

C.T.A.M. „CONSTANTIN BRÂNCUȘI”

NOVAC MARIANA CLAUDIA

CULEGERE DE TESTE PENTRU

MODULUL „MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU”

Filiera tehnologică

Profilul: TEHNIC

Domeniul pregătirii de bază: ELECTRIC

Clasa: a - IX - a

Modulul: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU

CRAIOVA

2018



CUPRINS

1. Argument	3
2. Conținutul formării	4
3. Modele de teste și baremele de corectare și notare aferente	6
4. Bibliografie	53

ARGUMENT

Modulul „**Măsurări electrice în curent continuu**” este o disciplină de cultură tehnică generală, complement necesar pentru desăvârșirea instruirii în meseria aleasă. Măsurările electrice sunt indispensabile atât în cercetarea științifică, cât și în producție, în toate ramurile industriale, ca verigă importantă în procesele productive.

Conținuturile auxiliarului corelează cunoștințele – deprinderile și criteriile de evaluare din programa școlară, aprobată de Ministerul Educației Naționale conform noilor prevederi curriculare, OMENCS nr.4457 din 05.07.2016. Conținuturile sunt organizate pe rezultatele învățării creându-se astfel premisele evaluării/autoevaluării.

Evaluarea este implicită demersului pedagogic curent, permițând atât profesorului cât și elevului să cunoască nivelul de asimilare a cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor și să realizeze corecțiile care se impun, în vederea reglării procesului de predare-învățare. Evaluarea trebuie să fie un proces continuu și sumativ.

Scopul acestui auxiliar este acela de a completa literatura de specialitate pe segmentul de evaluare. Profesorul va păstra toate evidențele evaluării pentru a putea dovedi atingerea rezultatelor învățării și a criteriilor din standardul de pregătire profesională și curriculum.

Modulul „**Măsurări electrice în curent continuu**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Electric*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un numărul de **108 ore/an**, conform planului de învățământ, din care : **36 ore/an** - laborator tehnologic

Modulul „**Măsurări electrice în curent continuu**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4, din domeniul de pregătire profesională *Electric* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

Conținutul formării

Tema 1: Mărimi electrice din circuitele de c.c. (definire, unități de măsură, multipli și submultipli, transformări ale unităților de măsură):

- intensitatea curentului electric;
- tensiunea electrică;
- rezistența electrică;
- puterea electrică;
- energia electrică.

Tema 2: Elemente de circuit electric (definire, simbol general, mărime caracteristică):

- rezistoare;
- condensatoare;
- bobine;
- surse electrice.

Tema 3: Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. (enunț, relații matematice):

- Legea lui Ohm
- Legea lui Joule-Lentz
- Teoremele lui Kirchhoff

Tema 4: Circuite electrice simple de curent continuu - circuite cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt (schema electrică, relații de calcul pentru rezistența/ capacitatea echivalentă);

- divizoare de tensiune și curent (schema electrică, relații de calcul pentru tensiuni/ curenți).

Tema 5: Procesul de măsurare și componentele sale

- componentele procesului de măsurare:
- măsurand;
- mijloace de măsurare
- metode de măsurare
- erori de măsurare:
- tipuri de erori;
- cauzele apariției erorilor de măsurare;

- relații matematice de determinare.

Tema 6: Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (ampermetre, voltmetre, ohmmetre/megohmmetre, wattmetre, multimetre):

- elementele panoului frontal al aparatelor;
- marcarea aparatelor de măsurat analogice;
- domenii de măsurare ale aparatelor;
- constanta aparatelor analogice.

Soft-uri educaționale pentru studiul aparatelor analogice și digitale de măsură

Tema 7: Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate):

- Măsurarea intensității curentului electric continuu cu ampermetrul și multimetrul
- Măsurarea tensiunii electrice în c.c. cu voltmetrul și multimetrul
- Măsurarea rezistenței electrice cu montajul volt- ampermetric, cu ohmmetrul/ multimetrul și cu puntea Wheatstone
- Măsurarea puterii electrice în c.c. cu montajul volt- ampermetric și cu wattmetrul

Tema 1. Mărimi electrice din circuitele de c.c.

C.T.A.M. "Constantin Brâncuși"

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 1 – Mărimi fizice și unități de măsură utilizate în circuitele de c.c.

- *Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.*
- *Timpul efectiv de lucru este de 40 min.*

Subiectul I.....20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Amperul este o unitate:

- fundamentală;
- derivată;
- suplimentară;
- elementară.

2. Următoarele unități de măsură sunt derivate:

- Amper, secunda, Newton;
- Newton, Joule, radian;
- radian, secunda, kilogram;
- Joule, Newton, Pascal.

3. Voltul este o unitate:

- fundamentală;
- derivată;
- suplimentară;
- elementară.

4. Prefixele pentru multiplii sunt:

- dam, hm, km, Mm, Gm, Tm;
- dm, hm, km, Mm, Gm, Tm;
- dam, hm, km, mm, Gm, Tm;
- dam, hm, km, Mm, gm, Tm.

5. Unitatea de măsură pentru rezistența electrică , în SI, este:

- a. amperul;
- b. voltul;
- c. ohmul;
- d. wattul.

SUBIECTUL II.....10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

- 1. Unitatea de masură pentru tensiunea electrică, în SI, este.....(a).....
- 2. Mărimile pentru care unitățile de mărime sunt fundamentale, se numesc mărimi...(b).....
- 3. Wattul este.....(c).....de măsură pentru puterea(d).....
- 4. Energia electrică se măsoară în.....(e).....

SUBIECTUL III.....20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

- 1. Tensiunea electrică este o mărime fizică derivată.
- 2. Masa este o mărime fundamentală în S.I.
- 3. Factorul de multiplicare pentru prefixul Mega este 10^9 .
- 4. Timpul este o unitate de măsura derivată în S.I.
- 5. Sistemul Internațional este format din 7 unități fundamentale.

SUBIECTUL IV.....40 puncte

1. Scrieți multiplii și submultiplii amperului, precizându-se factorii de multiplicare pentru fiecare.

2. Efectuați următoarele transformări:

- a) $6000GV = ?V$
- b) $0,9 M\Omega = ?k\Omega$
- c) $35TA = ?A$
- d) $230 W = ?TW$
- e) $75mm = ?m$

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 1 – Mărimi fizice și unități de măsură utilizate în circuitele de c.c.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1–a; 2–d; 3–b; 4–a; 5–c.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

a - voltul; b – fundamentale; c – unitatea; d – electrică; e – Ws

Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă.

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. A; 2. A; 3. F; 4. F; 5. A

Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

1. Scrieți multiplii și submultiplii metrului, precizându-se factorii de multiplicare pentru fiecare

$$1\text{TA}=10^{12}\text{ A}$$

$$1\text{GA}=10^9\text{ A}$$

$$1\text{MA}=10^6\text{ A}$$

$$1\text{kA}=10^3\text{ A}$$

$$1\text{hA}=10^2\text{ A}$$

$$1\text{daA}=10^1\text{ A}$$

1A

1dA=10⁻¹ A

1cA=10⁻² A

1mA=10⁻³ A

1 μA=10⁻⁶ A

1nA=10⁻⁹ A

1pA=10⁻¹² A

Se acordă 0,25p pentru simbolul fiecărui multiplu și submultiplu scris corect, 1p pentru valoarea corespunzătoare fiecărui multiplu și submultiplu.

Total: 15 puncte

2. Efectuați următoarele transformări:

a. 6000GV= 6x10¹²V

b. 0,9 MΩ= 0,9x10⁻³Ω

c. 35TA= 35 x 10¹² A

d. 230 W = 23x10⁻¹¹TW

e. 75mm=75x 10⁻³ m

Se acordă 4p pentru rezultatul corect și 1p pentru unitatea de măsură corespunzătoare

Total: 15 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 2. Elemente de circuit electric

C.T.A.M. "Constantin Brâncuși"

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 2 – Elemente de circuit electric

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 40 min.

Subiectul I.....20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Faradul este o unitate:

- fundamentală;
- derivată;
- suplimentară;
- elementară.

2. Precizați care semn convențional reprezintă un rezistor:

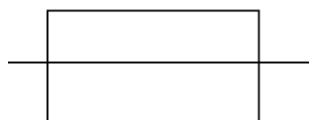


fig.1



fig.2

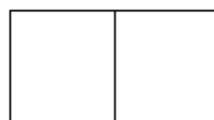


fig.3

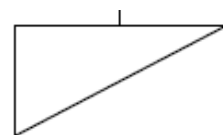


fig.4

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

3. Ohmul este o unitate:

- fundamentală;
- derivată;
- suplimentară;
- elementară.

