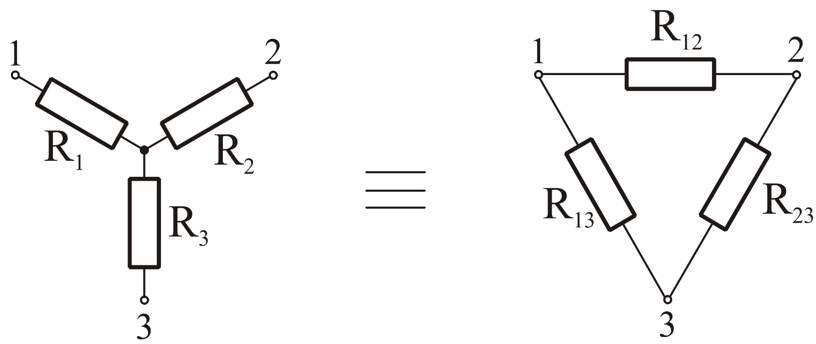
Az eredő ellenállás számításához soros és párhuzamos részkapcsolásokat kell keresnünk. Ezeket eredőjükkel helyettesíthetjük. Ha sem sorosan, sem párhuzamosan kapcsolt ellenállásokat nem találunk, akkor a hálózatnak valamely általunk választott részén csillag-háromszög átalakítást kell végrehajtanunk (gyakran csillag-delta vagy delta-csillag átalakítást szoktak említeni). A soros, a párhuzamos és a csillag-háromszög átalakítás együttesen biztosan elegendő minden probléma megoldására.

**A csillag-háromszög átalakítás.**

Tegyük fel, hogy három csomópont között három-három ellenállás egyik esetben csillag, másik esetben háromszög kapcsolást alkot (2.23. ábra). Az ellenállások megfelelő megválasztása esetén a két kapcsolás ekvivalens, külső hálózat számára azonosnak látszik, semmilyen külső vizsgálattal köztük különbség nem tehető.




**2.23. ábra.**

Az ellenállásokat indexeljük aszerint, hogy melyik csomóponthoz illetve mely csomópontpárhoz csatlakoznak. A háromszögkapcsolásból csillagba történő átszámításhoz vezessük be a következő jelölést:

$$R_h = R_{12} + R_{13} + R_{23}$$

Vizsgáljuk mindkét kapcsolást egy-egy csomópontpárnál miközben a harmadik csomópont árammentes. Ily módon az alábbi három egyenlethez jutunk:

$$\text{I. } R_{10} + R_{20} = R_{12} \times (R_{23} + R_{13}) = \frac{R_{12}(R_{23} + R_{13})}{R_{12} + R_{13} + R_{23}}$$

$$\text{II. } R_{20} + R_{30} = R_{23} \times (R_{13} + R_{12}) = \frac{R_{23}(R_{13} + R_{12})}{R_{12} + R_{13} + R_{23}}$$

$$\text{III. } R_{10} + R_{30} = R_{13} \times (R_{12} + R_{23}) = \frac{R_{13}(R_{12} + R_{23})}{R_{12} + R_{13} + R_{23}}$$

Az első és a harmadik egyenlet összegéből a másodikat kivonva $2R_{10} \equiv 2R_1$ értékének kifejezését kapjuk (I.+III.-II.). Hasonlóan fejezhetjük ki a másik két csillagellenállást is:

$$\boxed{R_1 = \frac{R_{12} \cdot R_{13}}{R_h}}$$

$$\boxed{R_2 = \frac{R_{12} \cdot R_{23}}{R_h}}$$

$$\boxed{R_3 = \frac{R_{13} \cdot R_{23}}{R_h}}$$

A csillagból háromszögbe történő átszámításhoz hasonló struktúrájú képleteket kapunk, ha áttérünk a villamos vezetésre (a $G_{cs} = G_1 + G_2 + G_3$ jelölés bevezetésével):

$$\boxed{G_{12} = \frac{G_1 \cdot G_2}{G_{cs}}}$$

$$\boxed{G_{13} = \frac{G_1 \cdot G_3}{G_{cs}}}$$

$$\boxed{G_{23} = \frac{G_2 \cdot G_3}{G_{cs}}}$$

Az eddigiekben általános hálózatszámítási módszerként a hálózategyenletek teljes rendszerének felírását és megoldását tekintettük. Ilyenkor a Kirchhoff egyenletek száma megegyezik az ágak számával. Azonban alkalmasan megválasztott új ismeretlenek bevezetésével jelentősen csökkenthető a számításoknál használt egyenletek száma. Az egyik ilyen eljárás a csomóponti potenciálok módszere, a másik a hurokáramok módszere. A továbbiakban ezen módszereket mutatjuk be.