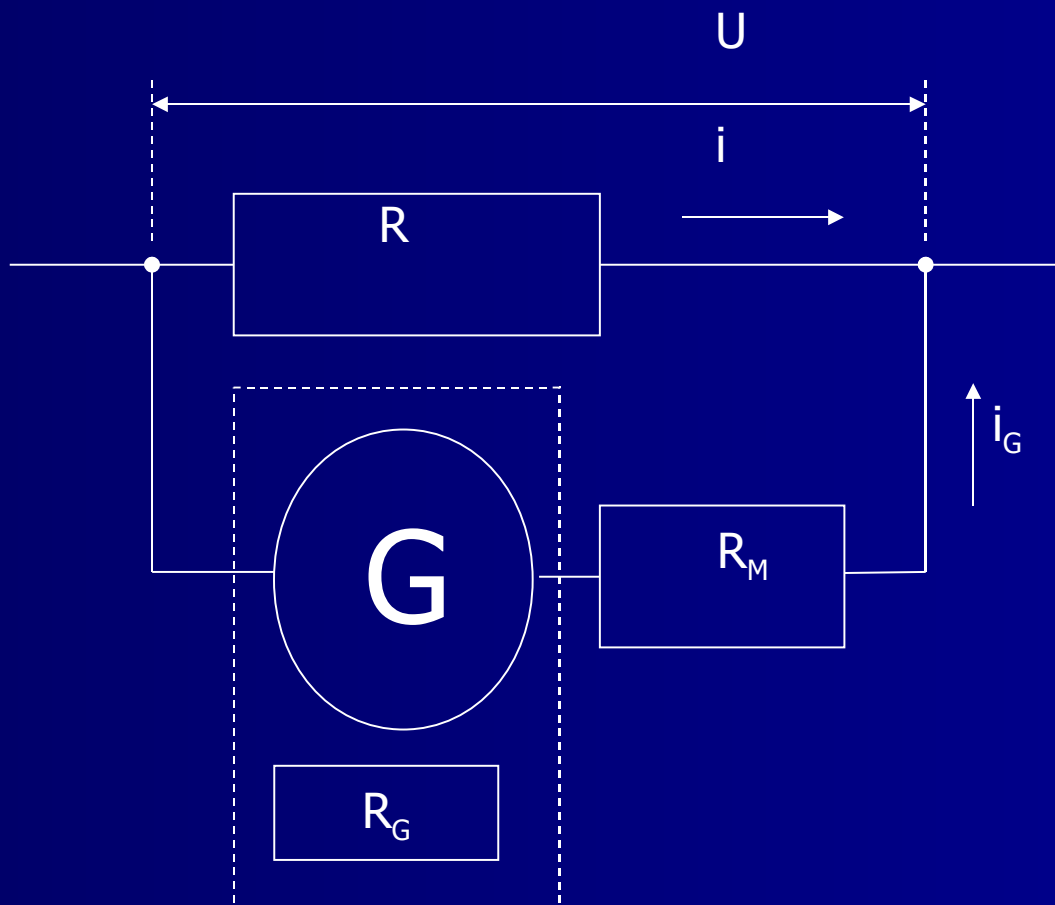


Ćwiczenie 2

- W galwanometrze o oporze wewnętrznym $100\ [\Omega]$ prąd o natężeniu $5 \cdot 10^{-6}\ [A]$ odpowiada jednej podziałce na skali.
- Jaki opór należy dołączyć do galwanometru, aby jedna podziałka odpowiadała napięciu $1\ [V]$?

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 2

$$R_G = 100 [\Omega]$$

$$U = 1 [V]$$

$$i_G = 5 \cdot 10^{-6} [A]$$

Ćwiczenie 2

$$U = i_G \cdot (R_G + R_M)$$

$$U - i_G \cdot R_G = i_G \cdot R_M$$

$$R_M = \frac{U - i_G \cdot R_G}{i_G}$$

$$R_M = \frac{U}{i_G} - R_G$$

Ćwiczenie 2

$$R_M = \frac{U}{i_G} - R_G$$

$$R_M = \frac{1[V]}{5 \cdot 10^{-6}[A]} - 100[\Omega]$$

$$R_M = 199900[\Omega]$$

Ćwiczenie 2

- W galwanometrze o oporze wewnętrznym $100 [\Omega]$ prąd o natężeniu $5 \cdot 10^{-6} [A]$ odpowiada jednej podziałce na skali.
- Do galwanometru dołączamy opór tak, aby jedna podziałka odpowiadała napięciu $1 [V]$?
- Oblicz błąd wskazania, jeśli do galwanometru dołączymy opór $200 [k\Omega]$

