

Folyjon az 1. ábrának megfelelően az egyik ágban  $I_1$ , a másikban  $I_2$  áram.

1988-12-471-2.eps

1. ábra

Ekkor

$$(1) \quad I_1 = \frac{U_0}{R_1 + R_2},$$

$$(2) \quad I_2 = \frac{U_0}{R_3 + R_4}.$$

Ha a telep negatív sarkát vesszük a nulla potenciálú pontnak, akkor

$$(3) \quad U_A = I_1 R_2 = \frac{U_0}{R_1 + R_2} R_2,$$

$$(4) \quad U_B = I_2 R_4 = \frac{U_0}{R_3 + R_4} R_4.$$

Így az  $A$  és  $B$  pontok között fellépő feszültség:

$$(5) \quad U_{AB} = U_A - U_B = U_0 \frac{R_2 R_3 - R_1 R_4}{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}.$$

1988-12-471-3.eps

2. ábra

Folyjon az ideális ampermérő bekapcsolása után a főáramkörben  $I$ , az  $R_1$  ellenálláson keresztül  $I_1$ , az  $A$  és  $B$  pontok között  $I_2$  áram. Ekkor Kirchhoff csomóponti törvénye szerint a 2. ábrán látható áramok folynak az egyes ellenállásokon. A huroktörvényt három független körre is felírhatjuk:

$$(6) \quad I_1 R_1 + (I_1 - I_2) R_2 = U_0,$$

$$(7) \quad (I - I_1) R_3 + (I - I_1 + I_2) R_4 = U_0,$$

$$(8) \quad I_1 R_1 = (I - I_1) R_3.$$

A (6–8) egyenletrendszerből:

$$I_2 = U_0 \frac{R_2 R_3 - R_1 R_4}{R_1 R_2 (R_3 + R_4) + R_3 R_4 (R_2 + R_1)}.$$

Ekkora áramot mérne az  $A$  és  $B$  pontok közé kapcsolt ideális ampermérő.

A két kiszámított mennyiség hányadosa:

$$\begin{aligned} R^* &= \frac{U_{AB}}{I_2} = \frac{R_1 R_2 (R_3 + R_4) + R_3 R_4 (R_1 + R_2)}{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)} = \\ &= \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} + \frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}}. \end{aligned}$$

Ennek szemléletes jelentése (melyről az ábra átrajzolásával könnyen meg is győződhetünk): a hálózatnak az  $A$  és  $B$  pontok között mérhető eredő ellenállása, melyben  $R_1$  és  $R_2$ , illetve  $R_3$  és  $R_4$  egymással párhuzamosan, majd ezek sorosan vannak kapcsolva.

*Kégl Balázs* (Bp., ELTE Apáczai Csere J. Gimn. IV. o. t.)

*Megjegyzések.* 1) A c) kérdésre a következőképpen is lehetett válaszolni: Elképzélhetjük az egész elrendezést egy fekete dobozban, úgy, hogy csak az  $A$ , ill.  $B$  kivezetésekhez férünk hozzá (3. ábra). Ekkor egy ideális voltmérővel mérhető feszültség a fekete doboznak, mint telepnek, az  $E_0$  elektromos erejét jelenti.

Ideális ampermérővel  $A$  és  $B$  között a rövidzárási  $I_{\max}$  áramot mérhetjük ki.

Így az  $\frac{E_0}{I_{\max}}$  hányados a doboz, mint telep  $R_b$  belső ellenállását adja meg, amely nem más, mint a hálózat eredő ellenállása az  $A$  és  $B$  pontok között.

*Garai Vilmos* (Bonyhád, Petőfi S. Gimn., III. o. t.)

2) Nagyon sokan hibásan úgy számoltak, mintha az  $A$  és  $B$  közé helyezett ampermérő műszer a főágban folyó áram erősségét mérné. A 4. ábrán feltüntetett két rajz csak a kör eredő ellenállása szempontjából ekvivalens, az áramkép lényegesen eltérő.