

OLIMPIADA – ARIA CURRICULARĂ "TEHNOLOGII"
DOMENIUL/DISCIPLINA Electronică, Automatizări, Telecomunicații
Etapa Națională, Târgu Mureș 2024

Profilul: Tehnic
Clasa: a XII-a

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

Subiectul. I.

TOTAL: 20 puncte

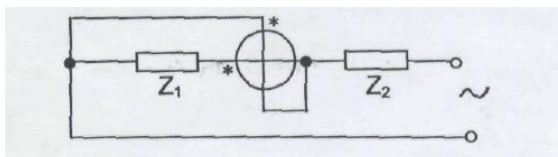
Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect:

I.1. Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect:

10 puncte

1. Wattmetrul din schema de mai jos măsoară puterea activă consumată de :

- a) Z_1 ;
- b) Z_2 ;
- c) Z_1 în serie cu Z_2 ,
- d) sursa de c.a.

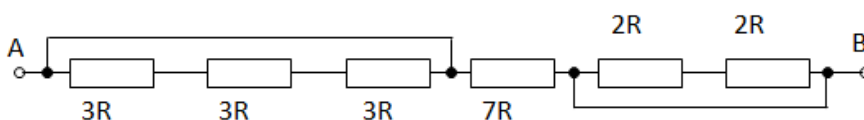


2. Raportul dintre rezistența șuntului și rezistența internă a unui ampermetru care mărește domeniul de măsurare de 7 ori este:

- a) 1/4;
- b) 1/6;
- c) 1/3;
- d) 1/5.

3. Rezistența echivalentă între punctele A și B pentru schema din figură este:

- a) 10R
- b) 7R
- c) 6R
- d) 5R

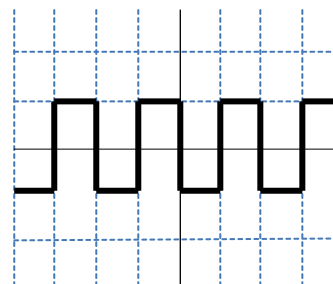


4. Cu un voltmetru de 250 V se măsoară o tensiune de 150 V; dacă rezistența în Ω/V este $1500\Omega/V$, rezistența internă a voltmetrului este:

- a) 100 k Ω ;
- b) 150 k Ω ;
- c) 50 k Ω ;
- d) 225k Ω .

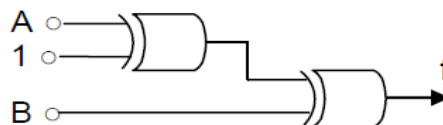
5. Pe ecranul osciloscopului catodic se obține forma de undă din figură (caroiajul are latura de 1cm). Dacă reglajul bazei de timp este pe poziția 10 $\mu s/cm$, frecvența semnalului este:

- a) 1000 Hz;
- b) 500 Hz;
- c) 100 kHz;
- d) 50 kHz.

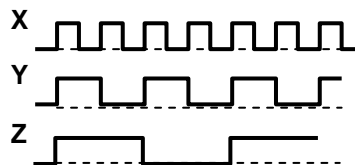
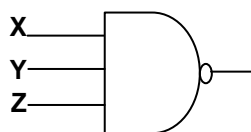


6. La ieșirea circuitului logic reprezentat în figura următoare se obține funcția binară:

- a) $f = A + B$;
- b) $f = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B$;
- c) $f = 0$;
- d) $f = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$.



