

Etapă județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2019

Probă scrisă

Profilul: Tehnic

Domeniul: Electronică, automatizări, telecomunicații

Clasa: a XII-a

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

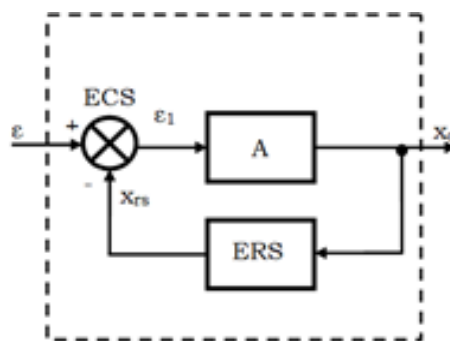
SUBIECTUL I

(20 de puncte)

I.1. 10 puncte

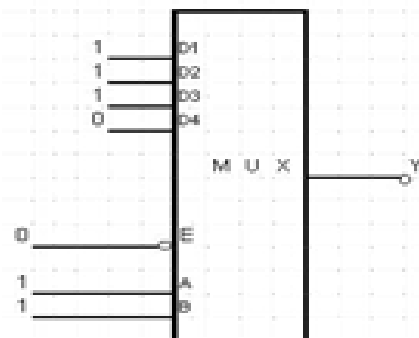
Scriveți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Rezistența adițională necesară măsurării unei tensiuni de 100 V cu un voltmetru ce are un curent nominal de 1 mA este:
 - a. 9900 Ω ;
 - b. 15000 Ω ;
 - c. 10 Ω ;
 - d. 100 k Ω .
2. Pentru buna funcționare a ohmmetrului serie, este necesar ca înainte de utilizare să se realizeze:
 - a. două reglaje, pentru $R_x = 0$ cu corectorul de zero și pentru $R_x = \infty$ cu potențiometrul de pe aparat;
 - b. două reglaje, pentru $R_x = 0$ cu potențiometrul de pe aparat și pentru $R_x = \infty$ cu corectorul de zero;
 - c. un reglaje pentru $R_x = \infty$;
 - d. nici un reglaj.
3. Sensibilitatea unui traductor reprezintă:
 - a. eroarea relativă a traductorului;
 - b. timpul de răspuns al traductorului;
 - c. cea mai mică variație a mărimii de intrare care poate determina o variație sesizabilă (măsurabilă) a semnalului de ieșire;
 - d. raportul dintre variația mărimii de ieșire și variația mărimii de intrare.
4. Schema din figura alăturată reprezintă:
 - a. structura generală a unui element de execuție;
 - b. structura generală a unui traductor;
 - c. schema bloc a unui regulator automat;
 - d. schema bloc a unui proces automat.



5. Valoarea logică de pe ieșirea Y a circuitului din figură este:

- a. D1 = 1;
- b. D2 = 1;
- c. D3 = 1;
- d. D4 = 0.



6. Fotodioda este constituită dintr-o joncțiune pn de construcție specială, care în funcționarea normală este:

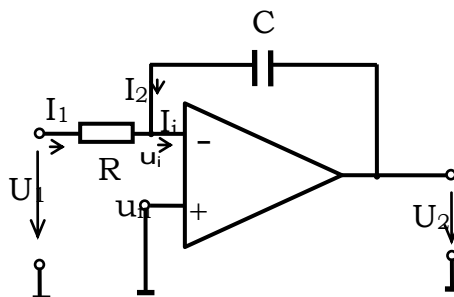
- a. nepolarizată;
- b. polarizată direct;
- c. polarizată invers;
- d. conectată la un generator de semnal.

7. Elementul component al unui SRA care permite obținerea abaterii este:

- a. traductorul;
- b. regulatorul automat;
- c. elementul de comparație;
- d. elementul de execuție.

8. Legea de reglare realizată cu blocul din figura alăturată este de tip:

- a. proporțional P;
- b. integrativ I;
- c. derivativ D;
- d. proporțional – integrativ PI.



9. Relația $x_c(t) = K_R \cdot \varepsilon(t) + \frac{1}{T_i} \cdot \int \varepsilon(t) dt$ caracterizează un:

- a. regulator automat de tip PI;
- b. regulator automat de tip PID;
- c. sistem de reglare automată;
- d. traductor.

