

OLIMPIADA - ARIA CURRICULARĂ „TEHNOLOGII”
DOMENIUL/DISCIPLINA ELECTRONICĂ, AUTOMATIZĂRI, TELECOMUNICAȚII
Etapa națională, 10-14 aprilie, 2023

Profilul: Tehnic
Clasa: a XI-a

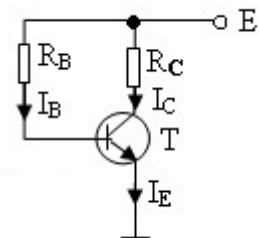
- ◆ **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**
- ◆ **Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.**

Subiectul I

TOTAL: 20 puncte

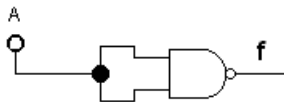
I.1. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos(1-10), scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect: **10 puncte**

1. Expresia logică $(A+B) \cdot (A+C)$ este egală cu:
 - $A \cdot C + B$;
 - $A + B \cdot C$;
 - $A \cdot B + C$;
 - $A + B + C$.
2. În cazul unei joncțiuni PN polarizate invers este falsă afirmația:
 - are rezistența mare de ordinul $M\Omega$;
 - se comportă ca un comutator închis;
 - se comportă ca un comutator deschis;
 - este străbătută de un curent rezidual.
3. Dacă la intrarea osciloscopului se aplică o tensiune de calibrare de 2V, reglajul atenuării este fixat la 0,5V/cm, iar reglajul amplificării este la maxim, înălțimea oscilogramei va fi de:
 - 0,5 cm;
 - 1,5 cm;
 - 2 cm;
 - 4 cm.
4. Un ampermetru poate măsura un curent de n_1 ori mai mare dacă este șuntat cu un rezistor R_1 și un curent de n_2 ori mai mare utilizând un șunt de valoare R_2 ; se leagă în paralel R_1 și R_2 . Ampermetrul poate măsura acum curenți de n_p ori mai mari. Care din relațiile de mai jos este corectă:
 - $n_p = n_1 + n_2$;
 - $n_p = n_1 + n_2 - 1$;
 - $n_p = (n_1 \times n_2) / (n_1 + n_2)$;
 - $n_p = (n_1 + n_2) / (n_1 \times n_2)$.
5. Suma numerelor binare 110111 și 101101 este:
 - 1101011;
 - 1100100;
 - 1011111;
 - 1110001.
6. În figura alăturată este prezentată o variantă de polarizare a tranzistorului bipolar. Dacă se întrerupe rezistența R_C , curentul de emitor I_E se calculează cu relația:
 - $I_E = I_C$;
 - $I_E = (E - U_{CE}) / R_C$;
 - $I_E = (E - U_{BE}) / R_B$;
 - $I_E = 0$.



7. Funcția f realizată de circuitul din figură alăturată are expresia:

- a. $f = \bar{A}$;
- b. $f = A$;
- c. $f = 1$;
- d. $f = 0$.

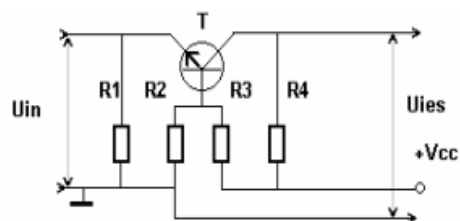


8. Diodele cu contact punctiform se caracterizează prin:

- a. capacitate de barieră dependentă de tensiunea de polarizare inversă;
- b. rezistență inversă foarte mică;
- c. capacitate de difuzie mare, de ordinul microfarazilor;
- d. capacitate echivalentă foarte mică, de ordinul picofarazilor.

9. În montajul alăturat tranzistorul este în conexiune:

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



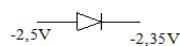
10. Memoriile de tip ROM sunt memorii care:

- a. pot stoca temporar datele;
- b. pot stoca permanent datele;
- c. nu pot stoca date;
- d. sunt foarte rapide și sunt un intermediar între unitatea centrală și memoria principală.

