

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

**Profil: Tehnic**  
**Specializare: Telecomunicații**  
**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:

1. Figura geometrică fără dimensiuni este:
  - a. linia;
  - b. unghiul;
  - c. punctul;
  - d. cercul.
  
2. Zona de indosariere se prevede :
  - a. la toate formatele pe latura stanga a formatului;
  - b. numai la formatele A4;
  - c. numai la formatele A3;
  - d. numai la formatele A0.
  
3. Expresia  $\varepsilon = X_m - X_0$  definește:
  - a. eroarea relativă;
  - b. eroarea raportată;
  - c. eroarea absolută;
  - d. clasa de exactitate.
  
4. Factorul de multiplicare  $n$  , in cazul extinderii domeniului de măsurare de la 100 mA la 3 A este:
  - a. 30;
  - b. 300;
  - c. 0,03;
  - d. 30 000.
  
5. Semnalul digital de la ieșirea unui multiplexor primar PCM30 are viteza :
  - a. 2044 kb/s ;
  - b. 2088 kb/s ;
  - c. 2048 kb/s ;
  - d. 2084 kb/s .
  
6. Cifra 3 din denumirea codului de linie HDB-3 are semnificația că :
  - a. există de 3 ori mai multă informație de tact în comparație cu codul AMI
  - b. fiecare al treilea bit consecutiv zero este transformat în impuls ;
  - c. fiecare al treilea bit consecutiv zero este transformat în impuls cu "viol de polaritate ;
  - d. în codul HDB-3 nu apar niciodată mai mult de trei zerouri consecutive.
  
7. Etapele de transformare prin care trece un semnal analogic de convorbire pentru a fi transmis în format de multiplex primar PCM, trebuie derulate în următoarea ordine :
  - a. eșantionare, cuantizare, modulare, codare ;
  - b. eșantionare, multiplexare, codare, cuantizare ;
  - c. demultiplexare, eșantionare, cuantizare, codare ;
  - d. eșantionare, cuantizare, codare, multiplexare.

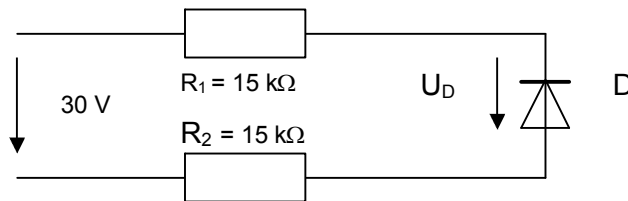
8. Un demultiplexor cu 16 linii de ieșire prezintă :
- o intrare de date și o intrare de selecție ;
  - o intrare de date și patru intrări de selecție ;
  - o intrare de date și două intrări de selecție ;
  - nu există.

9. Care este rezultatul boolean al operației  $A \cdot A$
- 0;
  - 1;
  - A;
  - nu poate fi stabilit.

10. Pentru a avea o ieșire de nivel înalt la poartă logică **SI** cu două intrări este necesar să se furnizeze următoarele nivele logice la intrare:
- H, H;
  - H, L;
  - L, H;
  - L, L.

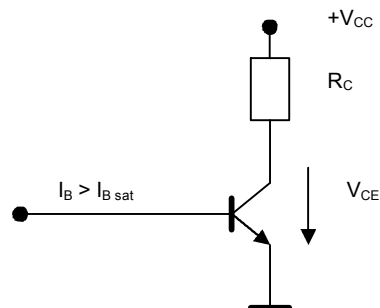
11. Egalitatea  $A + A \cdot B = A \cdot \overline{B}$  este adevărată pentru :
- $B = 1$  și orice valoare binară a variabilei A;
  - $A = B$ ;
  - $A = \overline{B}$ ;
  - $A = 1$  și orice valoare binară a variabilei B.

12. Tensiunea  $U_D$  la bornele diodei ideale din figura următoare are valoarea:
- 0 V;
  - 30 V;
  - 1 V;
  - 0,7 V.



13. Pentru tranzistorul BC171 din figura următoare tensiunea dintre colector și emitor  $V_{CE}$  este:

- mica (zecimi de volt);
- $V_{CE} \approx V_{CC}$ ;
- $V_{CE} \approx V_{CC}/2$ ;
- $V_{CE} \approx V_{CC}/4$ .



