1.3. GRUPAREA REZISTOARELOR

1.3.1 GRUPAREA SERIE.

Două sau mai multe rezistoare sunt conectate în ***serie*** dacă sunt plasate pe aceeaşi ramură de rețea iar între ele nu sunt noduri de rețea.

La conectarea în serie 2 rezistoare învecinate au comune numai câte un terminal.

Rezistoarele conectate în serie sunt parcurse de acelaşi curent electric.

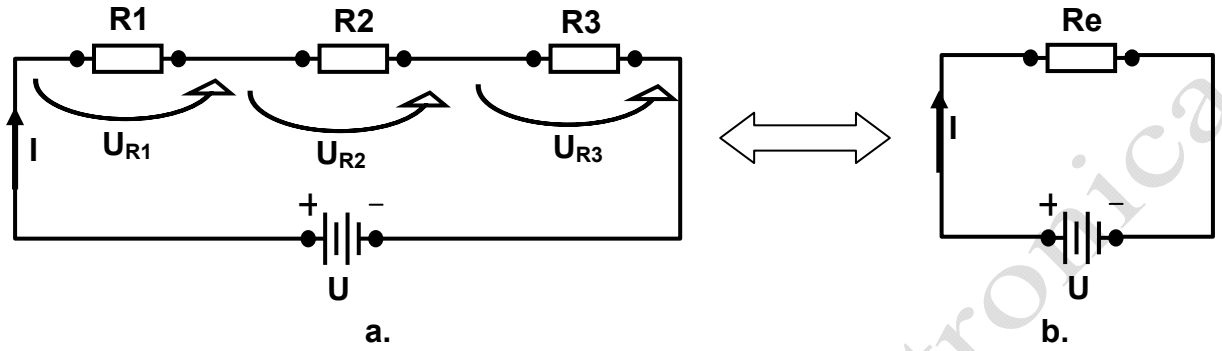


Figura 1.3.1. a. Rețea de rezistoare conectate în serie b. Schema echivalentă

Tensiunea la bornele rețelei este egală cu suma tensiunilor de pe fiecare rezistor.

(1) $U = U_{R1} + U_{R2} + U_{R3}$

Conform Legii lui Ohm tensiunile electrice din rețeaua de mai sus se exprimă astfel:

(2) $U = \mathrm{Re} \cdot I \quad U_{R1} = \mathrm{R}1 \cdot I \quad U_{R2} = \mathrm{R}\,2 \cdot I \quad U_{R3} = \mathrm{R}\,3 \cdot I$

Prin înlocuirea relațiilor **(2)** în relația **(1)** se obține relația:

(3) $\mathrm{Re} \cdot I = R1 \cdot I + R2 \cdot I + R3 \cdot I = (R1 + R2 + R3) \cdot I$

Dacă relația **(3)** se împarte la ***I*** se obține formula rezistenței echivalente a rețelei:

(4) $\mathrm{Re} = R1 + R2 + R3$

În mod similar, pentru **n** rezistoare conectate în serie rezistența echivalentă este:

(5) $\mathrm{Re} = R1 + R2 + R3 + R4 + ...Rn$

Dacă în rețea sunt **n** rezistoare cu aceeaşi valoare **R**, rezistența echivalentă este:

(6) $\mathrm{Re} = n \cdot R$

La gruparea în SERIE a rezistoarelor, rezistența echivalentă a rețelei CREŞTE, va fi mai mare decât valoarea oricărui rezistor din rețea.

http://eprofu.ro/electronica

1.3.2 GRUPAREA PARALEL.

Două sau mai multe rezistoare sunt grupate în ***paralel*** dacă sunt conectate între aceleaşi două noduri.
La conectarea în paralel 2 rezistoare învecinate au comune terminalele două câte două.

Rezistoarele conectate în paralel au aceeaşi tensiune electrică la borne.