I.2. 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. **5 puncte**

- a. Tensiunea pe dioda Zener polarizată direct este cuprinsă între 0,6 – 0,8 V.
- b. În regim activ normal, la un tranzistor bipolar, joncțiunea emitorului este polarizată invers iar joncțiunea colectorului este polarizată direct.
- c. Extinderea domeniului de măsurare la voltmetru se face prin montarea unei rezistențe adiționale $R_{ad} = r_a / (n - 1)$, unde r_a reprezintă rezistența aparatului.
- d. Expresia binară $A \oplus A$ are valoarea 1.

e. Dioda redresoare din figură conduce curentul electric.



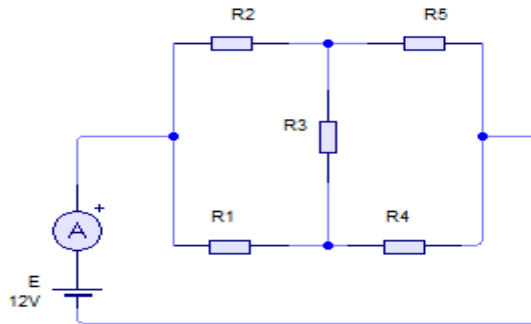
I.3. În coloana **A** sunt enumerate diferite *Tipuri de Circuite logice combinaționale*, iar în coloana **B** *Modul lor de funcționare*. Scrieți pe foaia de concurs asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**. **5 puncte**

A. Circuite logice combinaționale	B. Modul de funcționare
1. Decodificatoare	a. transferă datele de pe o unică intrare la una din cele 2^n ieșiri selectate printr-un cuvânt de n biți.
2. Multiplexoare	b. transferă datele de la una din cele 2^n intrări selectabile printr-un cuvânt de n biți la o unică ieșire.
3. Codificatoare	c. transferă datele de la una din cele 2^n intrări selectabile printr-un cuvânt de n biți la una din cele m ieșiri.
4. Porți logice	d. selectează una sau mai multe ieșiri cu ajutorul unui cuvânt de cod binar aplicat pe intrările de adresă.
5. Demultiplexoare	e. implementează funcțiile logice de bază și au o singură ieșire.
	f. furnizează la ieșire un cuvânt de n biți la activarea uneia sau a mai multor intrări.

Subiectul II

**TOTAL: 30 puncte
 20 puncte**

II.1. Se dă circuitul din figura de mai jos:



Se cunosc: $E=12V$, $R_1=2\Omega$, $R_2=4\Omega$, $R_3=R_4=2\Omega$, $R_5=6\Omega$. Sursa de tensiune și ampermetrul se consideră ideale (au rezistențele interne nule).

Să se calculeze, cu o precizie de 2 zecimale, intensitatea curentului electric indicată de ampermetru.

II.2. Scrieți, pe foaia de concurs, cifrele de la 1 la 5, iar în dreptul fiecăreia treceți noțiunea corectă care completează spațiile libere corespunzătoare.

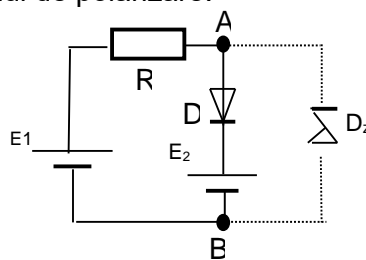
5 puncte

- Pentru extinderea de n ori a domeniului de măsurare al unui voltmetru se montează în.....(1)....cu acesta o rezistență adițională a cărei valoare este de(2)...ori mai...(3).....decât rezistența internă a aparatului.
- Elementul în serie care convertește semnalul primit și-l adaptează cerințelor impuse de utilizarea sa în schema de stabilizator se numește.....(4).....
- Voltmetrele sunt aparate de măsură care se montează în ...(5)... cu elementul de circuit corespunzător.

