

### **I. Divizorul rezistiv de tensiune**

Divizorul de tensiune reprezintă un circuit fundamental, utilizat în numeroase circuite electronice. Divizorul de tensiune este compus din două componente de circuit **conectate în serie**, pe care se aplică o tensiune electrică. Această tensiune se divizează pe cele două componente înseriate și din acest motiv circuitul se numește divizor de tensiune.

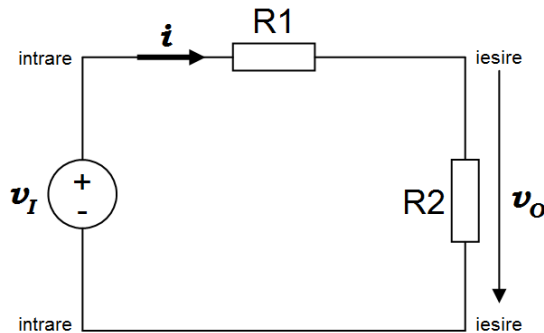


Figura 1. Divizorul rezistiv de tensiune.

În Figura 1 este prezentat divizorul rezistiv de tensiune. Circuitul are 2 borne de intrare, între care se aplică o sursă de tensiune, notată  $v_I$ , care reprezintă tensiunea de intrare a circuitului. Circuitul are 2 borne de ieșire, între care se furnizează tensiunea de ieșire, notată  $v_O$ , a circuitului. Tensiunea de intrare  $v_I$  se divizează pe cele două rezistoare, **R1** respectiv **R2**, iar tensiunea de ieșire  $v_O$  în funcție de componentele circuitului și de tensiunea de intrare se determină cu relația generală:

$$v_O = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot v_I$$

tensiunea de ieșire a divizorului de tensiune rezistiv

Din rezultatul de mai sus, se constată că tensiunea de ieșire a circuitului reprezintă o fracțiune din tensiunea aplicată pe intrare. Frațiunea respectivă este reprezentată de către raportul rezistiv

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

în care numitorul este format din suma componentelor divizorului, iar numărătorul este format din componenta conectată la ieșirea circuitului.

Relația de mai sus este valabilă doar în cazul în care cele 2 tensiuni au referințele indicate în figură. În cazul în care una din cele două tensiuni electrice își schimbă referința, atunci în fața raportului rezistiv se introduce semnul minus.

Expresia tensiunii de ieșire a divizorului rezistiv se obține aplicând teorema lui Kirchhoff2 pe circuit, respectiv legea lui Ohm pe **R2**:

$$\begin{aligned} i \cdot R_1 + i \cdot R_2 - v_I &= 0 \\ v_O &= i \cdot R_2 \end{aligned}$$

Prin eliminarea curentului electric  $i$  din cele 2 ecuații se ajunge la formula indicată mai sus.

## II. Divizorul de tensiune în regim armonic

În regim armonic, divizorul de tensiune utilizează două impedanțe conectate în serie, care înlocuiesc cele două rezistoare din Figura 1, astfel încât divizorul de tensiune în regim armonic este reprezentat ca în Figura 2.

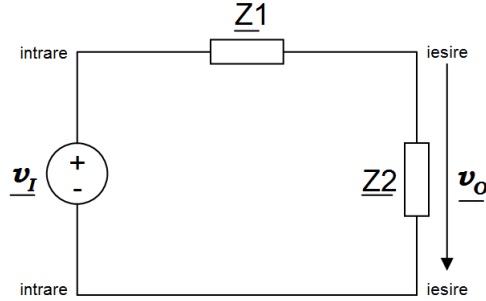


Figura 2. Divizorul de tensiune în regim armonic

Tensiunea de intrare  $v_I$  se divizează pe cele două impedanțe,  $Z1$  respectiv  $Z2$ , iar tensiunea de ieșire  $v_O$  în funcție de componentele circuitului și de tensiunea de intrare se determină cu relația generală:

$$\underline{v_O} = \frac{\underline{Z_2}}{\underline{Z_1} + \underline{Z_2}} \cdot \underline{v_I}$$

tensiunea de ieșire a divizorului de tensiune în regim armonic

În varianta generalizată, divizorul de tensiune în regim armonic este compus din două impedanțe echivalente,  $\underline{Ze1}$ , respectiv  $\underline{Ze2}$ , care sunt înseriate. Cele 2 impedanțe echivalente pot proveni din grupări serie-paralel de impedanțe, în urma procesului de simplificarea al structurii circuitului.

De exemplu, circuitul din Figura 3 se poate reduce, prin echivalări ale grupărilor serie-paralel ale impedanțelor circuitului, la structura de circuit prezentată în Figura 2.