Ćwiczenie 2

$$R_G = 100 [\Omega]$$

$$U = 1 [V]$$

$$i_G = 5 \cdot 10^{-6} [A]$$

$$R_M = 200 [k\Omega] = 2 \cdot 10^5 [\Omega]$$

Ćwiczenie 2

$$U_b = i_G \cdot (R_G + R_M)$$

$$U_b = 5 \cdot 10^{-6} [A] \cdot (100 [\Omega] + 2 \cdot 10^5 [\Omega])$$

$$U_b = 1,0005 [V]$$

Ćwiczenie 2

$$\delta = \frac{|U - U_b|}{U}$$

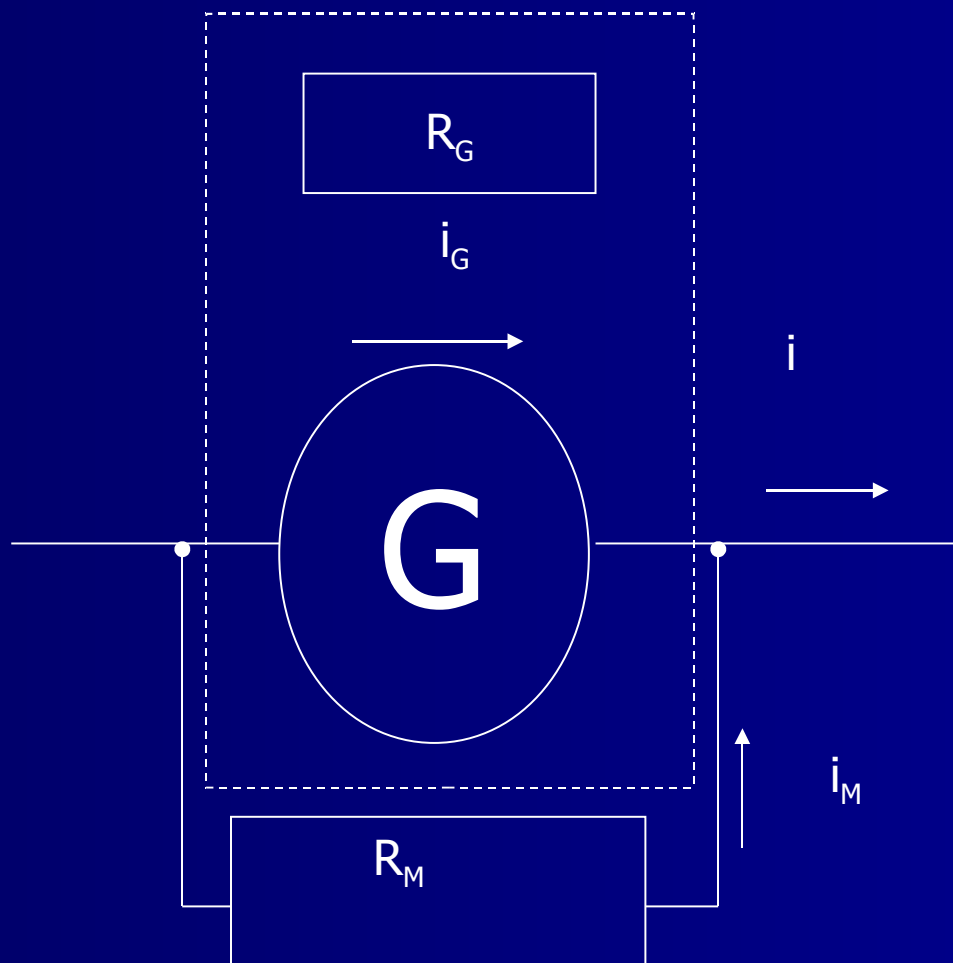
$$\delta = \frac{|1[V] - 1,0005[V]|}{1[V]}$$

$$\delta = 0,0005 = 0,05\%$$

Ćwiczenie 2

- W galwanometrze o oporze wewnętrznym $100 \text{ } [\Omega]$ prąd o natężeniu $5 \cdot 10^{-6} \text{ } [A]$ odpowiada jednej podziałce na skali.
- Jakim oporem należy mostkować galwanometr, aby jedna podziałka odpowiadała natężeniu $1 \text{ } [mA]$?

