

### Test de evaluare – Extinderea domeniilor de măsurare

#### Subiectul I 10 puncte

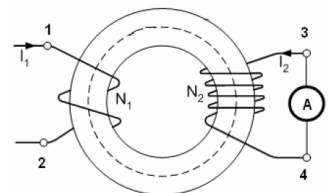
Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 – 5), scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect.

- La un voltmetru cu rezistența internă  $R_v = 50\text{K}\Omega$ , pentru a extinde domeniul de măsură de 12 ori este necesară o rezistență adițională de :  
a.  $550\text{K}\Omega$  ;      b.  $10\text{K}\Omega$  ;      c.  $250\text{K}\Omega$  ;      d.  $5,55\text{K}\Omega$  .
- În secundarul unui transformator de tensiune se poate conecta:  
a) un ampermetru magnetoelectric      b) un voltmetru magnetoelectric  
c) un voltmetru feromagnetic      d) un ampermetru electrodinamic
- La un ampermetru cu rezistența internă  $R_a = 10\ \Omega$ , pentru a extinde domeniul de măsură de 6 ori este necesară o rezistență șunt de :  
a)  $6\ \Omega$       b)  $2\ \Omega$       c)  $60\ \Omega$       d)  $10\ \Omega$
- Pentru un transformator de curent ideal este valabilă relația:  
a)  $I_1 N_1 = I_2 N_2$       b)  $U_1 N_1 = U_2 N_2$       c)  $U_1 / U_2 = N_2 / N_1$       d)  $U_1 / N_1 = N_2 / U_2$
- Regimul de avarie la un transformator de curent apare dacă:  
a) bornele secundarului se lasă în gol      b) bornele primarului se lasă în gol  
c) bornele secundarului se leagă în scurtcircuit      d) bornele primarului se leagă în scurtcircuit
- Raportul dintre rezistența internă a unui voltmetru și rezistența adițională care extinde domeniul de măsurare de trei ori este:  
a) 0,6      b) 0,4      c) 0,5      d) 0,3
- Pentru a evita regimul de avarie la un transformator de curent:  
a) bornele secundarului se lasă în gol      b) bornele primarului se lasă în gol  
c) bornele secundarului se leagă în scurtcircuit      d) bornele primarului se leagă în scurtcircuit
- 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 aparatului;  
c) de  $n$  ori mai mică decât rezistența aparatului;      d) de  $n-1$  ori mai mare decât rezistența aparatului.
- La un voltmetru cu rezistența internă  $R_v = 100\text{ k}\Omega$ , pentru a extinde domeniul de măsură de 20 ori este necesară o rezistență adițională de:      a)  $1,4\text{ M}\Omega$  ;      b)  $150\text{ k}\Omega$  ;      c)  $1,9\text{ M}\Omega$  ;      d)  $140\text{ k}\Omega$  .
- Extinderea domeniului de măsurare al unui ampermetru se poate realiza prin conectarea unei rezistențe:  
a) în paralel cu ampermetrul ;      b) în serie cu ampermetrul ;      c) în serie cu consumatorul ;      d) în paralel cu consumatorul;
- Raportul dintre rezistența internă a unui voltmetru și rezistența adițională ce extinde domeniul de măsurare al acestuia de 5 ori este:  
a) 5      b) 2,5      c) 0,5      d) 0,25
- Șuntul, folosit pentru extinderea domeniului de măsurare a unui ampermetru, este:  
a) o rezistență legată în paralel cu aparatul      b) o bobină legată în serie cu aparatul  
c) o rezistență și o bobină legate în serie, și apoi în serie cu aparatul      d) un condensator legat în paralel cu aparatul.
- Dacă ampermetrul din secundarul unui transformator de curent indică  $2\text{A}$  și raportul de transformare al transformatorului este 80, valoarea curentului din circuitul de măsură este:  
a.  $2\text{A}$  ;      b.  $20\text{A}$  ;      c.  $40\text{A}$  ;      d.  $160\text{A}$
- La un voltmetru cu domeniul extins de 20 de ori, raportul dintre rezistența adițională a unui voltmetru și rezistența sa internă este:  
a) 19      b) 20      c) 40      d) 0,5
- Voltmetrele sunt caracterizate de parametrul „rezistența în  $\Omega/\text{V}$ ” ce reprezintă:  
a) rezistența necesară pentru a extinde domeniul de măsurare cu un volt      b) rezistența internă a voltmetrului  
c) curentul nominal al aparatului când tensiunea măsurată este  $1\text{V}$       d) tensiunii nominale a aparatului când curentul este  $1\text{A}$
- Elementul folosit pentru extinderea domeniului de măsurare al unui ampermetru se numește:  
a) rezistență adițională      b) corector de zero      c) rezistență în  $\Omega/\text{V}$       d) rezistență șunt.
- Dacă  $N_1$  și  $N_2$  sunt numerele de spire din primarul , respectiv secundarul unui transformator de tensiune, atunci:  
a)  $N_1 = N_2$       b)  $N_1 < N_2$       c)  $N_1 > N_2$       d)  $N_1 = 2N_2$
- Un transformator de curent de tip clește are:  
a) o spiră în secundar      b) o spiră în primar      c) raportul de transformare subunitar      d) un voltmetru în secundar
- Pentru a extinde domeniul de măsură al voltmetrului se folosește:  
a) Rezistența adițională de valoare mare, care se montează în paralel cu voltmetru  
b) Șuntul – o rezistență electrică de valoare mică, montată în paralel cu voltmetru  
c) Șuntul – o rezistență electrică de valoare mică, montată în serie cu voltmetru  
d) Rezistența adițională, de valoare mare care se montează în serie cu voltmetru.
- Pentru un transformator de tensiune ideal este valabilă relația:  
a.  $I_1 N_2 = I_2 N_1$       b.  $U_1 N_2 = U_2 N_1$       c.  $U_1 / U_2 = N_2 / N_1$       d.  $U_1 / N_1 = N_2 / U_2$

