**TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Domeniul de pregătire profesională** | **Electronică automatizări** |
| **Calificarea profesională** | **TEHNICIAN ÎN AUTOMATIZĂRI, TEHNICIAN DE TELECOMUNICAȚII, TEHNICIAN ELECTRONIST, TEHNICIAN OPERATOR TEHNICĂ DE CALCUL, TEHNICIAN OPERATOR ROBOȚI INDUSTRIALI, TEHNICIAN OPERATOR TELEMATICĂ** |
| **Modul I** |  **Bazele electronicii analogice** |
| **Clasa** | **a X-a**  |

**URI 3: REALIZAREA CIRCUITELOR ELECTRONICE SIMPLE CU COMPONENTE ANALOGICE** **DISCRETE**

**Cunoștințe**

**3.1.4. Componente electronice analogice discrete** (simboluri, parametri, conexiuni,

polarizare, funcţionare, utilizări, defecte):

* diode (redresoare, detectoare, stabilizatoare, varicap)
* tranzistoare( bipolare, cu efect de câmp)
* dispozitive optoelectronice (fotorezistorul, fotodioda, fototranzistorul, dioda electroluminiscentă, optocuplorul)

**Abilități**

3.2.11. Selectarea componentelor şi a componentelor echivalente pentru realizarea circuitelor electronice în funcţie de cerinţele din documentaţia tehnică şi tehnologică.

3.2.12. Identificarea terminalelor componentelor electronice discrete folosind cataloagele de componente.

3.2.13. Identificarea tipului de conexiune în care funcţionează componentele.

3.2.14. Măsurarea parametrilor componentelor electronice analogice discrete cu ajutorul aparatelor de măsură şi control.

3.2.15. Verificarea funcţionalităţii componentelor electronice analogice discrete cu ajutorul aparatelor de măsură şi control.

**Atitudini**

1. *Asumarea iniţiativei în rezolvarea unor probleme.*

**Conţinuturi:**

 **Măsurarea mărimilor electrice**

* Aparate pentru măsurarea mărimilor electrice:
* aparate analogice (principiul general de funcţionare, clasificare, marcare)
* aparate digitale (principiul general de funcţionare, tipuri de afişaj)
	+ Metode de măsurare a mărimilor electrice:
* Măsurarea intensităţii curentului electric
* Măsurarea tensiunii electrice
* Măsurarea rezistenţei electrice
* Măsurarea puterii electrice

**TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ**

**Conţinuturi:**

 **Componente electronice analogice**

* Tipuri de componente: Tranzistoare bipolare
* Identificarea componentelor după aspect, simboluri şi marcaj
* Caracteristicile componentelor: structură, parametri, principii de funcţionare

 **Circuite electronice cu componente analogice**

* Tipuri de circuite: amplificatoare (de tensiune şi de putere), oscilatoare (RC, cu cuarţ)
* Simbolizare, scheme bloc, scheme electronice, principii de funcţionare, parametri

***Obiective:***

**Măsura în care elevul este capabil:**

**O1 - Să identifice tranzistoarele bipolare după aspect, simboluri şi marcaj**

 **O2 - Să analizeze funcţionarea tranzistoarelor bipolare**

**O3 - Să determine PSF al unui circuit simplu cu tranzistor bipolar**

**O4 - Să analizeze funcţionarea circuitelor electronice realizate cu tranzistoare bipolare**

### Matricea de specificaţii

**Test sumativ: Tranzistoare bipolare şi circuite cu tranzistoare bipolare**

**Structura test:**

**I 9 itemi – I 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, I.2a, I 2.b, I 2.c, I 2.d, I 3**

**II 6 itemi – II 1.a, II 1.b, II 1.c, II 1.d, II 1.e, II 2.a, II 2.b, II 2.c**

**III 5 itemi – III a, b, c, d**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Niveluri**  **cognitive****Conţinuturi** | **a-şi aminti** | **a înţelege** | **a aplica** | **a analiza** | **Total itemi****(punctaj)** | **%****punctaj** |
| **Tranzistorul bipolar*** Conexiuni
* Regimuri de funcţionare
* Ecuaţii fundamentale
* Caracteristici statice
 | **I 1.3 (2p)****I 2.d (3p)** | **I 1.2(2p)****II 1.d (2p)****I 1.1(2p)** | **I 3 (12p)** | **III a (8p)** | **7 (31)** | **33** |
| **Circuite de polarizare** | **I 2.b (3p)** | **I 1.4(2p)** **II 1.c (2p)** |  | **III b (4p)** | **4 (11)** | **19** |
| **Amplificatoare cu tranzistoare bipolare** | **I 2.a (3p)****II 1.b (2p)** | **II 1.a (2p)****II 1.e (2p)****III c (4p)** | **III d (12p)** |  | **6 (25)** | **29** |
| **Oscilatoare** | **I 2.c (3p)****II 2.b (4p)** |  | **II 2.c (12p)** | **II 2.a (4p)** | **4 (23)** | **19** |
| **Total itemi (punctaj)** | **7 (20p)** | **8 (18p)** | **3 (36p)** | **3 (16p)** | **21 (90p)** | **100** |
| **%** | **33** | **38** | **14,5** | **14,5** | **100** |  |