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 2

$$R_G = 100 [\Omega]$$

$$i = 1 [\text{mA}] = 10^{-3} [\text{A}]$$

$$i_G = 5 \cdot 10^{-6} [\text{A}]$$

Ćwiczenie 2

$$i = i_G + i_M$$

$$i_G \cdot R_G = i_M \cdot R_M$$

$$i_M = i_G \cdot \frac{R_G}{R_M}$$

$$i - i_G = i_G \cdot \frac{R_G}{R_M}$$

$$\frac{i}{i_G} - 1 = \frac{R_G}{R_M}$$

$$R_M = \frac{R_G}{\frac{i}{i_G} - 1}$$

Ćwiczenie 2

$$R_M = \frac{R_G}{\frac{i}{i_G} - 1}$$

$$R_M = \frac{100[\Omega]}{\frac{10^{-3}[A]}{5 \cdot 10^{-6}[A]} - 1}$$

$$R_M = 502,5[m\Omega]$$

Ćwiczenie 2

- W galwanometrze o oporze wewnętrznym $100 [\Omega]$ prąd o natężeniu $5 \cdot 10^{-6} [A]$ odpowiada jednej podziałce na skali.
- Mostkujemy galwanometr tak, aby jedna podziałka odpowiadała natężeniu $1 [mA]$?
- Oblicz błąd wskazania, jeśli galwanometr mostkujemy oporem $500 [m\Omega]$

Ćwiczenie 2

$$R_G = 100 [\Omega]$$

$$i = 1 [\text{mA}] = 10^{-3} [\text{A}]$$

$$i_G = 5 \cdot 10^{-6} [\text{A}]$$

$$R_M = 500 [\text{m}\Omega] = 0,5 [\Omega]$$

Ćwiczenie 2

$$i_b = i_G + i_M$$

$$i_G \cdot R_G = i_M \cdot R_M$$

$$i_b = i_G + i_G \cdot \frac{R_G}{R_M}$$

$$i_M = i_G \cdot \frac{R_G}{R_M}$$

$$i_b = i_G \cdot \left(1 + \frac{R_G}{R_M} \right)$$

Ćwiczenie 2

$$i_b = i_G \cdot \left(1 + \frac{R_G}{R_M} \right)$$

$$i_b = 5 \cdot 10^{-6} [A] \cdot \left(1 + \frac{100 [\Omega]}{0,5 [\Omega]} \right)$$

$$i_b = 1,005 \cdot 10^{-3} [A] = 1,005 [mA]_{18}$$

Ćwiczenie 2

$$\delta = \frac{|i - i_b|}{i}$$

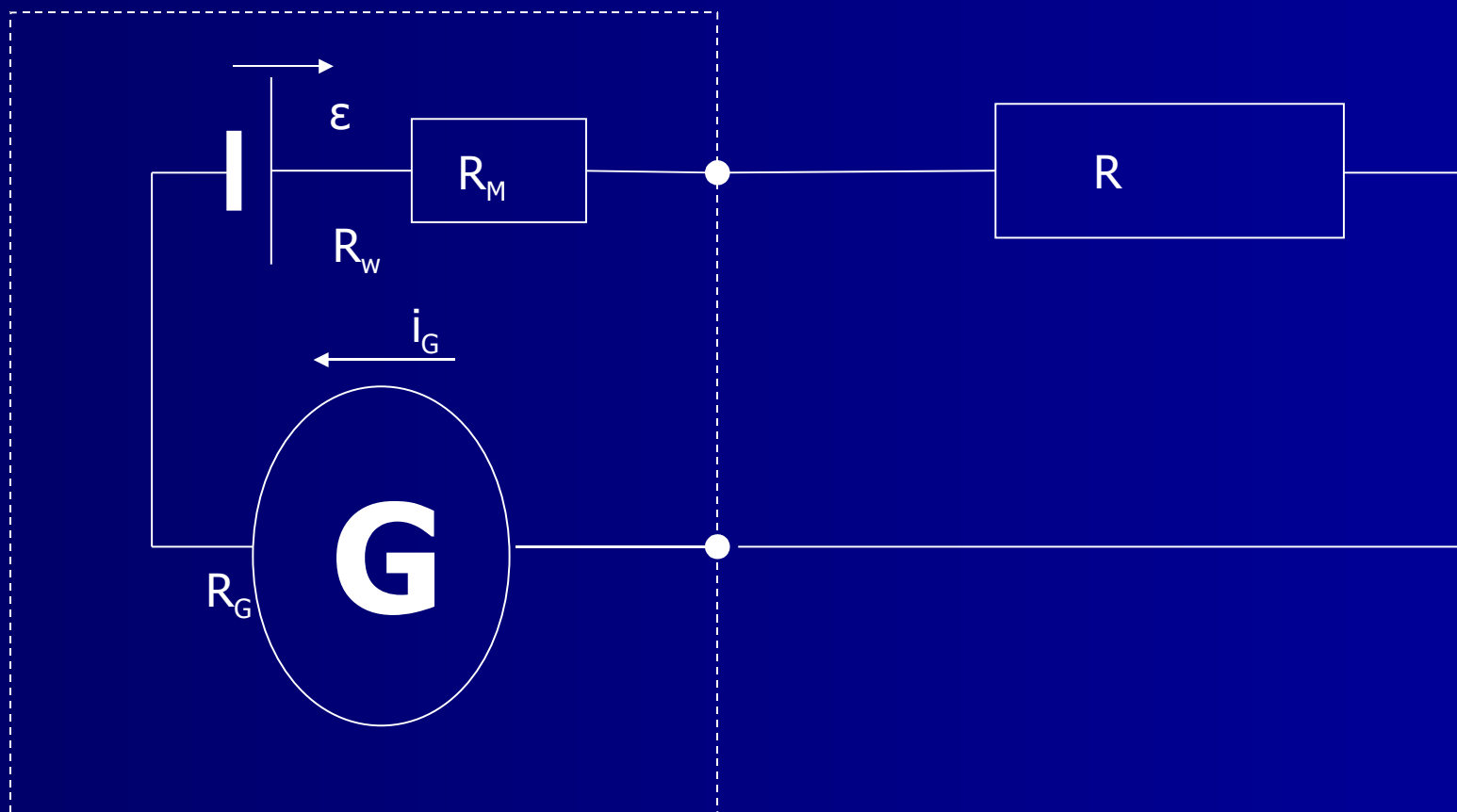
$$\delta = \frac{|1[mA] - 1,005[mA]|}{1[mA]}$$

