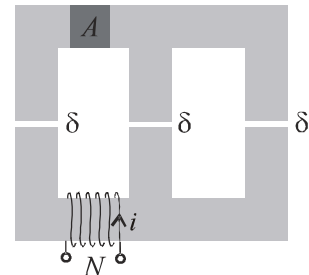


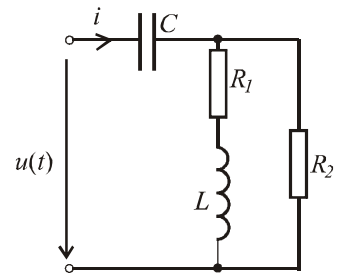
**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)**  
**2. kolokvij, 16. 6. 2008**

1. Dolga tuljava (solenoid) s 100 ovoji in površino ovoja  $A = 1 \text{ cm}^2$  se nahaja v homogenem in harmonično spremenljivem magnetnem polju  $B(t) = B_0 \sin(\omega t)$ ,  $B_0 = 200 \text{ mT}$ ,  $\omega = 1000 \text{ s}^{-1}$ . V tuljavi se inducira napetost, ki ima amplitudo  $1 \text{ V}$ . Izračunajte kot med osjo tuljave in smerjo magnetnega polja.

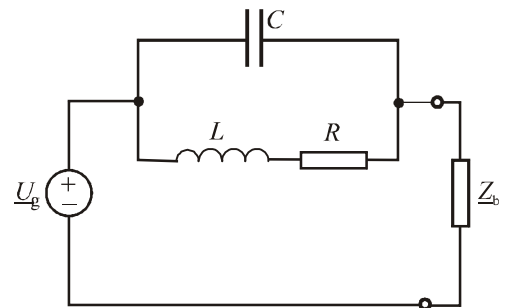
2. Na feromagnetnem jedru s tremi zračnimi režami je navitje z 250 ovoji. Pri harmoničnem vzbujanju je maksimalna vrednost magnetne energije  $400 \text{ mJ}$ . Določite amplitudo vzbujalnega toka skozi navitje, če so magnetna upornost jedra in stresanja bo režah zanemarljivi. ( $\delta = 1 \text{ mm}$ ,  $A = 4 \text{ cm}^2$ )



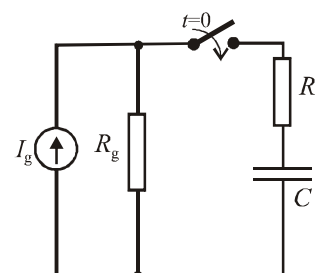
3. Vezje je vzbujano s harmonično napetostjo  $u(t) = 30 \cos(\omega t + 30^\circ) \text{ V}$ . Določite vhodni tok  $i(t)$ . ( $\omega = 10^6 \text{ s}^{-1}$ ,  $C = 0,1 \mu\text{F}$ ,  $L = 0,1 \text{ mH}$ ,  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 100 \Omega$ )



4. Določite impedanco bremena, da bo nanj prenešana delovna moč največja. ( $\omega C = 20 \text{ S}$ ,  $\omega L = 50 \text{ m}\Omega$ ,  $R = 100 \text{ m}\Omega$ )



5. Zapišite diferencialno enačbo za napetost na kondenzatorju med prehodnim pojavom ( $t > 0$ ) in določite začetni pogoj zanjo, če je bil pred vklopom stikala ( $t < 0$ ) kondenzator izpraznjen. Določite tudi časovno konstanto prehodnega pojava.



**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)**  
**2. kolokvij, 16. 6. 2008, rešitve**

1. Velja  $\Phi(t) = B(t)A \cos \varphi$  ter  $u_{\text{ind.}} = -N \frac{d\Phi}{dt} = -NB_0 A \omega \cos \varphi \cos(\omega t)$ . Amplituda inducirane napetosti je  $U_m = NB_0 A \omega |\cos \varphi|$ , od koder je  $|\cos \varphi| = \frac{U_m}{NB_0 A \omega} = 0,5$  in  $\varphi = \left\{ \begin{matrix} 60^\circ \\ 120^\circ \end{matrix} \right\}$ .

2. Trenutna vrednost energije v magnetnem polju tuljave je  $W(t) = \frac{1}{2} Li^2$ , torej je maksimalna energija  $W_{\text{max}} = \frac{1}{2} L |i^2|_{\text{max}} = \frac{1}{2} LI_{\text{max}}^2$ . Lastno induktivnost tuljave določimo iz enačbe  $L = \frac{N^2}{R_m} = \frac{N^2}{\frac{3}{2} R_{m\delta}}$ , kjer je  $R_{m\delta}$  magnetna upornost (ene) zračne reže  $R_{m\delta} = \frac{\delta}{\mu_0 A}$ . Sledi  $W_{\text{max}} = \frac{N^2 I_{\text{max}}^2 \mu_0 A}{3\delta}$ , od koder je  $I_{\text{max}} = \sqrt{\frac{W_{\text{max}} 3\delta}{N^2 \mu_0 A}} \cong \underline{\underline{6,18 \text{ A}}}$ .

3. Impedanca vezja je  $\underline{Z} = \frac{1}{j\omega C} + (R_1 + j\omega L) \parallel R_2 = (60 + j10) \Omega \cong 60,8e^{j9,46^\circ} \Omega$ . Tvorimo še kompleksor vhodne napetosti  $\underline{U} = 30e^{j30^\circ} \text{ V}$  in določimo kompleksor toka v vezju  $\underline{I} = \frac{\underline{U}}{\underline{Z}} \cong \frac{30e^{j30^\circ} \text{ V}}{60,8e^{j9,46^\circ} \text{ A}} \cong 0,493e^{j20,54^\circ} \text{ A}$ . S pretvorbo kompleksorja toka v časovni signal dobimo  $i(t) \cong \underline{\underline{0,493 \cos(\omega t + 20,54^\circ) \text{ A}}}$ .

4.  $\underline{Z}_{\text{not.}} = (\underline{Z}_L + R) \parallel \underline{Z}_C = \frac{(R + j\omega L) \frac{1}{j\omega C}}{R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} = (0,025 - j0,05) \Omega$ . Na breme bo prenešena največja moč pri  $\underline{Z}_b = \underline{Z}_{\text{not.}}^* = \underline{\underline{25(1 + j2) \text{ m}\Omega}}$ .

5. Z združitvijo enačb  $I_g = \frac{u_g}{R_g} + C \frac{du_c}{dt}$  (1. K.Z.) in  $u_g = RC \frac{du_c}{dt} + u_c$

(2. K.Z.) dobimo  $I_g R_g = (R + R_g) C \frac{du_c}{dt} + u_c$ , kar je iskana diferencialna enačba. Začetni pogoj je  $u_c(t=0^+) = u_c(t=0^-) = 0 \text{ V}$ , časovna konstanta pa  $\tau = (R + R_g) C$ .

Dodatno: rešitev diferencialne enačbe je  $u_c(t) = I_g R_g (1 - e^{-t/\tau})$ .

