

**OLIMPIADA – DISCIPLINE TEHNOLOGICE**  
**Faza națională – 18 aprilie 2006**

**Profil: TEHNIC**  
**Specializare: TELECOMUNICAȚII**  
**Clasa: a XI-a**

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

**Subiectul. I.**

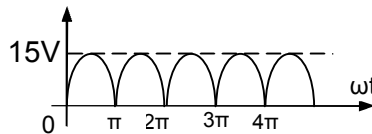
**TOTAL: 20 puncte**

Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect:

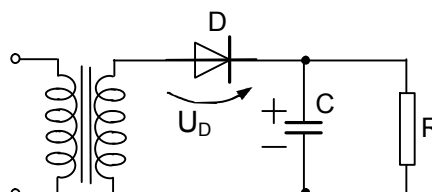
1. Triedrul ortogonal este format din:
  - a. trei plane desfășurate;
  - b. trei plane perpendiculare în spațiu;
  - c. două plane perpendiculare;
  - d. cele trei proiecții.
2. Unghiurile de  $45^{\circ}$  și  $135^{\circ}$  se pot construi astfel:
  - a. cu echerul la  $45^{\circ}$ ;
  - b. cu două echere la  $30^{\circ}$  și  $60^{\circ}$ ;
  - c. cu două rigle;
  - d. cu rigla și echerul la  $90^{\circ}$ .
3. Clasa de precizie caracterizează:
  - a. măsurarea;
  - b. metoda de măsurare;
  - c. operandul;
  - d. aparatul.
4. În curent continuu măsurarea energiei electrice se face cu ajutorul:
  - a. contorului cu inducție;
  - b. ampermetrului;
  - c. wattmetrului electrodinamic;
  - d. ohmmetrului.
5. Scara ohmetrului serie este:
  - a. directă și neuniformă;
  - b. directă și uniformă;
  - c. inversă și uniformă.
  - d. inversă și foarte neuniformă.
6. Conform teoremei eșantionării, procesul de eșantionare se realizează cu o frecvență:
  - a.  $f \geq 2 f_m$ ;
  - b.  $f = f_m$ ;
  - c.  $f \leq 2 f_m$ ;
  - d.  $f = 3400$  Hz.unde:  $f$  = frecvența de eșantionare  
 $f_m$  = frecvența maximă ce trebuie transmisă
7. Spectrul de frecvență al benzii laterale inferioare pentru o purtătoare de 75 kHz este:
  - a. de la 75 kHz la 78 kHz;
  - b. de la 75,3 kHz la 78 kHz;
  - c. de la 74 kHz la 78 kHz ;
  - d. de la 71,6 kHz la 74,7 kHz.

8. Durata unui simbol binar pentru semnalele MIC este:
- 488 ns;
  - 3,9  $\mu$ s;
  - 125  $\mu$ s;
  - 2 ms.
9. Unda purtătoare se caracterizează prin:
- frecvențe cuprinse între 300 – 3400 Hz;
  - frecvențe variabile în funcție de tipul legăturii telefonice;
  - frecvențe mari, de ordinul kHz;
  - frecvență de 50 Hz.
10. Centrala telefonică transmite postului telefonic chemat următoarele semnalizări:
- ton de disc;
  - ton de revers apel;
  - semnal de apel;
  - semnal de numerotare.

11. Valoarea continuă a tensiunii pulsatorii din figura de mai jos, este:
- 9,55 V;
  - 7,5 V;
  - 12 V;
  - 8 V.



12. Pentru un tranzistor cu efect de câmp:
- sursa nu poate fi schimbată cu drena fără a afecta performanțele dispozitivului, deoarece rezistivitatea sursei este diferită de cea a drenei;
  - sursa poate fi schimbată cu drena fără a afecta performanțele dispozitivului, deoarece dispozitivul este simetric;
  - sursa nu poate fi schimbată cu drena fără a afecta performanțele dispozitivului, deoarece sursa și drena au dopări diferite;
  - sursa nu poate fi schimbată cu drena fără a afecta performanțele dispozitivului, deoarece sursa se polarizează întotdeauna la masă.
13. La creșterea temperaturii ambiante a unui tranzistor bipolar, factorul de amplificare în current  $\beta$ :
- scade;
  - este constant;
  - crește;
  - nu se poate preciza.
14. Dioda Zener în polarizare directă:
- se comportă ca o diodă obișnuită;
  - nu se folosește în polarizare directă;
  - curentul prin ea este zero;
  - tensiunea la bornele ei este constantă.
15. Dacă în circuitul redresor monofazat monoalternanță din figura de mai jos se înlocuiește condensatorul de capacitate C cu un condensator de capacitate 2C, unghiul de conducție al diodei:



