15.42. Két, egymással sorosan kapcsolt 1000 Ω és 500 Ω ellenállású merülőforralót 220 V feszültségre kapcsolunk. A merülőforralókat 100 °C hőmérsékletű vízbe mártva, elforralunk 0,1 kg vizet.
Mennyi idő szükséges ehhez?

(A víz forráshője $2{,}26 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$. A veszteségektől tekintsünk el!)

Megoldás:

15.42. $R_1 = 1000\ \Omega$; $R_2 = 500\ \Omega$; $U = 220$ V; $T = 373$ K; $m = 0{,}1$ kg; $L_f = 2{,}26 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$.

A két, sorosan kapcsolt merülőforraló munkája összeadódik, és ez forralja fel a 100 °C-os vizet.

(1) $$\sum W = L_f \cdot m.$$

(2) $\sum W = P_1 \cdot t + P_2 \cdot t = U_1 \cdot I \cdot t + U_2 \cdot I \cdot t = I \cdot t(U_1 + U_2) = I \cdot t \cdot U.$

A körben folyó áramra Kirchhoff törvényét alkalmazva $U = I(R_1 + R_2)$.

Ebből $I = \frac{U}{R_1 + R_2} = 0{,}147$ A.

Az (1) és (2) egyenletből: $I \cdot U \cdot t = L_f \cdot m$. Ebből $\underline{t} = \frac{L_f \cdot m}{U \cdot I} = \underline{\underline{6988\ \text{s}}}$.