

OLIMPIADA – DISCIPLINE TEHNOLOGICE
Faza județeană – 25.02.2006

Profil: TEHNIC

Specializare: Electronică și Automatizări

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

Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Intr-o punte Wheatstone rezistențele cunoscute sunt: $R_1 = 75 \, \Omega$; $R_2 = 125 \, \Omega$; $R_3 = 50 \, \Omega$. Rezistența R_x din brațul opus rezistenței R_2 are valoarea:

- a) $187,5 \, \Omega$;
- b) $30 \, \Omega$;
- c) $100 \, \Omega$;
- d) $83,3 \, \Omega$.

2. Capacitatea de $33,5 \, \text{mF}$ a unui condensator se poate exprima ca:

- a) $0,0335 \, \text{F}$;
- b) $335 \, \text{F}$;
- c) $33500 \, \text{nF}$;
- d) $3,35 \, \text{pF}$.

3. Extinderea de n ori a domeniului de măsurare al unui voltmetru se face cu o rezistență adițională a cărei valoare față de rezistența internă a voltmetrului este :

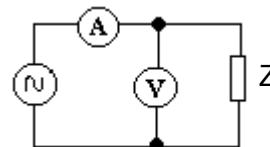
- a) de n ori mai mare;
- b) de $(n - 1)$ ori mai mare;
- c) de n ori mai mică;
- d) de $(n - 1)$ ori mai mică.

4. Rezistența de șunt necesară măsurării unui curent de $20 \, \text{mA}$ cu un ampermetru ce are rezistența internă $r_a = 18 \, \Omega$ și un curent nominal de $2 \, \text{mA}$ este:

- a) $2 \, \Omega$;
- b) $1,62 \, \Omega$;
- c) $1,8 \, \Omega$;
- d) $18 \, \Omega$.

5. Precizați ce putere se poate măsura utilizând montajul din figură:

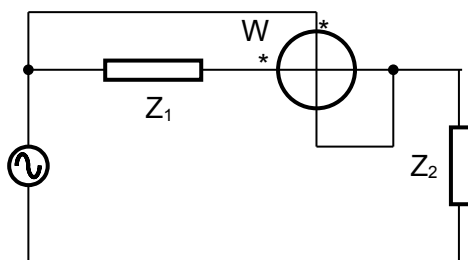
- a) puterea activă disipată;
- b) puterea reactivă disipată în elementele reactive;
- c) puterea reactivă înmagazinată în elementele reactive;
- d) puterea aparentă.



6. Rezistența adițională necesară extinderii domeniului de măsurare al unui voltmetru de la $2 \, \text{V}$ la $10 \, \text{V}$ dacă rezistența internă a voltmetrului este de $1 \, \text{k}\Omega$ este:

- a) $9000 \, \Omega$;
- b) $15.000 \, \Omega$;
- c) $4000 \, \Omega$;
- d) $400 \, \Omega$.

7. Un voltmetru are rezistența în Ω/V de $20 \text{ k}\Omega/V$. Curentul nominal al instrumentului este:
- $20 \mu\text{A}$;
 - $200 \mu\text{A}$;
 - $100 \mu\text{A}$;
 - $50 \mu\text{A}$.
8. O tensiune $U = 50 \text{ V}$ este măsurată cu o eroare relativă $\varepsilon_r = 1\%$. Indicația aparatului se va afla între limitele:
- 49,5 la 51 V;
 - 49 la 51 V;
 - 48 la 52 V;
 - 49,5 la 50,5 V;
9. Numărul combinațiilor pentru o funcție logică de cinci variabile este de:
- 10;
 - 64;
 - 32;
 - 44.
10. Pentru ca un tranzistor să funcționeze în regim activ normal este necesar ca:
- ambele joncțiuni să fie polarizate direct;
 - ambele joncțiuni să fie polarizate invers;
 - joncțiunea emitorului să fie polarizată direct iar joncțiunea colectorului invers;
 - joncțiunea colectorului să fie polarizată direct iar joncțiunea emitorului invers.
11. Forma elementară a funcției $f(A, B, C) = (A + B)(A + \bar{B})$ este:
- A;
 - B;
 - $A+B$;
 - 1.
12. Wattmetrul din schema electrică de mai jos indică puterea:
- activă consumată de sarcina Z_1 ;
 - activă consumată de sarcina Z_2 ;
 - reactivă consumată de sarcina Z_2 ;
 - activă consumată de sarcina Z_1 în serie cu Z_2 .