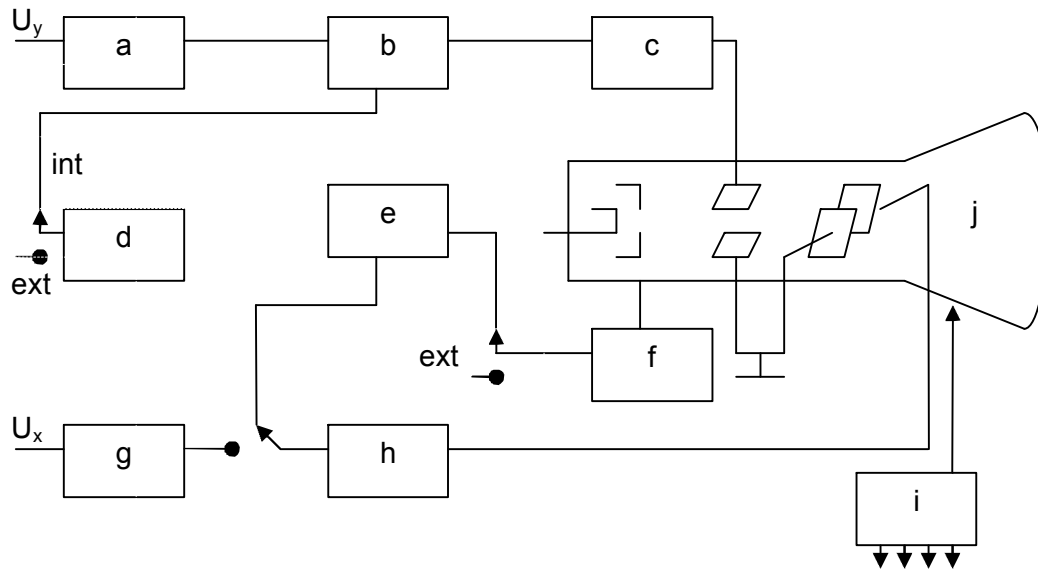
14. Care este tensiunea corectă de polarizare a dreii, pentru un transistor cu efect de câmp cu canal **n**, cu sursa legată la masă, având tensiunea de prag  $V_T$  :
- $V_{DS} > 0$ ;
  - $V_{DS} < 0$ ;
  - $V_{DS} < V_T$ ;
  - $V_{DS} > V_T$ .

15. În regimul de saturație, joncțiunile tranzistorului sunt polarizate astfel:
- joncțiunea emitor-baza invers și joncțiunea colector-bază direct;
  - joncțiunea emitor-baza direct și joncțiunea colector-bază direct;
  - joncțiunea emitor-baza direct și joncțiunea colector-bază invers;
  - joncțiunea emitor-baza invers și joncțiunea colector-bază invers.
16. Puntea Maxwell este destinată măsurării:
- condensatoarelor cu pierderi mici;
  - bobinelor cu factor de calitate mic;
  - condensatoarelor cu pierderi mici;
  - bobinelor cu factor de calitate mare.
17. La un frecvențmetru digital dacă durată măsurării este de 0,1 s și se numără 10 000 de impulsuri corespunzătoare perioadelor semnalului de măsurat, ce frecvență se masoară:
- 1 MHz;
  - 100 kHz;
  - 100 Hz;
  - 1 kHz.
18. "Generatorul normal " se caracterizează prin următorii parametri interni:
- o valoare eficace a tensiunii electromotoare de 1,55 V și o valoare pentru rezistența internă de 600  $\Omega$  ;
  - o valoare eficace a tensiunii electromotoare de 0,775 V și o valoare pentru rezistența internă de 600  $\Omega$  ;
  - o valoare eficace a tensiunii electromotoare de 1,55 V și o valoare pentru rezistența internă de 1 k $\Omega$  ;
  - o valoare eficace a tensiunii electromotoare de 0,755 V și o valoare pentru rezistența internă de 1000  $\Omega$  .
19. Valorile de semnal electric considerate valori de referință absolută în telecomunicații sunt următoarele :
- $P_o = 1 \text{ mW}$  ;  $U_o = 1,29 \text{ V}$  ;  $I_o = 0,775 \text{ mA}$  ;
  - $P_o = 1 \text{ mW}$  ;  $U_o = 0,775 \text{ V}$  ;  $I_o = 1,39 \text{ mA}$  ;
  - $P_o = 1.29 \text{ mW}$  ;  $U_o = 1 \text{ mV}$  ;  $I_o = 1 \text{ mA}$  ;
  - $P_o = 1 \text{ mW}$  ;  $U_o = 0,775 \text{ V}$  ;  $I_o = 1,29 \text{ mA}$  .
20. Structura binară a informației de pe treapta +105 în urma codării este:
- 01101001;
  - 11101001;
  - 11011001;
  - 10011111.

