

## 1.5. DIVIZORUL DE CURENT

### 1.5.1 CIRCUITE DIVIZOARE DE CURENT.

O aplicație practică a conectării rezistoarelor în paralel o reprezintă **divizorul de curent**.

**Divizorul de curent** – este un circuit format din două sau mai multe rezistoare conectate în paralel și alimentate de la o sursă de tensiune continuă. Prin fiecare rezistor trece o fracțiune din valoarea curentului absorbit de la sursa de alimentare în funcție de valoarea rezistorului respectiv.

În cele ce urmează voi determina **formula divizorului de curent** cu ajutorul căreia se poate determina rapid curentul prin fiecare rezistor din circuitul divizorului.

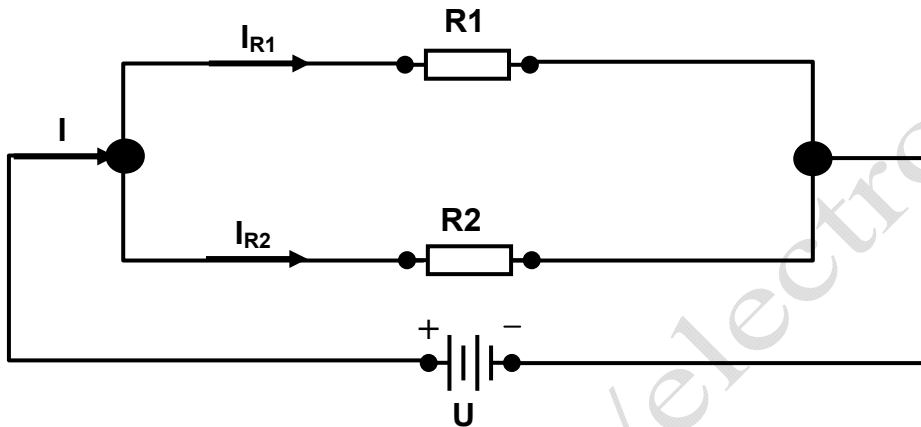


Figura 1.5.1 Divizor de curent cu 2 rezistoare

Fac următoarele notații:

**Re** – rezistența echivalentă a celor 2 rezistoare conectate în paralel

**R<sub>n</sub>** – rezistența rezistorului **n** din circuitul divizorului de curent

**I<sub>n</sub>** – curentul prin rezistorul **n** din circuitul divizorului de curent.

**I** – curentul total, absorbit de montaj de la sursa de alimentare

Aplicând repetat Legea lui Ohm în circuitul din figura 1.5.1 se obțin formulele:

$$(1) U = R_n \cdot I_n \quad (2) U = R_e \cdot I \quad \text{înlocuind relația (1) în relația (2) se obține:}$$

$$(3) R_n \cdot I_n = R_e \cdot I \Rightarrow (5) \frac{I_n}{I} = \frac{R_e}{R_n}$$

Relația (5) reprezintă **formula divizorului de curent** și se poate exprima astfel:

*Raportul dintre curentul printr-un rezistor și curentul total din circuit este egal cu raportul dintre rezistența echivalentă a circuitului și rezistența rezistorului respectiv.*

Din formula divizorului de curent se deduce valoarea curentului printr-un rezistor **n**:

$$(6) I_n = I \cdot \frac{R_e}{R_n} \Rightarrow (7) \begin{cases} I_1 = I \cdot \frac{R_e}{R_1} \\ I_2 = I \cdot \frac{R_e}{R_2} \end{cases} \quad \text{unde } R_e = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

## 1.5.2 APLICAȚII ALE DIVIZOARELOR DE TENSIUNE ȘI CURENT.

### a. Extinderea domeniului de măsurare la voltmetre. Rezistența adițională.

Este o aplicație a **divizorului de tensiune** și constă în conectarea în serie cu rezistența proprie a voltmetrului a unei rezistențe (rezistență adițională) cu scopul de a măsura cu acel voltmetru o tensiune mai mare decât tensiunea nominală a voltmetrului.

