

a) Jelöljük az egyes telepek elektromotoros erejét U -val, belső ellenállását r -rel, a fogyasztó ellenállását pedig R -rel. Számítsuk ki ezekből a mennyiségekből az egyes telepek kapcsol feszültségét!

Soros kapcsolásnál az áramkörben levő n telep összes elektromotoros ereje nU , a teljes ellenállás $nr + R$, a körben folyó áram tehát

$$I = \frac{nU}{nr + R},$$

az egyes telepek kapocsfeszültsége pedig

$$U_{\text{k}}^{(\text{soros})} = U - rI = \frac{R}{nr + R} U.$$

Nézzük most a párhuzamosan kapcsolt telepek esetét! Ha a fogyasztón I áram folyik át, akkor az egyes telepeken átfolyó áram erőssége I/n . A fogyasztóra eső feszültség – vagyis a kapocsfeszültség – egyrészt IR , másrészt az egyes

telepek elektromotoros erejének és a belső ellenálláson eső rI/n feszültségnek a különbsége:

$$IR = U - r \frac{I}{n}.$$

Innen az áramerősség

$$I = \frac{nU}{nR + r},$$

a kapocsfeszültség pedig

$$U_k^{(\text{párh.})} = IR = \frac{nR}{r + nR} U.$$

A feladat szövege szerint $U_k^{(\text{soros})} = 0,9 U_k^{(\text{párh.})}$, ahonnan az ellenállásértékek behelyettesítése után a $27n^2 - 129n - 30 = 0$ másodfokú egyenlet adódik. Ennek egyik gyöke negatív, így a feladat szempontjából érdektelen, a másik pedig $n = 5$, ennyi tehát a telepek száma.

b) A fogyasztóra jutó teljesítmény $I^2 R$. Abban az esetben nagyobb tehát a teljesítmény, amelyik esetben a fogyasztón átfolyó áram erőssége nagyobb. Mivel

$$\frac{I^{(\text{soros})}}{I^{(\text{párh.})}} = \frac{r + nR}{nr + R} = 4,5 > 1,$$

a sorosan kapcsolt telepeknél volt nagyobb a fogyasztón a teljesítmény. A teljesítmények aránya $4,5^2 \approx 20$.

Bartha Ágnes (Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum, 12. o.t.) és
Rácz Béla András (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., 10. o.t.) dolgozata alapján