7. În figura alăturată este reprezentată o poartă logică, iar în diagrama alăturată figurii sunt reprezentate formele de undă ale semnalelor aplicate la intrare. Alege varianta corectă a formei de undă obținută la ieșire:



- a) b) c) d)
8. Minimizând funcția binară $f = A \cdot B + \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot \bar{B}$ se obține:
- $f = A$;
 - $f = A+B$;
 - $f = 1$;
 - $f = 0$.
9. Tensiunea de deschidere a unei diode cu Si este de:
- 0,1 ... 0,4 V;
 - 0 V;
 - 0,5... 0,7 V;
 - 1 ... 2 V;
10. Curentul de emitor al unui tranzistor bipolar pnp, cu factor de multiplicare $\beta = 50$ și curentul de bază de 50 μA este:
- 1 μA ;
 - 50 μA ;
 - 2500 μA ;
 - 2550 μA

I.2

10 puncte

I.2.1. Transcrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare fiecărui enunț și notați în dreptul ei litera **A** dacă apreciați că enunțul este adevărat și litera **F** dacă apreciați că enunțul este fals. Fiecare răspuns corect va fi apreciat cu câte **1 punct**.

- Regimul activ invers al tranzistorului bipolar se caracterizează prin polarizarea inversă a joncțiunii emitorului și polarizarea directă a joncțiunii colectorului.
- Conexiunea emitor comun presupune folosirea bazei ca terminal comun, atât la intrare, cât și la ieșire.
- Diodele Zener sunt utilizate ca stabilizatoare și limitatoare de tensiune.
- Prima ecuație fundamentală a tranzistorului bipolar este $I_E = I_B + I_C$.
- Un tranzistor bipolar se poate distruge dacă se depășește puterea disipată admisă.

I.2.2. În coloana **A** sunt enumerate *Blocuri componente* ale unui aparat de măsurat digital, iar în coloana **B** *Rolul funcțional*. Scrieți, pe foaia de concurs, asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**.

A. Blocuri componente ale aparatelor digitale	B. Rol funcțional
1. circuit de intrare	a. asigură comanda automată a tuturor operațiilor
2. convertor analog digital	b. indică rezultatul măsurării sub formă numerică

3. decodor	c. numără impulsurile de la ieșirea convertorului
4. dispozitiv de comandă	d. prelucrează mărimea de măsurat pentru a obține o mărime convenabilă la intrarea convertorului
5. numărător	e. transformă rezultatul măsurării din sistem binar în sistem zecimal
	f. transformă mărimea analogică de măsurat într-o serie de impulsuri

Subiectul. II.

TOTAL: 30 puncte

II.1. Completați spațiile libere notate cu 1, 2, 3,, 10, astfel încât afirmațiile de mai jos să fie adevărate.

10 puncte

- Frecvența tensiunii $u_1 = 10\sqrt{2} \sin(1000\pi t)$ are valoarea de (1)... kHz.
- Forma de undă reprezentată în figura II.1.1, corespunde tensiunii la ieșirea unui amplificator alimentat cu tensiunea E, realizat cu un tranzistor în conexiunea emitor comun care funcționează în regimul ...(2)...
- Un stabilizator parametric de tensiune este un circuit care conține un element(3) de circuit.
- Poarta ȘI-NU din figura II.1.2., funcționează ca un ...(4)...
- În intervalele de timp în care condensatorul electrolitic conectat la ieșirea redresorului monofazat monoalternanță se descarcă, dioda redresoare se află în starea de(5)....
- Numărul de intrări al decodificatoarele BCD-zecimal este ...(6)...
- Rezistența electrică a fotorezistențelor depinde de intensitatea fluxului ...(7)...
- Valoarea reactanței condensatoarelor în circuite de curent continuu tinde la ...(8)...
- Într-o punte Wheatstone aflată la echilibru, intensitatea curentului electric prin diagonala de măsurare are valoarea ...(9)...
- Fotodioda este un dispozitiv optoelectronic realizat dintr-o joncțiune p-n fotosensibilă polarizată(10)

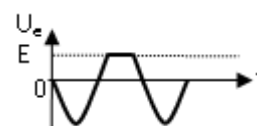


Fig. II.1.1



Fig. II.1.2

II.2. Se dă schema electrică din figura II.2.

20 puncte

a) Completați schema, polarizând corespunzător diodele, astfel încât circuitul reprezentat să fie un redresor dublă alternanță în punte, iar tensiunea pe rezistența R_s să fie pozitivă.

b) Desenați variația în timp a tensiunii U_s , specificând unitățile de măsură și valorile numerice, dacă tensiunea U_2 este sinusoidală cu amplitudinea de 10 V și are frecvența de 100 Hz.