4. Prefixele pentru multiplii voltului sunt:

- daV, hV, kV, MV, GV, TV;
- dV, hV, kV, MV, GV, TV;
- daV, hV, kV, mV, GV, TV;
- daV, hV, kV, MV, gV, TV.

5. Unitatea de măsură pentru capacitatea electrică, în SI, este:

- a. ohmul;
- b. faradul;
- c. Kelvin;
- d. hertz.

SUBIECTUL II.....10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

1. Rezistența electrică este o mărime fizică prin care se exprimă proprietatea unui conductor electric de a se(a).....prin el a curentului electric.
2. Unitatea de măsură pentru inductivitatea unei bobine este(b).....
3. Parametrii unei surse sunt: tensiunea la borne, rezistența internă și tensiunea(c).....
4. Condensatorul electric este un dispozitiv a cărui funcționare se bazează pe proprietatea înmagazinării unei cantități de(d).....
5. Marcarea rezistoarelor se face în clar sau folosind ...(e).....culorilor.

SUBIECTUL III.....20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

1. Rezistorul este un element de circuit pasiv.
2. Unitatea de măsură pentru rezistența este faradul.
3. Reactanța este o mărime caracteristică bobinei.
4. Rezistența adițională este un parametru al sursei.
5. Sursele sunt elemente active de circuit.

SUBIECTUL IV.....40 puncte

1. Condensatoarele electrice: definiție, simbol general, mărime caracteristică .
2. Surse electrice: definiție, simbol general, mărime caracteristică.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 2 – Elemente de circuit electric

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1–b; 2–b; 3–b; 4–a; 5–b.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

a - opune; b – henry; c – electromotoare; d – electricitate; e – codul.

Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă.

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. A; 2. F; 3. A; 4. F; 5. A

Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

1. Se numește condensator electric, un sistem de două conductoare, (numite armături) separate printr-un mediu izolat numit dielectric

a. Simbolul condensatorului electric este: 

b. Mărimea caracteristică a condensatorului este numită capacitate electrică C.

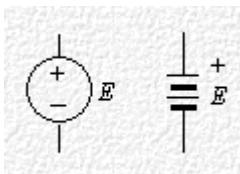
c. Unitatea de măsură a capacității electrice C este Faradul ($1F= 1C/1V$)

Se acordă **5p** pentru definiția condensatorului electric, **5p** pentru rezolvarea corectă a fiecărei cerințe.

Total: 20 puncte

2. Sursele sunt elemente active de circuit care generează energie de natură electrică în anumite regimuri de funcționare

- Simbolul sursei electrice este:



- Parametrii caracteristici ai sursei electrice sunt : tensiunea la borne, rezistența internă și tensiunea electromotoare.

- Unitatea de măsură a capacității electrice C este Faradul ($1F= 1C/1V$)

Se acordă 5p pentru definiția sursei electrice, 5p pentru rezolvarea corectă a fiecărei cerințe.

Total: 20 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 3. Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c.

C.T.A.M. "Constantin Brâncuși"

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 3 – Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c.

- *Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.*
- *Timpul efectiv de lucru este de 40 min.*

Subiectul I.....20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Legea lui Ohm pentru un circuit închis este:
 - a. $I=U/R$;
 - b. $I=E/R$;
 - c. $I=E/(R+r)$;
 - d. $I=U/(R+r)$.
2. Suma algebrică a curenților într-un nod de circuit este:
 - a. infinită;
 - b. zero;
 - c. diferită de zero;
 - d. unu.
3. Legea transformării energiei în conductoare este:
 - a. Legea lui Ohm;
 - b. Legea lui Kirchhoff;
 - c. Legea lui Joule-Lenz;
 - d. Legea lui Laplace.
4. Legea lui Ohm pe o porțiune de circuit este:
 - a. $I = U/R$;
 - b. $U = I/R$;
 - c. $R = U/I$;
 - d. $I = UR$.

5. Relația de determinare a căldurii, este:

- a. $Q = RI\Delta t$;
- b. $Q = RI/\Delta t$;
- c. $Q = R/I\Delta t$;
- d. $Q = R^2 I\Delta t$.

SUBIECTUL II.....10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

1. Prima lege a lui Kirchhoff: suma curenților care(a)..... într-un nod de rețea electrică este egală cu suma curenților care.....(b)..... din acel nod.
2. Suma algebrică a curenților într-un nod de circuit este.....(c).....
3. Teorema a II-a a lui Kirchhoff se referă la un ...(d)..... de circuit electric
4. La trecerea unui curent electric de intensitate I, printr-un conductor de rezistență R, într-un interval de timp Δt , rezistența electrică se(e)....., datorită transformării în căldură a energiei electrice.

SUBIECTUL III.....20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

1. Teorema I a lui Kirchhoff poate fi enunțată astfel: Pe un ochi de rețea electrică, suma tensiunilor electromotoare E aplicate este egală cu suma căderilor de tensiune U pe consumatori.
2. Legea lui Ohm se exprimă prin relația: $U=R/I$.
3. Suma algebrică a curenților într-un nod de circuit este diferită de zero.
4. Unitatea de măsură pentru căldură este Joule.
5. La trecerea unui curent electric de intensitate I, printr-un conductor de rezistență R, într-un interval de timp Δt , rezistența electrică se încălzește, datorită transformării în căldură a energiei electrice.

SUBIECTUL IV.....40 puncte

1. Teoremele lui Kirchhoff.28 puncte
2. Aplicațiile practice ale transformării energiei electrice în căldură prin intermediul rezistoarelor.12 puncte

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 3 - Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de
c.c..

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1-c; 2-b; 3-c; 4-a; 5-a.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte 4p.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

a - intră; b - ies; c - nulă; d - ochi; e - încălzește.

Se acordă 2p pentru fiecare sintagmă corectă:

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. A; 2. F; 3. A; 4. A; 5. A

Se acordă 4p pentru fiecare alegere corectă.

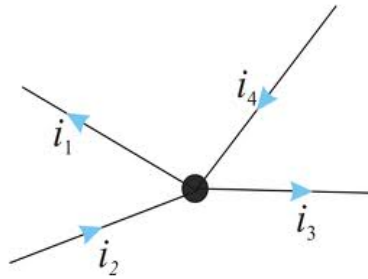
Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

1. Teoremele lui Kirchhoff :

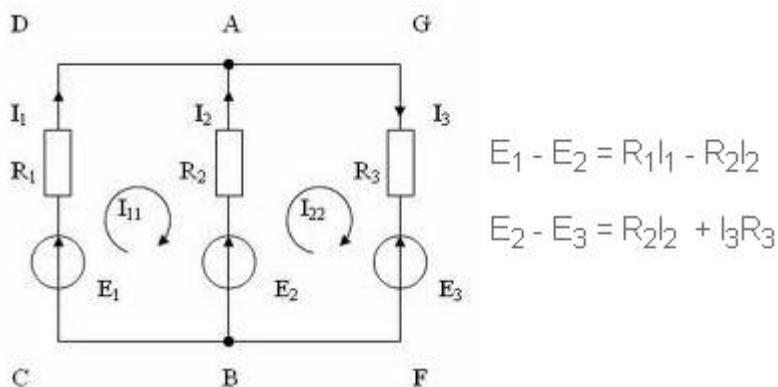
Prima Lege a lui Kirchhoff este o expresie a conservării sarcinii electrice într-un nod al unei rețele electrice. Este evident că sarcina electrică totală ce pătrunde într-un nod de rețea trebuie să fie egală cu sarcina electrică ce părăsește acel nod. Astfel, prima lege a lui Kirchhoff spune că suma algebrică a curenților dintr-un nod de rețea este egală cu zero.

$$-i_1 + i_2 - i_3 + i_4 = 0$$



A doua Lege a lui Kirchhoff se referă la ochiuri de rețea și spune că: Suma algebrică a tensiunilor electromotoare dintr-un ochi de rețea este egală cu suma algebrică a căderilor de tensiune din acel ochi de rețea.

Pentru scrierea ecuației se alege un sens de referință și se consideră pozitive, atât tensiunile cât și intensitățile curentilor care au același sens cu cel de referință.



