

Zad. 3 / zestaw 1

$$C = 1,1 \text{ [mF]} \pm 5\%$$

$$R = 1 \text{ [k}\Omega\text{]} \pm 2\%$$

$$i = 1,2 \text{ [mA]} \pm 1\%$$

$$\Delta C = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ F} \cdot 0,05 = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

$$\Delta R = 1000 \Omega \cdot 0,02 = 20 \Omega$$

$$\Delta i = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 0,01 = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ A}$$

$$\frac{\partial P}{\partial R} = \frac{i^2 R (2C + R)}{(C + R)^2}$$

$$\frac{\partial P}{\partial R} = \frac{(1,2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 1000 (2 \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} + 1000)}{(1,1 \cdot 10^{-3} + 1000)^2} = 1,44 \cdot 10^{-6}$$

$$\frac{\partial P}{\partial i} = \frac{2 i R^2}{C + R}$$

$$\frac{\partial P}{\partial i} = \frac{2 \cdot (1,2 \cdot 10^{-3}) \cdot 1000^2}{1,1 \cdot 10^{-3} + 1000} = 2,4 \cdot 10^{-6}$$

$$\frac{\partial P}{\partial C} = - \frac{R^2 i^2}{(C+R)^2}$$

$$\frac{\partial P}{\partial C} = - \frac{1000^2 \cdot (1,2 \cdot 10^{-3})^2}{(1,1 \cdot 10^{-3} + 1000)^2} = - 1,4 \cdot 10^{-6}$$

$$\Delta P(R, i, C) =$$

$$= \left| \frac{\delta P(R, i, C)}{\delta R} \right| \cdot \Delta R + \left| \frac{\delta P(R, i, C)}{\delta i} \right| \cdot \Delta i + \left| \frac{\delta P(R, i, C)}{\delta C} \right| \cdot \Delta C$$

$$\Delta P(R, i, C) = |1,44 \cdot 10^{-6}| \cdot 20 + |2,4| \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} + \\ + |-1,4 \cdot 10^{-6}| \cdot 5,5 \cdot 10^{-5} = 5,76 \cdot 10^{-5}$$

$$\delta P = w_1 \cdot \delta R + w_2 \delta i + w_3 \delta C$$

$$w_1 = \left| \frac{P_R(R, i, C) \cdot R}{P(R, i, C)} \right|$$

$$w_2 = \left| \frac{P_i(R, i, C) \cdot i}{P(R, i, C)} \right|$$

$$w_3 = \left| \frac{P_C(R, i, C) \cdot C}{P(R, i, C)} \right|$$

$$P = \frac{R^2 i^2}{C + R} = \frac{1000^2 \cdot (1,2 \cdot 10^{-3})^2}{1,1 \cdot 10^{-3} + 1000} = 1,44 \cdot 10^{-3}$$

$$W_1 = \left| \frac{1,44 \cdot 10^{-6} \cdot 1000}{1,44 \cdot 10^{-3}} \right| = 1$$

$$W_2 = \left| \frac{2,4 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3}}{1,44 \cdot 10^{-3}} \right| = 2$$

$$W_3 = \left| \frac{-1,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1,1 \cdot 10^{-3}}{1,44 \cdot 10^{-3}} \right| = 1,1 \cdot 10^{-6}$$

$$\delta P = W_1 \cdot \delta R + W_2 \cdot \delta i + W_3 \cdot \delta C$$

$$\delta P = 1 \cdot 0,02 + 2 \cdot 0,01 + 1,1 \cdot 10^{-6} \cdot 0,05 = 0,04$$