

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ TEHNICĂ
Faza județeană – 25. 02. 2006

Profil: Tehnic

Specializarea: Telecomunicații

Clasa: a XI-a

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

SUBIECTUL I

20 puncte

Pentru enunțurile de mai jos scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect va fi apreciat cu câte 1 punct.

1. Printr-o joncțiune pn polarizată invers curentul invers este:
 - a) foarte mic;
 - b) foarte mare;
 - c) egal cu zero;
 - d) identic cu cel din polarizarea directă.
2. Dioda folosită pentru realizarea unui stabilizator parametric este:
 - a) varicap;
 - b) redresoare;
 - c) tunel;
 - d) Zener.
3. Decodificatorul semnalizează la ieșire:
 - a) termenii canonici conjunctivi;
 - b) termenii canonici disjunctivi;
 - c) termenii formei elementare ai funcției logice;
 - d) termenii formei neelementare ai funcției logice.
4. Tensiunea de ieșire a unui tranzistor bipolar cu joncțiuni care funcționează în regim de saturație este:
 - a) $U_{CE} = 0,2 \div 0,3 \text{ V}$;
 - b) $U_{CE} = 2 \div 3 \text{ V}$;
 - c) egală cu tensiunea de polarizare a joncțiunii emitorului;
 - d) nulă.
5. Convențional, unui gol i se atribuie o sarcină electrică:
 - a) egală cu a electronului și de același semn;
 - b) egală cu a electronului, dar de semn contrar;
 - c) mai mare decât a electronului și de același semn;
 - d) nulă.
6. În cazul modulației de amplitudine, semnalul purtător este un semnal de frecvență:
 - a) joasă;
 - b) înaltă;
 - c) conținut în banda vocală;
 - d) nu contează valoarea.
7. Dioda care în regiunea polarizării directe prezintă o rezistență internă negativă este:
 - a) tunel;
 - b) redresoare;
 - c) electroluminiscentă;
 - d) cu contact punctiform.

8. Pentru ca un circuit integrat să semnalizeze „1 logic” la ieșire, este necesar ca tensiunea de ieșire să aibă valoarea cuprinsă între:

- a) 3,5 V și 4,99 V;
- b) 0,01 V și 1,51 V;
- c) 1,5 V și 3,5 V;
- d) 0 V și 1 V.

9. Centrala telefonică transmite postului telefonic chemat următoarele semnalizări:

- a) ton de disc;
- b) ton de revers apel;
- c) semnal de apel;
- d) semnal de numerotare.

10. În sistemul de semnalizare R2, semnalizările înapoi utilizează următoarele frecvențe:

- a) $f_i = 1140 + (i - 1) \times 120$ Hz;
 - b) $f_i = 1140 - (i - 1) \times 120$ Hz;
 - c) $f_i = 1380 + (i - 1) \times 120$ Hz;
 - d) $f_i = 1380 + (i - 1) \times 140$ Hz.
- $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$

11. Tabelul de adevăr de mai jos corespunde funcției logice:

- a) ȘI ;
- b) ȘI-NU;
- c) SAU;
- d) SAU-NU.

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

12. Linia de axă a unei piese cilindrice se trasează cu:

- a) linie punct subțire;
- b) linie întreruptă subțire;
- c) linie continuă subțire;
- d) linie continuă groasă.

13. Clasa de precizie a unui aparat de măsurat electric reprezintă:

- a) eroarea instrumentală tolerată;
- b) eroarea relativă;
- c) eroarea raportată tolerată, exprimată în procente;
- d) eroarea absolută.

14. Minimizând funcția logică $f = P_0 + P_2 + P_8 + P_{10}$ se obține:

- a) $\overline{C} \cdot \overline{D}$;
- b) $C \cdot \overline{D}$;
- c) $\overline{B} \cdot \overline{D}$;
- d) $B \cdot \overline{D}$.

15. La un tranzistor în conexiunea emitor comun mărimile electrice de intrare sunt:

- a) I_E, I_B ;
- b) I_E, U_{CE} ;
- c) I_B, U_{BE} ;
- d) I_C, U_{BE} .

16. Care din elementele enumerate mai jos nu aparțin rețelei telefonice de abonat:

- a) posturile de abonat;
- b) cablul de distribuție;
- c) cablul de transport;
- d) sistemele de comutație.