Se acordă **4p** pentru definirea fiecărei teoreme, **3p** pentru fiecare ecuație scrisă corect, **4p** pentru fiecare desen executat corect.

Total: 28 puncte

2. Aplicațiile practice ale transformării energiei electrice în căldură prin intermediul rezistoarelor:

- căldura este folosită pentru încălzire (cuptoare, cazane, boilere);
- în căldura produsă pentru iluminare cu ajutorul lămpilor electrice ;
- efectul termic al curentului are o aplicație specială în funcționarea siguranțelor fuzibile.

Se acordă **4p** pentru indicarea fiecărei aplicații practice.

Total: 12 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 4. Circuite electrice simple de curent continuu

C.T.A.M. "Constantin Brâncuși"

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 4 – Circuite electrice simple de curent continuu

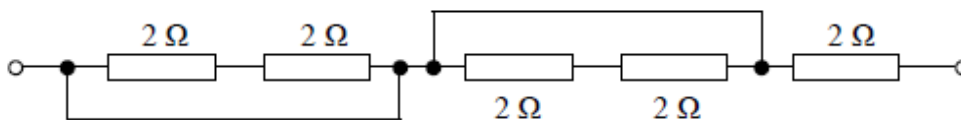
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 40 min.

Subiectul I.....20 puncte

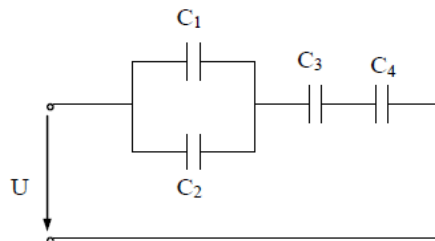
Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Rezistența echivalentă a circuitului reprezentat în figura de mai jos este:

- a. 2Ω ;
- b. 4Ω ;
- c. 6Ω ;
- d. 10Ω



2. Se dă circuitul de mai jos, în care se cunosc: $C_1=2\mu\text{F}$, $C_2=6\mu\text{F}$, $C_3=8\mu\text{F}$, $C_4=4\mu\text{F}$.
Capacitatea echivalentă pentru circuitul prezentat este:



- a. $C_e=4 \mu\text{F}$;
- b. $C_e=8 \mu\text{F}$;
- c. $C_e=10 \mu\text{F}$;
- d. $C_e=12 \mu\text{F}$.

3. La conectarea rezistoarelor în serie:

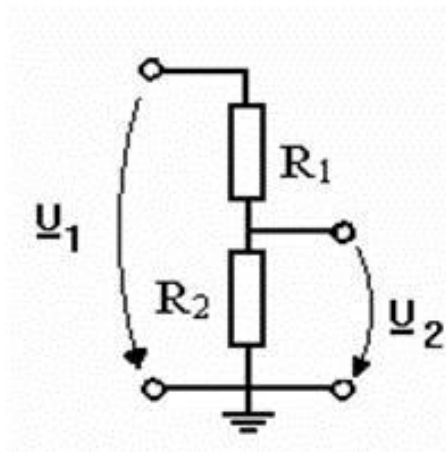
- a. intensitatea curentului electric și tensiunea la bornele fiecărui rezistor sunt constante;
- b. intensitatea curentului electric este constantă și tensiunea la bornele fiecărui rezistor variază;
- c. intensitatea curentului electric și tensiunea la bornele fiecărui rezistor variază;
- d. intensitatea curentului electric variază și tensiunea la bornele fiecărui rezistor este constantă.

4. Două rezistoare cu rezistențele electrice R_1 , respectiv R_2 , legate în paralel, au o rezistență echivalentă:

- a. $R_1 R_2$;
- b. $R_1 R_2 / R_1 + R_2$;
- c. $R_1 + R_2 / R_1 R_2$;
- d. $R_1 + R_2$.

5. Pentru circuitul din figură căderea de tensiune pe rezistorul $R_1 = 100 \Omega$, folosind formula divizorului de tensiune ($R_2 = 200 \Omega$ și $U_1 = 12 \text{ V}$) este:

- a. $U_2 = 8 \text{ V}$;
- b. $U_2 = 4 \text{ V}$;
- c. $U_2 = 2 \text{ V}$;
- d. $U_2 = 12 \text{ V}$.



SUBIECTUL II.....10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

1. Divizorul de curent este circuitul format din două rezistoare conectate în.....(a).....utilizat în scopul obținerii unui curent mai mic printr-o latură în raport cu curentul principal.
2. La conectarea rezistențelor in.....(b).....intensitatea curentului electric este constantă.
3. Două condensatoare având capacitățile electrice C1, respectiv C2, legate în serie, au o capacitate echivalentă.(c).....
4. Rezistența electrică $R = 800 \Omega$ este echivalentă cu.....(d).....
5. Divizorul de tensiune este circuitul format din două rezistoare legate în.....(e)..... utilizat în scopul obținerii unei tensiuni mai mici decât tensiunea aplicată la bornele sistemului.

SUBIECTUL III.....20 puncte

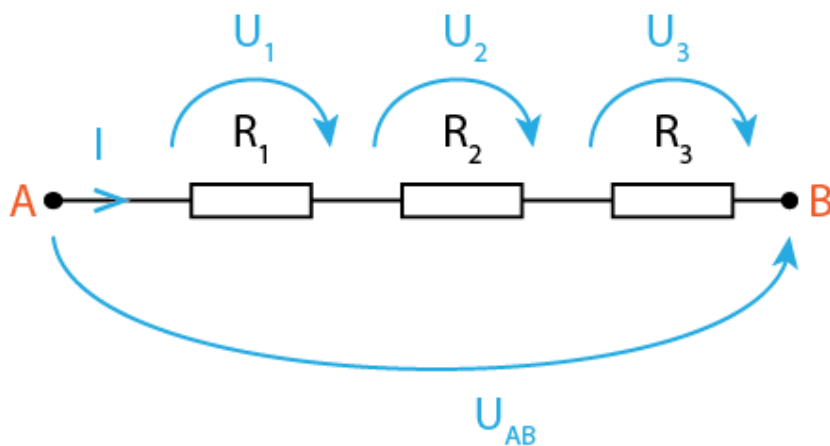
Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

1. Rezistența echivalentă a două rezistoare cu aceeași rezistență electrică R și care sunt conectate în paralel este $2/R$.
2. Divizorul de tensiune este circuitul format din două rezistoare legate în serie utilizat în scopul obținerii unei tensiuni mai mici decât tensiunea aplicată la bornele sistemului.
3. Capacitatea echivalentă pentru două condensatoare cu capacități egale, legate în serie, este dublul capacității fiecăruia.
4. La conectarea rezistențelor în serie intensitatea curentului electric variază.
5. Capacitatea echivalentă a două condensatoare cu aceeași capacitate electrică C și care sunt conectate în serie este $C/2$.

SUBIECTUL IV.....40 puncte

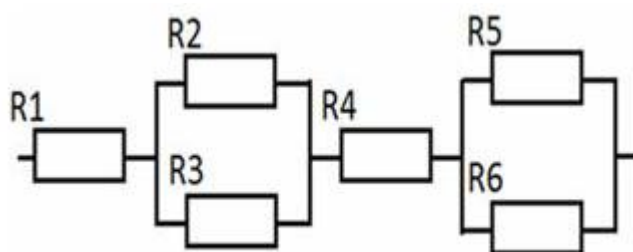
1. Pentru circuitul din figura de mai jos se cunosc rezistențele $R_1=2 \Omega$, $R_2=3 \Omega$, $R_3=5 \Omega$ și tensiunea electrică $U_{AB}=20 \text{ V}$ aplicată între bornele A și B.

Folosind formula divizorului de tensiune să se determine căderile de tensiune pe fiecare rezistor în parte.21 puncte



2. În figura următoare este reprezentată gruparea mixtă a 6 rezistoare identice, numerotate de la R_1 la R_6 , având fiecare, $R=2\Omega$19 puncte

- Identificați conexiunile rezistoarelor din figură.
- Determinați rezistența echivalentă a grupării.



BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 4 - Circuite electrice simple de curent continuu

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1-a; 2-a; 3-b; 4-b; 5-a.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

a - paralel; b - serie; c - $C_1C_2/C_1 + C_2$; d - 0,8k Ω ; e - serie.

Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă.

