

Megoldás. Az akkumulátor által leadott teljesítményt célszerű a

$$P = \frac{U_0^2}{R}$$

összefüggésből számítani, ahol U_0 a terheléstől függetlennek tekinthető kapocsfeszültség, R pedig az ellenállásrendszer *eredő* ellenállása. A kérdés tehát az, hogy nőhet-e R a kapcsoló zárásakor, illetve hogy milyen feltételek teljesülése esetén marad R változatlan.

Nyitott kapcsolóállásnál két-két sorosan kapcsolt ellenállásból álló rendszer párhuzamos eredőjét kell kiszámítanunk:

$$\frac{1}{R_{\text{ny}}} = \frac{1}{R_1 + R_3} + \frac{1}{R_2 + R_4}, \quad \text{ahonnan} \quad R_{\text{ny}} = \frac{(R_1 + R_3)(R_2 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}.$$

Zárt kapcsolóállásnál két-két párhuzamosan kapcsolt ellenállásból álló rendszer soros eredőjét számítjuk:

$$R_z = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} + \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right)^{-1} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}.$$

Az akkumulátor teljesítménye akkor csökkenne, ha fennállna az $R_z > R_{\text{ny}}$, vagyis a

$$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} > \frac{(R_1 + R_3)(R_2 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

egyenlőtlenség. Ez azonban soha nem teljesülhet, hiszen algebrai átalakítások után

$$2R_1 R_2 R_3 R_4 > R_1^2 R_4^2 + R_2^2 R_3^2, \quad \text{tehát} \quad 0 > (R_1 R_4 - R_2 R_3)^2$$

alakra hozható, ami nyilván lehetetlen.

Ténylegesen

$$(R_1 R_4 - R_2 R_3)^2 \geq 0,$$

vagyis az akkumulátor teljesítménye a kapcsoló zárásakor megnő, vagy esetleg változatlan marad. Ez utóbbi akkor következhet be, ha fennáll

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4},$$

vagyis a négy ellenállásból álló hídkapcsolás kiegyenlített. Ekkor ugyanis nyitott kapcsolóállásnál a felső és az alsó ágban levő ellenállások ugyanolyan arányban osztják meg az U_0 feszültséget, a kapcsoló zárásakor tehát azonos potenciálú pontokat kötünk össze, és így nem történik semmi változás az árameloszlásban.