

Obiectivele cursului

Înșușirea principiilor de realizare tehnologica și funcționare a dispozitivelor electronice semiconductoare bipolare și unipolare. Formarea abilității de proiectare a schemelor simple cu dispozitive electronice semiconductoare și cu circuite integrate.

Continutul pe cursuri

1. Noțiuni de electronica corpului solid. Modelul benzilor energetice. Semiconductori intrinseci. Semiconductori extrinseci de tip n și p. Transportul purtătorilor de sarcină în semiconductori. Curenți de deplasare și curenți de difuzie.

2. Dioda semiconductoare. Realizare, funcționare, curenți. Dioda polarizată direct și invers. Caracteristici în cele 4 cadrane) Zenner, detector, redresor, fotodiodă, celulă fotovoltaică. Dte de catalog. Fixarea punctului de funcționare, dreapta de sarcină. Dioda Zenner, construcție, funcționare domenii de utilizare.

3. Tranzistoare bipolar. Realizare tehnologica, polarizare, funcționare, curenții din tranzistor. Tip uri de tranzistoare bipolare (pnp, npn, tranzistoare superbeta). Coeficienții alfa, beta, gama. Caracteristici statice (de intrare, ieșire, transfer).

4. Parametrii de cuadripol. Parametrii Z, Y, G, H. Efectul Miller, duala teoremei Miller. Circuite de polarizare. Termostabilizarea punctului de funcționare. Polarizarea cu elemente neliniare termocompensatoare. Elemente de proiectare. Forma caracteristicii de transfer cu poli.

Influența polilor asupra caracteristicii de transfer.

5. Amplificatorul de semnal mic. Proiectare, comportare la frecvență mică, medie și mare. Influența condensatorului de cuplaj.

6. Tranzistoare cu efect de câmp. Tipuri, specificități pentru tranzistoarele unipolare. TEC cu joncțiune. Realizare, caracteristici statice, parametrii, schema echivalentă de semnal mic și joasă frecvență. TEC MOS: tipuri, realizare tehnologică, parametrii, caracteristici. TEC MOS amplificator de semnal mic. Polarizare

7. Fototranzistorul: construcție, principiul de funcționare, curenți, polarizare. Structuri pnpn: Dinistorul- construcție, funcționare, domenii de utilizare, amorsarea prin reacție pozitivă. Tiristorul- construcție, funcționare, domenii de utilizare, comanda porții.

8. Circuite integrate. Prezentare generală. Particularități de realizare, Limitări și avantaje ale structurilor monolitice. Prezentarea calitativă a etajelor constitutive ale CIL: surse de curent constant, surse de tensiune, referințe de tensiune, etaje de deplasare a nivelului, etaje de ieșire. amplificatorul diferențial de intrare.

9. Amplificatoare operaționale; parametrii de bază, schema bloc funcțională, montajul inversor, neinversor, repetor, sumator algebric (adunare, scadere), eliminarea derivatei nului (scheme pentru AO inversor și neinversor). Reacția negativă: funcția de transfer a unui amplificator cu reacție, influența reacției asupra amplificării, benzii, zgomotului.

10. Caracteristici de frecvență, metode de corectare a caracteristicilor de frecvență; Criteriul de stabilitate Bode. Integratoare și diferențiatoare cu AO. Amplificatorul logaritmic, scheme de înmulțire și împărțire. Amplificatorul exponențial. Expandarea și compandarea semnalelor.

11. Stabilizatoare de tensiune cu AO. Tipuri de stabilizatoare. Circuite pentru limitarea curentului, limitarea cu prag fix și cu întoarcere. Utilizarea CI specializat stabilizator 723. Extinderea domeniului cureților de ieșire. Extinderea domeniului tensiunilor de ieșire.

12. Comparatoare. Parametrii comparatoarelor, comparatorul cu fereastră. Compensarea în frecvență. Temporizoare. Circuitul integrat 555. Realizare tehnologică, schema funcțională, parametrii, domenii de utilizare. Circuite basculante monostabile: funcționare, proiectare, eliminarea mascării pentru comenzi de lungă durată. Circuitul basculant astabil, funcționare, proiectare. Utilizarea ca oscilator comandat în tensiune. Comanda numerică a temporizorului.

13. Convertoare analog numerice și numeric analogice. CNA cu rezistențe dublu ponderate. CNA cu structuri R-2R. CAN paralele, schema de decodificare. CAN cu integrator cu dublă pantă. CAN cu aproximări succesive. Circuitul integrat DAC 08. Parametrii, caracteristica de transfer, realizarea tehnologică, etaje componente, funcționare. Scheme fundamentale de utilizare. Alimentarea de la o singură sursă. Funcționarea cu tensiuni alternative de referință. Interfațarea cu familii logice (TTL, DTL, CMOS n, CMOS p, ECL). CAN cu sarcină rezistivă și ieșiri diferențiale. DAC cu 2 cifre. Adunare, scădere și înmulțire cu DAC.

14. Elemente de compatibilitate electromagnetică la utilizarea circuitelor integrate. Protecție antiperturbativă.

Bibliografie curs

1. Paul Gray, Robert Mayer: Circuite integrate analogice, Editura tehnică, București, 1999;
2. Jacob Millman, Arvin Grabel: Microelectronics, Second Edition, USA, 1987;
3. Allan Hambley: Electronics, Second Edition, Prentice Hall, USA, 2000;
4. Circuite integrate liniare Pintilei Mihai
5. Circuite integrate – I Spânulescu, S.I.Spânulescu
6. Dispozitive și circuite electronice Th. Dănilă