

**Etapa județeană/sectoarelor municipiului București a olimpiadelor naționale școlare - 2024**

**Probă scrisă**

**Profilul: Tehnic**

**Domeniul: Electric, electrotehnic, electromecanic**

**Clasa: a XII-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. Releul termic asigură protecția împotriva:
  - a. curenților de scurtcircuit;
  - b. supratensiunilor;
  - c. descărcărilor electrice;
  - d. suprasarcinilor.
2. Turația câmpului magnetic învârtitor la un motor asincron, cu un număr constant de poli, se poate regla prin modificarea:
  - a. frecvenței;
  - b. tensiunii;
  - c. intensității curentului;
  - d. puterii motorului.
3. Siguranța fuzibilă are rol de a proteja circuitul împotriva:
  - a. curentului de suprasarcină;
  - b. curentului de scurtcircuit;
  - c. tensiunii minime;
  - d. variației frecvenței.
4. Transformatoarele de curent se utilizează pentru:
  - a. măsurarea curentului continuu;
  - b. măsurarea curentului alternativ mai mic de 5 A;
  - c. măsurarea curentului continuu mai mic de 50 A;
  - d. măsurarea curentului alternativ mai mari de 50 A.
5. Pentru a extinde de  $n$  ori limita de măsurare a unui voltmetru este necesară o rezistență adițională cu rezistența:
  - a. de  $n + 1$  ori mai mică decât rezistența aparatului;
  - b. de  $n - 1$  ori mai mică decât rezistența circuitului;
  - c. de  $n + 1$  ori mai mare decât rezistența aparatului;
  - d. de  $n - 1$  ori mai mare decât rezistența aparatului.
6. Mașina electrică cu rotorul în colivie este:
  - a. mașină sincronă;
  - b. mașină asincronă trifazată;
  - c. compensator sincron;
  - d. mașină de curent continuu.
7. Wattmetrul electrodinamic are scala de măsurare:
  - a. inversă și uniformă;
  - b. directă și uniformă;
  - c. inversă și neuniformă;
  - d. directă și neuniformă.
8. Conturnarea este solicitarea care poate apărea la izolatoarele:
  - a. solide;
  - b. lichide;
  - c. gazoase;
  - d. metalice.

9. Prin suprasarcină se înțelege depășirea valorii:
- nominale a curentului;
  - nominale a tensiunii;
  - nominale a frecvenței curentului electric;
  - nominale a curentului de scurtcircuit.
10. Weberul este unitatea de măsură pentru :
- inducția magnetică;
  - admitanță;
  - fluxul magnetic;
  - intensitatea câmpului magnetic.

### I.2. 5 puncte

Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare fiecărui enunț (1,2,3,4,5) și notați în dreptul ei litera A, dacă enunțul este adevărat sau litera F, dacă enunțul este fals.

- Un motor asincron trifazat este alimentat de la rețeaua electrică prin cutia de borne amplasată pe statorul mașinii.
- Varianta amonte se folosește pentru măsurarea rezistențelor mari, mult mai mari decât rezistența ampermetrului.
- Separatoarele sunt aparate destinate închiderii/deschiderii circuitelor electrice lipsite de sarcină.
- Contactorul îndeplinește funcția de aparat de manevră, închizând sau deschizând, sub sarcină, circuitul principal, la comanda voită a unui operator.
- Rezistoarele de pornire sunt utilizate în schemele electrice unde se dorește creșterea valorii tensiunii electrice de pornire.

### I.3. 5 puncte

În coloana A sunt enumerate tipuri de aparate de măsurat, iar în coloana B sunt prezentate caracteristicile statice de funcționare specifice acestor aparate. Scrieți pe foaia de concurs asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B.

| A                                | B                                |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. aparat feromagnetic           | a. $\alpha = kI_1/U_2$           |
| 2. aparat magnetoelectric        | b. $\alpha = kI_1I_2$            |
| 3. aparat electrodinamic în c.c. | c. $\alpha = kI^2$               |
| 4. aparat electrodinamic în c.a. | d. $\alpha = kI_{med}$           |
| 5. aparat cu redresor            | e. $\alpha = kI$                 |
|                                  | f. $\alpha = kI_1I_2\cos\varphi$ |

## SUBIECTUL al II-lea

**(30 de puncte)**

### II.1. 10 puncte

- Specificați unitatea de măsură, în S.I., a puterii aparente.
- Precizați rolul elementului de execuție în cadrul unui sistem de reglare automată.
- Menționați cum se conectează șuntul în circuit.
- Specificați tipurile de solicitări electrice la care sunt supuse aparatele electrice.
- Denumiți mașina electrică ce face conversia energiei electrice în energie mecanică.