**Subiectul. II.**

**TOTAL: 35 puncte**

1. Asociați literele din coloana **A** corespunzătoare blocurilor funcționale ale osciloscopului catodic, cu cifrele din coloana **B** corespunzătoare denumirilor acestora. **10p**



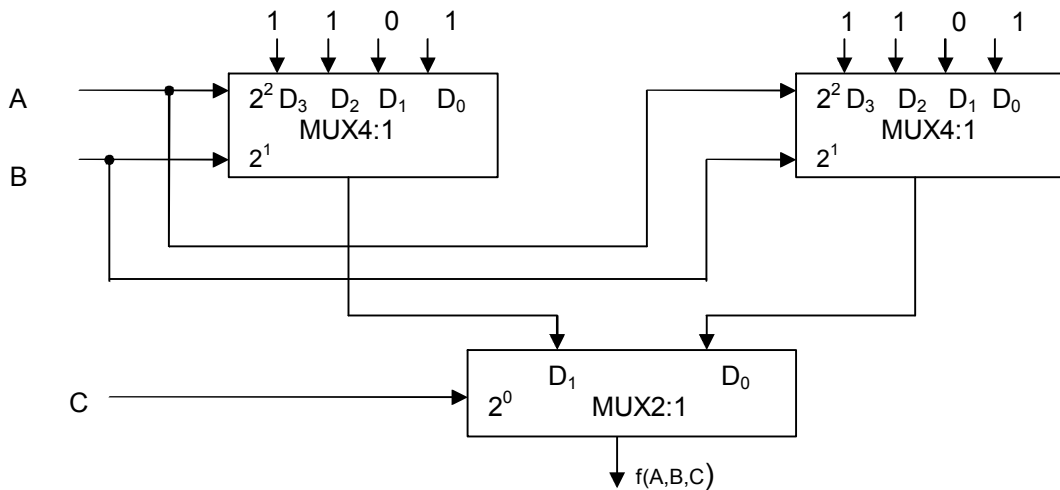
<b>A</b>	<b>B</b>
a.	1. blocul de alimentare;
b.	2. tubul catodic
c.	3. amplificatorul pe orizontală ;
d.	4. atenuatorul pe verticală (circuit de intrare);
e.	5. preamplificator pe orizontală;
f.	6. amplificatorul pe verticală ;
g.	7. circuit de blocare;
h.	8. preamplificator pe verticala;
i.	9. generatorul bazei de timp;
j.	10. circuitul de sincronizare.

2. 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 răspunsul este fals. **5p**

- În sistemul de semnalizare R2, semnalele înapoi utilizează setul de frecvențe:  $f_i = 1140 + (i - 1) \times 120 \text{ Hz}$ ;  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$
- Liniiile de abonat sunt conectate direct la centrele de oficiu.
- Centrala telefonică transmite postului telefonic chemator următoarele semnalizări: ton de disc, semnal de numerotare, semnal de apel.
- La modulația în amplitudine, semnalul modulator are frecvențe cuprinse în banda frecvențelor vocale.
- Semnalizarea pe canal semafor utilizează o cale comună cu cea a semnalelor de convorbire.

3. Se dă circuitul din figură:

8p



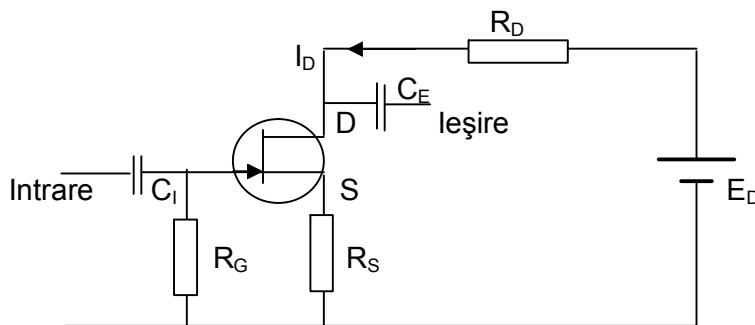
- Să se determine expresia funcției  $f(A,B,C)$  ;
- Sa se scrie tabelul de adevar al funcției ;
- Sa se minimizeze funcția cu diagrama Veitch-Karnaugh;
- Să se reprezinte circuitul corespunzător funcției  $f$  cu minim de porți **NAND**.