17. Convertorul binar/zecimal 7 segmente are:

- a) 4 intrări;
- b) 7 intrări;
- c) 8 intrări;
- d) 16 intrări.

18. La măsurarea tensiunii la bornele unei rezistențe, voltmetrul utilizat indică 10,5 V în loc de 10 V. În acest caz eroarea absolută este:

- a) 0,5 V;
- b) - 0,5 V;
- c) 0 V;
- d) - 1 V.

19. Cele 2 frecvențe vocale utilizate în codurile de semnalizare internaționale au valorile:

- a) 1040 și 1400 Hz;
- b) 1140 și 1520 Hz;
- c) 2080 și 2400 Hz;
- d) 2040 și 2400 Hz.

20. Liniile de abonat sunt conectate direct la:

- a) centre de distribuție;
- b) centre de oficiu;
- c) centre zonale;
- d) centre de grup.

SUBIECTUL II

35 puncte

1. Transcrieți pe foaia de concurs, litera corespunzătoare fiecărui enunț și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat și litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals.

a) În a doua ecuație fundamentală a tranzistorului α_0 este factorul de amplificare în curent din bază în colector.

b) Demultiplexorul a cărui intrare de validare $\overline{E}$ este inhibată, funcționează ca un decodificator obișnuit.

c) Într-un semiconductor intrinsec electronii sunt purtători majoritari.

d) Caracteristicile statice ale tranzistorului exprimă interdependența dintre tensiunea și curentul ce caracterizează un anumit regim de funcționare.

e) Parametri semnalului electric care se modifică în procesul de modulație pot fi: amplitudinea, frecvența, faza.

5 puncte

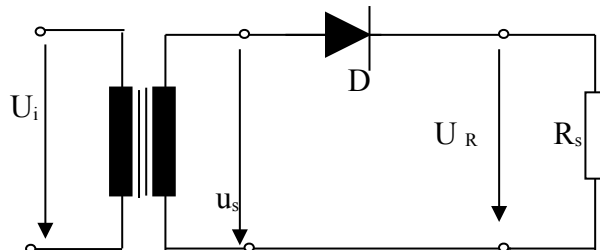
2. În coloana **A** sunt enumerate tipuri de caracteristici pentru diferite conexiuni ale tranzistoarelor, iar în coloana **B** expresiile matematice ale acestor caracteristici. Scrieți pe foaia de concurs asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana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

A	B
1. Caracteristica de intrare a conexiunii BC	a. $I_E = f(U_{CE})$ pentru $U_{BE} = \text{const}$
2. Caracteristica de ieșire a conexiunii EC	b. $I_E = f(U_{BE})$ pentru $U_{BC} = \text{const}$
3. Caracteristica de ieșire a conexiunii CC	c. $I_C = f(U_{BC})$ pentru $U_{BE} = \text{const}$
	d. $I_C = f(U_{CE})$ pentru $I_B = \text{const}$

3 puncte

3. În figura de mai jos este dată schema unui circuit redresor. Între punctele A și B se introduce un condensator electrolitic pentru îmbunătățirea formei de undă redresate.

- precizați tipul redresorului;
- desenați circuitul pe foaia de concurs și figurați condensatorul de filtrare;
- reprezentați forma de undă a tensiunilor u_s și u_R , înainte și după montarea condensatorului.



13 puncte

4. Transmiterea semnalizărilor de selecție între o centrală de plecare și o centrală de sosire este realizată prin semnale codificate în codul 2/5 MF. Pentru numărul de apel al abonatului chemat format din cifrele 7452190 se cere:

- configurarea codului 2/5 MF sub formă de tabel, pentru fiecare cifră a numărului de apel;
- precizarea frecvențelor care se transmit între cele două centrale, pentru fiecare cifră a numărului de apel.

14 puncte

SUBIECTUL III

+E

35 puncte

R_{B1}

1. Se consideră funcția logică dată prin tabelul de adevăr de mai jos:

- scrieți forma canonică normal disjunctivă a acestei funcții;
- implementați funcția folosind numai porți NAND;
- indicați ce semnalizează circuitul realizat.

A	B	C	D	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

20 puncte

2. Să se calculeze și să se reprezinte grafic spectrul de frecvențe al benzii laterale superioare și al benzii laterale inferioare pentru o transmisie telefonică ce utilizează frecvența purtătoare de 10 kHz.

15 puncte

R_{B2}

R_E