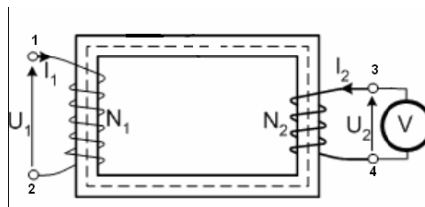
#### Subiectul II - 24 puncte

1. Se consideră aparatul reprezentat simbolic în figura alăturată: 8 p

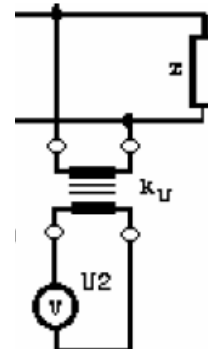
- Identificați aparatul din figură; 2p
- Indicați rolul aparatului. 2p
- Precizați semnificația notațiilor  $I_1$ ,  $N_1$ ,  $I_2$ ,  $N_2$ . 4p



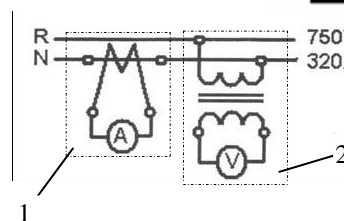
2. **8p** Se consideră aparatul din figura alăturată:
- Identificați aparatul din figură. 2p
  - Indicați rolul aparatului. 2p
  - Precizați semnificația notațiilor  $U_1$ ,  $I_1$ ,  $U_2$ ,  $N_2$ . 4p



3. **8p** Se consideră aparatul din figura alăturată:
- Identificați aparatul din figură. 2p
  - Precizați semnificația notației  $K_U$ . 2p
  - Scrieți relația care exprimă mărimea  $K_U$ , precizând semnificația mărimilor din relație. 4p



4. **8p** Se consideră figura alăturată:
- Identificați aparatele notate cu 1 și 2. 4p
  - Precizați semnificația valorilor numerice din figură (750V, 320A). 4p