13. Cotele se înscriu pe desen:
- deasupra liniei de contur;
 - sub linia de cota;
 - deasupra liniei de cota;
 - sub linia de contur.
14. Știind ca piesa este reprezentată în mărime naturală, în căsuță "scara" este înscris:

- a) 1 : 2;
 - b) 1 : 1;
 - c) 2 : 1;
 - d) 1 : 4.
15. Funcționarea tranzistorului cu ambele joncțiuni polarizate invers corespunde:
- a) regimului activ normal;
 - b) regimului de saturație;
 - c) regimului activ invers;
 - d) regimului de tăiere.
16. Diodele de detecție sunt utilizate ca:
- a) diode redresoare la frecvențe joase;
 - b) diode redresoare la frecvențe înalte;
 - c) diode stabilizatoare de tensiune;
 - d) diode cu capacitate variabilă.
17. Curentul printr-o diodă cu siliciu polarizată invers are intensitatea de ordinul:
- a) 10^{-2} A;
 - b) 10^{-4} A;
 - c) 10^{-6} A;
 - d) 10^{-12} A.
18. Termocuplul este:
- a) generator de tensiune;
 - b) rezistență dependentă de temperatură;
 - c) rezistență dependentă de presiune;
 - d) generator de curent.
19. Măsurarea rezistențelor cu puntea Wheatstone se face printr-o metodă:
- a) indirectă;
 - b) de citire;
 - c) de comparație de zero;
 - d) de substituție.
20. Linia punct se folosește pentru trasarea:
- a) hașurilor;
 - b) liniilor de cotă;
 - c) conturului;
 - d) axei de simetrie.

Subiectul II

TOTAL: 40 puncte

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.

6 puncte

- a) Ohmmetrul serie are scara puternic neuniformă și inversată.
- b) Sensibilitatea unui aparat de măsurat depinde de clasa de precizie a acestuia.
- c) Eroarea absolută de măsurare se exprimă în procente.
- d) Unitatea de măsură a energiei electrice poate fi și kW/h
- e) Principiul de funcționare al termorezistenței se bazează pe variația cu temperatura a rezistivității unui conductor.
- f) Tensiunea pe dioda Zener polarizată direct este cuprinsă între 0,6 – 0,8 V.

2. În coloana **A** sunt reprezentate numere exprimate în sistem binar, iar în coloana **B** numere exprimate în sistem zecimal. Scrieți pe foaia de examen asocierile dintre cifrele din coloana **A** și literele din coloana **B**. **3 puncte**

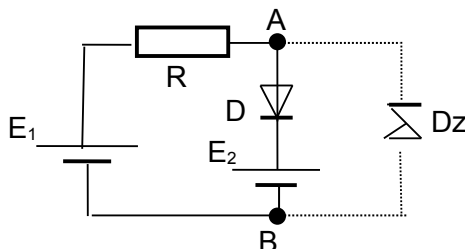
A	B
1) 1101011	a) 102
2) 1010100	b) 73
3) 1001001	c) 107
	d) 84

3. Funcția logică f de trei variabile A, B, C ia valoarea 0 dacă și numai dacă toate variabilele sunt egale numai cu 0 sau numai cu 1. Pentru restul combinațiilor funcția ia valoarea 1.

- Reprezentați funcția prin tabel de adevăr, forma canonică normal disjunctivă (fcdn) și diagrama Veitch – Karnaugh.
 - Utilizând diagrama Veitch – Karnaugh minimizați funcția.
 - Implementați funcția obținută prin minimizare utilizând porți logice.
- 16 puncte**

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

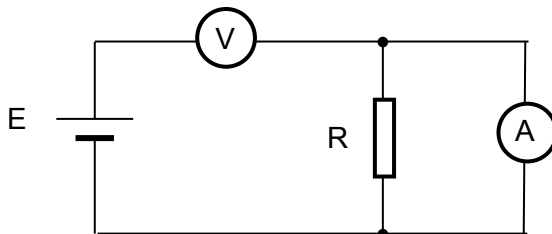
- Precizați modul de polarizare a diodei D , determinați intensitatea curentului prin dioda și calculați tensiunea U_{AB} (nu se ia în considerare desenul cu linie punctată)
 - Între punctele A și B se montează o dioda Zener desenată cu linie punctată cu $U_Z = 6\text{ V}$. Precizați modul de polarizare și justificați regimul de funcționare al diodei Zener.
 - Reprezentați și marcați curenții din schema de la punctul b) și stabiliți valorile lor.
- 15 puncte**



Subiectul III

TOTAL: 30 puncte

1. Examinați schema de mai jos în care voltmetrul are $R_V = 1\text{ M}\Omega$, ampermetrul $R_A = 0\text{ }\Omega$, iar tensiunea electromotoare a sursei de tensiune este $E = 10\text{ V}$.



- Explicați care sunt greșelile de montare a aparatelor
- Calculați ce valori indică aparatele de măsurat
- Precizați dacă vreunul din aparate se deteriorează în această conexiune
- Reprezentați schema corectă
- Precizați ce interes poate prezenta montajul de la punctul d.

12 puncte

2. Pentru polarizarea tranzistoarelor în circuitele integrate se utilizează schema din figura de mai jos. Tranzistoarele T_1 și T_2 sunt identice și au următorii parametri:

$$\beta = 100, I_{CB0} = 0, u_{BE} = 0,6 \text{ V}.$$

Ambele tranzistoare funcționează în regim activ normal și $I_{E1} = I_{E2}$.

- Reprezentați și marcați pe schemă curenții corespunzători fiecărui tranzistor.
- Scrieți relațiile între curenții de la punctul a)
- Exprimați curentul prin R_{C1} în funcție de curenții celor două tranzistoare
- Determinați valoarea curentului I_0 , știind că $E_C = 5 \text{ V}$ și $R_{C1} = 10 \text{ k}\Omega$.
- Demonstrați că valoarea curentului I_0 nu depinde de rezistența de sarcină R_S .

18 puncte

