

OLIMPIADA – DISCIPLINE TEHNOLOGICE
Faza națională – 18 aprilie 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. Într-o punte Maxwell elementele cunoscute sunt: $R_1 = 12 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$; $R_3 = 15 \Omega$; $C_2 = 100 \mu\text{F}$. Bobina de măsurat se caracterizează prin :

- a. $R_x = 7,5 \Omega$; $L_x = 200 \mu\text{H}$;
- b. $R_x = 30 \Omega$; $L_x = 18 \text{mH}$;
- c. $R_x = 4,8 \Omega$; $L_x = 180 \text{mH}$;
- d. $R_x = 30 \Omega$; $L_x = 20\mu\text{H}$.

2. Dimensiunile în mm ale formatului A3 sunt:

- a. 420 x 524;
- b. 297 x 420;
- c. 210 x 297;
- d. 420 x 210.

3. Semnul convențional din figură reprezintă:

- a. TEC-J cu canal p;
- b. TEC-MOS cu canal n;
- c. TEC-J cu canal n;
- d. TEC-MOS cu canal p.



4. Raportul dintre rezistența internă a unui ampermetru și rezistența șuntului care mărește domeniul de măsurare de 5 ori este:

- a. 4 ;
- b. 6 ;
- c. 3 ;
- d. 5 .

5. La măsurarea unei tensiuni prin intermediul unui transformator de tensiune, transformatorul din secundar indică 70 V. Dacă raportul nominal de transformare este $K_{Un} = 100$, valoarea tensiunii măsurate este:

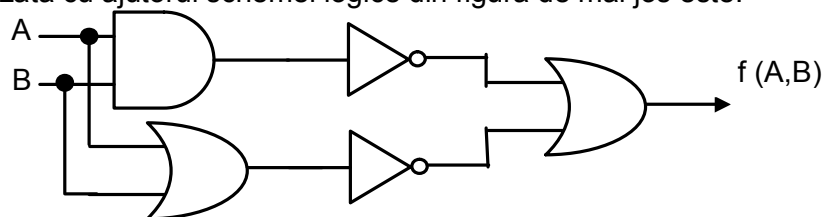
- a. 14.29 V;
- b. 700 kV;
- c. 7 kV;
- d. 70 kV.

6. Un tranzistor bipolar ce are joncțiunea emitorului polarizată direct și a colectorului polarizată invers funcționează în regim:

- a. de saturație;
- b. activ normal;
- c. de tăiere;
- d. activ invers.

7. Numărul 1011011 exprimat în binar reprezintă în zecimal numărul:
- 101;
 - 95;
 - 91;
 - 87.
8. Ampermetrul se conectează în circuitul de măsurat în:
- serie cu o rezistență adițională;
 - paralel cu consumatorul;
 - serie cu o consumatorul;
 - paralel cu o rezistență adițională.
9. Diodele varicap se caracterizează prin:
- capacitate de barieră dependentă de tensiunea de polarizare inversă;
 - rezistență directă foarte mică;
 - capacitate de difuzie mare, de ordinul microfarazilor;
 - capacitate echivalentă foarte mică, de ordinul picofarazilor.
10. Precizați care relații exprimă corect transformările:
- $150 \mu\text{F} = 0,015 \text{ mF} = 10^3 \cdot 15 \text{ nF}$;
 - $150 \mu\text{F} = 1,5 \text{ mF} = 15000 \text{ nF}$;
 - $150 \mu\text{F} = 15 \text{ mF} = 150 \cdot 10^3 \text{ nF}$;
 - $150 \mu\text{F} = 0,15 \text{ mF} = 10^3 \cdot 150 \text{ nF}$.
11. Pentru ca imaginea pe ecranul osciloscopului să fie stabilă trebuie ca:
- frecvența semnalului de vizualizat să fie foarte mare;
 - frecvența semnalului de vizualizat și frecvența bazei de timp să fie foarte mici;
 - frecvența semnalului de vizualizat să fie foarte mică;
 - frecvența semnalului de vizualizat să fie multiplu întreg al frecvenței bazei de timp.
12. La un frecvențmetru digital dacă durata măsurării este 0,1 s și se numără 10000 de impulsuri corespunzătoare perioadelor semnalului de măsurat se măsoară o frecvență de:
- 1 MHz;
 - 100 Hz;
 - 100 kHz;
 - 50 Hz.
13. Funcționarea numărătorului universal este comandată de un:
- decodificator;
 - oscilator cu cuarț;
 - convertor analog-numeric;
 - atenuator sau amplificator.

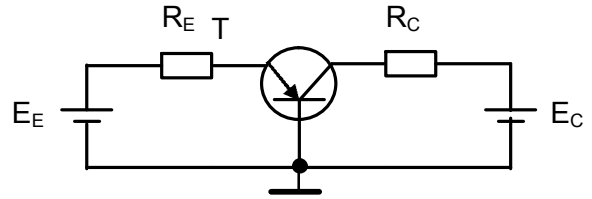
14. Funcția realizată cu ajutorul schemei logice din figura de mai jos este:



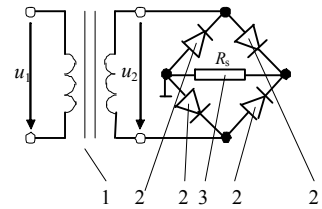
- 1
- \overline{A}
- \overline{B}
- $\overline{A + B}$

15. Fotodioda se comportă în circuit ca:
- un generator de curent;
 - un generator de tensiune;
 - un emițător de radiații electromagnetice;
 - un schimbător de frecvență.

