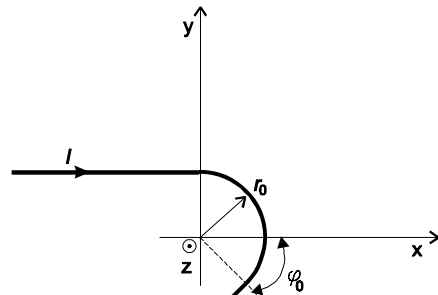


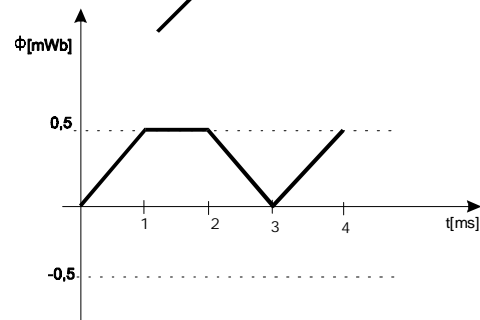
OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)

Izpit, 15.6.2000

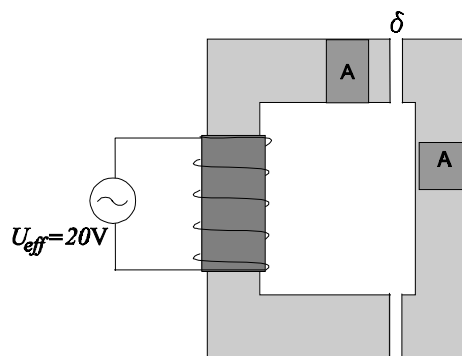
1. Določite gostoto magnetnega pretoka v izhodišču koordinatnega sistema, ki jo povzroča tok $I=8A$ v vodniku, ki je oblikovan kot kaže skica! ($r_0=2cm$, $\varphi_0=45^\circ$)



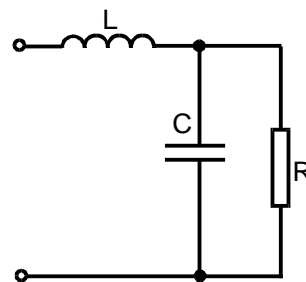
2. Magnetni pretok skozi tuljavo s 500 ovoji se spreminja kot je prikazano na sliki. Narišite potek inducirane napetosti v tuljavi in izračunajte njeno efektivno vrednost! (Perioda signala je 3ms.)



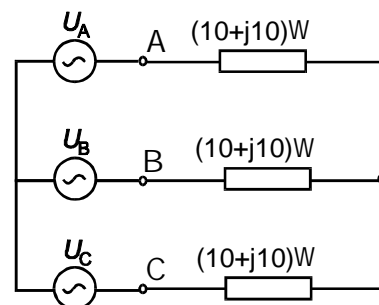
3. Določite povprečno magnetno silo, s katero vleče polje kotvo k jedru, ki je vzbujano s harmonično napetostjo 50 Hz, če sta magnetna upornost železa in navitja zanemarljivi! ($U_{eff}=20V$, $A=20\text{ cm}^2$, $N=100$)



4. Na podano vezje neznane induktivnosti L je priključen harmoničen generator $u(t)=U_m \cdot \cos(\omega t)$. Določite induktivnost L tako, da bo imelo vezje ohmski karakter in določite delovno moč vezja pri teh pogojih! ($U_m=20V$, $\omega=1000\text{ rad/s}$, $R=125\Omega$, $C=6\mu F$)



5. Za koliko (W) se spremeni delovna moč na bremenu v fazi A, če pride do prekinitve faznega vodnika v fazi C! ($\underline{U}_A=230 \cdot e^{-j0}\text{ V}$)



**REŠITVE IZPITA IZ OSNOV ELEKTROTEHNIKE II (UNI),
15.6.2000**

1. Prispevek tokovih poltrakov je dvakraten prispevek polovice tokovne premice, ki mu dodamo še prispevek dela tokovne zanke:

$$\bar{B} = -\bar{I}_z \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \frac{\mu_0 I}{2\pi r_0} - \bar{I}_z \cdot \frac{(\pi/2 + \pi/4)}{2\pi} \frac{\mu_0 I}{2r_0} = -\bar{I}_z \cdot \frac{\mu_0 I}{2\pi r_0} \left(1 + \frac{3\pi}{8}\right) = -\bar{I}_z \cdot 1,74 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

