

Jelöljük az áramforrás belső ellenállásának és az összekötő vezetékek ellenállásának összegét r -rel. Ekkor $-R_1$ ellenállású fogyasztó bekapcsolása esetében az áramerősséget I_1 gyel jelölve írhatjuk, hogy

$$\eta_1 = \frac{I_1^2 R_1}{I_1^2 (R_1 + r)} = \frac{R_1}{R_1 + r}.$$

(Az η_1 hatásfok a fogyasztón fejlődő hasznos teljesítmény és az áramkör összteljesítményének hányadosa.) Ezért

$$\frac{R_1}{r} = \frac{\eta_1}{1 - \eta_1}.$$

Hasonlóképpen

$$\eta_2 = \frac{I_2^2 R_2}{I_2^2 (R_2 + r)} = \frac{R_2}{R_2 + r}, \quad \text{így} \quad \frac{R_2}{r} = \frac{\eta_2}{1 - \eta_2}.$$

Soros kapcsolás esetén tehát a hatásfok

$$\begin{aligned} \eta_s &= \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + r} = \frac{R_1/r + R_2/r}{R_1/r + R_2/r + 1} = \\ &= \frac{\eta_1/(1 - \eta_1) + \eta_2/(1 - \eta_2)}{\eta_1/(1 - \eta_1) + \eta_2/(1 - \eta_2) + 1} = \frac{\eta_1 + \eta_2 - 2\eta_1\eta_2}{1 - \eta_1\eta_2} \end{aligned}$$

Párhuzamos kapcsolás esetén az R eredő ellenállásról tudjuk, hogy

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2},$$

tehát a hatásfok ekkor

$$\begin{aligned} \eta_p &= \frac{R}{R + r} = \frac{1}{1 + r/R} = \frac{1}{1 + r/R_1 + r/R_2} = \\ &= \frac{1}{1 + (1 - \eta_1)/\eta_1 + (1 - \eta_2)/\eta_2} = \frac{\eta_1\eta_2}{\eta_1 + \eta_2 - \eta_1\eta_2}. \end{aligned}$$

Füle György (Aszód, Petőfi S. Gimn., I. o. t.) dolgozata alapján

Megjegyzés. Mint látható, a keresett η_s , η_p hatásfokok kifejezhetők csak η_1 és η_2 segítségével. A megoldók egy része ezt nem vette észre, és az η_1 , η_2 , R_1 , R_2 adatok közül legalább hármat felhasznált η_s és η_p felírásánál. Ezek a megoldások 3 pontot kaptak.