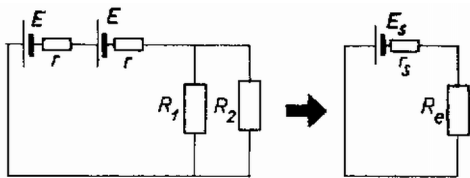


Az R_1 és R_2 párhuzamosan kapcsolt ellenállásokat helyettesíthetjük egy

$$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 2,4 \, \Omega$$

nagyságú ellenállással.

a) A telepek soros kapcsolásakor a két telep egy $E_s = 2E$ elektromotoros erejű, $r_s = 2r$ belső ellenállású telepként viselkedik. Az eredeti kapcsolás helyettesítő képe az 1. ábra jobb oldalán látható.



1. ábra

Az áramkörben folyó áram Ohm törvénye alapján:

$$I = \frac{E_s}{R_e + r_s} = 5 \, \text{A}.$$

A hasznos teljesítmény a külső ellenállásokon felvett teljesítmény:

$$P_h = I^2 R_e = 60 \, \text{W},$$

az összes teljesítmény az egész áramkörben felvett

$$P_s = I^2 (R_e + r_s) = 100 \, \text{W}$$

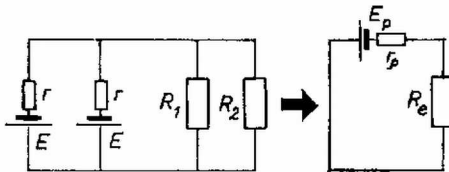
teljesítmény.

Sorba kapcsolt telepek esetén a hatásfok

$$\eta_s = \frac{P_h}{P_s} = \frac{R_e}{R_e + r_s} = \frac{R_1 R_2}{R_1 R_2 + 2r(R_1 + R_2)} = 60\%,$$

b) Ha a telepeket párhuzamosan kapcsoljuk, az E_p eredő elektromotoros erő változatlan marad: $E_p = E$, míg a belső ellenállás a felére esik

$$r_p = \frac{rr}{r + r} = r/2.$$



2. ábra

A 2. ábrán látható helyettesítő kép alapján az áramkörben

$$I = \frac{E_p}{R_e + r_p} = 3,57 \, \text{A}$$

áram folyik, a keresett teljesítmények pedig:

$$P_h = I^2 R_e = 33 \, \text{W},$$

$$P_\delta = I^2 (R_e + r_p) = 35,6 \, \text{W}.$$

A telepek párhuzamos kapcsolásakor a hatásfok:

$$\eta_p = \frac{P_h}{P_\delta} = \frac{R_e}{R_e + r_p} = \frac{R_1 R_2}{R_1 R_2 + (1/2)r(R_1 + R_2)} = 85,7\%.$$

A hatásfok mindkét esetben független a telepek elektromotoros erejétől.