16. La circuitele logice TTL intrările neutilizate :

- se conectează la o intrare folosită;
- se cuplează la masă;
- se alimentează separat;
- nu sunt relevante din punctul de vedere al funcționării corecte a circuitului.

17. Un circuit baculant bistabil de tip T se obține dintr-un bistabil de tip J-K în urma efectuării legăturilor:

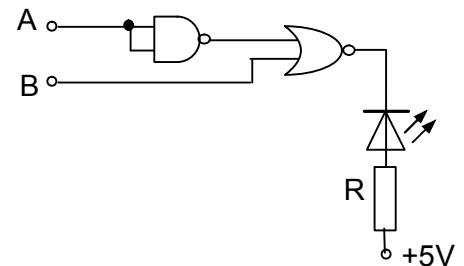
- $T = J = \overline{K}$  ;
- $T = \overline{J} = K$  ;
- $T = J = K$  ;
- $T = \overline{J} = \overline{K}$  .

18. Numărul porților NAND cu două intrări, necesare realizării funcției binare  $f = \overline{A \cdot B \cdot C}$  este:

- 3;
- 2;
- 1;
- 4.

19. Dioda electroluminiscentă din figura alăturată nu funcționează în punctul static  $U_D = 1,6 \text{ V}$  și  $I_D = 10 \text{ mA}$  pentru următoarele valori logice ale variabilelor de intrare A și B:

- $A = 0$  și  $B = 0$ ;
- $A = 0$  și  $B = 1$ ;
- $A = 1$  și  $B = 1$ .
- $A = 1$  și  $B = 0$ ;



20. Utilizând teoremele algebrei booleene expresia  $\overline{A \oplus B}$  devine:

- $A + B$  ;
- $A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$  ;
- $A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B}$  ;
- 0 .

## Subiectul. II.

**TOTAL: 34 puncte**

1. Scrieți 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: **4p**

- Codurile utilizate pentru transmiterea semnalizărilor între două centrale telefonice sunt coduri multifrecvență;
- Frecvențele utilizate în sistemele de semnalizare ITU Nr. 4 sunt 2040 Hz și 2004 Hz;
- Semnalele înapoi folosite în sistemul de semnalizare ITU R2 au frecvențele  $F_j = 1140 + (j - 1)120$ ;
- Un semnal în cod binar este inadecvat pentru a fi transmis pe linie, deoarece conține o componentă continuă care nu poate traversa transformatoarele de linie.

2. Completați pe foaia de concurs spațiile goale marcate cu cifrele (1) și (2) cu expresiile corespunzătoare: **6p**

- Un tranzistor TEC-J este un tranzistor ...(1)... comandat în ...(2)...
- Dacă ambele ...(1)... ale unui tranzistor bipolar sunt polarizate ...(2)... , tranzistorul funcționează în regim de saturație.
- Baza unui sistem de numerație determină numărul de simboluri utilizate pentru scrierea informației ...(1)...
- Poarta SAU – EXCLUSIV se poate transforma într-un ...(1)...