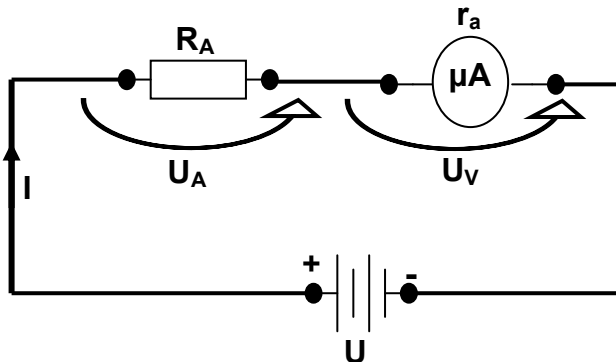


Figura 1.5.2 Schema de principiu a utilizării rezistenței adiționale

În circuitul prezentat se cunosc:

$r_a$  – rezistența internă a instrumentului de măsură a voltmetrului (este un microampermetru)

$U_V$  – valoarea tensiunii maxime ce poate fi aplicată instrumentului

Se alege valoarea  $U$  a tensiunii la care se dorește extinderea domeniului și se calculează rezistența adițională  $R_A$  care trebuie conectată în serie cu voltmetru, astfel:

- se aplică formula divizorului de tensiune pentru determinarea tensiunii  $U_V$

$$(1) U_V = \frac{r_a}{R_A + r_a} \cdot U$$

- din relația (1) se determină formula rezistenței adiționale  $R_A$  astfel:

$$(2) U_V(R_A + r_a) = U \cdot r_a \Rightarrow (3) U_V \cdot R_A = r_a(U - U_V) \Rightarrow (4) R_A = r_a \left( \frac{U}{U_V} - 1 \right)$$

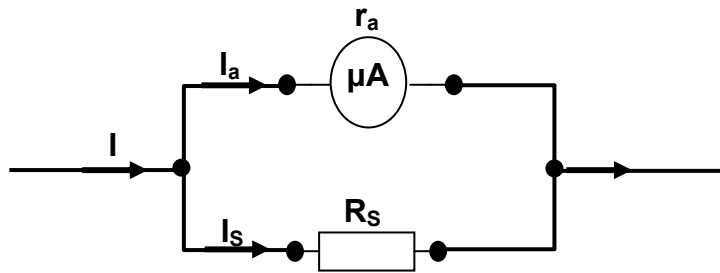
- notăm cu  $n = \frac{U}{U_V}$ ,  $n =$  coeficient de multiplicare a tensiunii

- înlocuind pe  $n$  în relația (4) se obține formula finală a rezistenței adiționale:

$$(5) R_A = r_a (n - 1)$$

### b. Extinderea domeniului de măsurare la ampermetre. Rezistența de șunt.

Este o aplicație a **divizorului de curent** și constă în conectarea în paralel cu rezistența proprie a ampermetrului a unei rezistențe (rezistență de șunt) cu scopul de a măsura cu acel ampermetru un curent mai mare decât curentul nominal al ampermetrului.



**Figura 1.5.3** Schema de principiu a utilizării rezistenței de șunt

În circuitul prezentat se cunosc:

$r_a$  – rezistența internă a instrumentului de măsură a ampermetrului

$I_a$  – valoarea maximă a intensității curentului care poate fi măsurată de instrument

Se alege valoarea  $I$  a intensității curentului la care se dorește extinderea domeniului și se calculează rezistența de șunt  $R_s$  care trebuie conectată în paralel cu ampermetru, astfel:

- se aplică formula divizorului de curent pentru determinarea curentului  $I_a$

$$(1) I_a = I \cdot \frac{R_s}{R_s + r_a} \text{ dar } R_s = \frac{I_a \cdot r_a}{I - I_a} \Rightarrow (2) I_a = I \cdot \frac{R_s}{R_s + r_a}$$

- din relația (2) se determină formula rezistenței de șunt  $R_s$  astfel:

$$(2) I \cdot R_s = I_a \cdot R_s + I_a \cdot r_a, \text{ împart relația (2) la } I_a \text{ și obțin relația:}$$

$$(3) \frac{I}{I_a} \cdot R_s = R_s + r_a$$

- notez cu  $n = \frac{I}{I_a}$ ,  $n = \text{coeficient de multiplicare (șuntare) a intensității curentului}$

- înlocuind pe  $n$  în relația (3) se obține formula finală a rezistenței de șunt:

$$(4) n \cdot R_s = R_s + r_a \Rightarrow (5) n \cdot R_s - R_s = r_a \Rightarrow (6) R_s (n - 1) = r_a$$

$$\Rightarrow (7) R_s = \frac{r_a}{n - 1}$$

După calcularea valorii rezistenței de șunt  $R_s$  se calculează puterea electrică pentru care

trebuie să fie construit rezistorul (8)  $P_s = R_s \cdot I_s^2$