5. Transcrieți litera corespunzătoare fiecărui enunț (**a, b, c**) și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este corect (adevărat), respectiv litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals. Dacă apreciați că enunțul este fals, reformulați astfel încât să se obțină un enunț adevărat. (16p)

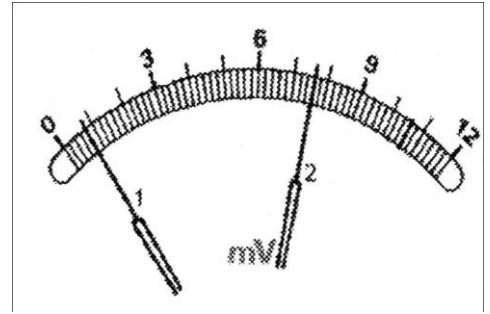
- Pentru a extinde de  $n$  ori intervalul de măsurare al unui ampermetru este necesar un șunt cu rezistența de  $(n+1)$  ori mai mare decât rezistența aparatului.
- Rezistența în  $\Omega/V$  este rezistența necesară pentru extinderea domeniului de măsurare cu un volt.
- La un transformator de curent numărul de spire din secundar este mai mare decât cel din primar.
- Rezistențele adiționale se conectează în serie cu bobina dispozitivului de măsurare.
- Pentru a extinde domeniul de măsurare al unui voltmetru de curent continuu se utilizează un transformator de tensiune.
- În secundarul unui transformator de curent se poate conecta un ampermetru feromagnetic.
- Tensiunea măsurată prin intermediul unui transformator de tensiune cu raportul nominal de transformare 50 este 150 V, dacă voltmetrul din secundar indică 4V.
- Rezistența adițională este o rezistență electrică de valoare mică care se montează în paralel cu aparatul de măsurat.
- Înfășurarea primară a unui transformator de tensiune se leagă în serie în circuitul de măsură.
- Transformatoarele de măsură funcționează pe baza fenomenului de inducție electromagnetică.
- În secundarul unui transformator de curent se poate conecta un ampermetru magnetoelectric.
- Un aparat magnetoelectric are  $I_a=500mA$  și  $r_a=10\Omega$ . Rezistența adițională necesară pentru a putea măsura o tensiune de 250V are valoarea 4,9k $\Omega$ .
- Voltmetrele electrodinamice se realizează dintr-un miliampermetru electrodinamic în paralel cu o rezistență adițională.
- Rezistența adițională este o rezistență de valoare mare care se montează în serie cu voltmetrul.
- La un transformator de tensiune, în majoritatea situațiilor, numărul de spire din secundar este egal cu cel din primar.
- În secundarul transformatorului de curent se conectează un voltmetru feromagnetic.
- Înfășurarea primară a transformatorului de tensiune se conectează în paralel în circuitul de măsură.
- Când se deconectează ampermetrul din secundarul transformatorului de curent, bornele secundarului se lasă în gol pentru a evita regimul de avarie.
- Pentru extinderea domeniului de măsurare al unui voltmetru de curent continuu se utilizează o rezistență adițională de  $(n-1)$  ori mai mare decât rezistența internă a voltmetrului.
- Transformatoarele de tensiune lucrează numai în circuite de curent alternativ.

### Subiectul III - 46 puncte

1. **12p** Un voltmetru feromagnetic, cu rezistența internă de 600  $\Omega$  și tensiunea nominală de 150V, are 50 diviziuni la capăt de scară.
- Determinați valoarea maximă pe care o poate măsura voltmetrul dacă i se montează o rezistență adițională de 2400 $\Omega$ . 8p
  - Calculați tensiunea măsurată de aparat pe domeniul extins dacă acul indicator arată 40 diviziuni. 4p

**2. 12p** Figura alăturată reprezintă scara gradată a unui milivoltmetru cu rezistența internă de  $1000\Omega$  și domeniul de măsurare de  $24V$ . Se extinde domeniul de măsurare la  $120V$ .

