

Příklad

Zadání Pro okamžité hodnoty napětí a proudu v obvodu střídavého proudu platí rovnice

$$u(t) = 325 \sin(100\pi t) \text{ V}, \quad (1)$$

$$i(t) = 0.7 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ A}. \quad (2)$$

Určete

1. efektivní hodnoty napětí a proudu,
2. frekvenci střídavého proudu,
3. činný výkon střídavého proudu.

Řešení

1.

$$u(t) = 325 \sin(100\pi t) \text{ V} \implies U_m = 325 \text{ V} \implies \boxed{U_{\text{ef}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \approx 230 \text{ V}.} \quad (3)$$

$$i(t) = 0.7 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ A} \implies I_m = 0.7 \text{ A} \implies \boxed{I_{\text{ef}} = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \approx 0.5 \text{ A}.} \quad (4)$$

2. Jelikož víme, že rovnice střídavého napětí je ve tvaru $u(t) = U_m \sin(2\pi f + \varphi_u)$ (případně rovnice střídavého proudu $i(t) = I_m \sin(2\pi f + \varphi_i)$), můžeme od oka určit frekvenci f ze zadání jako $f = 50 \text{ Hz}$.

3. Víme, že činný výkon spočítáme jako

$$P = U_{\text{ef}} \cdot I_{\text{ef}} \cos(\varphi), \quad (5)$$

kde $\varphi = \varphi_i - \varphi_u$ a hodnoty U_{ef} a I_{ef} jsme již vypočítali, takže můžeme psát

$$P = U_{\text{ef}} \cdot I_{\text{ef}} \cos(\varphi_i - \varphi_u), \quad (6)$$

$$P = 230 \cdot 0.5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) \text{ W}, \quad (7)$$

$$P = 230 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \text{ W}, \quad (8)$$

$$\boxed{P = 57.5 \text{ W}}. \quad (9)$$