

Etapă județeană / sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2023

Probă scrisă

Profilul: Tehnic

Domeniul: Electronică, automatizări, telecomunicații

Clasa: a XI-a

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

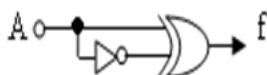
SUBIECTUL I

(20 de puncte)

I.1. 10 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1–10), scrieți pe foaia de concurs, litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Doi rezistori identici au rezistența echivalentă a grupării paralele de 4Ω . Dacă vor fi conectați în serie, rezistența echivalentă va fi:
 - a. 16Ω
 - b. 2Ω
 - c. 8Ω
 - d. 4Ω
2. Materialele semiconductoare de tip p se obțin prin doparea semiconductorului pur cu elemente:
 - a. trivalente
 - b. tetravalente
 - c. pentavalente
 - d. bivalente
3. Efectul legării în serie a unui voltmetru în circuit este:
 - a. apariția unui curent de scurtcircuit periculos
 - b. curentul în circuit este unul de valoare normală
 - c. curentul în circuit scade foarte mult
 - d. nu există efect în această situație
4. În regim de saturație tranzistorul bipolar se comportă ca un :
 - a. amplificator
 - b. condensator variabil
 - c. întrerupător
 - d. rezistor variabil de rezistență mică
5. Stabilizatorul se montează în circuitul unei surse de alimentare cu tensiune stabilizată:
 - a. între sursa de tensiune alternativă și redresor
 - b. între redresor și celula de filtrare
 - c. înaintea sursei de tensiune alternativă
 - d. între celula de filtrare și rezistența de sarcină
6. În cazul unui tranzistor bipolar în conexiune EC, 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}
7. Optocuplorul este un dispozitiv optoelectronic format din:
 - a. tranzistor bipolar și o fotorezistență
 - b. dintr-o diodă Zener și o fotorezistență
 - c. dintr-un LED și un fototranzistor
 - d. tranzistor cu efect de câmp și o fotodiodă
8. La ieșirea circuitului din figură, funcția f este egală cu:
 - a. $f = 0$
 - b. $f = 1$
 - c. $f = A$
 - d. $f = A+1$



9. Dacă un CBB de tip JK asincron are $J=1$ și $K=0$, ieșirea Q:
- trece în stare complementară
 - nu-și modifică starea
 - este „1”
 - este „0”
10. Rezistența de șunt necesară extinderii domeniului de măsurare de la 10 mA la 50 mA pentru un ampermetru cu rezistența internă $r_a = 800 \Omega$, este:
- 90 Ω
 - 1500 Ω
 - 200 Ω
 - 400 Ω

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.

- În cazul aplicării unei reacții negative, caracteristica amplitudine-frecvență a unui amplificator se modifică, obținându-se o mărire a benzii de frecvență.
- Ohmmetrele serie sunt utilizate pentru măsurarea rezistențelor mari. Scara gradată a acestora este normală și foarte neuniformă.
- Ieșirea porții logice SAU are valoarea de adevăr „0” dacă toate intrările ei au valoarea logică „0”.
- Demultiplexorul transferă datele de la una din cele 2^n intrări selectabile printr-un cuvânt de n biți, la o ieșire unică.
- Rolul rezistenței de bază într-un circuit de polarizare a unui tranzistor este de a stabiliza punctul static de funcționare cu temperatura.

I.3. 5 puncte

În coloana **A** sunt enumerate câteva tipuri de *Numărătoare electronice*, iar în coloana **B** *Caracteristicile* acestora. Scrieți, pe foaia de concurs, asocierile dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**.

A. Numărătoare electronice	B. Caracteristici
1. Numărător asincron	a. fiecare impuls prezent la intrarea numărătorului scade conținutul său cu o unitate;
2. Numărător sincron	b. efectuează numărarea în ambele sensuri
3. Numărător direct	c. intrările de tact sunt conectate la masă
4. Numărător invers	d. toate intrările de tact sunt conectate împreună, bascularea tuturor bistabililor făcându-se în același moment.
5. Numărător reversibil	e. intrarea de tact a fiecărei celule bistabile este conectată la ieșirea celulei anterioare;
	f. fiecare impuls prezent la intrarea numărătorului crește conținutul său cu o unitate

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

II.1. 10 puncte

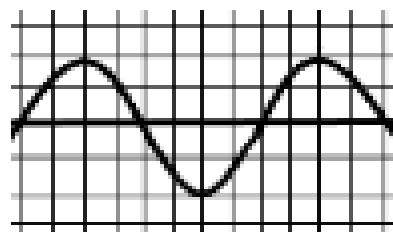
Scrieți, pe foaia de concurs, cifrele de la 1 la 10, iar în dreptul fiecăreia treceți noțiunea corectă care completează spațiile libere corespunzătoare.