- Pentru domeniul de măsurare de  $24V$  și poziția 1 a acului indicator, determinați tensiunea măsurată de milivoltmetru. 4p
- Determinați rezistența adițională necesară extinderii domeniului de măsurare a voltmetrului la  $120V$ . 4p
- Pentru domeniul de măsurare de  $120V$  și poziția 2 a acului indicator, determinați tensiunea măsurată de milivoltmetru. 4p



**3. 14 p** Pentru măsurarea intensității curentului alternativ cu frecvența de  $50Hz$  dintr-un circuit cu impedanța  $Z=20\Omega$ , se folosește un transformator de curent de tip clește care are în înfășurarea secundară  $60$  de spire. Se cer:

- Determinați raportul de transformare al transformatorului de curent. 4p
- Știind că indicația ampermetrului montat în înfășurarea secundară este  $I_2=4,5A$ , calculați intensitatea curentului măsurat. 4p
- Determinați tensiunea aplicată la bornele circuitului de curent alternativ. 2p
- Reprezentați schema de montare a transformatorului de măsurat de curent. 4p

**4. 12p** Pentru măsurarea unei tensiuni alternative dispunem de un voltmetru cu domeniul de  $100V$  și de un transformator de tensiune cu raportul nominal de transformare  $k_U=60$ . Transformatorul se consideră ideal.

- Reprezentați schema de măsurare cu marcarea bornelor transformatorului. 4p
- Determinați valoarea maximă a tensiunii pe care o poate măsura voltmetrul împreună cu transformatorul de tensiune. 4p
- Calculați valoarea indicată de voltmetru la măsurarea unei tensiuni de  $2,4 kV$ . 4p

**5. 8 p** La măsurarea tensiunii prin intermediul unui transformator de măsurat de tensiune cu raportul de transformare  $K_U=200$ , voltmetrul din secundar indică  $90 V$ .

- Determinați valoarea tensiunii măsurate. 4p
- Calculați numărul de spire a secundarului, dacă primarul are  $150$  spire. 4p

**6. 14p** Un transformator de măsură de tensiune are în înfășurarea primară  $4000$  de spire și în cea secundară  $40$  de spire.

- Calculați raportul de transformare al transformatorului de tensiune; 4p
- Reprezentați schema de montaj a transformatorului de tensiune; 4p
- Știind că voltmetrul din secundar indică  $75V$ , determinați valoarea tensiunii măsurate; 4p
- Explicați din ce cauză regimul de funcționare al transformatorului de tensiune este asemănător regimului de mers în gol al transformatoarelor de forță. 2p

**7. 12p** Se consideră un voltmetru cu domeniul de măsurare de  $250 V$ , rezistența internă de  $2500 \Omega$  și scara gradată de  $100$  diviziuni.

- Determinați tensiunea indicată de aparat dacă acul indicator se oprește în dreptul diviziunea  $60$ . 4p
- Calculați rezistența adițională necesară extinderii domeniului de măsurare al aparatului la  $2000 V$ . 4p
- Precizați diviziunea în dreptul căreia se oprește acul indicator dacă voltmetrul cu rezistență adițională măsoară  $800 V$ . 4p

**8. 12p** Se consideră un transformator de măsurat de curent ideal, ce are conectat în secundar un ampermetru cu curentul nominal de  $5A$  și  $R_a = 1\Omega$ .

- Determinați valoarea raportului de transformare dacă în primarul transformatorului sunt  $2$  spire, iar în secundar sunt  $100$  spire; 4p
- Determinați valoarea curentului prin ampermetrul din secundarul transformatorului dacă intensitatea curentului din circuitul de măsură este de  $100A$ ; 4p
- Calculați valoarea șuntului necesar ampermetrului pentru ca acesta să poată fi conectat în circuitul de măsură fără transformator de curent. 4p

**9. 12p** La măsurarea unei tensiuni electrice se folosește un transformator de măsură având  $N_1=1000$  spire și  $N_2=10$  spire. Voltmetrul din secundar indică valoarea de  $80V$ .