10. Producția caracterizată printr-o nomenclură restrânsă, uneori un tip de produs, prin specializarea tehnologică a locurilor de muncă și un volum de fabricație mare este de tip:

- a. individual sau unicat;
- b. serie mare;
- c. serie mică;
- d. de masă.

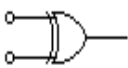
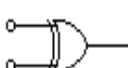
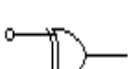

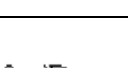
I.2. 5 puncte

Transcrieți, pe foaia de concurs, cifra corespunzătoare fiecărei afirmații și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

- 1. Dioda redresoare funcționează optim la frecvențe foarte mari, peste 1 MHz.
- 2. Cu cât tensiunea U_{BE} de polarizare a joncțiunii bază - emitor este mai mare, cu atât curentul de emitor I_E va fi mai mare.
- 3. Expresia legii lui Joule este $Q = R \cdot I^2 \cdot \Delta t$.
- 4. Relația $K_a = \Delta X_e / \Delta X_i$ reprezintă caracteristica statică a traductorului.
- 5. Asigurarea externă a calității are scopul de a conferi încredere conducerii întreprinderii în obținerea calității propuse.

I.3. 5 puncte

În coloana A sunt reprezentate porți logice de tipul SAU EXCLUSIV, iar în coloana B funcțiile binare realizate de acestea. Scrieți pe foaia de examen asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B.

A. Porți logice SAU EXCLUSIV		B. Funcții binare	
1.	A 0  f	a.	$f = 0$
2.	A 1  f	b.	$f = 1$
3.	A \bar{A}  f	c.	$f = A$
4.	A A  f	d.	$f = \bar{A}$
5.	A B  f	e.	$f = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B$
		f.	$f = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

II.1. 10 puncte

Scrieți, pe foaia de concurs, informația corectă care completează spațiile libere notate cu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 și 10.

- La minimizarea funcțiilor ...(1)... cu ajutorul diagramelor Veitch - Karnaugh se folosește forma canonică normal ...(2)..., când se consideră valorile "1" logic din tabel.
- Dioda varicap, numită și ...(3)... funcționează în polarizare ...(4)... și are capacitatea ...(5)... dependentă de tensiunea de polarizare.
- Rezistența de șunt este ...(6)... care se montează în ...(7)... cu aparatul magnetoelectric și prin care trece o parte din curentul de măsurat.
- Reglarea este un ...(8)... care are drept scop, ca pe baza comparației valorii măsurate a unei mărimi din proces cu o ...(9)..., să acționeze asupra procesului astfel încât mărimea reglată să fie adusă sau menținută la valoarea prescrisă.
- Funcția logică SAU NU are valoarea ...(10)... atunci când toate variabilele sale au valoarea "0" logic.

II.2. 10 puncte

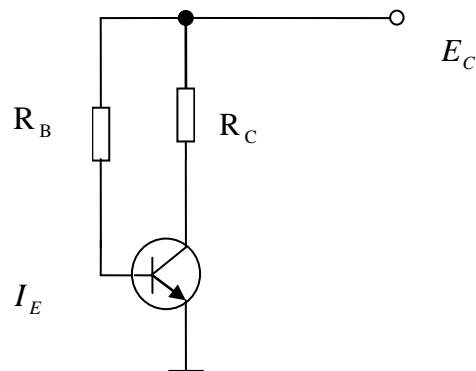
Puterea activă se măsoară cu wattmetrul.

- Reprezentați, pe foaia de concurs, schema electrică de măsurare, precizând denumirea metodei.
- Precizați variantele de lucru și criteriile după care se aleg aceste variante.
- Scara gradată a wattmetrului are 20 de diviziuni și domeniile de măsurare sunt: $I_a = 4 \text{ A}$, $U_a = 300 \text{ V}$. Calculați puterea măsurată când acul se află în dreptul diviziunii 12.

