

REZISTENȚA ELECTRICĂ ÎN CIRCUITE DE C.C. MULTIMETRUL DIGITAL

1. Scopul lucrării

Scopul lucrării este de a prezenta circuitele liniare de c.c., modalitățile de calcul, aparate electrice de măsurare posibile de utilizat și modul de lucru cu acestea.

2. Rezistorul și legea lui Ohm

Rezistorul este element de circuit care îndeplinește funcția de rezistență electrică. Prin alegerea căilor de realizare a rezistoarelor electrice se caută ca *valoarea rezistenței electrice să rămână cât mai neschimbată* chiar dacă condițiile în care exploatează sunt schimbătoare: îmbătrânire, temperatură, tensiuni aplicate, curentul ce le străbate, câmpuri electrice și magnetice etc.

Există împrejurări în care într-o porțiune de circuit rezistența electrică trebuie modificată periodic sau în alt mod.

Între rezistența electrică R , tensiunea momentană la bornele rezistorului U și intensitatea curentului electric care trece prin el există relația:

$$R = \frac{U}{I} \quad [\Omega] \quad (2.1)$$

Simbolurile de reprezentare a unui rezistor sunt reprezentate în figura 2.1: a- rezistor fix; b- rezistor ajustabil; c- rezistor reglabil

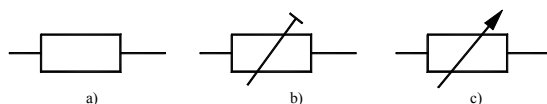


Fig. 2.1

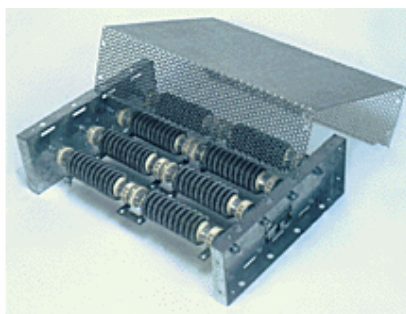
În figura 2.2 se prezintă exemple de rezistențe de tip industrial individuale (a), conectate în paralel (b) și conectate în serie-paralel (c).



a)



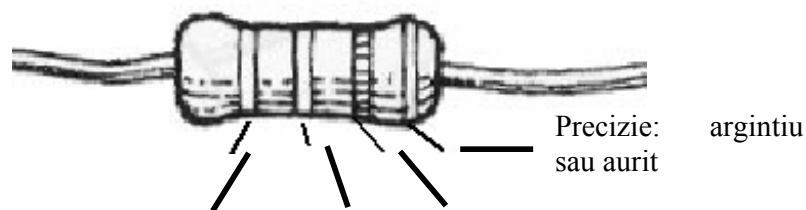
b)



c)

Fig.2.2

Valoarea nominală a rezistenței, atribuită în procesul de fabricație, se indică prin inscripție sau codificat cu ajutorul unor semne colorate.



Culoare	Banda 1	Banda 2	Banda 3 = nr. de zerouri
Negru	0	0	
Maro deschis	1	1	0
Roșu	2	2	00
Portocaliu	3	3	000
Galben	4	4	0000
Verde	5	5	00000
Albastru	6	6	000000
Violet	7	7	0000000
Gri	8	8	00000000
Alb	9	9	000000000

Fig.2.3

Exemplu

O rezistență de 68.000 Ω se notează 68K iar o rezistență de 690 Ω se poate nota K69.

Culoare 1	Culoare 2	Culoare 3	Valoare [Ω]
galben	violet	roșu	4700
portocaliu	roșu	maro	320
galben	galben	maro	440
verde	albastru	galben	560k

Prima cifră semnificativă este dată de culoarea cea mai apropiată de un terminal. De exemplu culorile verde, maro și roșu înseamnă în ordine 5 -1-10².

Însemnul toleranței prin a patra culoare înseamnă: 5 % cu aurii, 10 % cu argintiu și 20 % pentru lipsa culorii.

În mod sugestiv se prezintă în figura relația dintre parametrii de bază ai unui circuit electric (fig.2.4).

