

OLIMPIADA – ARIA CURRICULARĂ "TEHNOLOGII"
DOMENIUL Electronică, automatizări, telecomunicații
Etapa națională

Profilul: Tehnic
Clasa: a XI-a

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

Subiectul. I.

TOTAL: 20 puncte
10 puncte

I.1

Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Funcția principală a unui rezistor în montajele electronice este:

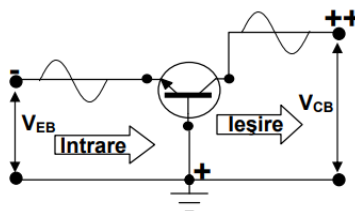
- a) Să stocheze sarcina electrică;
- b) Să prevină câmpul magnetic;
- c) Să adapteze o sarcină de impedanță mică la un generator de impedanță mare;
- d) Să limiteze curentul din circuit.

2. Funcția logică rezultată din tabelul de adevăr de mai jos este definită de relația:

- a) $f = A + \overline{A} \cdot \overline{B}$;
- b) $f = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$;
- c) $f = \overline{A} \cdot \overline{B} + A \cdot B$;
- d) $f = \overline{A} + A \cdot \overline{B}$.

A	B	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3. În montajul de mai jos tranzistorul este în conexiune:



- a) emitor comun;
- b) colector comun;
- c) bază comună;
- d) Darlington.

4. Dioda Zener funcționează:

- a) ca o diodă electroluminiscentă;
- b) ca un comutator electronic;
- c) în polarizare inversă, în regim de străpungere controlată;
- d) în regim de oscilator.

5. Amplificatorul operațional din figura 1 se consideră ideal și este alimentat cu tensiunea ± 12 V.

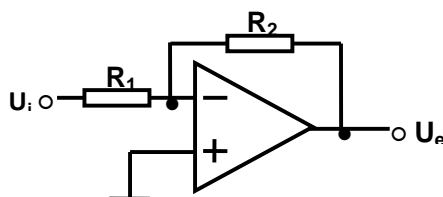


Fig. 1

Știind că $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ și $U_i = 2 \text{ V}$, valoarea maximă a tensiunii de ieșire este:

- a) -20 V ;
- b) $+20 \text{ V}$;
- c) -12 V ;
- d) -24 V .

6. LED-ul din figura 2 va fi stins pentru următoarea combinație a variabilelor de intrare:

- a) $A = 0$ și $B = 0$;
- b) $A = 0$ și $B = 1$;
- c) $A = 1$ și $B = 0$;
- d) $A = 1$ și $B = 1$.

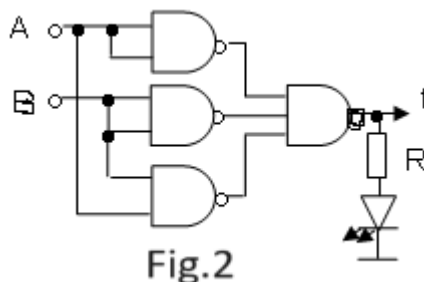


Fig.2

7. Un segment al unui sistem de afișare cu 7 segmente (vezi figura 3) este defect, astfel că singurele cifre afișate complet sunt 0, 1 și 7. Segmentul defect este:

- a) f;
- b) c;
- c) e;
- d) g.

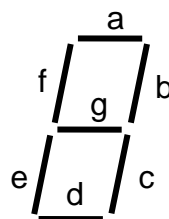


Fig. 3

8. Patru circuite basculante bistabile JK sunt conectate într-o schemă de numărător binar asincron direct, la intrarea căruia, se aplică semnale dreptunghiulare cu frecvența 1 kHz . Știind că numărătorul este resetat, intervalul de timp necesar ca numărătorul să ajungă la capacitatea maximă este:

- a) 1 ms ;
- b) 4 ms ;
- c) 16 ms ;
- d) 1 s .

