nella prima metà del mese di Febbraio si è svolta l'attività di PCTO nei laboratori di Elettronica. Il tema dell'argomento sviluppato ha riguardato l'acquisizione dati attraverso sistemi programmabili. Sono stati introdotti i principali sensori e trasduttori utilizzati in campo elettronico. In particolare si è studiato il trasduttore LM35, che è stato impiegato nello sviluppo di un piccolo sistema di monitoraggio della temperatura, in collaborazione con le altre materie di indirizzo.

Esperienze di laboratorio:

- Verifica sperimentale della caratteristica elettrica del diodo 1N4007
- Duplicatore di tensione e raddrizzatore a doppia semionda con ponte di Graetz
- Alimentatore lineare con diodo Zener e con stabilizzatore LM317
- Montaggio e simulazione dell'amplificatore audio mono con integrato TDA2030

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, che non ha permesso di eseguire tante esercitazioni in modo completo e continuativo.

Fermo, 05.06.2021

I Docenti

Gli Studenti