$$\delta = 0,005 = 0,5\%$$

Ćwiczenie 2

- W galwanometrze o oporze wewnętrznym $100\ [\Omega]$ prąd o natężeniu $5 \cdot 10^{-6}\ [A]$ odpowiada jednej podziałce na skali.
- Jaki opór należy dołączyć do galwanometru wraz z ogniwem o sile elektromotorycznej $1,0\ [V]$ i oporze wewnętrznym $0,1\ [\Omega]$, aby jedna podziałka odpowiadała oporowi $1\ [k\Omega]$?

Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 2

$$R_G = 100 [\Omega]$$

$$i_G = 5 \cdot 10^{-6} [A]$$

$$\varepsilon = 1,0 [V]$$

$$R_W = 0,1 [\Omega]$$

$$R = 1 [k\Omega] = 1000 [\Omega]$$

Ćwiczenie 2

$$\varepsilon = i_G \cdot (R_G + R_W + R + R_M)$$

$$\varepsilon - i_G \cdot R_G - i_G \cdot R - i_G \cdot R_W = i_G \cdot R_M$$

$$R_M = \frac{\varepsilon}{i_G} - R_G - R - R_W$$

Ćwiczenie 2

$$R_M = \frac{\varepsilon}{i_G} - R_G - R - R_W$$

$$R_M = \frac{1[V]}{5 \cdot 10^{-6}[A]} - 100[\Omega] - 1000[\Omega] - 0,1[\Omega]$$

$$R_M = 198899,9[\Omega]$$

Ćwiczenie 2

- W galwanometrze o oporze wewnętrznym $100\ [\Omega]$ prąd o natężeniu $5 \cdot 10^{-6}\ [A]$ odpowiada jednej podziałce na skali.
- Do galwanometru wraz z ogniwem o sile elektromotorycznej $1,0\ [V]$ i oporze wewnętrznym $0,1\ [\Omega]$ dołączamy opór tak, aby jedna podziałka odpowiadała oporowi zewnętrznemu $1\ [k\Omega]$?
- Oblicz błąd wskazania, jeśli do galwanometru dołączymy opór $198,9\ [k\Omega]$.

Ćwiczenie 2

$$R_G = 100 [\Omega]$$

$$i_G = 5 \cdot 10^{-6} [A]$$

$$\varepsilon = 1,0 [V]$$

$$R_W = 0,1 [\Omega]$$

$$R = 1 [k\Omega] = 1000 [\Omega]$$

$$R_M = 198,9 [k\Omega] = 1,989 \cdot 10^5 [\Omega]$$

Ćwiczenie 2

$$\varepsilon = i_G \cdot (R_G + R_W + R_b + R_M)$$

$$\varepsilon - i_G \cdot R_G - i_G \cdot R_M - i_G \cdot R_W = i_G \cdot R_b$$

$$R_b = \frac{\varepsilon}{i_G} - R_G - R_M - R_W$$

Ćwiczenie 2

$$R_b = \frac{\varepsilon}{i_G} - R_G - R_M - R_W$$

$$R_b = \frac{1,0[V]}{5 \cdot 10^{-6}[A]} - 100[\Omega] - 1,989 \cdot 10^5[\Omega] - 0,1[\Omega]$$

$$R_b = 999,9[\Omega] = 0,9999[k\Omega]$$

Ćwiczenie 2

$$\delta = \frac{|R - R_b|}{R}$$

$$\delta = \frac{|1[k\Omega] - 0,9999[k\Omega]|}{1[k\Omega]}$$

$$\delta = 0,0001 = 0,01\%$$