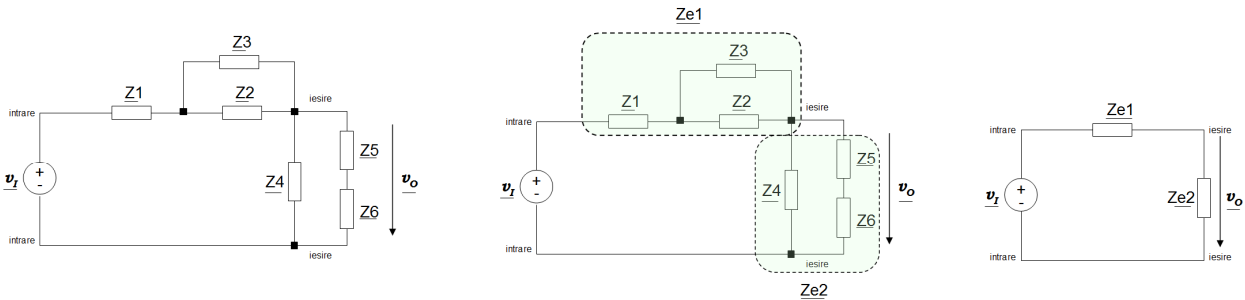


Figura 3. Simplificarea unui circuit complex într-un divizor de tensiune

În Figura 3, impedanța  $\underline{Z1}$  este grupată în serie cu grupul de impedanțe grupate în paralel  $\underline{Z2}$  și  $\underline{Z3}$  și împreună compun impedanța echivalentă  $\underline{Ze1}$ , iar impedanța  $\underline{Z4}$  este grupată în paralel cu grupul de impedanțe grupate în serie  $\underline{Z5}$  și  $\underline{Z6}$ , care împreună compun impedanța echivalentă  $\underline{Ze2}$ . În acest caz, tensiunea de ieșire a divizorului se determină cu relația:

$$\underline{v_O} = \frac{\underline{Ze2}}{\underline{Ze1} + \underline{Ze2}} \cdot \underline{v_I}$$

### III. Divizorul rezistiv de curent

Divizorul de curent electric reprezintă alt circuit fundamental, utilizat în numeroase circuite electronice. Divizorul de curent este compus din două componente de circuit **conectate în paralel**, în nodul cărora se aplică o sursă de curent electric. Curentul electric se divizează pe cele două componente conectate în paralel și din acest motiv circuitul se numește divizor de curent.

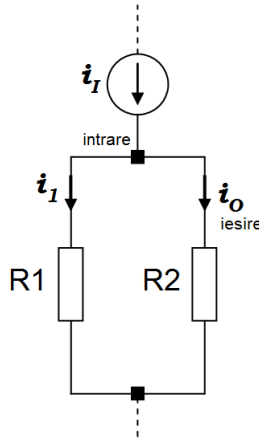


Figura 4. Divizorul rezistiv de curent.

În Figura 4 este prezentat divizorul rezistiv de curent. În nodul de intrare al divizorului se aplică o sursă de curent electric, notat  $i_I$ , care reprezintă curentul de intrare al circuitului. Circuitul poate avea 2 ieșiri, câte una pe fiecare componentă electrică care formează divizorul, prin care se furnizează curentul de ieșire, notat  $i_O$ . În exemplul prezentat, s-a considerat că ieșirea circuitului se ia de pe rezistorul **R2**. În cazul în care ieșirea divizorului se ia de pe rezistorul **R1**, comportamentul circuitului este analog celui prezentat.

Curentul electric de intrare  $i_I$  se divizează pe cele două rezistoare, **R1** respectiv **R2**, iar curentul electric de ieșire  $i_O$ , în funcție de componentele circuitului și de curentul de intrare se determină cu relația generală:

$$i_O = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot i_I$$

curentul de ieșire al divizorului rezistiv de curent

Din rezultatul de mai sus, se constată că valoarea curentului de ieșire al circuitului reprezintă o fracțiune din curentul electric de intrare. Frațiunea respectivă este reprezentată de către raportul rezistiv

$$\frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

în care numitorul este format din suma componentelor divizorului (la fel ca la divizorul de tensiune), iar numărătorul este format din componenta care **nu** este conectată la ieșirea circuitului.

Relația de mai sus este valabilă doar în cazul în care cei 2 curenți implicați au referințele indicate în figură. În cazul în care unul din cei 2 curenți electrice își schimbă referința, atunci, în fața raportului rezistiv se introduce semnul minus.

Expresia curentului de ieșire al divizorului rezistiv se obține aplicând teorema lui Kirchhoff2 pe bucla compusă din cele două rezistoare, respectiv teorema lui Kirchhoff 1 în nodul de intrare:

$$i_1 \cdot R_1 - i_O \cdot R_2 = 0$$

$$i_I = i_1 + i_O$$

Prin eliminarea curentului electric  $i_1$  din cele 2 ecuații se ajunge la formula indicată mai sus.

#### IV. Divizorul de curent în regim armonic

În regim armonic, divizorul de curent utilizează două impedanțe conectate în paralel, care înlocuiesc cele două rezistoare din Figura 4, astfel încât divizorul de curent în regim armonic este reprezentat ca în Figura 5.

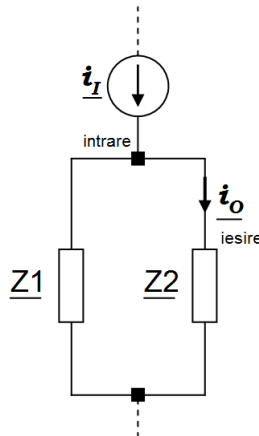


Figura 5. Divizorul de curent în regim armonic

Curentul de intrare  $i_I$  se divizează pe cele două impedanțe,  $Z1$  respectiv  $Z2$ , iar curentul de ieșire  $i_O$  în funcție de componentele circuitului și de curentul de intrare se determină cu relația generală:

$$i_O = \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2} \cdot i_I$$

curentul de ieșire al divizorului de curent în regim armonic

În varianta generalizată, divizorul de curent în regim armonic este compus din două impedanțe echivalente,  $Z_{e1}$ , respectiv  $Z_{e2}$ , care sunt grupate în paralel. Cele 2 impedanțe echivalente pot proveni din grupări serie-paralel de impedanțe, în urma procesului de simplificare al structurii circuitului, similar cu exemplul discutat la divizorul de tensiune în regim armonic. În acest caz, curentul de ieșire al divizorului se determină cu relația:

$$i_O = \frac{Z_{e1}}{Z_{e1} + Z_{e2}} \cdot i_I$$