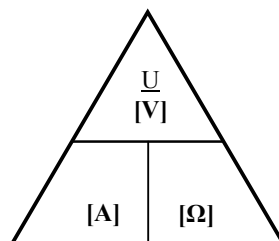


Fig.2.4

3. Multimetrul digital

Un aparat de măsură cu utilitate largă este multimetrul digital. Acesta are posibilitatea măsurării parametrilor unui curent continuu – tensiune (V - DC) și curent (A - DC) – respectiv curent alternativ – tensiune (V - AC) și curent (A – AC) pe mai multe domenii de măsurare. Aparatul permite de asemenea determinarea valorii unei rezistențe, verificarea unei diode, a continuității unui conductor electric etc.

În figura 2.5 se prezintă modalitatea măsurării unei tensiuni alternative respectiv continue și indicația calitativă rezultată la aparat.

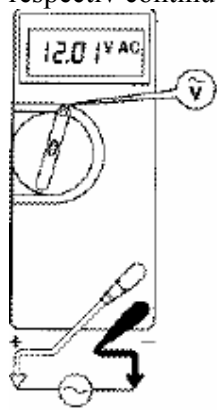


Fig. 2.5

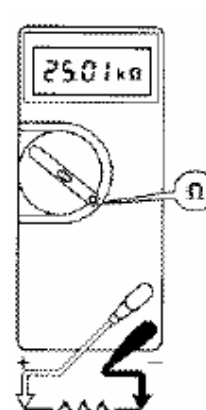
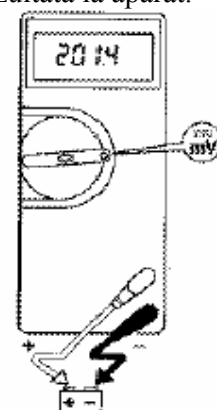
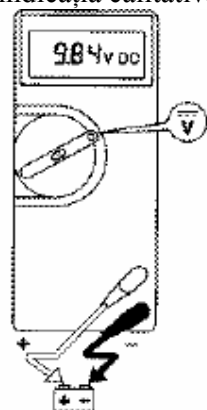
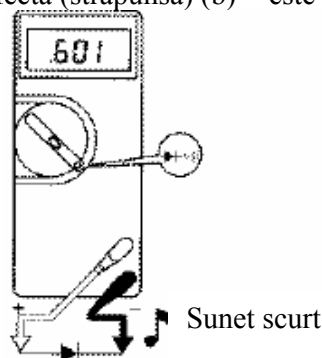
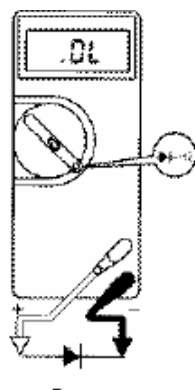
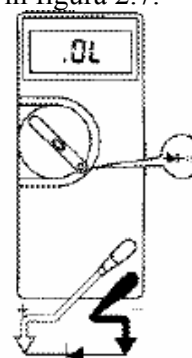


Fig.2.6

Utilizarea instrumentului la măsurarea valorii unei rezistențe este sugerată în figura 2.6. Atât în figura 2.5 cât și figura 2.6 se indică obligativitatea existenței comutatorului de domeniu pe mărimea de măsurat. Verificarea stării unei diode – bună (a) sau defectă (străpunsă) (b) - este prezentată în figura 2.7.



a)



b)

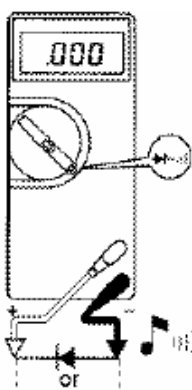


Fig.2.7

4. Mersul lucrării

În cadrul lucrării:

- consemnați în referat codul de culori existent pe o rezistență și stabiliți valoarea acesteia pe baza codului;
- consemnați în referat modul de însemnare a valorii pe alte rezistoare date ca model;
- conectați un rezistor la o sursă de tensiune de c.c. conform circuitului din figura 2.5. Notați valorile tensiunii și curentului pe rezistor în urma reglării tensiunii sursei. Determinați valoarea rezistenței pe baza legii lui Ohm și comparați-o cu valoarea înscrisă pe aceasta;
- măsurați valorile a două rezistențe diferite primite ca model și consemnați în referat modul de lucru (modul de configurare a aparatului de măsurare, domenii etc);
- stabiliți tipul rezistorului – fix, reglabil- primit ca model și consemnați aspectele sesizate în referat.