II.3. Pentru schema de mai jos se dau: $E_1 = 10 V$; $E_2 = 3 V$; $R = 1 k\Omega$; $U_D = 0,7 V$; $U_Z = 6 V$ (pentru ambele diode se neglijează rezistențele proprii)

5 puncte

- Precizați modul de polarizare a diodei D , determinați intensitatea curentului prin dioda și calculați tensiunea U_{AB} (nu se ia în considerare desenul cu linie punctată)
- Intre punctele A și B se montează o dioda Zener desenată cu linie punctată cu $U_Z = 6 V$. Precizați modul de polarizare.



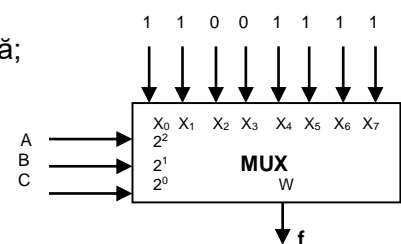
Subiectul III

TOTAL: 40 puncte

III.1. Circuitul din figură este realizat cu multiplexor.

10 puncte

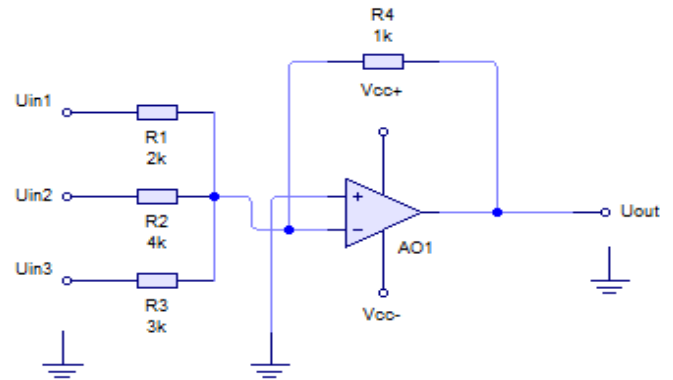
- Să se determine expresia matematică a funcției f realizată de circuit, exprimată în forma canonică normal disjunctivă;
- Să se realizeze tabelul de adevăr;
- Să se minimizeze funcția.



III.2. Pentru schema din figură:

15 puncte

- Precizați funcția pe care o îndeplinește.
- Calculați valoarea tensiunii de ieșire în condițiile în care AO1 este ideal, $U_{in1} = 1\text{ V}$, $U_{in2} = 2\text{ V}$ și $U_{in3} = 3\text{ V}$, iar valorile rezistoarelor sunt $R_1 = 2\text{ k}\Omega$, $R_2 = 4\text{ k}\Omega$, $R_3 = 3\text{ k}\Omega$ și $R_4 = 1\text{ k}\Omega$.



III.3. Pentru schema din figura 1 se cunosc următoarele date: dioda Zener de tipul PL 4V7Z;
 $R_C = 0,5\text{ k}\Omega$; $U_{BE} = 0,5\text{ V}$; $\beta = 100$; $I_{CB0} = 0$; $V_1 = 10\text{ V}$.
Rezolvați următoarele cerințe:

15 puncte

- Precizați tipul tranzistorului și tipul conexiunii de amplificator;
- Calculați valoarea lui R_B astfel încât LED-ul să aibă punctul static de funcționare $I_{LED} = 10\text{ mA}$ și $U_{LED} = 3\text{ V}$;
- Calculați punctul static de funcționare al tranzistorului cu valorile obținute la punctul b.

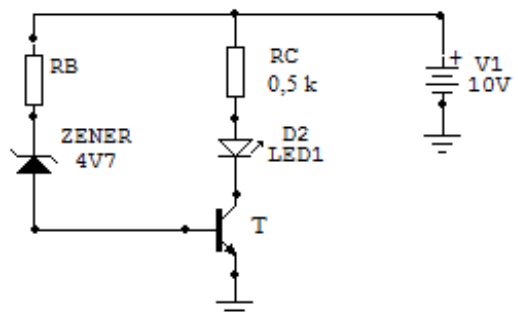


Fig.1