

## Szacowanie niepewności wyników do ćwiczenia M7

Oszacuj niepewności wyników dla pojedynczego pomiaru:

- R
- $Z_L$ ,  $R_L$ ,  $Z_C$  i  $Z$  (przy częstotliwości rezonansowej  $f_r$ ).

mierniki cyfrowe	mierniki analogowe
sposób wyznaczania $\Delta U$ i $\Delta I$ znajduje się w instrukcji stanowiskowej	$\Delta U = (\text{klasa miernika} \times \text{zakres}) / 100$ $\Delta I = (\text{klasa miernika} \times \text{zakres}) / 100$

**Opór omowy** (dla obwodu zasilanego prądem stałym)

$$R = \frac{U}{I}$$

$$u(R) = \sqrt{\left(\frac{\partial R}{\partial U}\right)^2 u^2(U) + \left(\frac{\partial R}{\partial I}\right)^2 u^2(I)}$$

$u(U) = \frac{\Delta U}{\sqrt{3}}$	$u(I) = \frac{\Delta I}{\sqrt{3}}$	$\frac{\partial R}{\partial U} = \frac{1}{I}$	$\frac{\partial R}{\partial I} = -\frac{U}{I^2}$
------------------------------------	------------------------------------	---	--

**Zawada indukcyjna** (dla obwodu z cewką zasilanego prądem przemiennym)

$$Z_L = \frac{U}{I}$$

$$u(Z_L) = \sqrt{\left(\frac{\partial Z_L}{\partial U}\right)^2 u^2(U) + \left(\frac{\partial Z_L}{\partial I}\right)^2 u^2(I)}$$

$u(U) = \frac{\Delta U}{\sqrt{3}}$	$u(I) = \frac{\Delta I}{\sqrt{3}}$	$\frac{\partial Z_L}{\partial U} = \frac{1}{I}$	$\frac{\partial Z_L}{\partial I} = -\frac{U}{I^2}$
------------------------------------	------------------------------------	---	--

**Opór indukcyjny cewki** (dla obwodu z cewką zasilanego prądem przemiennym)

$$R_L = \sqrt{Z_L^2 - R^2}$$

$$u(R_L) = \sqrt{\left(\frac{\partial R_L}{\partial Z_L}\right)^2 u^2(Z_L) + \left(\frac{\partial Z_L}{\partial R}\right)^2 u^2(R)}$$

$u(Z_L) = \sqrt{\left(\frac{\partial Z_L}{\partial U}\right)^2 u^2(U) + \left(\frac{\partial Z_L}{\partial I}\right)^2 u^2(I)}$ <p>(wyznaczone wcześniej)</p>	$u(R) = \sqrt{\left(\frac{\partial R}{\partial U}\right)^2 u^2(U) + \left(\frac{\partial R}{\partial I}\right)^2 u^2(I)}$ <p>(wyznaczone wcześniej)</p>
$\frac{\partial R_L}{\partial Z_L} = \frac{2Z_L}{2\sqrt{Z_L^2 - R^2}}$	$\frac{\partial Z_L}{\partial R} = -\frac{2R}{2\sqrt{Z_L^2 - R^2}}$

**Zawada pojemnościowa** (dla obwodu z kondensatorem zasilanego prądem przemiennym)

$$Z_C = \frac{U}{I}$$

$$u(Z_C) = \sqrt{\left(\frac{\partial Z_C}{\partial U}\right)^2 u^2(U) + \left(\frac{\partial Z_C}{\partial I}\right)^2 u^2(I)}$$

$u(U) = \frac{\Delta U}{\sqrt{3}}$	$u(I) = \frac{\Delta I}{\sqrt{3}}$	$\frac{\partial Z_C}{\partial U} = \frac{1}{I}$	$\frac{\partial Z_C}{\partial I} = -\frac{U}{I^2}$
------------------------------------	------------------------------------	---	--

**Zawada obwodu RLC** (dla obwodu z cewką i kondensatorem zasilanego prądem przemiennym)

$$Z = \frac{U}{I}$$

$$u(Z) = \sqrt{\left(\frac{\partial Z}{\partial U}\right)^2 u^2(U) + \left(\frac{\partial Z}{\partial I}\right)^2 u^2(I)}$$

$u(U) = \frac{\Delta U}{\sqrt{3}}$	$u(I) = \frac{\Delta I}{\sqrt{3}}$	$\frac{\partial Z}{\partial U} = \frac{1}{I}$	$\frac{\partial Z}{\partial I} = -\frac{U}{I^2}$
------------------------------------	------------------------------------	---	--