9. Considerând dioda D ideală, tensiunea la bornele condensatorului C, din figura 4 evoluează conform graficului:

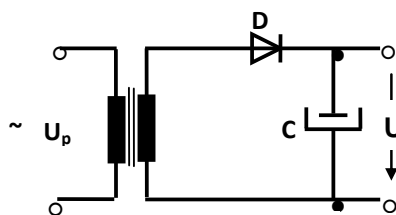
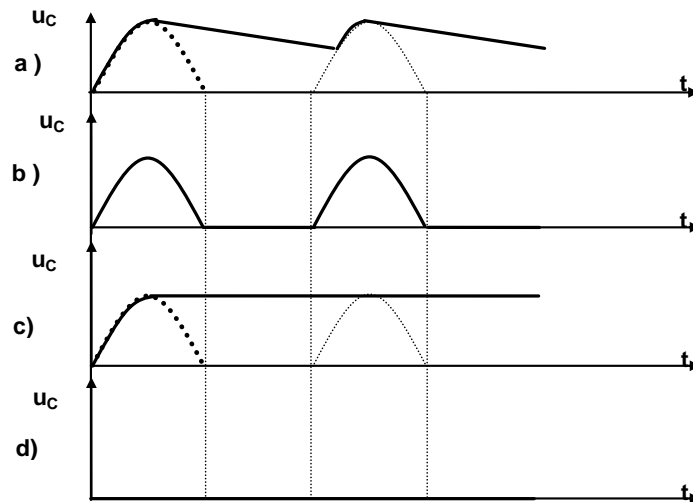


Fig. 4



10. În figura 5 este reprezentată diagrama Karnaugh a unei funcții binare. Funcția minimizată are expresia:

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

	AB			
	00	01	11	10
C				
0	1	1		
1	1	1		

Fig. 5

I.2.

5 puncte

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

- a. Tranzistoarele cu efect de câmp cu joncțiuni sunt comandate în curent.
- b. Frecvența de oscilație a oscilatoarelor LC este determinată de inductanța bobinei și capacitatea condensatorului din circuitul acordat.
- c. Un multiplexor cu 16 intrări de date se poate realiza din 5 multiplexoare cu 4 intrări de date.
- d. Numărătoarele binare asincrone realizate din patru circuite basculante bistabile, care numără la capacitatea maximă, generează semnale cu frecvența de 8 ori mai mică decât frecvența semnalului de tact.
- e. Capacitatea unei diode varicap depinde de tensiunea de polarizare directă.

I.3.

5 puncte

În coloana A sunt trecute tipuri de circuite logice combinaționale, iar în coloana B sunt trecute definițiile lor. Stabiliți corespondența între numerele din coloana A și literele corespunzătoare răspunsului corect din coloana B.

A – Circuite logice combinaționale		B – Definiția circuitului logic combinațional	
1.	Decodificator	a.	CLC la care activarea unei intrări conduce la apariția unui cuvânt.
2.	Codificator	b.	CLC care activează una sau mai multe ieșiri în funcție de cuvântul de cod aplicat la intrare.
3.	Convertor de cod	c.	CLC care permit transformarea unui cuvânt de cod dintr-un cod binar în altul.
4.	Multiplexor	d.	CLC care permit trecerea datelor de la una din intrări către o ieșire unică.
5.	Demultiplexor	e.	CLC care permit trecerea datelor de pe o intrare comună către una din ieșiri.
		f.	CLC la care se realizează compararea a două numere bit cu bit.

Subiectul. II.

TOTAL: 30 puncte

II.1.

10 puncte

Scrieți pe foaia de concurs cifrele de la 1 la 10, iar în dreptul fiecăreia treceți noțiunea corectă care completează spațiile libere corespunzătoare.

