

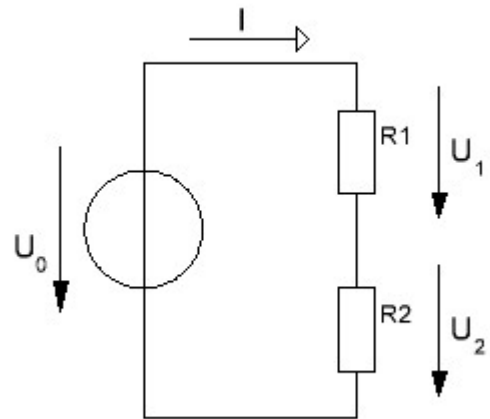
**KÉT ELLENÁLLÁSOS
FESZÜLTÉGOSZTÓ**

A feszültségosztó egyenletének levezetése:

A feszültségosztó kapcsolási rajza (1. ábra) pillantva látható, hogy ez lényegében két ellenállás soros kapcsolása.

Az ide vonatkozó Kirchhoff-törvény alapján (huroktörvény) tudjuk igazolni, hogy a sorbakapcsolt ellenállásokon mérhető feszültségek összege megegyezik a tápláló generátor feszültségével:

$$U_0 = U_1 + U_2$$



1. ábra a feszültségosztó kapcsolási rajza

További tény, hogy az eredő ellenállás a részellenállások összegeként számítható: $R_e = R_1 + R_2$

A soros kapcsolás ismérve: **KÖZÖS AZ ÁRAM** $I = \frac{U_0}{R_e} = \frac{U_0}{R_1 + R_2}$

Vizsgáljuk meg, hogy a közös áram, mekkora feszültségesést hoz létre az R_2 ellenálláson: $U_2 = I \cdot R_2$

Helyettesítsünk be I helyére! $\Rightarrow U_2 = \frac{U_0}{R_1 + R_2} \cdot R_2$

Ezt átrendezve megkapjuk a feszültségosztó egyenletét:

$$U_2 = U_0 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Szavakban: adott ellenálláson (pl.: R_1) eső feszültség értéke kiszámítható, ha a generátor feszültségét (U_0) megszorozzuk az adott ellenállás (R_1) és az eredő ellenállás ($R_1 + R_2$) hányadosával $(\frac{R_1}{R_1 + R_2})$.

PÉLDA:

Legyen: $U = 15V$, $R_1 = 5\Omega$ és $R_2 = 10\Omega$. Számítsuk a közös áramot és ellenállásokon eső feszültségeket! Igazoljuk eme feszültségek helyességét a feszültségosztó egyenletével!

A közös áram: $I = \frac{U_0}{R_e} = \frac{U_0}{R_1 + R_2} = \frac{15V}{5\Omega + 10\Omega} = \frac{15V}{15\Omega} = 1A$

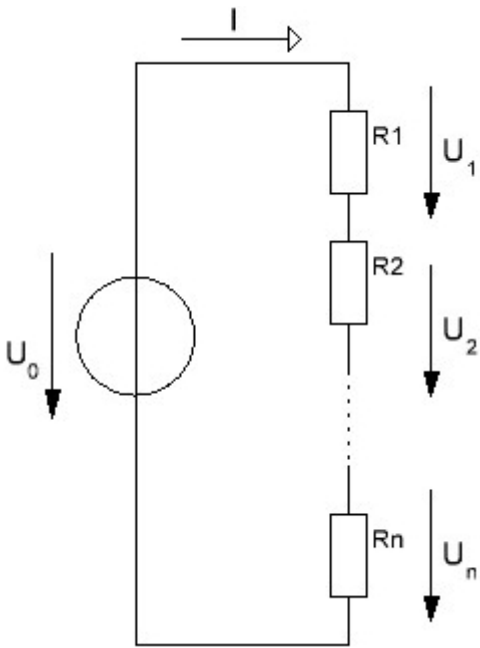
Az R_1 -en eső feszültség: $U_1 = I \cdot R_1 = 1A \cdot 5\Omega = 5V$

Az R_2 -n eső feszültség: $U_2 = I \cdot R_2 = 1A \cdot 10\Omega = 10V$

$$U_1 \text{ értékének igazolása: } U_1 = U_0 \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2} = 15V \cdot \frac{5\Omega}{5\Omega + 10\Omega} = 15V \cdot \frac{5\Omega}{15\Omega} = 15V \cdot \frac{1}{3} = 5V$$

$$U_2 \text{ értékének igazolása: } U_2 = U_0 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 15V \cdot \frac{10\Omega}{5\Omega + 10\Omega} = 15V \cdot \frac{10\Omega}{15\Omega} = 15V \cdot \frac{2}{3} = 10V$$

Megoldásunk igazolt, hiszen a kétféleképpen kiszámított feszültségértékek azonosak.



Be kell látnunk, hogy a feszültségosztó nem csak két ellenállásból állhat. Természetesen a feszültségosztó egyenlete ebben az esetben is „működik”:

n darab ellenállást sorba kötve, tetszőleges ellenálláson (R_x) vizsgálva a feszültséget, a következőképpen alakul az egyenlet:

$$U_x = U_0 \cdot \frac{R_x}{R_e} = U_0 \cdot \frac{R_x}{R_1 + R_2 + \dots + R_n}$$

2. ábra több ellenállásból felépített feszültségosztó kapcsolási rajza

PÉLDA: Legyen: $U = 15V$, $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$ és $R_3 = 15\Omega$. Számítsuk ki a közös áramot és ellenállásokon eső feszültségeket! Igazoljuk eme feszültségek helyességét a feszültségosztó egyenletével!

A közös áram:
$$I = \frac{U_0}{R_e} = \frac{U_0}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{15V}{5\Omega + 10\Omega + 15\Omega} = \frac{15V}{30\Omega} = 0,5 A = 500 mA$$

Az R_1 -en eső feszültség:
$$U_1 = I \cdot R_1 = 0,5 A \cdot 5\Omega = 2,5 V$$

Az R_2 -n eső feszültség:
$$U_2 = I \cdot R_2 = 0,5 A \cdot 10\Omega = 5V$$

Az R_3 -n eső feszültség:
$$U_3 = I \cdot R_3 = 0,5 A \cdot 15\Omega = 7,5 V$$

$$U_1 \text{ értékének igazolása: } U_1 = U_0 \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} = 15V \cdot \frac{5\Omega}{5\Omega + 10\Omega + 15\Omega} = 15V \cdot \frac{5\Omega}{30\Omega} = 15V \cdot \frac{1}{6} = 2,5 V$$

$$U_2 \text{ értékének igazolása: } U_2 = U_0 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} = 15V \cdot \frac{10\Omega}{5\Omega + 10\Omega + 15\Omega} = 15V \cdot \frac{10\Omega}{30\Omega} = 15V \cdot \frac{1}{3} = 5V$$

$$U_3 \text{ értékének igazolása: } U_3 = U_0 \cdot \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = 15V \cdot \frac{15\Omega}{5\Omega + 10\Omega + 15\Omega} = 15V \cdot \frac{15\Omega}{30\Omega} = 15V \cdot \frac{1}{2} = 7,5 V$$

Megoldásunk igazolt, hiszen a kétféleképpen kiszámított feszültségértékek azonosak.