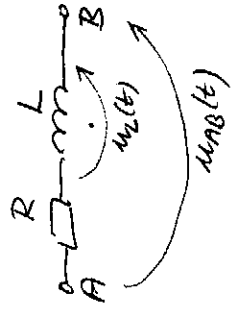


Pr/úlad 5: Větší RL obvodu proběhá neharmonický proud $i = 2 + 4\sqrt{2} \cos 10^3 t$ [A].
 Stanovte časový průběh napětí na této větvi $u_{AB}(t)$ a na induktoru $u_L(t)$,
 dále určete účinný, jalový, zdánlivý a deformací výkon (P, Q, S, D).



Dáno $R = 10 \Omega$, $L = 1 \text{ mH} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ H}$

$$\bar{Z}_{(0)} = R, \quad \bar{Z}_{(\omega)} = R + j\omega L$$

ss. složka napětí: $U_{(0)} = \bar{Z}_{(0)} \cdot I_{(0)} = 10 \cdot 2 = 20 \text{ V}$

1. harmonická (ef. hodnota):
 $\bar{U}_{(1)} = \bar{Z}_{(1)} \cdot \bar{I}_{(1)} = (R + j\omega L) \cdot \bar{I}_1 = (10 + j \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^{-3}) \cdot 4 =$
 $= (10 + j10) \cdot 4 = 40\sqrt{2} \angle 45^\circ \cdot 4 = 40\sqrt{2} \angle 45^\circ \text{ V}$

$u_1(t) = 40\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cos(10^3 t + 45^\circ) = 80 \cos(10^3 t + 45^\circ) \text{ V}$
ef. h.

časový průběh napětí $u_{AB}(t)$

$$u_{AB}(t) = U_{(0)} + u_1(t) = 20 + 80 \cos(10^3 t + 45^\circ) \text{ V}$$

Napětí na induktoru: $\bar{U}_L = j\omega L \cdot \bar{I}_{(1)} = j \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 4 = 40j = 40 \angle 90^\circ$

časový průběh napětí $u_L(t) = 40\sqrt{2} \cos(10^3 t + 90^\circ)$

Efektivní hodnoty:

$$U_{AB} = \sqrt{20^2 + (40\sqrt{2})^2} = \sqrt{400 + 3200} = 60 \text{ V}$$

$$I = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{4 + 16} = 4,47 \text{ A}$$

Zdánlivý výkon: $S = U_{AB} \cdot I = 60 \cdot 4,47 = 268,33 \text{ VA}$

Účinný výkon: $P = U_{(0)} \cdot I_{(0)} + U_{(1)} \cdot I_{(1)} \cos \varphi_1 = 20 \cdot 2 + 40\sqrt{2} \cdot 4 \cos(45^\circ - 0^\circ) = 200 \text{ W}$

Jalový výkon: $Q = U_{(1)} \cdot I_{(1)} \sin \varphi_1 = 40\sqrt{2} \cdot 4 \cdot \sin(45^\circ - 0^\circ) = 160 \text{ VAR}$

Deformací výkon $D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2} = \sqrt{268,33^2 - 200^2 - 160^2} = 80 \text{ VAR}$