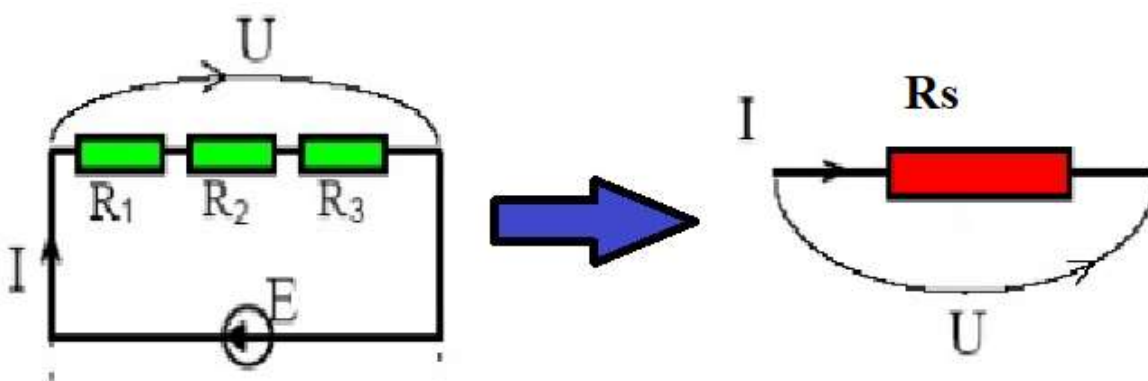


GRUPAREA CONSUMATORILOR

Am văzut că o rețea electrică(circuit ramificat) este constituit din mai mulți consumatori. Acești consumatori pot fi grupați în diferite feluri în cazul unei rețele electrice.

a) Gruparea consumatorilor în serie : se obține atunci când consumatorii aparțin aceleiași ramuri a unei rețele electrice

Să presupunem că avem trei consumatori cu rezistențele R_1 , R_2 , R_3 legați în serie conform figurii de mai jos. Dorim să înlocuim acești trei consumatori cu unul singur, cu rezistența R_s , care să producă în circuit același efect.. Pe scurt în loc de trei consumatori să punem unul singur prin care să tracă același curent (de intensitate I)



Tensiunea U ce o găsim la bornele celor trei rezistențe (R_1 , R_2 și R_3) o regăsim ca suma dintre tensiunile U_1 (tensiune la bornele rezistenței R_1), U_2 (tensiune la bornele rezistenței R_2) și U_3 (tensiune la bornele rezistenței R_3), deci putem scrie :

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

Aceeași tensiune U trebuie să o regăsim și la bornele rezistenței R_s , care înlocuiește cele trei rezistențe R_1 , R_2 și R_3 din figura din stânga, deci putem scrie că :

$U = I \cdot R_s$ și $U_1 = I \cdot R_1$; $U_2 = I \cdot R_2$, respectiv $U_3 = I \cdot R_3$ (conform legii lui Ohm pentru o porțiune de circuit). Combinând relațiile de mai sus putem scrie :

$I \cdot R_s = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3$ și dacă împărțim toată ecuația cu I avem :

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

Deci, rezistența echivalentă a mai multor consumatori legați în serie într-un circuit este egală cu suma rezistențelor consumatorilor

Evident dacă avem legați în serie n consumatori cu rezistențele $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ avem

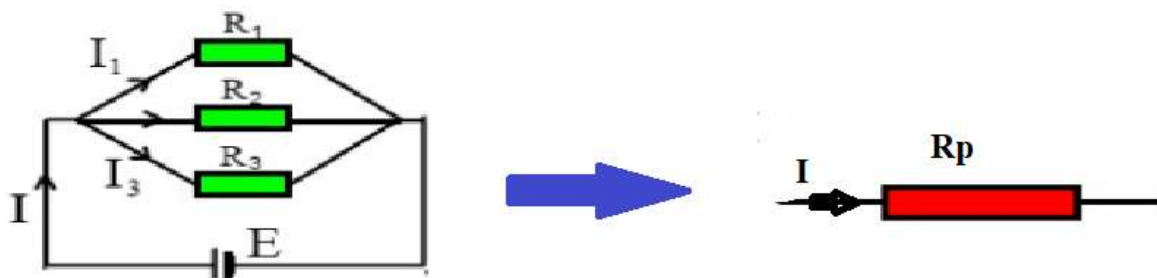
:

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

b) Gruparea consumatorilor în paralel se obține dacă consumatorii (doi sau mai mulți) sunt legați între aceleași două noduri ale unei rețele electrice

Să presupunem că avem trei consumatori cu rezistențele R_1, R_2, R_3 legați în paralel conform figurii de mai jos. Dorim să înlocuim acești trei consumatori cu unul singur, cu rezistența R_p , care să producă în circuit același efect. Pe scurt în loc de trei consumatori să punem unul singur R_p care să aibă la borne aceași tensiune U

.



Pentru unul din nodurile din figura din stânga putem scrie : $I = I_1 + I_2 + I_3$ sau dacă scriem fiecare intensitate cu ajutorul legii lui Ohm pentru o porțiune de circuit atunci avem :

$$I_1 = \frac{U}{R_1}, I_2 = \frac{U}{R_2} \text{ și respectiv } I_3 = \frac{U}{R_3}, \text{ iar pentru desenul din dreapta avem : } I = \frac{U}{R_p}$$

Dacă înlocuim expresiile intensităților curenților în prima expresie (legea I a lui Kirchhoff) avem :

$$\frac{U}{R_p} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} \text{ Dacă împărțim toată ecuația cu } U \text{ atunci avem :}$$

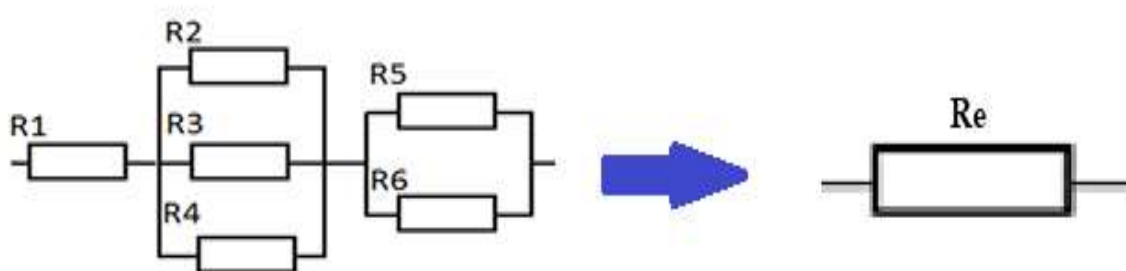
$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Deci, inversul rezistenței echivalente a mai multor consumatori legați în paralel într-un circuit este egală cu suma inverselor fiecărei rezistențe ale consumatorilor din circuit.

Evident dacă avem legați în paralel n consumatori cu rezistențele $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ avem :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Acum evident că în circuitele ramificate (rețelele electrice) nu vom găsi doar consumatori legați doar în serie sau doar în paralel. Un exemplu este rețeaua de mai jos :



Acum că, nu mai avem un circuit pur serie sau pur paralel am notat rezistența consumatorului ce înlocuiește cele șase consumatori cu rezistențele $R_1, R_2, \dots, R_6$ cu R_e (rezistența echivalentă).

Cum ”abordăm” această problemă? Pe porțiuni. Întâi vom calcula rezistența echivalentă a consumatorilor R_2, R_3 și R_4 care sunt în paralel (o vom nota R_{234}), apoi rezistența echivalentă a rezistoarelor R_5, R_6 care sunt tot în paralel (o vom nota R_{56}). Se observă că, astfel, am simplificat circuitul într-unul cu trei rezistențe legate în serie cu rezistențele R_1, R_{234} și R_{56} care duc la rezistența echivalentă R_e .

Vă las ca o aplicație practică să calculați rezistența echivalentă R_e pentru circuitul din figură în cazul în care toate rezistențele $R_1, R_2, \dots, R_6$ au aceeași valoare R .