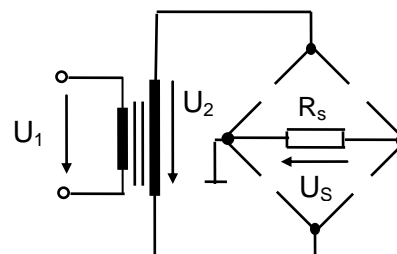


Fig. II.2

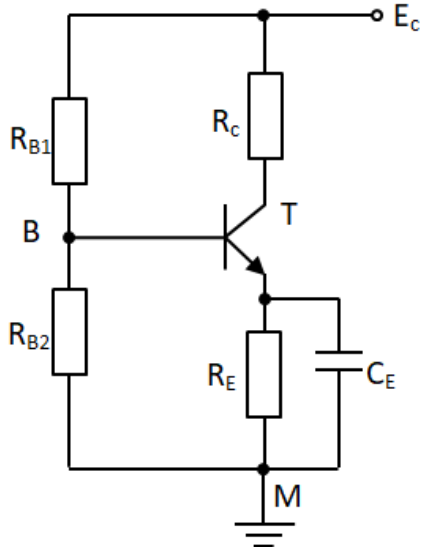
c) Explicați funcționarea circuitului de mai sus precizând pentru fiecare alternanță diodele aflate în conducție și cele blocate.

Subiectul. III.

TOTAL: 40 puncte

III.1. Se dă circuitul din figura următoare:

20 puncte



- Precizați tipul schemei de polarizare în curent continuu a tranzistorului
- Identificați componentele din circuit
- Specificați rolul componentelor pasive din circuit
- Pentru $U_{BE} = 0,7\text{ V}$; $\beta_0 = 199$; $I_D \gg I_B$; $I_{CE0} = 0$, calculați mărimile electrice

caracteristice punctului static de funcționare al tranzistorului. Se cunosc valorile: $R_{B1} = 120\text{ k}\Omega$, $R_{B2} = 60\text{ k}\Omega$, $R_C = R_E = 1\text{ k}\Omega$, $C_E = 10\mu\text{F}/25\text{V}$, $E_C = 12\text{V}$.

III. 2.

Mărimile A, B și C aplicate circuitului din figura III.2.1 evoluează în timp conform diagramei reprezentate în figura III.2.2. Se cere:

20 puncte

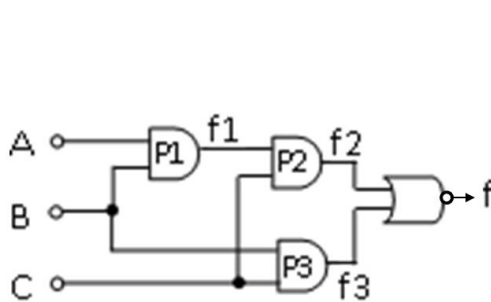


Fig. III.2.1

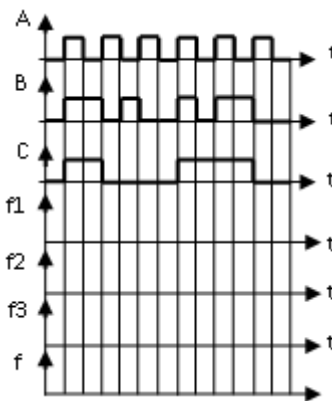


Fig. III.2.2

- Desenați pe foaia de concurs diagrama din figura III.2.2 și reprezentați grafic evoluția în timp a funcțiilor f_1 , f_2 , f_3 și f .
- Reprezentați tabelul de adevăr corespunzător funcției f și determinați forma canonică normal conjunctivă a funcției f (A corespunde bitului celui mai semnificativ).
- Reprezentați varianta cea mai simplă de circuit pentru implementarea funcției f cu porți NAND.