

Legyen a telepek belső ellenállása r_b , elektromotoros ereje U_0 , és legyen a sorosan kapcsolt telepek száma s , a párhuzamos csoportok száma pedig p (ld. ábra).

1987-11-428-1.eps

Kirchhoff törvényeit felhasználva az R külső ellenálláson folyó áramerősség:

$$(1) \quad I_R = \frac{psU_0}{pR + sr_b}.$$

Felhasználva az adatokat ($ps = 72$, $R = 36 \Omega$, $r_b = 2$, $U_0 = 4,5 \text{ V}$) kapjuk:

$$(2) \quad I_R = \frac{4,5}{\frac{p}{2} + \frac{2}{p}}$$

a) *Maximális* az áram akkor, ha a nevező a feltételeink mellett minimális. Felhasználva a számtani és mértani közép közötti egyenlőtlenségeket:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{p}{2} + \frac{2}{p} \right) \geq \sqrt{1}.$$

Az egyenlőség feltétele: $\frac{p}{2} = \frac{2}{p} = 1$, azaz $p = 2$. Ekkor 36 sorosan kapcsolt telepből állítunk össze 2 párhuzamos csoportot. Az áramerősség $I_R^{\max} = 2,25 \text{ A}$. b) *Minimális* az áram akkor, ha a nevező a feltételeink mellett maximális.

Az $f(p) = \frac{p}{2} + \frac{2}{p}$ függvény az előbb megtalált minimumhelytől mind balra (kisebb p értékek), mind jobbra (nagyobb p értékek) szigorúan monoton nő. Maximumát így a vizsgált intervallum valamelyik határán érheti el.

Ha $p = 1$, $I_R = 1,8 \text{ A}$.

Ha $p = 72$, $I_R = 0,125 \text{ A}$.

Vagyis minimális az áram, ha mindegyik elemet párhuzamosan kapcsoljuk ($s = 1$). Az áramerősség $I_R^{\min} = 0,125 \text{ A}$.

Megjegyzések. **1.** Több megoldó a minimális áramot a telepek szembekapcsolásával 0-nak vette. Ezt nem fogadtuk el jó megoldásnak. Ha nem akarnánk áramot létrehozni, azt nyilván sokkal egyszerűbben is megvalósíthatnánk.

2. A minimum- és a maximumhelyek különféle módszerekkel való megkeresése (deriválás, számítógép) nem jelent fizikailag különböző megoldásokat.