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. F; 2. A; 3. A; 4. F; 5. A

Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

1. Se cunosc rezistențele $R_1=1 \Omega$, $R_2=2 \Omega$, $R_3=3 \Omega$ și tensiunea electrică $U_{AB}=12 \text{ V}$ aplicată între bornele A și B. Folosind formula divizorului de tensiune se determină căderile de tensiune pe fiecare rezistor în parte.

$$U_1 = (R_1/(R_1+R_2+R_3)) \times U_{AB} = 2\text{V}$$

$$U_2 = (R_2/(R_1+R_2+R_3)) \times U_{AB} = 4\text{V}$$

$$U_3 = (R_3/(R_1+R_2+R_3)) \times U_{AB} = 6\text{V}$$

Se acordă **5p** pentru relația de calcul, **1p** pentru rezultatul corect și **1p** pentru unitatea de măsură pentru determinarea căderii de tensiune pe fiecare rezistor.

Total: 21 puncte

2. a. serie-papalel

b. Etape rezolvare problemă:

- Se calculează valorile rezistențelor montate în paralel

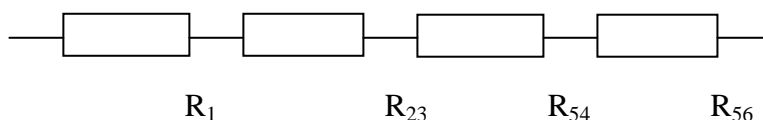
$$R_{23} = R_2 R_3 / R_2 + R_3 = 1 \Omega$$

$$R_{56} = R_5 R_6 / R_5 + R_6 = 1 \Omega$$

Se acordă **3p** pentru relația de calcul, **1p** pentru rezultatul corect, **1p** pentru unitatea de măsură pentru determinarea căderii de tensiune pe fiecare rezistor.

Total: 10 puncte

- Se desenează apoi montajul serie obținut



Se acordă **4p** pentru desenarea montajului

- Se calculează rezistența echivalentă finală:

$$R_e = R_1 + R_{23} + R_{54} + R_{56} = 6 \Omega$$

Se acordă **3p** pentru relația de calcul, **1p** pentru rezultatul corect și **1p** pentru unitatea de măsură pentru determinarea căderii de tensiune pe fiecare rezistor

Total: 9 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 5. Procesul de măsurare

C.T.A.M.” Constantin Brâncuși”

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 5 – Procesul de măsurare -mijloace de măsurare, etaloane și metode de măsurare

- *Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.*
- *Timpul efectiv de lucru este de 40 min.*

Subiectul I..... 20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Componentele procesului de măsurare sunt:
 - a. obiectul măsurării, mijlocul de măsurare și metoda de măsurare;
 - b. obiectul măsurării, mijlocul de măsurare și eroarea de măsurare ;
 - c. obiectul măsurării, mijlocul de control și metoda de măsurare;
 - d. obiectul de verificat, mijlocul de măsurare și metoda de măsurare.
2. Formula fundamentală a măsurării este:
 - a. $X = X_m U_m$;
 - b. $\Delta X = X_{m\text{ăs}} - X$;
 - c. $\varepsilon = \Delta X / X \times 100\%$;
 - d. $\Delta X = X_{m\text{ăs}} - U$.
3. Mijloacele de măsurare reprezintă totalitatea mijloacelor tehnice utilizate pentru:
 - a. materializarea unității de măsură;
 - b. obținerea informației de măsurare;
 - c. adaptarea și prelucrarea semnalelor de măsurare;
 - a. indicarea rezultatelor măsurătorilor.
4. Măsurarea masei cu balanța reprezintă cu brațe egale sau inegale este o metodă:
 - a. de citire directă;
 - b. indirectă;
 - c. de comparație;
 - d. de contact.

5. Măsurandul reprezintă:

- a. mijlocul de măsurare;
- b. mărimea de măsurat;
- c. metoda de măsurare;
- d. eroarea de măsurare.

SUBIECTUL II.....10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

1. Principalele elemente ale procesului de măsurare sunt: ...(a)....., ...(b).....de măsurare și(c)..... de măsurare.
2. În funcție de complexitate, mijloacele de măsurare pot fi măsuri,(e).....de măsurat...și(f)de măsurare.

SUBIECTUL III.....20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

1. Determinarea lungimii unei piese cu ajutorul unei rigle este o metodă directă.
2. Procesul de măsurare este format din patru etape.
3. Mijloacele de măsurare digitale sunt prevăzute cu scară gradată și ac indicator.
4. Determinarea masei cu ajutorul balanței constituie o metoda de măsurare prin comparație.
5. Etalonul este mijlocul de măsurare utilizat în toate domeniile de activitate.

SUBIECTUL IV.....40 puncte

Realizați un eseu cu tema "Metode de măsurare", respectând următoarea structură:

1. Definiți metoda de măsurare.10 puncte
 2. Clasificați metodele de măsurare după criteriile de diferențiere al acestora.
.....18 puncte
 3. Grupați exemplele de măsurare din lista următoare în cele trei categorii identificate.
.....12 puncte
- măsurarea intensității curentului cu amperul;
 - măsurarea unei mase folosind o balanță cu brațe egale și o greutate etalon;
 - măsurarea masei cu cântarul;
 - măsurarea rezistenței electrice cu ampermetrul și voltmetrul;
 - măsurarea volumului utilizând o riglă;
 - măsurarea lungimii cu comparator.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 5 - Procesul de măsurare -mijloace de măsurare, etalioane și metode de măsurare

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1-a; 2-a; 3-b; 4-c; 5-a.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

a - obiectul; b – mijlocul; c – metoda; d – aparate; e – sisteme.

Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă.

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. A; 2. F; 3. F; 4. A; 5. F

Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

1. Eseu ”Metode de măsurare”

1. Metoda de măsurare cuprinde ansamblul de relații teoretice și operații practice folosite la efectuarea măsurării pe baza unui principiu dat

Se acordă **10p** pentru definiția corectă.

Total: 10 puncte

2. Clasificați metodele de măsurare după criteriile de diferențiere al acestora

a. După exactitatea obținută:

- metode de măsurare de laborator;
- metode de măsurare industriale.

b. După modul de prezentare a rezultatului măsurării:

- metode de măsurare analogice;
- metode de măsurare digitale;

c. După modul de obținere a valorii măsurate:

- metode directe;
- metode indirecte;
- metode de comparație;

d. După modul de sesizare a valorii măsurandului:

- metode de contact;
- metode fără contact.

Se acordă 3p pentru fiecare metodă identificată.

Total: 18 puncte

3. Grupați exemplele de măsurare din lista următoare în cele trei categorii identificate

a. Metoda directă:

- măsurarea intensității curentului cu amperul;
- măsurarea masei cu cântarul.

b. Metoda indirectă:

- măsurarea rezistenței electrice cu ampermetrul și voltmetrul;
- măsurarea volumului utilizând o riglă.

c. Măsurarea de comparație:

- măsurarea unei mase folosind o balanță cu brațe egale și o greutate etalon;
- măsurarea lungimii cu comparator.

Se acordă 2p pentru fiecare exemplu de măsurare.

Total: 12 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 5. Procesul de măsurare

C.T.A.M.” Constantin Brâncuși”

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 6 – Erori de măsurare și caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsurare

- *Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.*
- *Timpul efectiv de lucru este de 40 min.*

Subiectul I.....20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Formula erorii absolute este:

- $X = X_m U_m$;
- $\varepsilon = X_{m\text{ăs}} - X$;
- $\varepsilon = \Delta X / X \times 100\%$;
- $\Delta X = X_{m\text{ăs}} - U$.

2. Sensibilitatea mijlocului de măsurare este:

- cea mai mică valoare a mărimii de intrare ce determină o variație sesizabilă a mărimii de ieșire;
- raportul dintre variația mărimii de ieșire și variația corespunzătoare a mărimii măsurate;
- gradul de concordanță dintre valoarea medie obținută dintr-un număr mare de măsurători repetate și valoarea adevărată;
- gradul de concordanță dintre mai multe rezultate independente ale unei măsurători, obținute în condiții prescrise.

3. Utilizarea unui mijloc de măsurare defect reprezintă o eroare:

- sistematică;
- întâmplătoare;
- aleatoare;
- grosolană.

4. Formula erorii relative este:

- $X = X_m U_m$;
- $\Delta X = X_{m\text{ăs}} - X$;
- $\varepsilon = \Delta X / X \times 100\%$;
- $\Delta X = X_{m\text{ăs}} - U$.

