

Etapă județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2026

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.

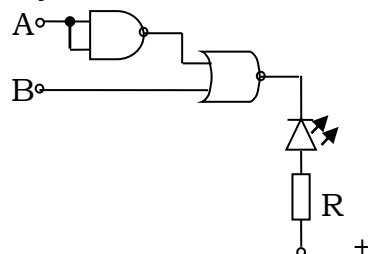
1. În curent continuu măsurarea energiei electrice se face cu ajutorul:
 - a. contorului cu inducție;
 - b. ampermetrului;
 - c. wattmetrului electrodinamic;
 - d. ohmmetrului.
2. Dacă la un decodificator se introduce o intrare suplimentară de validare E se obține un:
 - a. multiplexor;
 - b. codificator prioritar;
 - c. codificator neprioritar;
 - d. demultiplexor.
3. Tensiunea dintre colectorul și emitorul unui tranzistor bipolar care funcționează în regim de saturație este:
 - a. $U_{CE} = 0,2 \div 0,3V$;
 - b. $U_{CE} = 2 \div 3V$;
 - c. este egală cu tensiunea de polarizare a joncțiunii emitorului;
 - d. 0V.
4. Ultima stare a numărătorului modulo 16 este:
 - a. 1110;
 - b. 10000;
 - c. 1001;
 - d. 1111.
5. Într-o punte Wheatstone rezistențele cunoscute sunt: $R_1 = 12 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$; $R_3 = 15 \Omega$. Rezistența RX din brațul opus rezistenței R_2 are valoarea :
 - a. $7,5 \Omega$;
 - b. 30Ω ;
 - c. $4,8 \Omega$;
 - d. 33Ω .
6. Tranzistorul cu efect de câmp prezintă următoarea caracteristică:
 - a. este comandat în curent;
 - b. are curentul de intrare foarte mare;
 - c. are impedanța de intrare foarte mare;
 - d. are impedanța de ieșire mare.

7. Pentru măsurarea intensității unui curent de 10 mA, cu un ampermetru ce are rezistența internă $r_a = 90 \Omega$ și curentul nominal de 1 mA este necesar un șunt cu rezistența de:

- a. 10Ω ;
- b. 900Ω ;
- c. 9Ω ;
- d. 90Ω .

8. LED-ul din figura alăturată 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 $B = 1$.

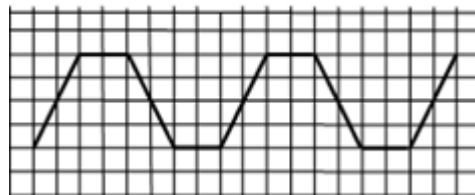


9. Diodele de detecție sunt utilizate ca:

- a. diode redresoare la frecvențe joase;
- b. diode stabilizatoare de tensiune;
- c. capacități variabile;
- d. diode redresoare la frecvențe înalte.

10. Pe ecranul unui osciloscop catodic, care are reglajul în trepte al bazei de timp poziționat pe 1ms/div, apare oscilograma din figura alăturată. Frecvența semnalului vizualizat, este:

- a. 125Hz;
- b. 150Hz;
- c. 250Hz;
- d. 125kHz.



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. Termenii formei elementare conțin toate cele n variabile ale unui funcții.
- b. Conectând în serie diodele stabilizatoare, se obțin tensiuni stabilizate mai mari decât tensiunea fiecărei diode.
- c. Un bistabil T își schimbă starea la fiecare front activ al ceasului, dacă intrarea sa T este menținută în starea logică 1.
- d. În modul de funcționare normal, circuitul bază de timp al osciloscopului generează o tensiune de formă triunghiulară care deplasează spotul luminos pe orizontală, viteza acestei deplasări fiind controlată de comutatorul TIME/DIV.
- e. Circuitele logice combinaționale sunt circuite care au în structura lor internă și circuite de memorie.

I.3. 5 puncte

În coloana **A** sunt reprezentate simboluri ale unor porți logice. La intrările acestor porți logice se aplică variabile X și Y a căror variație în timp este reprezentată în prima linie a tabelului. În coloana **B** sunt desenate graficele corespunzătoare ieșirii acestora (f). Stabiliți corespondența dintre numărul corespunzător fiecărei porți din coloana **A** și litera corespunzătoare graficului funcției f din coloana **B**.

