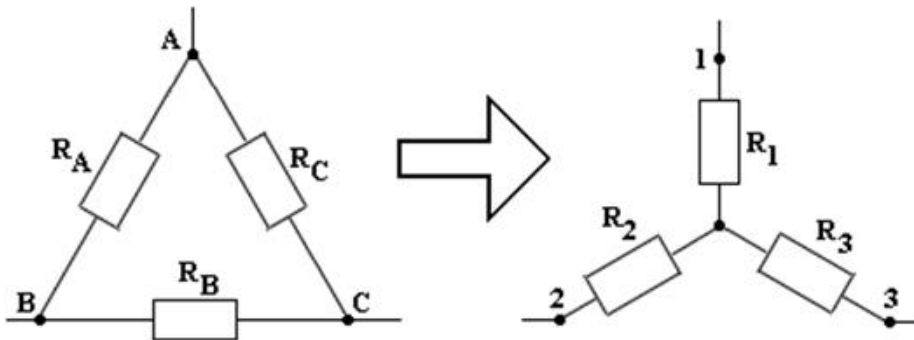


## Přeměna (transfigurace) trojúhelníka na hvězdu

Přeměnu (transfiguraci) trojúhelníka na [hvězdu](#) je možné sledovat na obr. 58. [Rezistory](#) s odpory  $R_A$ ,  $R_B$  a  $R_C$  jsou zapojeny do trojúhelníka s vrcholy A, B a C. Tyto rezistory chceme nahradit rezistory s odpory  $R_1$ ,  $R_2$  a  $R_3$  spojenými do hvězdy tak, aby odpory mezi jednotlivými [uzly](#) zůstaly nezměněny.

Chceme tedy zajistit, aby platilo:  $R_{AB} = R_{12}$ ,  $R_{BC} = R_{23}$  a  $R_{AC} = R_{13}$ .



Obr. 57

Výsledný odpor  $R_{AB}$  mezi body A a B v zapojení tří rezistorů do trojúhelníka je:

$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B + R_C}$ , protože rezistory s odpory  $R_B$  a  $R_C$  jsou zapojeny v tomto případě sériově a

k nim je připojen paralelně rezistor o odporu  $R_A$ . Pro odpor  $R_{AB}$  tedy platí  $R_{AB} = \frac{R_A (R_B + R_C)}{R_A + R_B + R_C}$ .

Odpor  $R_{12}$  mezi svorkami (uzly) 1 a 2 v [zapojení do hvězdy](#) je  $R_{12} = R_1 + R_2$ . Vzhledem k tomu, že v souladu s transfigurací musí být odpory  $R_{AB}$  a  $R_{12}$  stejné, dostáváme rovnici:

$\frac{R_A (R_B + R_C)}{R_A + R_B + R_C} = R_1 + R_2$ . Analogicky je možné odvodit další dvě rovnice, takže nakonec získáme

soustavu tří rovnic:

$$\frac{R_A (R_B + R_C)}{R_A + R_B + R_C} = R_1 + R_2;$$

$$\frac{R_B (R_A + R_C)}{R_A + R_B + R_C} = R_2 + R_3;$$

$$\frac{R_C (R_A + R_B)}{R_A + R_B + R_C} = R_1 + R_3.$$

Vyřešit tuto soustavu, tj. určit hodnoty odporů  $R_1$ ,  $R_2$  a  $R_3$  rezistorů zapojených do hvězdy tak, aby odpovídaly ekvivalentnímu zapojení rezistorů o odporech  $R_A$ ,  $R_B$  a  $R_C$  zapojených do trojúhelníka, je již jednoduché. Stačí použít sčítací metodu: sečíst první a třetí rovnici a odečíst od nich rovnici druhou. Tak dostaneme rovnice:

$$\frac{R_A (R_B + R_C)}{R_A + R_B + R_C} = R_1 + R_2;$$

$$-\frac{R_B(R_A + R_C)}{R_A + R_B + R_C} = -R_2 - R_3;$$

$$\frac{R_C(R_A + R_B)}{R_A + R_B + R_C} = R_1 + R_3.$$

Sečtením těchto rovnic získáme rovnici:  $\frac{R_A R_B + R_A R_C - R_A R_B - R_B R_C + R_A R_C + R_B R_C}{R_A + R_B + R_C} = 2R_1$ . Po

úpravě získáme rovnici  $\frac{2R_A R_C}{R_A + R_B + R_C} = 2R_1$  a tedy dostáváme  $R_1 = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C}$ .

Analogicky bychom mohli postupovat dále a vyjádřit tak postupně i hodnoty odporů  $R_2$  a  $R_3$  v závislosti na odporech  $R_A$ ,  $R_B$  a  $R_C$ . Ze symetrie zapojení je zřejmé, že obdržíme tyto vztahy:

$$R_1 = \frac{R_A R_C}{R_A + R_B + R_C};$$

$$R_2 = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B + R_C};$$

$$R_3 = \frac{R_B R_C}{R_A + R_B + R_C}.$$

Tím je transfigurace trojúhelníka na hvězdu hotova. Stačí jen překreslit schéma ze zapojení do trojúhelníku do zapojení do hvězdy a hodnoty odporů rezistorů  $R_A$ ,  $R_B$  a  $R_C$  nahradit právě vypočtenými hodnotami odporů  $R_1$ ,  $R_2$  a  $R_3$ .