5. Erorile subiective sunt datorate:
- imperfecțiunii aparatelor;
 - neatenției operatorului;
 - influenței factorilor externi;
 - folosirii aparatelor defecte.

SUBIECTUL II.....10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

- Eroarea absolută se măsoară în.....(a).....de măsură a(b)...
- Diferența dintre valoarea mărimii măsurate și valoarea mărimii de referință se numește.....(c).....(d).....
- Pragul de sensibilitate se mai numește.....(e).....

SUBIECTUL III.....20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

- Erorile grave sunt datorate utilizării unor aparate defecte.
- Eroarea absolută este egală cu raportul dintre diviziune și valoarea diviziunii.
- Unitatea de măsură pentru eroarea relativă este metrul.
- Clasa de exactitate este o clasă a mijloacelor de măsurare care satisfac anumite condiții metrologice destinate să mențină erorile în limitele specificate.
- Erorile obiective sunt datorate operatorului.

SUBIECTUL IV.....40 puncte

- Să se calculeze eroarea absolută și relativă a unui ampermetru care indică 0,9 A în loc de 1A.....16 puncte
- Realizați un eseu cu tema "Clasificarea erorilor", respectând următoarea structură:
.....24 puncte
 - Indicați care sunt principalele surse din care pot proveni erorile de măsurare.
 - Clasificați erorile din punctul de vedere al caracterului lor și al cauzei care le produce.
 - Enumerați cauzele apariției erorilor grosolane.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 6 – Erori de măsurare și caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsurare

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1–b; 2–b; 3–d; 4–c; 5–b.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

a - unitatea; b – măsurandului; c – eroarea; d – absolută; e – rezoluție.

Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. A; 2. F; 3. F; 4.A; 5.A

Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

1. $\Delta X = X_{\text{măs}} - X = 0,9A - 1A = -0,1A$

$$\varepsilon = \frac{\Delta X}{X} \times 100\% = -0,1A/1A \times 100\% = -10\%$$

Se acordă **6p** pentru relația de calcul, **1p** pentru rezultatul corect și **1p** pentru unitatea de măsură pentru determinarea căderii de tensiune pe fiecare rezistor

Total: 16 puncte

2. Eșeu "Clasificarea erorilor",

a. Principalele surse din care pot provenii erorile sunt:

- obiectului supus măsurării;
- aparatului de măsurat;
- interacțiunea obiect aparat;
- influențelor exterioare

Se acordă **2p** pentru principalele surse

b. Clasificați erorile din punctul de vedere al caracterului lor:

- erori sistematice;
- erori aleatoare;
- erori grave;

Clasificați erorile din punctul de vedere al cauzei care le produce:

- erori subiective;
- erori obiective

Se acordă 2p pentru tip de eroare indicată.

c. Enumerați cauzele apariției erorilor grosolane

- citirea incorectă a valorii indicată;
- utilizarea unui mijloc de măsurare defect;
- poziționarea greșită a măsurandului

Se acordă 2p pentru fiecare cauză a apariției erorilor grosolane indicată

Total: 24 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 6. Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice

C.T.A.M.” Constantin Brâncuși”

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 7 – Aparate analogice pentru măsurarea mărimilor electrice

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 40 min.

Subiectul I..... 20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Simbolul de marcare al aparatelor magnetoelectrice este:



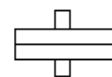
a



b



c



d

2. Dispozitivul de citire este alcătuit din:

- buton crestă și pârghie.
- scară gradată și ac indicator;
- arcul spiral și amortizor;
- contragreutăți și axul echipamentului mobil.

3. Simbolul de marcare al curentului continuu este:

- \sim ;
- $\underline{\quad}$;
- \sim ;
- $=$.

4. Rolul arcului spiral este:

- de a crea cuplul activ;
- de a crea cuplul rezistent;
- de a amortiza oscilațiile indicatorului în jurul poziției de echilibru;
- de a aduce acul indicator în dreptul reperului “0”.

5. Aparatele de măsură analogice au:

- a. scara gradată și ac indicator;
- b. afisare sub formă numerică și ac indicator;
- c. afisare sub formă numerică;
- d. afisare sub formă numerică și scară gradată.

SUBIECTUL II..... 10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

1. Dispozitivul de creare a cuplului activ este format din parte(a).....și o parte(b)...
2. Butonul(c)..... are rolul de a aduce acul indicator în dreptul reperului....(d).....
3. Partea fixă a unui aparat magnetoelectric este alcătuită din(e).....permanent, piesele polare și miezul cilindric.







SUBIECTUL III..... 20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

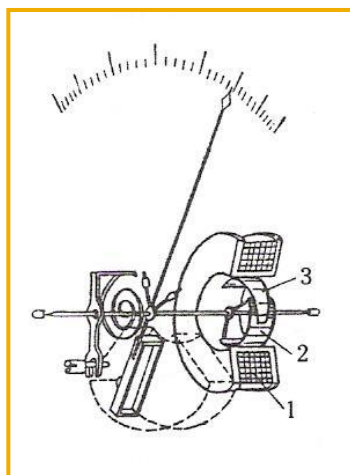
1. Aparatele de măsură electrice analogice au scară gradată și ac indicator.
2. Aparatele de măsură electrodinamice au ca parte componentă un magnet permanent.
3. Aparatele electrice sunt formate din cinci dispozitive.
4. Cuplul rezistent este creat de obicei de arcul spiral.
5. Simbolul de marcare al poziției verticale de funcționare este Π .

SUBIECTUL IV..... 40 puncte

1. În coloana A sunt enumerate tipuri de dispozitive de măsurare (funcție de principiul de funcționare), iar în coloana B simbolurile acestor dispozitive. Scrie pe foaie asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

A	B
1.Dispozitiv feromagnetic	a. 
2.Dispozitiv de inducție	b. 
3.Dispozitiv electrodinamic	c. 
4.Dispozitiv magnetoelectric	d. 
5.Dispozitiv ferodinamic	e. 
	f. 

2. Se dă figura de mai jos.



- a. Să se precizeze aparatul indicat și simbolul.
- b. Să se identifice elementele notate cu 1,2,3.

3. Scrie pe foaie asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

A	B
Mărime fizică	Unitate de măsură
1. Intensitatea curentului electric	a. Var
2. Tensiunea electrică	b. A
3. Rezistența electrică	c. V
4. Putere electrică	d. W
5. Energia electrică	e. kWh
	f. Ω

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 7 - Aparate analogice pentru măsurarea mărimilor electrice

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1-b; 2-b; 3-b; 4-b; 5-a.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte 4p.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

1. Se acordă 2p pentru fiecare sintagmă corectă:

a - fixă; b – mobilă; c – crestă; d – zero; e – magnet.

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. A; 2. F; 3. A; 4. A; 5. F

Se acordă 4p pentru fiecare alegere corectă.


Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

1. 1- c; 2 - a; 3 - e; 4- b; 5-f.

Se acordă 2p pentru fiecare asociere corectă.

Total: 10 puncte

2. a. Aparat feromagnetic cu respingere și 

Se acordă 5p pentru tipul aparatului și 5p pentru simbol.

Total: 10 puncte

b. 1– bobină fixă

2, 3 – plăcuțe feromagnetice

Se acordă 3p pentru fiecare asociere corectă

Total: 10 puncte

3. 1-b; 2-c; 3-f; 4-d; 5-e.

Se acordă 2p pentru fiecare asociere corectă.

Total: 10 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 6. Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice

C.T.A.M.” Constantin Brâncuși”

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 8 – Multimetre analogice și digitale

- *Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.*
- *Timpul efectiv de lucru este de 40 min.*

Subiectul I..... 20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Simbolul “~”folosit pe panoul frontal al multimetrelor reprezintă:

- a. curent alternativ;
- b. curent continuu;
- c. curent alternativ și curent continuu;
- d. curent continuu și curent alternativ.

2. Comutatorul are rolul:

- a. de a selecta mărimea de măsurat;
- b. de a selecta domeniul mărimii de măsurat;
- c. de a alege măsurandul;
- d. de a conecta mărimea de măsurat.

3. Pentru măsurarea rezistenței electrice multimetrul are:

- a. are două scări gradate separate;
- b. are trei scări gradate separate;
- c. are o scară gradate separată;
- d. are trei scări gradate comune.