3. În coloana **A** sunt enumerate *Tipuri de bistabile* iar în coloana **B** *Proprietățile* acestora  
 Scrieți pe foaia de concurs asocierile dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**. **3p**

<b>A</b>	<b>B</b>
1. CBB de tip R-S	a. Divizează cu doi frecvența semnalului aplicat la intrare
2. CBB de tip T	b. Este utilizat ca celulă de memorare
3. CBB de tip D	c. Este utilizat pentru eliminarea oscilațiilor ce apar la contactele mecanice
	d. Asigură comanda automată a operațiilor

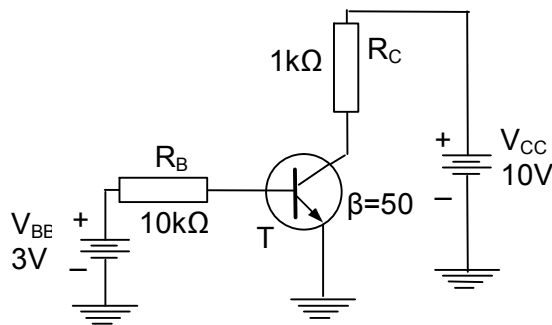
4. Se dă funcția logică de trei variabile: **13p**

$$f(a, b, c) = b(\bar{a} \cdot c + \bar{b} \cdot c + a) + \bar{a} \cdot c$$

Se cere:

- Să se aducă funcția la o formă canonică disjunctivă;
- Să se treacă funcția într-o diagramă Veitch și să se minimizeze.

5. Stabiliți dacă tranzistorul din figura de mai jos funcționează în regim de saturație. Se consideră  $V_{CE(sat)} = 0,2 \text{ V}$ . **8p**



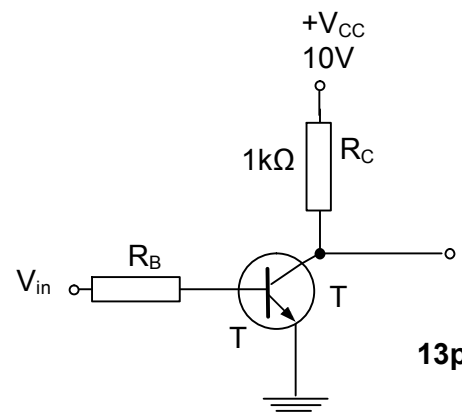
**Subiectul. III.**

**TOTAL: 36 puncte**

1. Se consideră tranzistorul din figura alăturată:

Se cere:

- Regimul de funcționare și valoarea lui  $V_{CE}$  pentru tranzistorul T, când  $V_{in} = 0V$ ;
- Care este valoarea minimă a curentului  $I_B$ , necesară pentru a aduce acest tranzistor în saturație, dacă  $\beta = 200$ ? Se neglijează  $V_{CE(sat)}$ ;
- Calculați valoarea maximă a  $R_B$ , dacă  $V_{in} = 5 \text{ V}$ .

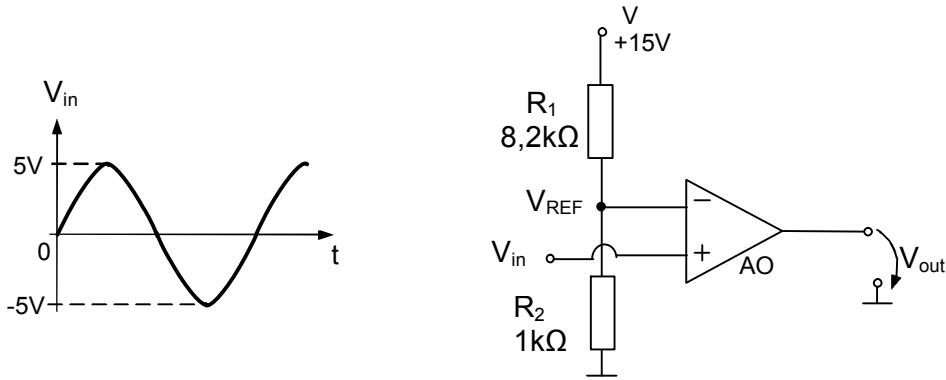


**13p**

2. Circuitului de comparare din figura de mai jos i se aplică un semnal sinusoidal. Se cere să se traseze forma de undă obținută la ieșire, păstrând proporțiile față de semnalul de intrare.

Se consideră că nivelurile maxime de ieșire ale AO sunt de  $\pm 12\text{ V}$ .

11p



3. Determinați  $I_D$  și  $V_{GS}$  pentru tranzistorul TEC-J din circuitul de mai jos, știind că potențialul drenei față de masă  $V_D = 6\text{ V}$ .

12p