II.3. 10 puncte

Se consideră circuitul din figură:

- Precizați tipul schemei de polarizare în curent continuu a tranzistorului.
- Definiți punctul static de funcționare și specificați modalitatea de calcul a acestuia.
- Determinați valorile rezistențelor de polarizare dacă se cunosc mărimile din punctul static de funcționare: $I_C = 5 \text{ mA}$, $I_B = 200 \text{ } \mu\text{A}$, $U_{BE} = 0,2 \text{ V}$ și $U_{CE} = 9 \text{ V}$. Se dă valoarea sursei de alimentare $E_C = 20 \text{ V}$.



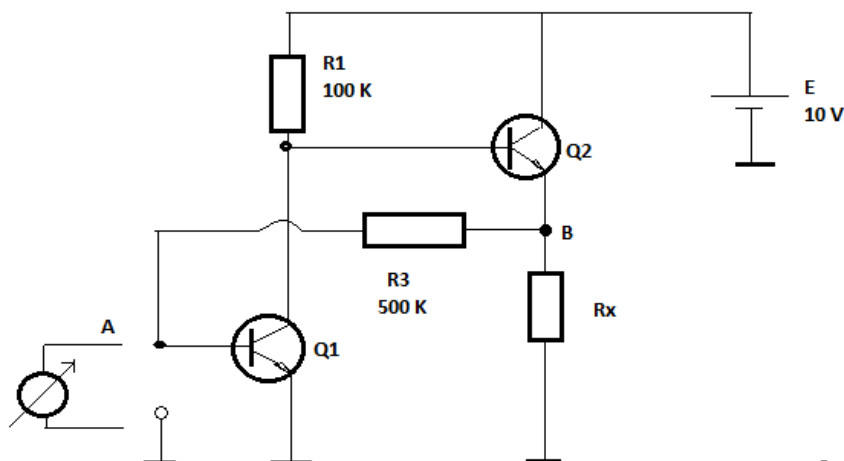
SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

III.1. 15 puncte

În circuitul din figură $\beta = 100$, $E = 10 \text{ V}$, $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$ și $R_3 = 500 \text{ k}\Omega$. Între nodul A și masă se introduce un microampermetru, care indică $16 \text{ } \mu\text{A}$, iar tensiunea măsurată simultan din nodul B la masă este de 8 V . Cerințe:

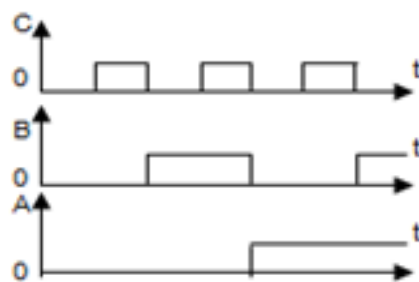
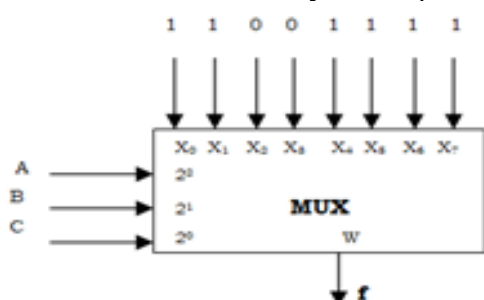
- Desenați, pe foaia de concurs, schema echivalentă cu microampermetrul conectat.
- Calculați curenții I_{B2} , I_{E2} și I_{Rx} .
- Determinați valoarea rezistenței R_x .



III.2. 15 puncte

Circuitul din figura a) este realizat cu multiplexoare.

- Determinați expresia matematică a funcției f realizată de circuit, exprimată în forma canonică normal disjunctivă.
- Completați, pe foaia de concurs, tabelul de adevăr corespunzător funcției f .
- Minimizați funcția f .
- Dacă variabilele A , B , C evoluează în timp așa cum este indicat în figura b), reprezentați, pe foaia de concurs, evoluția în timp a funcției f .



a)

b)

III.3. 10 puncte

Se dă funcția $f = AB + \bar{A} \cdot \bar{B}$. Rezolvați următoarele cerințe:

- completați, pe foaia de concurs, tabelul de adevăr și precizați ce funcție logică reprezintă;
- implementați funcția cu porți logice oarecare;
- implementați funcția folosind numai porți logice SAU NU cu două intrări.