4. MAVO –35 este folosit pentru măsurarea mărimilor în:

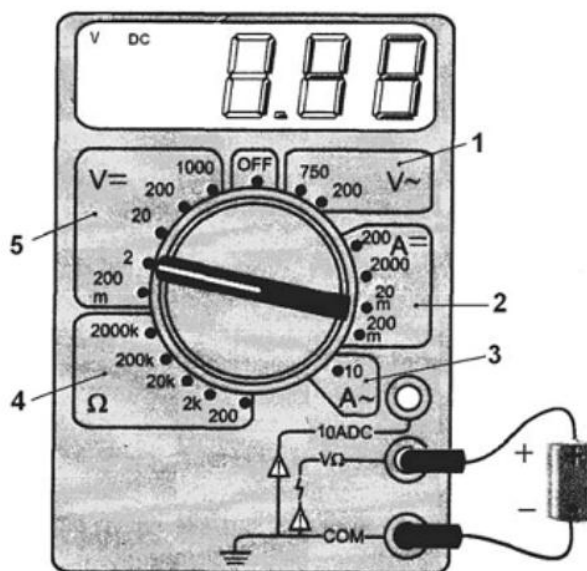
- a. curent continuu și curent alternativ;
- b. curent alternativ;
- c. curent continuu;
- d. numai în curent continuu.

5. MAVO – 35 este folosit pentru măsurarea:

- a. tensiunii electrice;
- b. intensității curentului electric;
- c. rezistenței electrice;
- d. tensiunii electrice, intensității curentului electric, rezistenței electrice și de verificare a unor componente.

SUBIECTUL II..... 20 puncte

În figura alăturată este un aparat de măsurare:



- a. Precizați denumirea lui.
- b. Indicați domeniile de măsurare numerotate de la 1 la 5
- c. Specificați mărimea electrică măsurată de aparatul din figură.
- d. În cazul măsurării intensității curentului alternativ, pe care dintre domeniile de măsurare se plasează selectorul aparatului.

SUBIECTUL III.....20 puncte

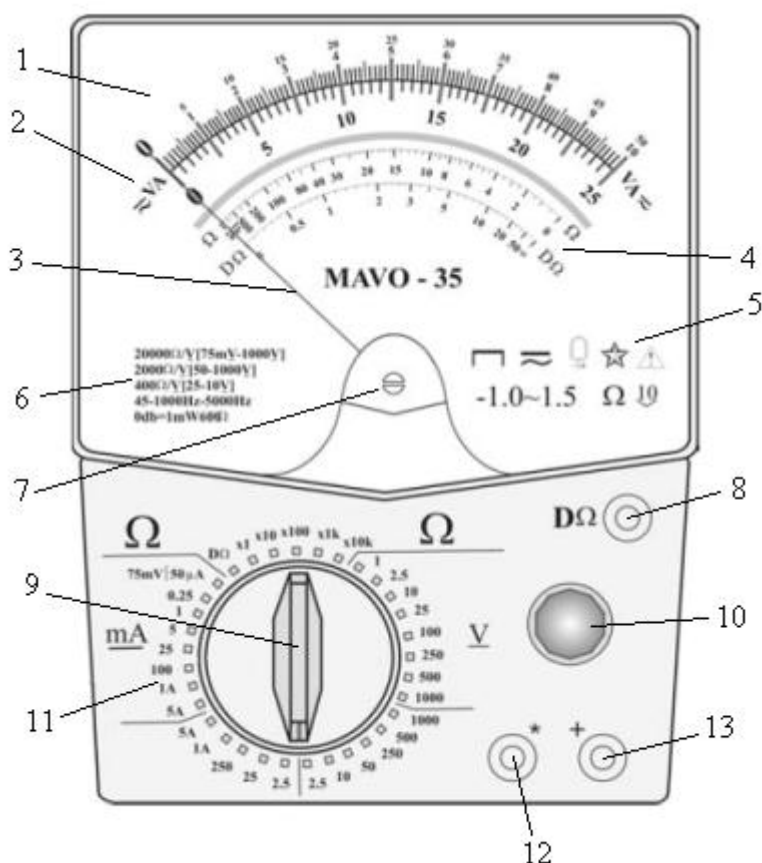
Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

- 1. Potentiometrul este folosit pentru a regla aparatul la măsurarea rezistențelor.
- 2. Butonul corectorului de zero are rolul de a aduce acul în zero pe scara rezistențelor.

3. Comune celor două tipuri de aparate analogice și numerice sunt comutatoarele de funcții.
4. Multimetrele numerice sunt prevăzute cu scară gradată și ac indicator.
5. Rezistența internă a multimetrului depinde de domeniul de măsurare.

SUBIECTUL IV..... 30 puncte

În figura alăturată este un aparat analogic de măsurat:



- a. Precizați denumirea lui.
- b. Precizați poziția de funcționare, felul curentului, principiul de funcționare al aparatului și mărimile electrice care pot fi determinate cu acest aparat.
- c. Identificați elementele componente 1, 2,, 13.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 8 - Multimetre analogice și digitale

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1-a; 2-b; 3-a; 4-a; 5-d.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

a. Multimetru numeric

Se acordă **5p** pentru identificarea aparatului

Total: 5 puncte

b. Domenii de măsurare

1. V_{\sim} - tensiune alternativă
2. A_{-} - intensitatea curentului continuu
3. A_{\sim} - intensitatea curentului alternativ
4. Ω - rezistență electrică
5. V_{-} - tensiune continuă

Se acordă **1p** pentru identificarea fiecărui domeniu de măsurare

Total: 5 puncte

c. Tensiunea continuă: 1,49 V

Se acordă **5p** pentru identificarea mărimii măsurate

Total: 5 puncte

d. Domeniul 3 (A_{\sim})

Se acordă **5p** pentru identificarea domeniului de măsurare pe care se plasează selectorul aparatului.

Total: 5 puncte

Total: 20 puncte

SUBIECTUL III:

1. A; 2. F; 3. A; 4.F; 5.A

Se acordă 4p pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

a. MAVO – 35

Se acordă 5p pentru identificarea aparatului

b. Poziția de funcționare: orizontală

Felul curentului: curent continuu și curent alternativ

Principiu de funcționare: aparat magnetoelectric cu redresor

Mărimile electrice ce pot fi determinate: intensitatea curentului, tensiunea electrică și rezistența electrică.

Se acordă 2p pentru fiecare răspuns corect

c. 1 – cadran

2 – scară gradată în VA;

3 – ac indicator;

4 – scara pentru rezistențe;

5 – simboluri descriptive;

6 – rezistența internă a multimetrului;

7 – corector de zero;

8 – borna pentru ohmmetru derivație;

9 – comutator de funcții;

10 – potențiomtru pentru reglarea aparatului la măsurarea rezistenței electrice;

11 – domenii de măsurare;

12 – borna de acces „comun” *;

13 – borna de acces „+”.

Se acordă 2p pentru fiecare răspuns corect

Total: 30 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c.

C.T.A.M.” Constantin Brâncuși”

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 9 – Măsurarea intensității curentului

- *Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.*
- *Timpul efectiv de lucru este de 40 min.*

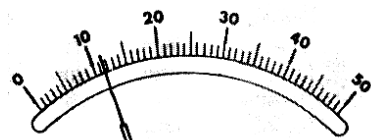
Subiectul I..... 20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Amperul este o unitate:

- fundamentală;
- derivată;
- suplimentară;
- elementară .

2. Figura de mai jos reprezintă scara gradată a unui miliampermetru cu domeniul de măsurare de 5 mA.



Valoarea indicată de aparat:

- 12 A;
- 1,04 mA;
- 1,2 mA;
- 12 mA.

3. Formula de calcul a rezistenței șuntului este:

- $r_s = r_a(n+1)$;
- $r_s = r_a(n-1)$;
- $r_s = r_a n / (n-1)$;
- $r_s = r_a / (n-1)$.

4. Mijlocul de măsurare pentru intensitatea curentului este:

- ohmmetrul;

- b. voltmetrul;
- c. ampermetrul;
- d. varmetrul.

5. Șuntul este reprezentat de :

- a. o sursă;
- b. un condensator;
- c. o bobină;
- d. o rezistență.

SUBIECTUL II..... 10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

1. Ampermetrul se montează în circuit în ...(a).....
2. Șuntul este o ...(b)..... electrică, de obicei de valoare ...(c)....., care se montează în(d).....pe aparatul de măsurat și prin care trece o parte din curentul de(e).....

