

### Zadanie 1.

Prąd płynący przez cewkę włączoną do źródła prądu stałego o napięciu 100V wynosi 5A. Prąd płynący przez tę samą cewkę włączoną do źródła prądu sinusoidalnie zmiennego o napięciu 100V i częstotliwości 50 Hz wynosi 4A. Oblicz indukcyjność własną, rezystancję wewnętrzną i moduł impedancji cewki.

### Zadanie 2.

Obliczyć kąt przesunięcia fazowego  $\varphi$  między prądem i napięciem w obwodzie składającym się z połączonej szeregowo rezystancji i indukcyjności, jeżeli spadek napięcia na rezystancji  $U_R=10V$ , a na indukcyjności  $U_L=35V$ .

### Zadanie 3.

W obwodzie połączono szeregowo impedancje:  $Z_1=10\Omega$ ;  $Z_2=(10-j15)\Omega$ ;  $Z_3=j35\Omega$ . Płynie prąd  $I=j5A$ . Obliczyć wartość skuteczną i chwilową napięcia zasilającego obwód. (Podane są liczby zespolone)

### Zadanie 4.

Do źródła o wartości skutecznej napięcia  $U=10V$  i częstotliwości  $f=50Hz$  włączono dwie cewki połączone szeregowo. Parametry cewek wynoszą odpowiednio:  $R_1=20\Omega$ ;  $L_1=\frac{3}{314}H$ ;  $R_2=4\Omega$ ;  $L_2=\frac{15}{314}H$ . Obliczyć napięcia na cewkach i współczynnik mocy obwodu  $\cos \varphi$ . Narysować wykres wektorowy prądów i napięć.

## Rozwiązanie zadań:

### Zadanie 1.

Dla prądu stałego

$$R_w = \frac{U}{I} = \frac{100V}{5A} = 20\Omega$$

Dla prądu przemiennego

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{100V}{4A} = 25\Omega$$

Reaktancja:

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{25\Omega^2 - 20\Omega^2} = 15\Omega$$

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

$$L = \frac{X_L}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{15\Omega}{2 \cdot 3,14 \cdot 50Hz} = 47,8mH$$

### Zadanie 2.

$$\text{Napięcie zasilania: } U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = \sqrt{10V^2 + 35V^2} = 36,4V$$

$$\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{10V}{36,4V} = 0,275 \quad \varphi = \arccos(0,275) = 74^\circ$$

### Zadanie 3.

$$\underline{Z} = \underline{Z}_1 + \underline{Z}_2 + \underline{Z}_3 = 10\Omega + (10-j15)\Omega + j35\Omega = (20+j20)\Omega$$

$$\underline{U} = \underline{Z} \cdot \underline{I} = (20 + j20)\Omega \cdot j5A = (-100 + j100)V$$

$$U = \sqrt{((\text{Re}(\underline{U}))^2 + (\text{Im}(\underline{U}))^2)} = \sqrt{100^2 + 100^2} = 142V$$

$$u(t) = U_m \cdot \sin(\omega t + \varphi) = \sqrt{2} \cdot 142 \cdot \sin\left(\omega t + \frac{3}{4}\pi\right) V = 200 \cdot \sin\left(\omega t + \frac{3}{4}\pi\right) \quad (\pi = 180^\circ \text{ a } 135^\circ \text{ to jest } \frac{3}{4}\pi)$$

### Zadanie 4.

$$X_1 = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_1 = 2 \cdot 3,14 \cdot 50Hz \cdot \frac{3}{314}H = 3\Omega$$

$$X_2 = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_2 = 2 \cdot 3,14 \cdot 50Hz \cdot \frac{15}{314}H = 15\Omega$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{(R_1+R_2)^2 + (X_1+X_2)^2}} = 0,333A$$

$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_1^2} = \sqrt{20^2 + 3^2} = 20,2\Omega \quad Z_2 = \sqrt{R_2^2 + X_2^2} = \sqrt{4^2 + 15^2} = 15,5\Omega$$

$$U_1 = I \cdot Z_1 = 0,333A \cdot 20,2\Omega = 6,74V \quad U_2 = I \cdot Z_2 = 0,333A \cdot 15,5\Omega = 5,17V$$

$$\cos \varphi = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_1 + X_2)^2}} = \frac{24\Omega}{30\Omega} = 0,8$$