- Reprezentați schema de montaj a transformatorului de măsură; 4p
- Calculați raportul de transformare; 4p
- Calculați tensiunea măsurată; 4p

**10. 10p** Un transformator de măsurat de curent este conectat într-un circuit de curent alternativ cu valoarea efectivă a intensității de  $0,8 kA$ .

- Desenați schema de conectare a transformatorului cu ampermetrul conectat; 4p
- Precizați tipul ampermetrului având în vedere principiul de funcționare. 2p
- Calculați curentul indicat de ampermetrul din secundar, dacă raportul nominal de transformare înscris pe carcasă este  $200$ . 4p

**11. 8p** La măsurarea intensității curentului dintr-un circuit, prin intermediul unui transformator de curent cu raportul nominal de transformare  $K_{In} = 100$ , ampermetrul din secundarul transformatorului indică 3,2 A.

a. Calculați intensitatea curentului din circuit; 4p

b. Precizați măsurile care se iau pentru evitarea regimului de avarie al transformatorului de curent. 4p

**12. 12 p** Un transformator de măsurat de curent este conectat într-un circuit alimentat la o tensiune alternativă cu valoarea efectivă de 200 V, circuit ce conține un consumator cu impedanța de  $10 \Omega$ . Transformatorul de curent este de tip clește și prezintă în înfășurarea secundară 100 de spire.

a. Calculați valorile intensităților curenților din cele două înfășurări ale transformatorului; 8p

b. Reprezentați schema de montare a transformatorului de măsurat de curent. 4p

**13. 8p** La măsurarea intensității curentului dintr-un circuit, prin intermediul unui transformator de curent cu raportul nominal de transformare  $K_{In} = 50$ , ampermetrul din secundarul transformatorului indică 4,1 A.

a. Calculați intensitatea curentului din circuit.

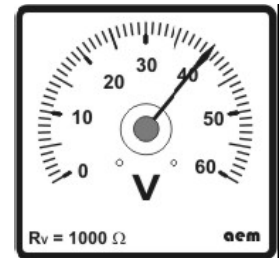
b. Reprezentați schema de montaj în circuit a transformatorului de curent.

**14. 14p** Un voltmetru cu rezistența internă de  $1.000 \Omega$  are scara gradată cu 60 de diviziuni și poate măsura o tensiune de 12V. La acest aparat se conectează o rezistență adițională de  $24.000 \Omega$ . Se cer:

a. valoarea maximă pe care o poate măsura voltmetrul după conectarea rezistenței adiționale; 6p

b. constanta voltmetrului după extinderea domeniului de măsurare; 4p

c. tensiunea măsurată de voltmetru după extinderea domeniului de măsurare dacă acul indicator se află în poziția din figura alăturată; 4p



**15. 16 p** Se consideră un transformator de măsură de tensiune, ideal, ce are conectat în secundar un voltmetru cu tensiunea nominală de 100V și  $R_A = 1k\Omega$ .

a. Desenați schema de conectare a transformatorului cu voltmetrul în secundar; 4p

b. Determinați valoarea raportului de transformare dacă în primarul transformatorului sunt 2000 spire, iar în secundar sunt 50 spire; 4p

c. Determinați tensiunea indicată de voltmetrul din secundarul transformatorului dacă tensiunea de măsurat este de 2,8 kV; 4p

d. Calculați valoarea rezistenței adiționale necesare voltmetrului pentru a putea măsura tensiunea de 2,8 kV fără a utiliza transformatorul de tensiune. 4p

**16. 8p** Pe un transformator de curent portabil sunt înscrise următoarele date:

- curentul primar nominal  $I_{1n} = 150 \text{ A}$

- curentul secundar nominal  $I_{2n} = 5 \text{ A}$

Înfășurarea primară este realizată din 4 spire.

a. Determinați raportul de transformare nominal al transformatorului de curent; 4p

b. Calculați numărul de spire al înfășurării secundare; 4p