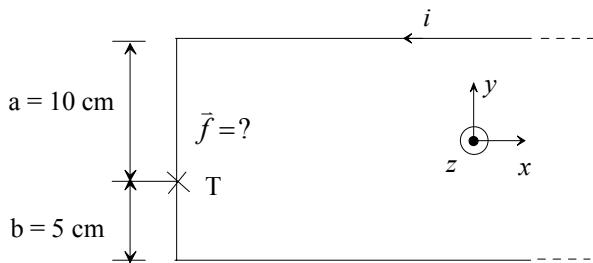


OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II

Izpit, 21. 06. 2004

1. Skozi tanko dolgo pravokotno lomljeno žico teče tok 75 A. Kolikšna je sila \bar{f} na enoto dolžine žice v točki T?

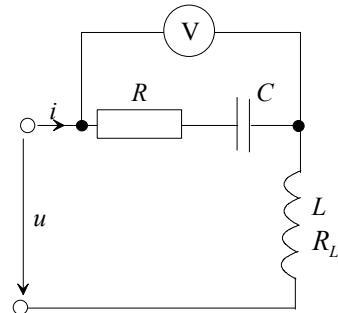


2. Na pravokotnem tuljavniku brez jedra sta tesno naviti tuljavi (sklopni faktor je 1) $L_1 = 20 \mu\text{H}$ z 10 ovoji in druga tuljava z 20 ovoji. V prvi tuljadi je periodični tok

$$i = \begin{cases} 10t \text{ A} & 0 \leq t < 1 \text{ ms} \\ 0.01 - 5t \text{ A} & 1 \text{ ms} \leq t < 3 \text{ ms} \end{cases}$$

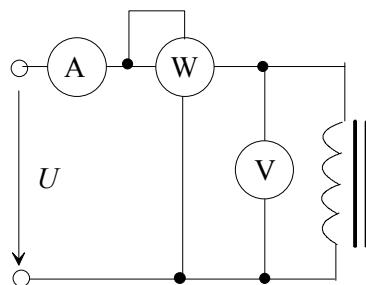
Kolikšna je inducirana napetost v drugi tuljadi ob času $t = 0.5 \text{ ms}$?

3. Narisano zaporedno vezje vzbujamo s harmonično napetostjo $u = 28.2 \cos \omega t \text{ V}$ resonančne frekvence (napetost u in tok i sta v fazi). Kolikšno napetost kaže idealni voltmeter za efektivne vrednosti? ($R = 11.1 \Omega$; $C = 150 \mu\text{F}$; $L = 18.5 \text{ mH}$, $R_L = 3 \Omega$)



4. Po trifaznem daljnovodu napetosti $3 \times 400/230 \text{ kV}$ nazivne prenosne moči 500 MVA prenašamo navidezno moč 500 MVA s $\cos \varphi = 0.8$. Koliko več delovne moči lahko prenašamo po daljnovodu, če vso jalovo moč kompenziramo pri porabniku?

5. Pri enosmerni napetosti $U = 10 \text{ V}$ kaže ampermeter 1.25 A. Pri vzbujanju s harmonično napetostjo efektivne vrednosti 10 V kaže ampermeter za efektivne vrednosti 0.25 A watmeter pa 2 W. Kolikšne so izgube v železnem jedru tuljave P_{Fe} pri priključeni harmonični napetosti?



$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$$

Rešitve so objavljene na naslovu: <http://torina.fe.uni-lj.si/oe>

OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II

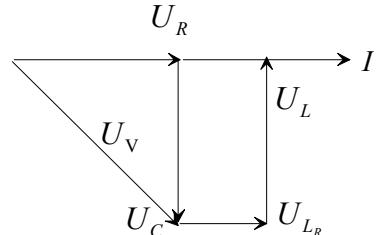
Izpit, 21. 06. 2004

Rešitve

1. $\vec{f} = \frac{d\vec{F}}{d\ell}, \quad d\vec{F} = i d\ell \times \vec{B}$
 $d\vec{\ell} = -\vec{e}_y dy$
 $\vec{B} = \vec{e}_z \mu_0 \left(\frac{i}{2\pi a} \cdot \frac{1}{2} + \frac{i}{2\pi b} \cdot \frac{1}{2} \right) = \vec{e}_z \mu_0 \frac{i}{4\pi} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$
 $\vec{f} = -\vec{e}_x \mu_0 \frac{i^2}{4\pi} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) = -\vec{e}_x 4\pi 10^{-7} \frac{75^2}{4\pi} \left(\frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.05} \right)$
 $\vec{f} = -\vec{e}_x 16.88 \text{ mN/m}$

2. $u_i = -M \frac{di}{dt}$
 $M = k \sqrt{L_1 L_2}$
 $L_2 = \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2 L_1 = \left(\frac{20}{10} \right)^2 \cdot 20 \cdot 10^{-6} = 80 \mu\text{H}$
 $M = \sqrt{20 \cdot 80} = 40 \mu\text{H}$
 $\frac{di}{dt} \Big|_{t=0.5 \text{ ms}} = 10 \text{ A/s}$
 $u_i = -10 \cdot 40 \cdot 10^{-6} = -400 \mu\text{V}$

3. $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{18 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 150 \cdot 10^{-6}}} = 600 \text{ s}^{-1}$
 $X_L = X_C$
 $X_C = \frac{1}{600 \cdot 150 \cdot 10^{-6}} = 11.1 \Omega$
 $I = \frac{U}{R + R_L} = \frac{28.2}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{11.1 + 3} = 1.41 \text{ A}$
 $U_V = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} = I \sqrt{R^2 + X_C^2} = 1.41 \sqrt{11.1^2 + 11.1^2} = 22.13 \text{ V}$



4. $S = U \cdot I$
 $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$
 $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = S \cdot \cos \varphi = 500 \cdot 0.8 = 400 \text{ MW}$
 $\Delta P = S_{\text{nazivna}} - P = 100 \text{ MW}$

5. $R_L = \frac{U_{\text{--}}}{I_{\text{--}}} = \frac{10}{1.25} = 8 \Omega$
 $P_w = I_{\text{--}}^2 R_L + P_{\text{Fe}}$
 $P_{\text{Fe}} = P_w - I_{\text{--}}^2 R_L = 2 - 0.25^2 \cdot 8 = 1.5 \text{ W}$