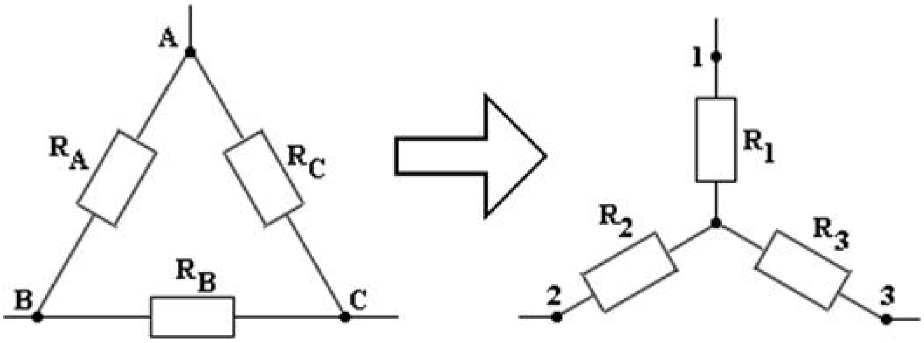
## Přeměna (transfigurace) trojúhelníka na hvězdu

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 $R_{AB} = \frac{R_A\left(R_B + R_C\right)}{R_A + R_B + R_C}$.

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

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

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

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

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:

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

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

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

Sečtením těchto rovnic získáme rovnici: $\frac{R_AR_B+R_AR_C-R_AR_B-R_BR_C+R_AR_C+R_BR_C}{R_A+R_B+R_C}=2R_1$. Po úpravě získáme rovnici $\frac{2R_AR_C}{R_A+R_B+R_C}=2R_1$ a tedy dostáváme $R_1=\frac{R_AR_C}{R_A+R_B+R_C}$.

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:

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

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

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

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 $R_3$.

---