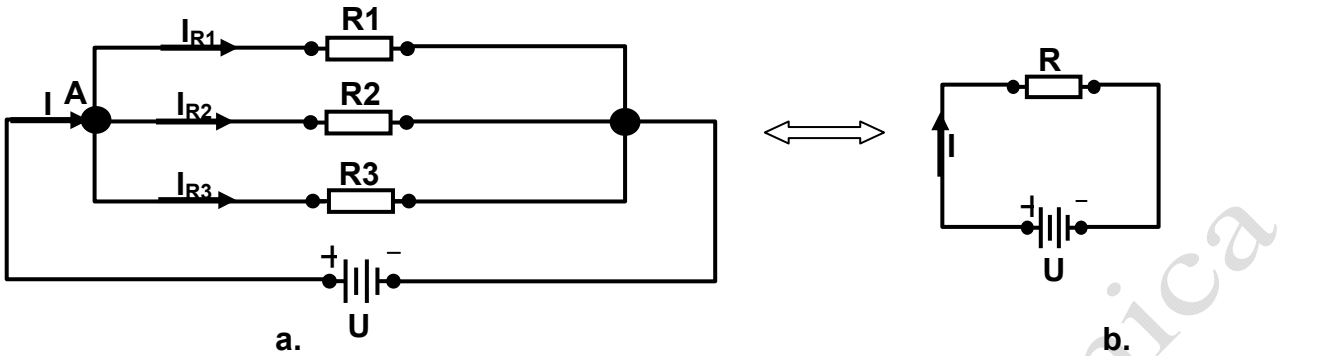


Figura 1.3.2. a. Rețea de rezistoare conectate în paralel b. Schema echivalentă

Conform Legii I a lui Kirchhoff, în schema de mai sus, curentul electric care intră în nodul **A** este egal cu suma curenților care ies din nod.

(1) $I = I_{R1} + I_{R2} + I_{R3}$

Conform Legii lui Ohm curenții electrici din rețeaua de mai sus se exprimă astfel:

(2) $I = \frac{U}{\mathrm{Re}} \qquad I_{R1} = \frac{U}{R1} \qquad I_{R2} = \frac{U}{R2} \qquad I_{R3} = \frac{U}{R3}$

Prin înlocuirea relațiilor **(2)** în relația **(1)** se obține relația:

(3) $\frac{U}{\mathrm{Re}} = \frac{U}{R1} + \frac{U}{R2} + \frac{U}{R3}$

Dacă în relația **(3)** se scoate ***U*** factor comun apoi se împarte la ***U*** se obține formula rezistenței echivalente a rețelei:

(4) $\frac{1}{\mathrm{Re}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$

În mod similar, pentru **n** rezistoare conectate în serie rezistența echivalentă este:

(5) $\frac{1}{\mathrm{Re}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \frac{1}{R4} + \ldots\ldots + \frac{1}{Rn}$

Dacă în rețea sunt **n** rezistoare cu aceeaşi valoare **R**, rezistența echivalentă este:

(6) $\mathrm{Re} = \frac{R}{n}$

La gruparea în PARALE a rezistoarelor, rezistența echivalentă a rețelei SCADE, va fi mai MICĂ decât valoarea oricărui rezistor din rețea.

În practică, rezistoarele conectate în paralel, se grupează câte două, iar rezistența echivalentă (**R12**) a celor două rezistoare (**R1** şi **R2**) se calculează cu formula:

(7) $R12 = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$

http://eprofu.ro/electronica

1.3.3 TRANSFIGURAREA TRIUNGHI – STEA (STEA – TRIUNGHI).

Rețelele de rezistoare complexe, pot fi reduse la conexiuni accesibile calculului, prin transformarea conexiunilor din triunghi în stea sau invers.

