Olimpiada Națională de Fizică

21 - 25 aprilie 2003

Satu Mare

Proba experimentală

X

Pentru determinarea caracteristicilor electrice ale unor elemente de circuit vi se pune la dispoziție un ansamblu de piese, aparate de măsură şi accesorii

Setul de materiale experimentale conține:

a) Pupitrul elevului – pe care se pot fixa componentele montajului electric.
   1. Planşa de fixare a componentelor
   2. Două plăcuțe marcate cu literele C_1 şi C_2 pe care sunt montate condensatoare de capacități necunoscute.
   3. Două plăcuțe marcate R_1, R_2, pe care sunt montate rezistențe de valori necunoscute.
   4. O plăcuță pe care este montată o baterie de aproximativ 9V.

b) Instrumente de măsurare:
   1. Multimetru digital care permite măsurări de tensiuni electrice (pe scalele din zona marcată DCV) şi de intensitate a curentului electric(pe scalele din zona marcată DCA). Atât pentru măsurările de tensiune cât şi pentru măsurările de curent se poate considera insrtumentul ca fiind ideal. **Este interzisă folosirea multimetrului în regim de ohmmetru. <u>Este absolut interzisă cuplarea multimetrului aflat în regim de ampermetru direct la baterie</u>** . Pentru măsurarea tensiunilor se recomandă folosirea scalei marcată cu cifra 20 (având semnificația 20V pe toată scala). Pentru măsurarea curenților se recomandă utilizarea scalei de 2000 μ (având semnificația de 2000 microamperi pe toată scala).
   2. Cronometru electronic a cărui funcționare este descrisă mai jos.
      Cronometrul are trei butoane marcate cu literele M S şi D. Prin tastarea butonului M instrumentul poate fi trecut în regim de cronometru sau ceas simplu. Atunci când instrumentul este în regim de cronometru, tastarea butonului D porneşte cronometrarea. Tastarea suplimentară a butonului D determină oprirea afişării timpului la valoarea curentă (cronometrul continuă să măsoare timpul scurs de la pornire – pe care îl şi afişează la o nouă apăsare a butonului D).
      Tastarea butonului S în condițiile în care afişarea timpului este oprită la o anumită valoare, resetează cronometrul care poate începe la apăsarea butonului D o nouă secvență de măsurare a timpului.

c) Aceesorii
   1. Hârtie cu rastru milimetric pentru reprezentări grafice
   2. 5 fire de legătură

Probleme experimentale

În cursul măsurărilor veți considera că, din momentul în care valoarea curentului de descărcare a scăzut sub 5% din valoarea inițială, descărcarea condensatorului s-a încheiat.

I. Folosind materialele şi instrumentele de măsură puse la dispoziție, determinați capacitățile electrice ale condensatoarelor C_1 şi C_2 precum şi capacitatea ansamblului serie alcătuit din capacitățile C_1 şi C_2 . Pentru determinări, măsurați curentul de descărcare al condensatoarelor printr-unul din rezistoarele R_1, R_2 pe care ați decis să-l alegeți. Măsurați – de asemenea – valoarea exactă a tensiunii electromotoare a bateriei.

II. Analizând reprezentarea grafică a dependenței curentului de descărcare de timp, determinați valoarea rezistenței electrice prin care se face descărcarea

III. Analizați sursele de erori ale măsurărilor. Estimați valorile erorilor mărimilor măsurate.

Problemele au fost propuse de : Profesor Nicolae MATEIAN şi Profesor Viorel SOLSCHI
Consultant Ştiințific Conf.Dr. Adrian S.DAFINEI
Materialele experimentale au fost produse de firma ALFA VEGA Satu Mare

Foaie de răspunsuri – clasa X-a

I

1 Descrierea metodei folosite pentru determinarea capacității condensatoarelor

3. Valoarea măsurată a tensiunii electromotoare a bateriei _____
   Dependența curentului de descărcare pentru condensatorul marcat cu_____prin rezistorul marcat cu_____

Intensitate					…….
Timp					…….

4. Graficul dependenței I(t)

5. Valoarea capacității condensatorului _____

Secvența de cerințe de la punctele 3,4,5 se repetă de câte ori considerați necesar pentru determinarea tuturor caracteristicilor cerute.

II

1. Descrierea metodei folosite pentru determinarea rezistenței rezistoarelor prin care se face descărcarea condensatoarelor

2. Valoarea rezistenței rezistorului folosit

R_1_____

R_2_____

III

Discuție asupra surselor de eroare şi estimarea valorilor erorilor mărimilor determinate.