

OLIMPIADA - ARIA CURRICULARĂ „TEHNOLOGII”
DOMENIUL/DISCIPLINA ELECTRONICĂ, AUTOMATIZĂRI, TELECOMUNICAȚII
Etapa națională, 10-14 aprilie, 2023

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. 10 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1–10), scrieți pe foaia de concurs, litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Dacă un tranzistor bipolar funcționează în regim activ normal în conexiune EC care dintre afirmațiile de mai jos este adevărată:
 - a. la tranzistorul npn toate tensiunile sunt pozitive față de emitor;
 - b. la tranzistorul pnp toate tensiunile sunt negative față de bază;
 - c. la tranzistorul npn toate tensiunile sunt negative față de emitor;
 - d. la tranzistorul pnp toate tensiunile sunt negative față de colector.
2. Numărul $(127)_{10}$ convertit în baza 2 poate fi scris astfel:
 - a. 11111111;
 - b. 10101111;
 - c. 1001101;
 - d. 1101101.
3. Forma canonică normal conjunctivă a unei funcții logice este:
 - a. un produs de factori de tip sumă;
 - b. o sumă de termeni de tip produs;
 - c. produsul variabilelor de la intrare;
 - d. suma negată a variabilelor de la intrare.
4. Pentru măsurarea intensității unui curent de 1A, cu un ampermetru cu rezistența internă $r_a = 99 \Omega$ și curentul nominal de 10 mA este necesar un șunt cu rezistența de:
 - a. 1 Ω ;
 - b. 0,1 Ω ;
 - c. 10 Ω ;
 - d. 100 Ω .
5. Analizând funcționarea circuitului din figura 1 rezultă că:
 - a. $U_{AB} = U$;
 - b. $U_{AB} = U_Z$;
 - c. $U_{AB} = U_Z + U_D$;
 - d. $U_{AB} = 0$.

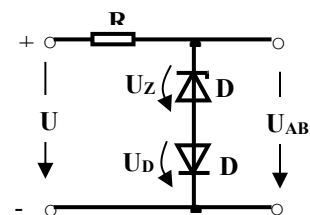


Fig. 1

6. Pentru a extinde de n ori limita de măsurare a unui voltmetru este necesară o rezistență adițională cu rezistența de:
 - a. $n - 1$ ori mai mică decât rezistența aparatului
 - b. $n + 1$ ori mai mică decât rezistența n serie cu ampermetrul
 - c. n ori mai mare decât rezistența în paralel cu ampermetrul
 - d. $n - 1$ ori mai mare decât rezistența aparatului

7. Circuitul logic din figura 2 corespunde funcției binare:

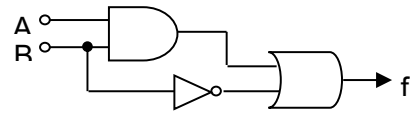


Fig. 2

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

8. Funcția binară corespunzătoare tabelului de adevăr din figura 3 are expresia:

A	B	C	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Fig. 3

- a. $f = A$;
- b. $f = B$;
- c. $f = C$;
- d. $f = A + B + C$.

9. În circuitul din figura 4 dioda D se consideră ideală, R are valoarea de 10 kΩ. Perioada și intensitatea maximă a curentului i au valorile:

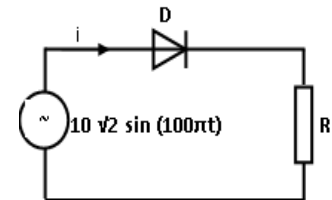


Fig. 4

- a. $T = 20 \text{ ms}$; $I_{\text{max.}} = 1 \text{ mA}$;
- b. $T = 20 \text{ ms}$; $I_{\text{max.}} = 1,41 \text{ mA}$;
- c. $T = 10 \text{ ms}$; $I_{\text{max.}} = 0 \text{ A}$;
- d. $T = 0,01 \text{ ms}$; $I_{\text{max.}} = 1,41 \text{ A}$.

10. Un ohmmetru serie are scara gradată:

- a. directă și neuniformă,
- b. directă și uniformă,
- c. inversă și neuniformă,
- d. inversă și uniformă

I.2. 5 puncte

În coloana **A** a tabelului de mai jos sunt reprezentate simbolurile unor elemente electronice, iar în coloana **B** sunt scrise denumirile elementelor. Scrieți pe foaia de concurs asocierile dintre fiecare literă corespunzătoare simbolului din coloana **A** și cifra corespunzătoare denumirii corecte a acestuia din coloana **B**.

A – Simbol element electronic		B – Denumire element electronic	
a.		1.	Poartă logică SAU-NU
b.		2.	Diodă Zener
c.		3.	Tranzistor NPN
d.		4.	Tranzistor PNP
e.		5.	Diodă redresoare
f.		6.	Poartă logică SAU EXCLUSIV

I.3. 5 puncte

Transcrieți pe foaia de concurs, litera corespunzătoare fiecărui enunț și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals.

- Diodele redresoare se utilizează și în circuite alimentate cu tensiune de înaltă frecvență.
- Tranzistoarele cu efect de câmp cu joncțiuni sunt comandate în curent.
- Curentul de colector la tranzistoarele bipolare se modifică la creșterea temperaturii.
- Cu un multiplexor se pot realiza mai multe funcții binare.
- Bistabilii de tip T se obțin din bistabili JK dacă $J = K$.

Subiectul II

TOTAL: 30 puncte

II.1. 10 puncte

Scrieți pe foaia de concurs cifrele de la 1 la 10, iar în dreptul fiecăreia treceți noțiunea corectă care completează spațiile libere corespunzătoare.