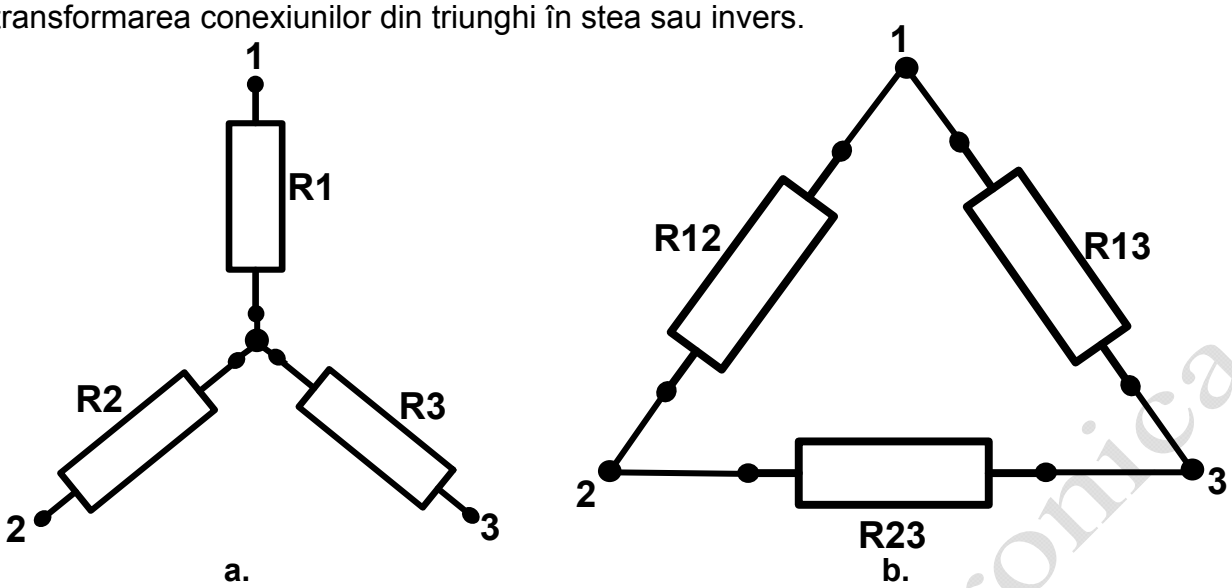
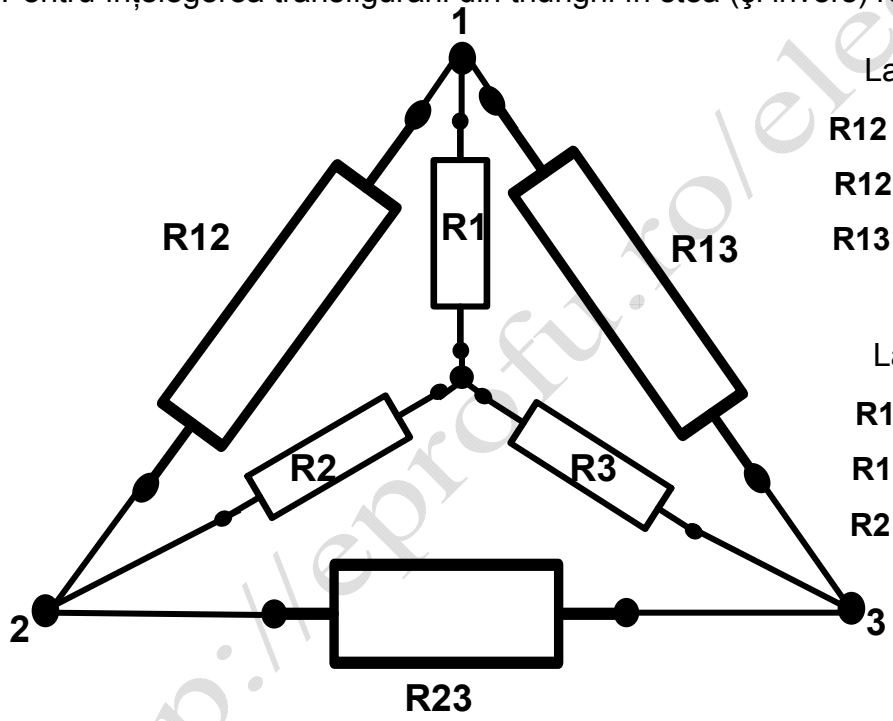


Figura 1.3.3 a. Rezistoare grupate în stea b. Rezistoare grupate în triunghi

Pentru înțelegerea transfigurării din triunghi în stea (şi invers) realizez schema de mai jos:



La transfigurarea din **Δ** în **Y**:

R12 şi **R13** se transformă în **R1**

R12 şi **R23** se transformă în **R2**

R13 şi **R23** se transformă în **R3**

La transfigurarea din **Y** în **Δ**:

R1 şi **R2** se transformă în **R12**

R1 şi **R3** se transformă în **R13**

R2 şi **R3** se transformă în **R23**

Relațiile de transformare triunghi – stea

$$R1 = \frac{R12 \cdot R13}{R12 + R13 + R23}$$

$$R2 = \frac{R12 \cdot R23}{R12 + R13 + R23}$$

$$R3 = \frac{R13 \cdot R23}{R12 + R13 + R23}$$

Relațiile de transformare stea - triunghi

$$R12 = R1 + R2 + \frac{R1 \cdot R2}{R3}$$

$$R13 = R1 + R3 + \frac{R1 \cdot R3}{R2}$$

$$R23 = R2 + R3 + \frac{R2 \cdot R3}{R1}$$

http://eprofu.ro/electronica