### II. 2. 10 puncte

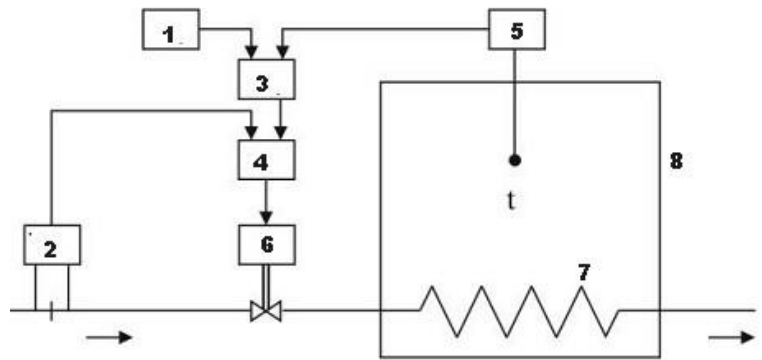
Scrieți, pe foaia de concurs, noțiunile cu care trebuie să completați spațiile libere, astfel încât afirmațiile să fie corecte

- Dacă mărimea de ieșire este o rezistență, o inductanță sau o capacitate electrică, traductoarele se numesc ... (1)...
- Mărimea care este supusă reglării într-o valoare prescrisă este cunoscută sub denumirea de mărime ... (2).....
- Ohmmetrele....(3)....se utilizează la măsurarea rezistențelor de valoare mare.
- Colectorul mașinii de curent continuu are rolul de redresor .....(4)... al tensiunii electromotoare induse.
- Cuplul ... (5)... al contorului este proporțional cu viteza de rotație.

### II.3. 10 puncte

În figura alăturată este reprezentată schema de reglare a unui parametru tehnologic.

- Precizați mărimea reglată.
- Menționați elementele componente numerotate de la 1 la 8.
- Denumiți un tip de senzor care să permită determinarea valorii mărimii reglate.



## SUBIECTUL al III-lea

(40 de puncte)

### III.1. 20 de puncte

La un transformator electric de mică putere se cunosc următoarele mărimi:

- puterea nominală din secundar  $S_N = 200 \text{ VA}$ ;
- tensiunea nominală în înfășurarea primară  $U_{1N} = 220 \text{ V}$ ;
- tensiunea nominală în înfășurarea secundară  $U_{2N} = 24 \text{ V}$ ;
- randamentul  $\eta = 0,94$ .

Calculați:

- puterea din înfășurarea primară  $S_1$ ;
- intensitatea curentului din înfășurarea primară;
- intensitatea curentului din înfășurarea secundară;
- puterea activă din înfășurarea secundară, dacă suma totală a pierderilor din transformator este  $\Sigma p = 600 \text{ W}$ .

### III.2. 20 de puncte

Se consideră un circuit electric în care rezistența  $R_1 = 55 \Omega$  este alimentată de la o sursă ideală de curent continuu cu  $E = 10 \text{ V}$ . Pentru măsurarea intensității curentului din circuit se montează un ampermetru cu domeniul de măsurare  $I_a = 100 \text{ mA}$  și rezistența internă,  $r_a = 45 \Omega$ .

- Calculați valoarea intensității curentului care se stabilește prin circuit.
- Determinați rezistența șuntului  $r_{s1}$  necesar pentru a extinde domeniul de măsurare al ampermetrului la  $1 \text{ A}$ .
- Dacă în serie cu șuntul de la punctul b s-ar conecta șuntul cu rezistența  $r_{s2} = 5 \Omega$ , determinați valoarea maximă a curentului care se poate măsura cu ampermetrul.
- În condițiile de la punctul a., determinați puterea consumată de rezistența  $R_1$ .