A	B
1.	a)
2.	b)
3.	c)
4.	d)
5.	e)
	f)

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

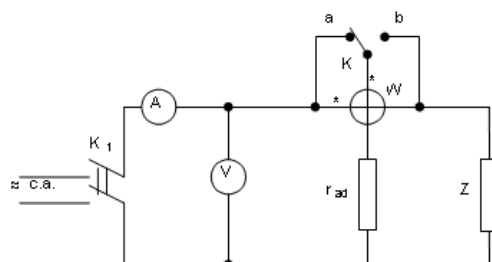
II.1. 10 puncte

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

1. Prin termen canonic se înțelege un termen în care sunt prezente toate...(1)...independente, luate sub formă directă sau negată.
2. Capacitatea electrică a unui condensator este...(2)... proporțională cu aria armăturilor acestuia.
3. După modul de conectare al...(3)...de...(4)...stabilizatoarele pot fi de tip serie sau derivație.
4. Divizorul de tensiune este utilizat în scopul obținerii unei tensiuni mai...(5)... decât tensiunea aplicată la bornele sistemului.
5. Ieșirea Y a multiplexorului este identică cu ...(6)... selectată cu ajutorul mărimilor de adresă.
6. Funcționarea TEC-J se bazează pe variația...(7)...unui strat de material semiconductor sub efectul unui câmp electric.
7. Fotodiodele polarizate ...(8)...se află în stare de conducție.
8. Reacția negativă în amplificatoare determină ...(9)... benzii de frecvență ale acestora.
9. Intrările de tact ale tuturor bistabililor din construcția unui numărător...(10)..., sunt conectate împreună.

II.2. 10 puncte

Se consideră schema de măsurare a puterii cu montajul de mai jos:

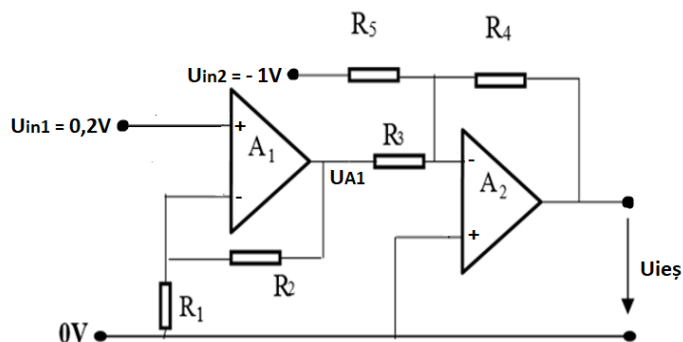


- Precizați ce putere măsoară wattmetrul.
- Varianta de montaj folosită la wattmetru dacă (K) este pe poziția (a).
- Dacă wattmetrul din figură are un număr maxim de 20 diviziuni iar acul indicator este pe diviziunea 7 a scării gradate, iar domeniul de măsurare este dat de ($U_a=200\text{ V}$ și $I_a=3\text{ A}$), să se calculeze puterea indicată de wattmetru.
- Dacă montajul este alimentat cu o tensiune $u=282\sin\omega t\text{ V}$, precizați cât indică voltmetrul din figură.

II.3. 10 puncte

Schema de mai jos cuprinde două amplificatoare A_1 și A_2 considerate ideale. Valorile rezistențelor din schemă sunt: $R_1=5\text{ K}\Omega$, $R_2=45\text{ K}\Omega$, $R_3=5\text{ K}\Omega$, $R_4=10\text{ K}\Omega$, $R_5=10\text{ K}\Omega$.

- Precizați tipul amplificatoarelor A_1 și A_2 .
- Calculați tensiunea la ieșire amplificatorului A_1 .
- Calculați tensiunea la ieșirea lui A_2 .
- Redimensionați R_5 astfel încât, cu valorile date, tensiunea $U_{ies}=0$.

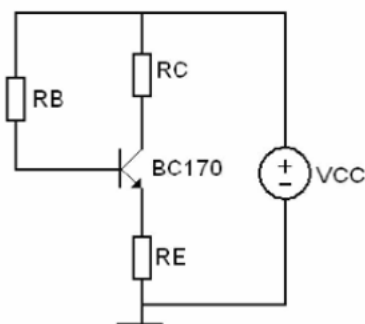


SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

III.1. 20 de puncte

Se dă circuitul de mai jos pentru care se cunosc: $V_{CC}=10\text{ V}$, $U_{BE}=0.6\text{ V}$, $\beta=99$, $R_B=360\text{ K}\Omega$, $R_E=470\Omega$, $R_C=2.2\text{ K}\Omega$.



- Precizați rolul rezistențelor din circuit.
- Determinați punctul static de funcționare.
- Verificați dacă tranzistorul funcționează în regim activ normal.

III.2. 20 de puncte

Se dă funcția: $f(A, B, C, D) = \overline{A} \cdot B + C \cdot D$

- Să se prelucreze funcția, astfel încât să se poată implementa numai cu porți NAND;
- Să se completeze schema circuitului de mai jos astfel încât să se realizeze funcția f.

