

Ćwiczenie 3

Napięcie zmierzone na zaciskach ogniwa woltomierzem o bardzo dużym oporze wynosi 2,04 [V]. Po zwarciu ogniwa oporem 6 [Ω] zmierzono na zaciskach ogniwa napięcie 2 [V]. Oblicz opór wewnętrzny ogniwa

Ćwiczenie 3

$$U_1 = 2,04 \text{ [V]}$$

$$R_1 = \infty$$

$$U_2 = 2 \text{ [V]}$$

$$R_2 = 6 \text{ [\Omega]}$$

Ćwiczenie 3

$$\varepsilon = U_1 + i_1 \cdot R_w$$

$$\varepsilon = U_2 + i_2 \cdot R_w$$

$$U_1 = i_1 \cdot R_1 \wedge R_1 = \infty \Rightarrow i_1 = 0 \Rightarrow U_1 = \varepsilon$$

$$U_1 = U_2 + i_2 \cdot R_w$$

$$i_2 = \frac{U_2}{R_2}$$

Ćwiczenie 3

$$U_1 = U_2 + \frac{U_2}{R_2} \cdot R_w$$

$$U_1 - U_2 = \frac{U_2}{R_2} \cdot R_w$$

$$R_w = \frac{U_1 - U_2}{U_2} \cdot R_2$$

$$R_w = \left(\frac{U_1}{U_2} - 1 \right) \cdot R_2$$

Ćwiczenie 3

$$R_w = \left(\frac{U_1}{U_2} - 1 \right) \cdot R_2$$

$$R_w = \left(\frac{2,04[V]}{2[V]} - 1 \right) \cdot 6[\Omega]$$

$$R_w = 0,12[\Omega]$$

Ćwiczenie 3

Prądnica o oporze wewnętrznym $0,1 \text{ } [\Omega]$ ładujemy akumulator składający się z 20 ogniw o oporze wewnętrznym pojedynczego ogniwa $0,02 \text{ } [\Omega]$. Podczas ładowania siła elektro motoryczna każdego ogniwa wynosi $2,2 \text{ } [\text{V}]$. Opór przewodów łączących akumulator z prądnica wynosi $0,02 \text{ } [\Omega]$. Oblicz siłę elektromotoryczną prądnicy, jeśli w obwodzie płynie prąd $6 \text{ } [\text{A}]$

Ćwiczenie 3

$$\varepsilon_o = 2,2 \text{ [V]}$$

$$i = 6 \text{ [A]}$$

$$R_{wo} = 0,02 \text{ } [\Omega]$$

$$n = 20$$

$$R_{wp} = 0,1 \text{ } [\Omega]$$

$$R_z = 0,02 \text{ } [\Omega]$$

Ćwiczenie 3

$$\varepsilon_p - n \bullet \varepsilon_o = i \bullet (R_{wp} + n \bullet R_{wo} + R_z)$$
$$\varepsilon_p = n \bullet \varepsilon_o + i \bullet (R_{wp} + n \bullet R_{wo} + R_z)$$

Ćwiczenie 3

$$\varepsilon_p = n \bullet \varepsilon_o + i \bullet (R_{wp} + n \bullet R_{wo} + R_z)$$

$$\varepsilon_p = 20 \bullet 2,2[V] + 6[A] \bullet$$

$$\bullet (0,1[\Omega] + 20 \bullet 0,02[\Omega] + 0,02[\Omega])$$

$$\varepsilon_p = 47,12[V]$$

Ćwiczenie 3

Dwa opory łączone szeregowo dają opór zastępczy R_{z1} . Te same opory połączone równolegle dają opór zastępczy R_{z2} . Oblicz minimalną wartość stosunku oporu zastępczego dla łączenia szeregowego do oporu zastępczego dla łączenia równoległego.

Ćwiczenie 3

$$R_1 + R_2 = R_{z1} \qquad \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{z2}}$$

$$R_1 = R_{z1} - R_2$$

$$R_2 \bullet R_{z2} + R_1 \bullet R_{z2} = R_1 \bullet R_2$$

$$R_2 \bullet R_{z2} + (R_{z1} - R_2) \bullet R_{z2} = (R_{z1} - R_2) \bullet R_2$$

Ćwiczenie 3

$$R_2 \cdot R_{z2} + (R_{z1} - R_2) \cdot R_{z2} = (R_{z1} - R_2) \cdot R_2$$

$$R_{z2} \cdot R_2 + R_{z1} \cdot R_{z2} - R_{z2} \cdot R_2 = R_{z1} \cdot R_2 - R_2^2$$

$$R_2^2 - R_{z1} \cdot R_2 + R_{z1} \cdot R_{z2} = 0$$

$$\Delta = (-R_{z1})^2 - 4 \cdot R_{z1} \cdot R_{z2} \geq 0$$

Ćwiczenie 3

$$R_{z1}^2 - 4 \cdot R_{z1} \cdot R_{z2} \geq 0$$

$$R_{z1} \geq 4 \cdot R_{z2}$$

$$\frac{R_{z1}}{R_{z2}} \geq 4 \quad \left(\frac{R_{z1}}{R_{z2}} \right)_{\min} = 4$$

Ćwiczenie 3

Do ogniwa o sile elektromotorycznej $1,49 \text{ [V]}$ podłączono opór zewnętrzny, przez który płynie prąd o natężeniu $0,38 \text{ [A]}$. Ile wynosi opór wewnętrzny ogniwa, jeśli spadek napięcia na oporze wewnętrznym wynosi $1,43 \text{ [V]}$

Ćwiczenie 3

$$\varepsilon = 1,49 \text{ [V]}$$

$$i = 0,38 \text{ [A]}$$

$$U = 1,43 \text{ [V]}$$

Ćwiczenie 3

$$\mathcal{E} = i \bullet (R_z + R_w)$$

$$U = i \bullet R_z$$

$$\mathcal{E} = U + i \bullet R_w$$

$$R_w = \frac{\mathcal{E} - U}{i}$$

Ćwiczenie 3

$$R_w = \frac{\varepsilon - U}{i}$$

$$R_w = \frac{1,49[V] - 1,43[V]}{0,38[A]}$$

$$R_w = 0,158[\Omega]$$

Ćwiczenie 3

Przez akumulator o sile elektromotorycznej 2 [V] i oporze wewnętrznym 20 [mΩ] nie powinien płynąć prąd o natężeniu przekraczającym 1 [A]. Oblicz minimalny opór, jakim można zewrzeć akumulator.

Ćwiczenie 3

$$\varepsilon = 2 \text{ [V]}$$

$$i = 1 \text{ [A]}$$

$$R_w = 20 \text{ [m}\Omega\text{]} = 0,02 \text{ [}\Omega\text{]}$$

Ćwiczenie 3

$$\varepsilon = i \cdot (R_z + R_w)$$

$$\varepsilon = i \cdot R_z + i \cdot R_w$$

$$R_z = \frac{\varepsilon - i \cdot R_w}{i}$$

Ćwiczenie 3

$$R_z = \frac{\varepsilon - i \bullet R_w}{i}$$

$$R_z = \frac{2[V] - 1[A] \bullet 0,02[\Omega]}{1[A]}$$

$$R_z = 1,98[\Omega]$$