2. Ker je potek magnetnega pretoka odsekoma linearna funkcija, lahko izračunamo odvode iz razmerja končnih diferenc:

$$u_i = -N \frac{d\Phi}{dt} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$u_i(t < 1\text{ms}) = -500 \left(\frac{0,5 \cdot 10^{-3} - 0}{10^{-3} - 0} \right) = -250 \text{ V}$$

$$u_i(1\text{ms} < t < 2\text{ms}) = 0 \text{ V}$$

$$u_i(2\text{ms} < t < 3\text{ms}) = -500 \left(\frac{0 - 0,5 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3}} \right) = 250 \text{ V}$$

$$U_{ef} = \sqrt{\frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} \cdot ((250)^2 \cdot 10^{-3} + (250)^2 \cdot 10^{-3})} = \sqrt{\frac{2}{3} \cdot ((250)^2)} \cong 204 \text{ V}$$

3. Potrebno je določiti fluks, ki se inducira v jedru zaradi vzburjanja, iz fluksa gostoto magnetnega pretoka in nato silo:

$$u(t) = U_m \cdot \cos(\omega t) = N \cdot \frac{d\Phi(t)}{dt} \Rightarrow \Phi(t) = \frac{U_m}{N} \int_0^t \cos(\omega t) \cdot dt = \frac{U_m}{\omega N} \cdot \sin(\omega t)$$

$$B(t) = \frac{\Phi(t)}{A} = \frac{U_m}{\omega NA} \cdot \sin(\omega t)$$

$$F(t) = \frac{1}{2} \cdot \frac{B^2(t) \cdot 2A}{\mu_0}$$

$$\bar{F} = \frac{B_{ef}^2 \cdot A}{\mu_0}; B_{ef} = \frac{U_m}{\omega NA} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,318 \text{ T}$$

$$\bar{F} = \frac{(0,318)^2 \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 161,3 \text{ N}$$

4. Iz pogoja, da mora biti imaginarni del impedance vezja enak nič določimo induktivnost tuljave, moč, ki se troši v vezju pri resonančnih pogojih pa je le na realnem delu impedance:

$$\underline{Y}_{RC} = \frac{1}{R} + j\omega C = (8 + j6) \cdot 10^{-3} \text{ S}$$

$$\underline{Z}_{RC} = \frac{1}{\underline{Y}_{RC}} = \frac{R}{1 + j\omega RC} = \frac{R(1 - j\omega RC)}{1 + (\omega RC)^2} = (80 - j60) \Omega$$

$$\underline{Z} = j\omega L + (80 - j60) \Omega$$

$$\text{Im}[\underline{Z}] = 0 \Rightarrow \omega L = 60 \Omega; L = 60 \text{ mH}$$

$$P = \text{Re}[\underline{S}] = U^2 \cdot \text{Re}\left[\frac{1}{\underline{Z}^*}\right] = \left(\frac{20}{\sqrt{2}}\right)^2 \cdot \frac{1}{80} = 2,5 \text{ W}$$

5. V začetku imamo simetrično breme, s potencialom zvezdišča enakim nič, po prekinitvi vodnika C pa spremenjeno vezavo bremena:

$$P_1 = \text{Re}[\underline{S}_b] = U_A^2 \cdot \text{Re}\left[\frac{1}{10 + j10}\right] = 230^2 \cdot \text{Re}\left[\frac{1}{10 + j10}\right] = 2645 \text{ W}$$

$$P_2 = I^2 \cdot \text{Re}[\underline{Z}_b] = \left(\frac{230 \cdot \sqrt{3}}{|20 + j20|}\right)^2 \cdot \text{Re}[10 + j10] = 1983,75 \text{ W}$$

$$P_2 - P_1 = -661,25 \text{ W}$$