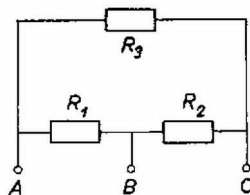


A doboz kivezetéseire kapcsolt és a mért feszültségek arányosak egymással, ami arra utal, hogy a dobozban nincs aktív elem. Próbáljuk meg ezért ellenállásokból felépíteni a feladat feltételeinek eleget tevő kapcsolást!

A dobozban levő tényleges elrendezést külső mérések segítségével nem tudjuk meghatározni, hiszen kívülről nem tudunk különbséget tenni két olyan kapcsolás között, melyeknek a kivezetései között ugyanakkora  $R_{AB}$ ,  $R_{BC}$  és  $R_{CA}$  ellenállások mérhetők. Tekintsük az 1. ábrán látható helyettesítő kapcsolást!



1. ábra

Ilyen háromszögekapsolással bármilyen bonyolult ellenállásrendszer helyettesíthető.

Vizsgáljuk meg, mekkorának kell választanunk a háromszögekapsolásban szereplő ellenállásokat! Az  $A$  és  $B$  pontok közé  $U$  feszültséget kapcsolva, az  $ACB$  ágban a feszültség az ellenállások arányában oszlik meg, így a  $B$  és  $C$  pontok között mérhető feszültség

$$(1) \quad U \frac{R_2}{R_2 + R_3} = 0,4U.$$

Ha  $B$  és  $C$  közé kapcsolunk  $U$  feszültséget, az  $R_1$  és  $R_3$  ellenállások alkotnak feszültségosztót, és az  $A$  és  $C$  pontok között mérhető feszültség

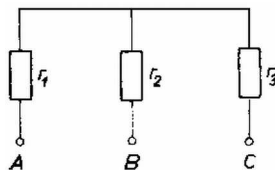
$$(2) \quad U \frac{R_3}{R_1 + R_3} = 0,75U.$$

(1) és (2) rendezésével

$$R_1 : R_2 : R_3 = 1 : 2 : 3,$$

az ellenállások abszolút értéke nem határozható meg.

Hasonlóan egyszerű, az előzővel ekvivalens helyettesítő kapcsolás a 2. ábrán látható csillagkapcsolás is.



2. ábra

Ekkor az (1) és (2) egyenletnek megfelelő összefüggések:

$$U \frac{r_2}{r_1 + r_2} = 0,4U,$$

$$U \frac{r_3}{r_2 + r_3} = 0,75U,$$

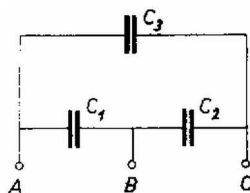
ahonnan

$$r_1 : r_2 : r_3 = 3 : 2 : 6.$$

Ha a  $B$  és  $C$  pontok közé  $U$  feszültséget kapcsolunk, akkor pl. a háromszögekapsolás  $R_1 - R_3$  ágát tekintve  $R_3$ -on  $0,75U$  feszültség esik, tehát  $R_1$ -re  $0,25U$  marad. Természetesen ugyanez az eredmény adódik a csillagkapcsolás esetén is.

Schmidt József (Esztergom, Dobó K. Gimn., IV. o. t.)

*Megjegyzések.* 1. Ha a fekete doboz kivezetésein megjelenő feszültséget sztatikus voltmérővel mérjük, akkor kondenzátorokból is felépíthető a feladatnak megfelelő kapcsolás.



3. ábra

Háromszögkapcsolás (3. ábra) esetén például – felhasználva, hogy sorba kapcsolt kondenzátorokon a feszültség a kapacitásokkal fordított arányban oszlik meg – (1) és (2) megfelelője

$$U \frac{C_3}{C_2 + C_3} = 0,4U, \quad U \frac{C_1}{C_1 + C_3} = 0,75U,$$

ahonnan

$$C_1 : C_2 : C_3 = 6 : 3 : 2.$$

*Végh Endre* (Bonyhád, Petőfi S. Gimn., IV. o. t.)

2. Ha méréseinket nem egyen-, hanem váltakozó feszültség felhasználásával végeztük, akkor ohmos ellenállások helyett kondenzátorokat vagy önindukciós tekercseket is feltételezhetünk. A kondenzátorok, ill. tekercsek váltakozó áramú ellenállásainak arányát az ohmos ellenállásokéhoz hasonlóan kaphatjuk. Például kondenzátorokból álló háromszögkapcsolás esetén

$$\frac{1}{\omega C_1} : \frac{1}{\omega C_2} : \frac{1}{\omega C_3} = 1 : 2 : 3,$$

ahonnan

$$C_1 : C_2 : C_3 = 6 : 3 : 2.$$

Ez az eredmény megegyezik az elektrosztatikus esetben kapottal.

Tekercsekből álló háromszögkapcsolás esetén

$$\omega L_1 : \omega L_2 : \omega L_3 = 1 : 2 : 3,$$

$$L_1 : L_2 : L_3 = 1 : 2 : 3.$$

Ohmos, kapacitív és induktív ellenállások együttes felhasználása esetén arra is tekintettel kell lenni, hogy a feszültség és az áram közötti fázisszög ezeken az ellenállásokon különböző.

*Szécsi András János* (Debrecen, Református Gimn., IV. o. t.)