### Test de evaluare sumativă

**Timp de lucru**: **2 ore**

**Toate subiectele sunt obligatorii**

**Se acordă 10 puncte din oficiu**

**SUBIECTUL I 30 puncte**

**I.1.** Pentru enunţurile de mai jos scrieţi pe foaie litera corespunzătoare răspunsului corect. **8p.**

1. La un tranzistor în conexiunea emitor comun mărimile electrice de intrare sunt:
2. IE, IB;
3. IE, UCE;
4. I**B**, UBE;
5. IC, UCE.
6. Tranzistorul bipolar se comportă ca un comutator deschis în:
	1. regim activ normal;
	2. regim de blocare;
	3. regim de saturaţie;
	4. regim activ invers.
7. Prima ecuaţie fundamentală a unui tranzistor este:
8. IE = IB – IC;
9. IE = IB + IC;
10. IB = IE – IC;
11. IB = IE + IC.
12. Condiţia impusă pentru reactanţa condensatorului de decuplare a emitorului în curent

alternativ este:

1. XCE >> RE;
2. XCE<< RE;
3. XCE = RE;
4. XCE = RE/RC

**I.2.** Transcrieţi, pe foaia de test, litera corespunzătoare fiecărui enunţ (a,b,c,d) şi notaţi în dreptul ei litera **A**, dacă apreciaţi că enunţul este adevărat sau litera **F,** dacă apreciaţi că enunţul este fals. **12p.**

1. La amplificatorul cu tranzistor în conexiune emitor-comun semnalele de intrare şi de ieşire sunt defazate cu 450.
2. Rezistenţa montată în emitorul unui tranzistor cu joncţiuni are rolul de stabilizare termică a punctului static de funcţionare.
3. Cristalul de cuarţ se utilizează la realizarea circuitelor de amplificare.
4. Două tranzistoare cu caracteristici similare, unul de tip **npn** şi altul de tip **pnp**, se numesc tranzistoare complementare.

**I.3** În coloana **A** sunt enumerate tipuri de caracteristici pentru diferite conexiuni ale tranzistoarelor bipolare, iar în coloana **B** expresiile matematice ale acestor caracteristici. Scrieţi pe foaia de concurs asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** şi litera corespunzătoare din coloana **B**.

|  |  |
| --- | --- |
| **A**  | **B** |
| **1.** Caracteristica de intrare a conexiunii BC | **a.** IE = f(UEC ) pentru UBE=const |
| **2.** Caracteristica de intrare a conexiunii EC | **b.** IE= f(UBE ) pentru UCB=const |
| **3.** Caracteristica de ieşire a conexiunii EC | **c.** IC= f UCB) pentru UEB=const |
| **4.** Caracteristica de ieşire a conexiunii CC | **d.** IC=f(UCE) pentru IB=const |
| 1. Caracteristica de ieşire a conexiunii BC
 | 1. IB=f(UBE) pentru UCE=const
 |
|  | 1. IB= f(UCE) pentru UCE=const
 |

**SUBIECTUL II 32 puncte**

1. Scrieţi pe foaia de test, informaţia corectă care completează spaţiile libere. **10p.**
2. Amplificatorul de putere în clasă …(1)…., este un amplificator care redă la ieşire întregul semnal sinusoidal aplicat la intrare.
3. Banda de frecvenţă a unui amplificator de ......(2)....... este cuprinsă între 20 Hz şi 20KHz.
4. Rezistenţa montată în …(3)……… unui tranzistor în conexiune EC poartă numele de rezistenţă de sarcină.
5. Caracteristicile statice exprimă dependenţa dintre ……(4)……. şi …….(5)…… ce caracterizează un anumit regim de funcţionare.
6. Reţeaua de reacţie, pentru un amplificator realizat cu un tranzistor în conexiunea ...... (6)...., trebuie să introducă un defazaj de 1800.
7. În schema de mai jos este reprezentat un circuit cu tranzistor bipolar.

**R1**

**R2**

**T**

**1**

* 1. Determinaţi tipul circuitului;
	2. Precizaţi tipul componentei notate cu **1**;
	3. Reprezentaţi schema echivalentă a componentei notate cu 1, specificând semnificaţia notaţiilor folosite.

**SUBIECTUL III 28 puncte**

* + 1. Se dă montajul din figura de mai jos.Între punctele A şi B se conectează sursa de polarizare EC.