16. Tranzistorul din figură este conectat în modul:
- conexiune colector comun;
 - conexiune emitor comun;
 - conexiune bază comună;
 - montaj Darlington.



17. Elementele numerotate cu 1, 2, 3, în schema următoare reprezintă:
- transformator, diode stabilizatoare, elemente de filtraj;
 - punte redresoare, diode, consumator;
 - transformator, consumator, diode redresoare;
 - transformator, diode redresoare, rezistență de sarcină.



18. Circuitul basculant bistabil J-K are ieșirea neschimbată dacă:
- $J_n = 0, K_n = 0$;
 - $J_n = 0, K_n = 1$;
 - $J_n = 1, K_n = 0$;
 - $J_n = 1, K_n = 1$.

19. Un decodificator binar / zecimal are:
- 8 intrări și 4 ieșiri;
 - 4 intrări și 8 ieșiri;
 - 16 intrări și 8 ieșiri;
 - 4 intrări și 10 ieșiri.

20. Numărul porților NAND cu două intrări necesare realizării funcției binare $f = \overline{A \cdot B \cdot C}$ este:
- 1;
 - 2;
 - 3;
 - 4.

Subiectul. II.

TOTAL: 30 puncte

1. Transcrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare fiecărui enunț (a,b,c,d,e) și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals. Fiecare răspuns corect va fi apreciat cu câte **1 punct**.

- Puntea Sauty servește la măsurarea condensatoarelor cu pierderi mari.
- La un amplificator dacă este îndeplinită condiția $|1 - \beta \cdot A| > 1$, reacția este negativă.
- Tranzistorul TEC-J funcționează în „regim de îmbogățire”.
- Dioda stabilizatoare îndeplinește funcția de detecție.
- În construcția osciloscopului catodic este prevăzut un generator de semnal liniar variabil pentru alimentarea plăcilor de deflexie pe orizontală.

2. În coloana **A** sunt enumerate diferite *circuite logice combinaționale*, iar în coloana **B** rolul acestora. Scrieți pe foaia de examen asocierile dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**. Fiecare asociere corectă va fi apreciată cu câte **1 punct**.

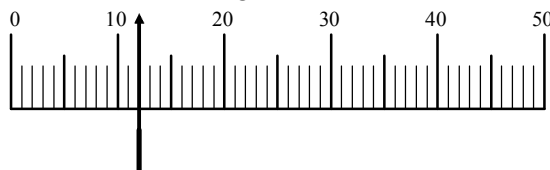
A. Circuite logice combinaționale	B. Rolul circuitelor logice combinaționale
1. codificator	a. circuitul ce transferă informația de la o intrare de date unică la una din cele „m” ieșiri, selectabilă printr-un cod de selecție, exprimat în binar, respectiv cod de adrese;
2. decodificator	b. circuitul care furnizează la ieșire o funcție f care are valoarea „1” numai pentru o anumită combinație a variabilelor de intrare ;
3. multiplexor	c. circuit ce permite transmiterea datelor de la una din cele „m” intrări de date, la o cale de ieșire unică;
4. demultiplexor	d. circuit ce asigură efectuarea operațiilor aritmetice și logice într-un sistem de calcul;
5. comparator digital	e. circuit care furnizează la ieșire un cuvânt binar de „n” biți, atunci când una dintre cele „m” intrări ale sale este activată;
	f. circuit ce permite determinarea valorii relative a unor cuvinte binare.

3. Scrieți pe foaia de examen informația corectă care completează spațiile lipsă. Fiecare completare corectă va fi apreciată cu câte **1 punct**.

a. Varmetrele sunt aparate electrodinamice sau(1)..... care au în serie cu(2)..... un condensator sau o bobină în loc de(3)....., pentru a introduce un(4)..... suplimentar de(5)..... rad.

b. La un redresor monofazat monoalternanță valoarea factorului de ondulație este(6)....., valoarea randamentului său este(7)..... și curentul prin rezistența de sarcină este(8)..... pe durata alternanțelor negative.

4. Desenul de mai jos reprezintă scara gradată a unui aparat analogic. **12 puncte**



- Precizați natura scării gradate și indicați la ce fel de aparate se poate întâlni.
- Dacă domeniul de măsurare ales este 20 mA, ce valoare indică aparatul ?
- Dacă domeniul de măsurare ales este 75 V, ce valoare indică în acest caz aparatul ?

Subiectul. III.

TOTAL: 40 puncte

1. Proiectați un comparator digital pentru două cuvinte de câte 2 biți, precizând următoarele: **20 puncte**

- Schema bloc
- Tabelul de adevăr.
- Diagramele Veitch-Karnaugh pentru ieșiri.
- Implementarea cu porți logice.
- Implementarea cu decodificator sau demultiplexor.

2. Se dă circuitul din figura următoare:

20 puncte

- Precizați tipul schemei de polarizare în curent continuu a tranzistorului din figura de mai jos, precum și tipul conexiunii 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.