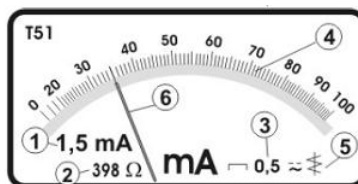
SUBIECTUL III..... 20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

1. Șuntul este o de rezistența conectată în serie cu ampermetrul.
2. Rezistența internă a ampermetrului este mult mai mare decât rezistența circuitului.
3. Șunturile pot fi interioare și exterioare.
4. Ampermetrul se montează în circuit în paralel.
5. Ampermetrul se utilizează la măsurarea directă a intensității curentului electric.

SUBIECTUL IV..... 40 puncte

Pentru ampermetrul din figura alăturată se cer:



- a. Identificați elementele numerotate cu 1...6.
- b. Determinați valoarea constantei aparatului.
- c. Determinați valoarea indicată de aparat.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 9 – Măsurarea intensității curentului

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1-a; 2-c; 3-d; 4-c; 5-d.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

1. Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă:

a - serie; b – rezistență; c – mică; d – paralel; e – măsurat.

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. F; 2. F; 3. A; 4. F; 5. A

Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

- a.
- 1- domeniul maxim de măsurare al aparatului 1,5mA;
 - 2- rezistența internă a aparatului;
 - 3- clasa de precizie;
 - 4- scara gradată;
 - 5- tipul aparatului – aparat feromagnetic;
 - 6- ac indicator

Se acordă **2p** pentru identificarea fieărui element

Total: 12 puncte

- b. Constanta aparatului: $K_I = \frac{I_{\max}}{\alpha_{\max}} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} A}{100 \text{div}} = 15 \cdot 10^{-6} A / \text{div}$

Se acordă **9p** pentru relația de calcul, **2p** pentru înlocuirea corectă a datelor, **2p** pentru rezultatul corect și **2p** pentru unitatea de măsură.

Total: 15 puncte

- c. Valoarea indicată de aparat va fi:

$$I = \alpha \cdot K_I = 35 \text{div} \cdot 15 \cdot 10^{-6} A / \text{div} = 525 \cdot 10^{-6} A$$

Se acordă **7p** pentru relația de calcul, **2p** pentru înlocuirea corectă a datelor, **2p** pentru rezultatul corect și **2p** pentru unitatea de măsură. **Total: 13 puncte**

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c.

C.T.A.M.” Constantin Brâncuși”

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 10 – Măsurarea tensiunii electrice

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 40 min.

Subiectul I..... 20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Voltul este o unitate:

- elementară
- derivată
- suplimentară
- fundamentală

2. Figura de mai jos reprezintă scara gradată a unui voltmetru cu domeniul de măsurare de 40 V:



Valoarea indicată de aparat:

- 14 V;
 - 28 V;
 - 1,4 V;
 - 13 V.
3. Formula de calcul a rezistenței adiționale este:
- $r_{ad}=r_a(n+1)$;
 - $r_{ad}=r_a(n-1)$;
 - $r_{ad}=r_a n/(n-1)$;
 - $r_{ad}=r_a/(n-1)$.
4. Mijlocul de măsurare pentru tensiunea electrică este:
- ohmmetrul;
 - voltmetrul;
 - ampermetrul;
 - varmetrul.

5. Rezistența adițională este reprezentată de :

- a. o rezistență;
- b. un condensator;
- c. o bobină;
- d. o sursă.

SUBIECTUL II..... **10 puncte**

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

- 1. Voltmetrul se montează în circuit în ...(a).....
- 2. Rezistența adițională este o ...(b)..... electrică, de obicei de valoare(c)....., care se montează în(d).....pe aparatul de măsurat și pe care cade o parte din tensiunea de(e).....

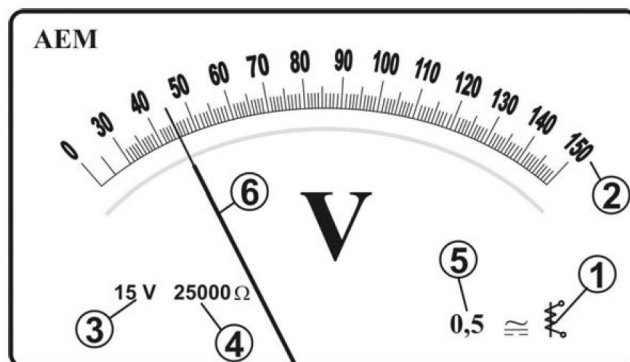
SUBIECTUL III..... **20 puncte**

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

- 1. Voltmetrul cu mai multe intervale de măsurare este un ansamblu de rezistențe conectate între ele în serie.
- 2. Rezistența internă a voltmetrului este mult mai mică decât rezistența circuitului.
- 3. Voltmetrul se montează în circuit în serie.
- 4. Voltmetrul se utilizează la măsurarea directă a tensiunii electrice.
- 5. Extinderea domeniului de măsurare a unui voltmetru poate fi făcută dacă se montează un șunt în serie cu aparatul.

SUBIECTUL IV..... **40 puncte**

Pentru voltmetrul din figura alăturată se cer:



- a. Identificați elementele numerotate cu 1...6.
- b. Determinați valoarea constantei aparatului.
- c. Determinați valoarea indicată de aparat.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 10 – Măsurarea tensiunii electrice

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1–b; 2–b; 3–b; 4–b; 5–a.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

1. Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă:

a - paralel; b – rezistență; c – mare; d – serie; e – măsurat.

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. A; 2. F; 3. F; 4.A; 5.F

Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

- a. 1- tipul aparatului – aparat feromagnetic;
- 2- scara gradată;
- 3- domeniul maxim de măsurare al aparatului, 15V;
- 4- rezistența internă a aparatului;
- 5- clasa de precizie;
- 6- ac indicator

Se acordă **2p** pentru fiecare element identificat

Total: 12 puncte

- b. Constanta aparatului:

$$K_U = \frac{U_{\max}}{\alpha \max} = \frac{15V}{150div} = 0,1V / div.$$

Se acordă **9p** pentru relația de calcul, **2p** pentru înlocuirea corectă a datelor, **2p** pentru rezultatul corect și **2p** pentru unitatea de măsură.

Total: 15 puncte

- c. Valoarea indicată de aparat va fi:

$$U = \alpha \cdot K_U = 45div \cdot 0,1V / div = 4,5V .$$

Se acordă **9p** pentru relația de calcul, **2p** pentru înlocuirea corectă a datelor, **2p** pentru rezultatul corect și **2p** pentru unitatea de măsură.

Total: 13 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c.

C.T.A.M.” Constantin Brâncuși”

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 11 – Măsurarea rezistenței electrice

- *Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.*
- *Timpul efectiv de lucru este de 40 min.*

Subiectul I..... 20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Ohmmul este o unitate:

- elementară;
- derivată;
- suplimentară;
- fundamentală.

2. Măsurarea rezistențelor cu puntea Wheatstone se face printr-o metodă:

- indirectă;
- directă;
- de comparație ;
- de substituție.

3. Varianta aval pentru măsurarea rezistenței electrice se folosește pentru:

- $R \gg r_a$;
- $R \ll r_a$;
- $R = r_a$;
- $R = \infty$.

4. Mijlocul de măsurare pentru rezistența electrică este:

- ohmmetrul;
- voltmetrul;
- ampermetrul;
- varmetrul.

5. Ohmmetrele serie au scara gradată :

- a. directă;
- b. inversă;
- c. directă și foarte neuniformă;
- d. inversă și foarte neuniformă.

SUBIECTUL II..... 10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

1. Rezistența electrică este o mărime egală cu raportul dintre.....(a).....electrică și(b)...electrică.
2. Metoda indirectă a ampermetrului și voltmetrului are două variante(c)..... și(d).....
3. Metoda substituției este o metodă de(e).....

SUBIECTUL III..... 20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

1. Metoda ampermetrului și voltmetrului este o metodă directă de măsurare.
2. La o punte în echilibru produsele brațelor opuse sunt egale.
3. Megohmmetrele sunt aparate folosite pentru măsurarea rezistențelor mici.
4. Varianta amonte pentru măsurarea rezistenței electrice se folosește pentru măsurarea rezistențelor mari.
5. Metoda substituției pentru măsurarea rezistențelor este o metodă cu citire directă.