- La creșterea frecvenței curentului alternativ reactanța capacitivă ...(1)... și ...(2)... reactanța inductivă.
- În cazul unui condensator cu armături plane, reducerea distanței dintre armături duce la ...(3)... capacității electrice.
- Fotodioda funcționează în regim de polarizare ...(4)... și se comportă ca un ...(5)... de curent.
- Dacă $1 - \beta A = 0$ atunci se obține un ...(6)... dintr-un amplificator.
- Un multiplexor cu 4 intrări de adrese are ...(7)... intrări de date.
- O diodă Zener se polarizează ...(8)... pentru a putea fi utilizată ca stabilizator de tensiune.
- Un tranzistor funcționează în regim activ normal dacă joncțiunea emitorului este polarizată ...(9)... și polarizată ...(10)... joncțiunea colectorului.

II.2. 20 puncte

În figura 5 este reprezentată schema unui numărător.

Cerințe:

- Precizați tipul numărătorului.
- Completați diagramele de semnal pentru un ciclu complet (16 perioade de tact).
- Câte stări distincte are numărătorul?
- De ce depinde divizarea frecvenței de tact?
- Care este numărul tactului care încheie primul ciclu de numărare și care este numărul tactului pentru primul impuls din cel de-al doilea ciclu.

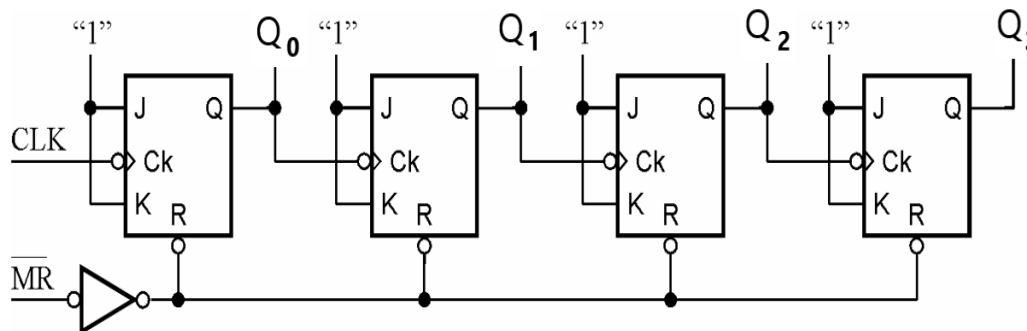


Fig. 5.a.

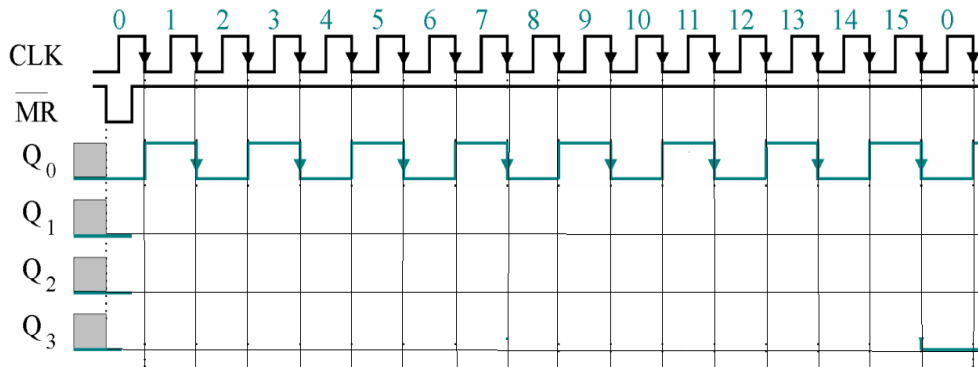


Fig. 5.b.

Subiectul III

TOTAL: 40 puncte

III.1. 20 puncte

O casă cu trei etaje trebuie să aibă scara iluminată cu ajutorul a trei lămpi (câte una pe etaj) legate în paralel cu ajutorul a trei întrerupătoare A, B și C situate respectiv pe fiecare palier astfel: la fiecare conectare sau deconectare a unui singur întrerupător lămpile își schimbă starea (dacă sunt stinse se aprind, iar dacă sunt aprinse se sting). Nu pot fi acționate mai multe întrerupătoare simultan, numai unul singur. O combinație de stări ale întrerupătoarelor nu se ia decât o singură dată.

Cerințe:

- Completați tabelul de adevăr dat astfel încât acționând pe rând câte un singur întrerupător și **păstrând neschimbată starea celorlalte două**, starea lămpilor să se schimbe.
- Determinați funcția logică pentru controlul aprinderii lămpilor în funcție de starea întrerupătoarelor A, B și C folosind tabelul de adevăr al funcției „f”.
- Implementați funcția obținută folosind numai două porți SAU-EXCLUSIV.

A	B	C	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	1	0
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

III.2. 20 puncte

Wattmetrul din figura alăturată este folosit pentru măsurarea puterii într-un circuit de curent continuu, domeniile de măsurare ale bobinelor de curent și de tensiune fiind 2,5A, respectiv 150V, scara gradată are 75 de diviziuni. Se cere:

- Determinați constanta wattmetrului.
- Indicați ce putere măsoară wattmetrul dacă acul indicator s-a oprit în dreptul diviziunii 25.
- Reprezentați schema de conectare a wattmetrului în circuitul de curent continuu.
- Indicați o altă metodă de măsurare a puterii în curent continuu.