**A**

**RB**

**RC**

**B**

1. Stabiliţi polaritatea bornelor **A** şi **B** pentru ca circuitul să poată funcţiona ca amplificator şi argumentaţi răspunsul;
2. Determinaţi tipul schemei de polarizare a tranzistoruIui;
3. Precizaţi conexiunea tranzistorului, argumentând afirmaţia;
4. Determinaţi punctul static de funcţionare ştiind că: β=100, UBE=0,6V, ICE0=0, Rc=1,8 KΩ, RB=330 KΩ, EC=10V.

*Notă: se vor puncta relaţia de calcul, unitatea de măsură şi corectitudinea calculelor***.**

### Barem de corectare şi notare

**SUBIECTUL I 30 puncte**

**I.1 8 puncte**

**1 – c**; **2 – b**; **3 – b**; **4 – b**;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte* ***2 puncte,*** *pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0 puncte.***

**I.2 12 puncte**

|  |  |
| --- | --- |
| **a** | **F** |
| **b** | **A** |
| **c** | **F** |
| **d** | **A** |

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte* ***3 puncte,*** *pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0p.***

**I.3 10 puncte**

**1 – b 2 – e 3 – d 4 – a 5 – c**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte* ***2 puncte****, pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0 puncte.***

**SUBIECTUL II 32 puncte**

1. **12 puncte**

**a.** (1) **– A**

**b.** (2) **– audiofrecvenţă**

**c.** (3) **– colectorul**

**d.** (4) **– tensiunile**

**e.** (5) **– curenţii**

**f.** (6) **– emitor comun (EC)**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte* ***2 puncte,*** *pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0p.***

1. **18 puncte**
	1. **4p.**
* Oscilator în 3 puncte cu cristal de cuarţ de tip Colpitts

*Pentru răspuns corect şi complet se acordă* ***4 puncte,*** *pentru răspuns parţial corect sau incomplet se acordă* ***2 puncte,*** *pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0 puncte.***

* 1. **2p.**
* Cristal de cuarţ

*Pentru răspuns corect se acordă* ***2 puncte,*** *pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0 puncte.***

* 1. **12p.**

**R**

**L**

**Cp**

**Cs**

*Se acordă* ***4 puncte*** *pentru reprezentare corectă, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0p.***

**L** – echivalentul electric al masei cristalului

**Cs** – echivalentul electric al elasticităţii

**R** – echivalentul electric al pierderilor prin frecare

**Cp** – capacitatea monturii, capacitatea dintre electrozi

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte* ***2 puncte,*** *pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0p.***

**SUBIECTUL III 28 puncte**

* + 1. **Puncte**
1. **8p.**

**A** – borna (+) a sursei de polarizare EC

**B** – borna (-) a sursei de polarizare EC

*Pentru răspuns corect se acordă* ***2 puncte,*** *pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0 puncte.***

Alegând astfel polaritatea punctelor **A** şi **B** tranzistorul va funcţiona în regim activ normal şi, deci, va putea îndeplini funcţia de amplificare.

*Pentru răspuns corect se acordă* ***4 puncte,*** *pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0 puncte.***

1. **4p.**

Schemă de polarizare cu curent de bază constant.

*Pentru răspuns corect se acordă* ***4 puncte,*** *pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0 puncte.***

1. **4p.**
* Conexiunea emitor comun – emitorul este electrodul comun intrării şi ieşirii.

*Pentru răspuns corect şi complet se acordă* ***4 puncte,*** *pentru răspuns parţial corect sau incomplet se acordă* ***2 puncte,*** *pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0 puncte.***

1. **12p.**

$I\_{E}=I\_{B}+I\_{C}$

$I\_{C}=βI\_{B}+I\_{CE0}$

$E\_{C}=R\_{C}I\_{C}+U\_{CE}$

$E\_{C}=R\_{B}I\_{B}+U\_{BE}$

*Pentru fiecare ecuaţie scrisă corect se acordă câte* ***1 punct,*** *pentru fiecare răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0p.***

 $I\_{B}=\frac{E\_{C}-U\_{BE}}{R\_{B}}=29μA$

*Se acordă* ***3 puncte*** *după cum urmează:* ***1p.*** *pentru scrierea corectă a formulei,* ***1p.*** *pentru calcul corect şi* ***1p.*** *pentru precizarea unităţii de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0p****.*

IC = βIB = 100⋅29μA = 29 mA $I\_{C}=βI\_{B}=29mA$

*Se acordă* ***2 puncte*** *după cum urmează:* ***1p.*** *pentru calcul corect şi* ***1p.*** *pentru precizarea unităţii de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0p****.*

 $U\_{CE}=E\_{C}-R\_{C}I\_{C}=E\_{C}-R\_{C}β∙\frac{E\_{C}-U\_{BE}}{R\_{B}}=4,78V$

*Se acordă* ***3 puncte*** *după cum urmează:* ***1p.*** *pentru scrierea corectă a formulei,* ***1p.*** *pentru calcul corect şi* ***1p.*** *pentru precizarea unităţii de măsură. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia,* ***0p****.*