SUBIECTUL IV..... 40 puncte

Realizați un eseu despre metode și mijloace de măsurare utilizate la măsurarea rezistențelor după următorul plan:

- a. metoda indirectă: reprezentarea schemelor electrice și precizarea elementelor componente cu rolul lor;
- b. metoda de citire directă: denumirea aparatelor de măsurare cu cele două variante și descrierea scării de măsurare în ambele cazuri.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 11 – Măsurarea rezistenței electrice

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1–b; 2–c; 3–b; 4–a; 5–d.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

1. Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă:

a - tensiune; b – intensitate; c – amonte; d – aval; e – comparație. **Total: 10 puncte**

SUBIECTUL III:

1. F; 2. A; 3. F; 4.A; 5.F.

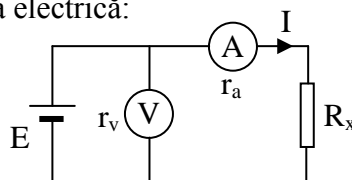
Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

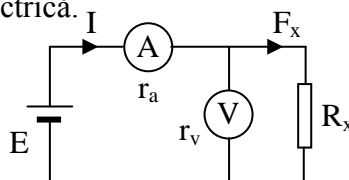
SUBIECTUL IV:

a. Metoda indirectă a ampermetrului și voltmetrului:

- varianta amonte – schema electrică:



- varianta aval – schema electrică.



Elementele componente:

E – sursa de tensiune continuă – alimentează circuitul cu tensiune.

A – ampermetrul- măsoară intensitatea curentului în circuit.

V – voltmetrul – măsoară tensiunea electrică.

R_x – rezistența necunoscută, r_a și r_v -rezistențe interne

Se acordă **5p** pentru fiecare montaj electric, **2p** pentru fiecare element identificat

Total: 20 puncte

b. Metoda de citire directă a valorii rezistenței care se face cu ajutorul ohmmetrelor.

Există ohmmetre în două variante constructive:

- ohmmetrele serie – au scara inversă și foarte neuniformă
- ohmmetrele derivație – au scara directă și foarte neuniformă

Se acordă **5p** pentru fiecare enunț corect

Total: 20 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

Tema 7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c.

C.T.A.M.” Constantin Brâncuși”

Disciplina: Măsurări electrice în curent continuu

Clasa: a IX - a

Elev:.....

Test 12 – Măsurarea puterii electrice

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acorda 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 40 min.

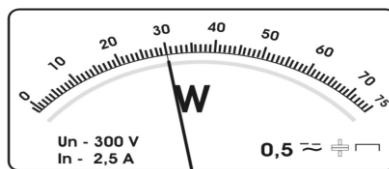
Subiectul I..... 20 puncte

Scrieți răspunsul pe care îl considerați corect pentru următorii itemi:

1. Wattul este o unitate:

- elementară;
- derivată;
- suplimentară;
- fundamentală.

2. Figura de mai jos reprezintă scara gradată a unui wattmetru:



Valoarea indicată de aparat:

- 30 W;
- 300 W;
- 3 W;
- 3 000 W.

3. Formula pentru determinarea puterii active este:

- $P = U \cdot I \cos \varphi$;
- $P = U \cdot I \sin \varphi$;
- $P = U \cdot I$;
- $P = U \cdot I \cos^2 \varphi$.

4. Mijlocul de măsurare pentru puterea electrică este:

- ohmmetrul;
- voltmetrul;
- ampermetrul;
- wattmetrul.

5. Puterea reactivă se măsoară în:

- a. W;
- b. VAR;
- c. VA;
- d. V.

SUBIECTUL II..... 10 puncte

Scrieți cuvintele care lipsesc pentru a completa următoarele enunțuri:

- 1. Wattmetrul electrodinamic este alcătuit din bobine fixe, numite bobine de(a).....și o bobină mobilă numită bobină de(b)...
- 2. Ca metode de măsurare pentru măsurarea puterii în curent continuu se folosesc: metoda ...(c)... și metoda ...(d)....
- 3. Unitatea de măsură pentru puterea aparentă este(e).....

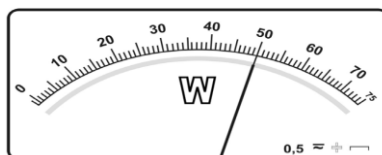
SUBIECTUL III..... 20 puncte

Transcrieți enunțurile următoare și notați în dreptul lor litera F (fals) sau A (adevărat), după cum considerați că este enunțul respectiv.

- 1. Intre puterea aparenta, activă și reactivă există relația: $S=P+Q$.
- 2. Steluțele “*” de pe simbolul wattmetrului reprezintă bornele de intrare ale wattmetrului și se leagă la sursă.
- 3. Ampermetrul și voltmetrul din schema de măsurare a puterii active sunt folosite pentru protecția wattmetrului.
- 4. Varmetrul este un aparat de măsură gradat direct în watti.
- 5. În curent continuu întreaga energie absorbită de un consumator de la o sursă se consumă.

SUBIECTUL IV..... 40 puncte

Pentru wattmetrul din figura de mai jos se cer:



- a. constantele wattmetrului;
- b. ce valori indică wattmetrul dacă acul indicator este poziționat ca în figura de mai sus și domeniile de măsurare ale aparatului sunt:
 - I - $U_n = 7,5 \text{ V}$; $I_n = 0,5 \text{ A}$;
 - II - $U_n = 15 \text{ V}$; $I_n = 1,5 \text{ A}$; III - $U_n = 30 \text{ V}$; $I_n = 0,5 \text{ A}$.

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Test 12 – Măsurarea puterii electrice

Se acordă 10 puncte din oficiu.

SUBIECTUL I:

1–b; 2–b; 3–a; 4–a; 5–b.

Se acordă pentru fiecare răspuns corect câte **4p**.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL II:

1. Se acordă **2p** pentru fiecare sintagmă corectă:

a - curent; b – tensiune; c – indirectă; d – directă; e – VA.

Total: 10 puncte

SUBIECTUL III:

1. F; 2. A; 3. A; 4.F; 5.A

Se acordă **4p** pentru fiecare alegere corectă.

Total: 20 puncte

SUBIECTUL IV:

$$\begin{aligned} \text{a. } K_{WI} &= \frac{U_n \cdot I_n}{\alpha_{\max}} = \frac{7,5V \cdot 0,5A}{75div} = 0,05W / div ; \\ K_{WII} &= \frac{U_n \cdot I_n}{\alpha_{\max}} = \frac{15V \cdot 1,5A}{75div} = 0,3W / div ; \\ K_{WIII} &= \frac{U_n \cdot I_n}{\alpha_{\max}} = \frac{30V \cdot 0,5A}{75div} = 0,2W / div . \end{aligned}$$

Se acordă **4p** pentru relația de calcul, **1p** pentru înlocuirea corectă a datelor, **1p** pentru rezultatul corect și **1p** pentru unitatea de măsură.

Total: 21 puncte

$$\text{b. } P_{WI} = K_{WI} \cdot \alpha = 0,05W / div \cdot 50div = 2,5W ;$$

$$P_{WII} = K_{WII} \cdot \alpha = 0,3W / div \cdot 50div = 15W ;$$

$$P_{WIII} = K_{WIII} \cdot \alpha = 0,2W / div \cdot 50div = 10W .$$

Se acordă **3p** pentru relația de calcul, **1p** pentru înlocuirea corectă a datelor, **1p** pentru rezultatul corect și **1p** pentru unitatea de măsură.

Total: 18 puncte

Total: 40 puncte

Total final: 100 puncte

BIBLIOGRAFIE

1. M. Tănăsescu, T. Gheorghiu, ș.a., *Măsurări Tehnice - manual clasa a X-a*, Ed. Aramis, București, 2005.
2. M. Tănase, ș.a., *Ghid de pregătire bacalaureat - Tehnic – Electric I*, Ed. Sigma, București, 2008.
3. F. Mareș, D. I. Cosma, *Măsurări Electronice – manual pentru clasa a IX-a*, Ed. CD Press, București, 2010.
4. A. Ignea, D. Stoiciu, *Măsurări Electronice, Senzori și Traductoare*, Ed. Politehnică Timișoara 2006.
5. E. Nicolau, *Manualul inginerului electronist. Măsurări electronice*, Editura Tehnică, București 1979.
6. E. Isac, *Măsurări electrice și electronice, E.D.P.* București 1981.
7. A. Trifu, R. Seefeld ș.a. *Electronică, Automatizări, Informatică Tehnologică Industrială*, Editura Tehnică, București 2000.
8. I. Dumitrescu, *Măsurări Electronice*, Editura Agir, București 2001.
9. www.edu.ro.