- În regim de conducție, capacitatea de ..(1).. a diodei redresoare este mai mare decât capacitatea de ..(2)..a acesteia.
- Metoda aval se utilizează pentru măsurarea rezistențelor mult mai ...(3).. decât valoarea rezistenței interne a ..(4).. din circuit.
- La wattmetrele electrodinamice bobinele fixe numite și bobine de curent se leagă în...(5).. în circuit, iar bobinele mobile numite și bobine de tensiune se leagă în...(6).. în circuit.
- Un decodificator BCD - zecimal are ...(7).. intrări și ...(8).. ieșiri.
- Fotodiada este un dispozitiv ...(9)..realizat dintr-o joncțiune pn fotosensibilă utilizată în polarizare...(10)..în circuit.

II.2. 20 de puncte

Figura alăturată reprezintă oscilograma unui semnal alternativ sinusoidal formată pe ecranul unui osciloscop, care are comutatorul V/div pe poziția 20mV/div, iar comutatorul timp/diviziune pe poziția 10μs/div.

- Determinați tensiunea vârf la vârf a semnalului vizualizat.
- Calculați amplitudinea semnalului.
- Determinați perioada semnalului vizualizat.
- Calculați frecvența semnalului vizualizat.



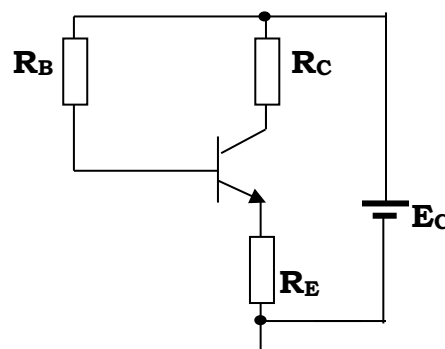
SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

III.1. 16 puncte

Pentru polarizarea unui tranzistor bipolar se folosește circuitul din figura de mai jos, în care se cunosc: $E_C=10\text{ V}$, $R_E=0,5\text{ k}\Omega$ și parametrii punctului static de funcționare: $I_C=5\text{ mA}$, $I_B=10\text{ }\mu\text{A}$, $U_{BE}=0,6\text{ V}$ și $U_{CE}=4,995\text{ V}$.

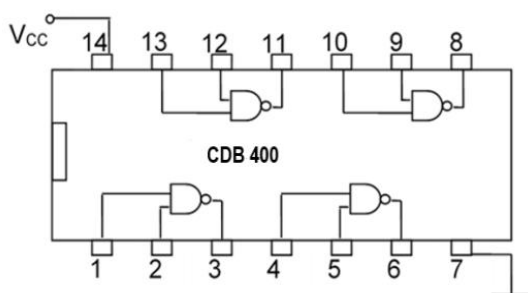
- Precizați tipul tranzistorului bipolar.
- Determinați valoarea curentului de emitor I_E .
- Determinați valoarea rezistenței de colector.
- Explicați rolul rezistenței din emitor.



III.2. 16 puncte

Reprezentați, pe foaia de concurs, circuitul corespunzător implementării funcției logice

$f_{(AB)} = \overline{A} \cdot B$ utilizând circuitul integrat CDB 400 cu configurația pinilor din figura de mai jos:



III.3. 8 puncte

Un voltmetru magnetoelectric are tensiunea nominală $U_a = 5\text{ V}$ și rezistența internă $r_v = 10\text{ k}\Omega$.

- Exprimați rezistența în ohmi pe volt a aparatului.
- Calculați rezistența adițională necesară extinderii domeniului de măsură a voltmetrului de la 5 V la 50 V.
- Calculați curentul nominal al voltmetrului magnetoelectric înainte de extinderea domeniului de măsură.