

Etapa județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2025

Probă scrisă

Profilul: Tehnic

Domeniul: Electric, electrotehnic, electromecanic

Clasa: a XI-a

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

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

I.1. 10 puncte

Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de concurs numărul de ordine al itemului (1 – 10) însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Pentru extinderea domeniului de măsurare la ampermetre în curent alternativ monofazat se folosește:

- șuntul;
- rezistența adițională;
- transformatorul de măsură de curent;
- transformatoare de măsură de tensiune.

2. La măsurare, precizia șublerului poate avea valoarea de:

- 0,01 mm, 0,05 mm, 0,02 mm;
- 0,1 mm, 0,5 mm, 0,02 mm;
- 0,1 mm, 0,05 mm, 0,2 mm;
- 0,1 mm, 0,05 mm, 0,02 mm.

3. Legea lui Ohm în curent continuu pentru un circuit simplu este:

- $I = \frac{U}{Z}$;
- $I = \frac{U}{R}$;
- $I = \frac{E}{R}$;
- $I = \frac{E}{R+r}$.

4. O bobină reală poate fi asimilată cu:

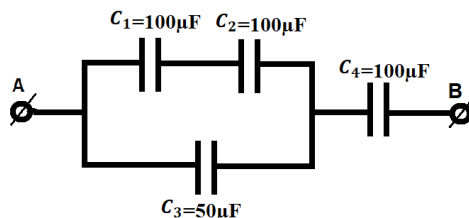
- un circuit RC;
- un circuit RLC;
- un circuit RL;
- un circuit LC.

5. Metoda de substituție este o metodă de măsurare:

- indirectă
- de citire directă
- de comparație
- de punte

6. Capacitatea echivalenta pentru circuitul din figura de mai jos este:

- 50 μF ;
- 200 μF ;
- 150 μF ;
- 100 μF .



7. Solicitățile aparatelor care au ca efecte conturnarea, străpungerea și deteriorarea izolației sunt:

- solicitări termice;
- solicitări electrice;
- solicitări mecanice;
- solicitări datorate mediului de lucru.

- 8 . Un divizor rezistiv de tensiune este format din două rezistoare cu valorile 40Ω și 50Ω . Atunci când tensiunea electrică la bornele divizorului este 18 V , aceasta poate fi împărțită în valorile:
- 4 V și 5 V ;
 - 12 V și 6 V ;
 - 8 V și 10 V ;
 - 9 V și 9 V .
9. În curent alternativ monofazat, pentru un circuit dipolar, puterea activă este:
- $P = U * I * \cos \varphi$;
 - $P = U * I * \sin \varphi$;
 - $Q = U * I * \sin \varphi$;
 - $S = U * I$.
10. Pentru un circuit de curent alternativ alimentat cu o tensiune alternativă $u(t)=220\sin(200\pi t+\pi/6) \text{ V}$, frecvența tensiunii de alimentare are valoarea:
- 100 Hz ;
 - 50 Hz ;
 - 200 Hz ;
 - 100 kHz .

I.2. 10 puncte

Scrieți, pe foaia de concurs, litera corespunzătoare fiecărui enunț (**a, b, c, d, e**) și notați în dreptul ei litera **A**, dacă enunțul este adevărat, sau litera **F**, dacă enunțul este fals.






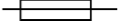

- După mărimea furnizată la ieșire, transductoarele piezoelectrice sunt transductoare generatoare.
- Extinderea domeniului de măsurare la voltmetre în curent alternativ se face cu ajutorul rezistenței adiționale.
- Mărirea de execuție ce intervine în schema unui sistem de reglare automată, reprezintă semnalul produs la ieșirea elementului de execuție.
- Rezonanța de curenți este fenomenul caracteristic circuitelor de curent alternativ RLC serie
- Unitatea de măsură a intensității câmpului magnetic creat de o bobină este A/m .

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

II.1. 12 puncte

În coloana **A** sunt enumerate elemente de circuit, iar în coloana **B** simboluri. Scrieți pe foaia de concurs asocierile dintre fiecare cifră din coloana A și literele corespunzătoare coloanei B.

A. Elemente de circuit	B. Simboluri
1. condensator	a. 
2. siguranță fuzibilă	b. 
3. sursă electrică de curent continuu	c. 
4. bobină	d. 
5. rezistor	e. 
6. ampermetru	f. 
	g. 

II 2. 18 puncte

Scrieți, pe foaia de concurs, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere, astfel încât afirmațiile să fie corecte.

- În curent alternativ puterea aparentă se măsoară în.....(1)... și puterea activă se măsoară în...(2).....
- Mărirea de intrare în traductor poate fi(3)..... sau(4)..

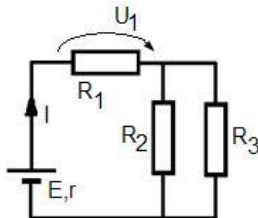
c. Condensatorul defazează intensitatea curentului electric cu $\frac{\pi}{2}$..(5).... tensiunii electrice, iar bobina defazează intensitatea curentului electric cu $\frac{\pi}{2}$ în.....(6)..... tensiunii electrice.

SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

III.1. 18 puncte

În circuitul electric reprezentat în figură se cunosc următoarele mărimi: $E = 150 \text{ V}$, $r = 0 \Omega$, $R_3 = 200 \Omega$, $U_1 = 40 \text{ V}$ și $I = 2 \text{ A}$.



Calculați:

- rezistența echivalentă a circuitului;
- valoarea rezistenței R_1 ;
- valoarea tensiunii la bornele rezistențelor R_2 și R_3 ;
- intensitatea curentului prin rezistența R_3 ;
- valoarea rezistenței R_2 .

III.2. 22 de puncte

Într-un circuit de curent alternativ se montează un wattmetru electrodinamic pentru măsurarea puterii active cât și un contor de inducție pentru determinarea energiei electrice consumate.

Wattmetrul are următoarele caracteristici: tensiunea nominală $U_n = 600 \text{ V}$, intensitatea curentului nominal $I_n = 5 \text{ A}$, scara gradată cu 120 diviziuni, contorul are constanta nominală $C_n = 480 \text{ rot/kWh}$.

- Calculați constanta wattmetrului.
- Calculați puterea activă măsurată de wattmetru, dacă acul indicator al acestuia arată 80 de diviziuni.
- Determinați numărul de rotații pe care îl efectuează discul contorului pentru a măsura energia electrică consumată de instalație timp de 4 ore, dacă puterea de la punctul b. rămâne constantă.
- Reprezentați, pe foaia de concurs, schema electrică de conectare a wattmetrului electrodinamic în circuitul de măsurare.
- Determinați numărul de spire din secundarul unui transformator de curent de tip bară necesar pentru a extinde domeniul de măsurare de la 5 A la 100 A.