4. Un tranzistor cu efect de câmp TEC-J este polarizat cu schema electrică reprezentată în desenul următor, având punctul static de funcționare caracterizat de mărimile electrice:

$U_{GS} = -2,5 \text{ V}$ ;  $U_{DS} = 7 \text{ V}$ ;  $I_D = 2 \text{ mA}$ . Se cer următoarele:

7p

- Specificați ce tip de canal are tranzistorul din schemă și determinați valoarea tensiunii  $U_{DG}$ .
- Dacă valoarea curentului de grilă este mai mică de  $1 \text{ nA}$  ( $I_G < 1 \text{ nA}$ ) și tensiunea de alimentare  $E_D = 15 \text{ V}$ , să se determine valorile rezistențelor din schema de polarizare, astfel ca impedanța de intrare a circuitului să fie foarte apropiată de  $5 \text{ M}\Omega$ .



5. Completați spațiile goale marcate cu cifrele de la (1) la (5) cu expresiile corespunzătoare:

- Puntea Nernst servește la măsurarea condensatoarelor cu pierderi...(1)...în dielectric
- Stabilizatoarele parametriche de tensiune se pot realiza cu diode...(2)...
- Oscilatoarele sunt...(3)...de oscilații electrice...(4) cu frecvența proprie de oscilație
- În cazul aplicării unei reacții negative se obține o ....(5)...a benzii de frecvență a amplificatoarelor.

**Subiectul. III.**

**TOTAL: 35 puncte**

1. . Pentru localizarea unui scurtcircuit pe o linie lungă de  $l = 10$  km se folosește o punte Varley. Se știe că rezistența buclei este de  $150 \Omega / \text{km}$ , iar echilibrul punții se realizează pentru  $A = 100 \Omega$ ,  $B = 20 \Omega$  și  $r = 120 \Omega$ . Se cer:

- a) schema montajului folosit pentru determinarea deranjamentului;  
 b) distanța până la locul deranjamentului.

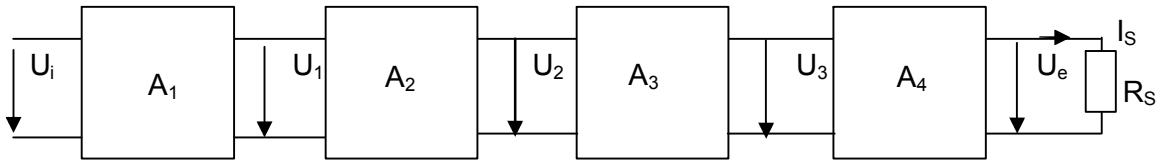
**10p**

2. Pentru amplificatorul cu 4 etaje realizat cu tranzistoare și reprezentat în desenul următor sunt cunoscute: amplificarea totală,  $A_t = 60$  dB; amplificarea primului etaj,  $A_1 = 20$ ; amplificarea celui de-al treilea etaj  $A_3 = 5$ ; rezistența de sarcină  $R_S = 1000 \Omega$ .

După ce se conectează la intrarea amplificatorului un generator de semnal sinusoidal, se măsoară simultan cu osciloscopul mărimea  $U_{2v-v} = 4000$  mV și cu un instrument de valoare eficace  $I_{\text{sef}} = 5\sqrt{2}$  mA. Se cer următoarele:

**10p**

- a. amplitudinea tensiunii la ieșire,  $U_e = ?$   
 b. amplitudinea tensiunii la intrare,  $U_i = ?$   
 c. amplitudinea tensiunii la intrarea celui de-al doilea etaj,  $U_1 = ?$   
 d. amplificarea celui de-al doilea etaj,  $A_2 = ?$   
 e. amplitudinea tensiunii la intrarea celui de-al patrulea etaj,  $U_3 = ?$   
 f. amplificarea celui de-al patrulea etaj,  $A_4 = ?$   
 g. denumirea ultimului etaj și denumirea tipului de conexiune în care este utilizat tranzistorul ultimului etaj.



3. Se dă circuitul din figura de mai jos. Considerând AO1, AO2, AO3 ideale

- a) să se explice după ce schemă este excitat AO3 de către  $V'$  și  $V''$ ;  
 b) să se deducă tensiunea  $V_0$  în funcție de  $V'$  și  $V''$ ;  
 c) să se determine  $V'$  și  $V''$  și să se calculeze  $V_0$  în cazul în care sunt date următoarele valori:  $R_1 = 100$  k $\Omega$ ,  $R_2 = 50$  k $\Omega$ ,  $R_3 = 50$  k $\Omega$ ,  $R_4 = 25$  k $\Omega$ ,  $V_1 = 100$  mV,  $V_2 = 200$  mV.

**15 p**