- Osciloscopul utilizat ca aparat de măsură și control are ... (1) ... de intrare mare, consum mic de energie de la circuitul de alimentare, sensibilitate ... (2)... și bandă de frecvență foarte largă.
- Memoriile ROM sunt folosite doar pentru(3)..... informației înscrisă la fabricare și sunt(4)....., adică informația nu se distruge la dispariția tensiunii.
- Valoarea curentului prin fototranzistor depinde de intensitatea..(5)...
- Funcția logică ... (6)... are valoarea 1 când variabilele de intrare au aceiași valoare.
- Decodificatorul este circuitul logic combinațional cu n intrări și(7).... ieșiri, la care numai una dintre ieșiri este activată când pe intrări se aplică o anumită combinație logică.
- Amplificatoarele (8)... au rolul de a efectua operații simple ca adunarea, scăderea, înmulțirea și împărțirea cu o constantă și operații complexe ca derivarea, integrarea, obținerea de funcții logaritmice.
- Pentru a determina frecvența semnalelor electrice cu osciloscopul mărimea care se măsoară este(9)....
- În intervalele de timp în care condensatorul electrolitic conectat la ieșirea redresorului monofazat monoalternanță se descarcă, dioda redresoare se află în starea de(10)....

II.2

10 puncte

Se dă funcția logică $F(A,B,C) = A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$
în care A este bitul cel mai puțin semnificativ.

- Completați, pe foaia de concurs, tabelul de adevăr pentru funcția dată.
- Minimizați funcția cu diagrama Veitch - Karnaugh.
- Implementați funcția cu decodificator sau demultiplexor și porți ȘI-NU.

II.3.

10 puncte

Pentru măsurarea unei tensiuni se folosește un voltmetru magnetoelectric ce are rezistența internă $r_a = 1500 \Omega$ și un curent nominal $I_a = 50 \text{ mA}$. Pentru extinderea domeniului de măsurare la 15 kV în circuit se introduce o rezistență adițională.

- Calculați valoarea rezistenței adiționale.
- Desenați schema voltmetrului cu rezistența adițională.

c. Determinați valoarea rezistenței totale a voltmetrului.

Subiectul. III.

TOTAL: 40 puncte

III.1

20 puncte

Se da schema din figura 6:

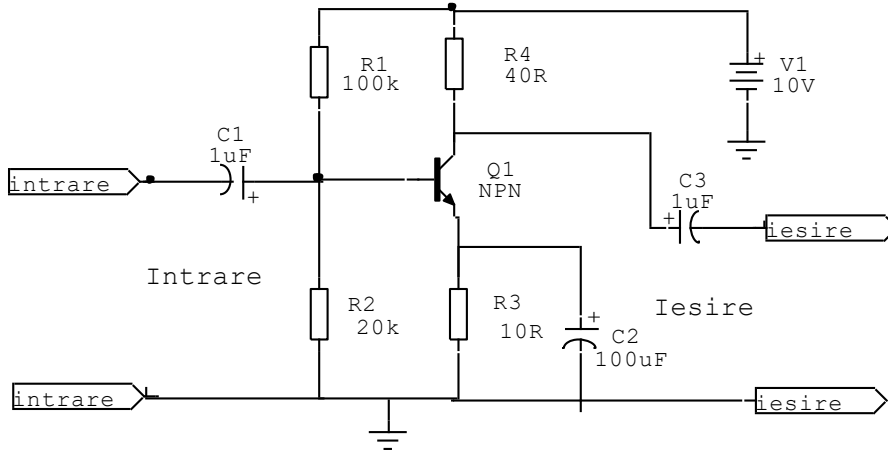


Figura 6

Rezolvați următoarele cerințe:

- Reprezentați sensul real al curenților pe fiecare latură a circuitului;
- Identificați tipul de amplificator și tipul de conexiune al tranzistorului;
- Precizați rolul condensatorilor C_1 , C_2 și C_3 și al rezistorului R_3 de pe schemă;
- Calculați punctul static de funcționare $I_C = f(U_{CE})$ în următoarele condiții: $U_{BE} = 0,67\text{ V}$, $I_{CB0} = 0$, $I_C \cong I_E$, neglijând factorul de amplificare;
- În funcție de valorile calculate și considerând $\beta = 100$ precizați și argumentați regimul de funcționare.

III. 2.

20 puncte

Minimizați funcțiile logice reprezentate în tabelele de mai jos.

	A	0	1
B	0		1
	1		1

a.

C \ AB	00	01	11	10
0	1			1
1	1			1

b.

C \ AB	00	01	11	10
0			1	
1	1	1	1	1

c.

C \ AB	00	01	10	11
0	1	1	0	
1		1	0	1

d.