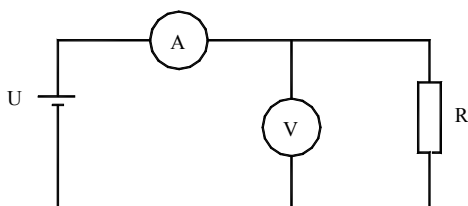


Fig.2.5

Rezistoarele se pot conecta în serie (a), paralel (b), mixt, stea sau triunghi (fig.2.6).

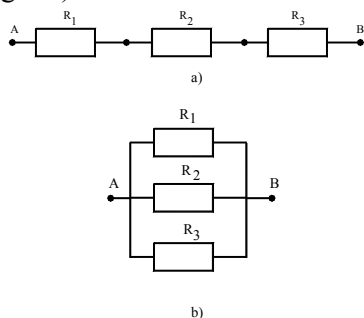


Fig. 2.6

Utilizând un grup de trei rezistențe realizați:

- măsurarea fiecărei rezistențe în parte, a grupajului în serie și respectiv paralel, comparați rezultatele cu cele obținute prin calcul;
- conectați grupul de rezistențe la o sursă de tensiune (fig.2.7) și verificați relațiile:

$$U_1 = I_1 \cdot R_1, \quad U_2 = I_2 \cdot R_2, \quad U_3 = I_3 \cdot R_3,$$

$$U = I_t \cdot R_e$$

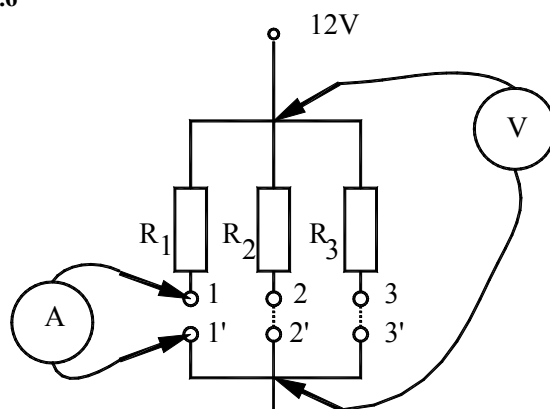


Fig. 2.7

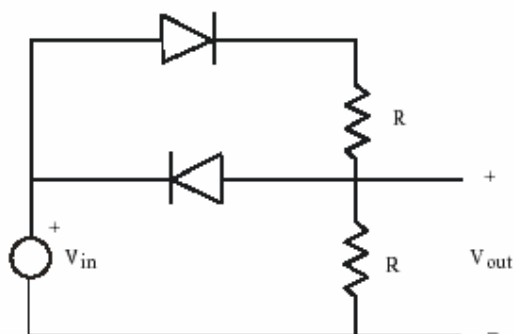
- consemnați în referat modul de legare în stea și în paralel a celor trei rezistențe;
- analizați, determinați relația de definiție a divizorului de tensiune și realizați schema acestuia.

4. Concluzii

Consemnați în referat concluziile privind rezistorul, materializări ale acestuia în practică, efectul Joule. Consemnați în concluzie modul de utilizare a aparatelor de măsurare pentru curent, rezistență și tensiune.

Întrebări recapitulative

- Care este valoarea nominală a unei rezistențe pe care sunt trasate următoarele culori: gri, portocaliu, negru?
 - a) 830Ω
 - b) 380Ω
 - c) 83Ω
 - d) 38Ω
 - e) $3 \times 10^8 \Omega$
- Care tensiunea de ieșire pentru circuitul din figură dacă V_{in} este pozitivă și diodele ideale?



- a) $-V_{in}$
 - b) 0
 - c) V_{in}
 - d) $V_{in}/2$
 - e) $-V_{in}/2$
- Care este căderea de tensiune pe dioda superioară dacă $V_{in} = 5 V$
 - a) $0 V$
 - b) $2.5 V$
 - c) $5 V$
 - d) *infinită*
 - Ce parametru dintru circuit hidraulic este echivalent cu curentul electric ?
 - a) *Presiune*
 - b) *Debit volumic*
 - c) *Debit masic*
 - d) *Volum*
 - e) *Temperatura fluidului*