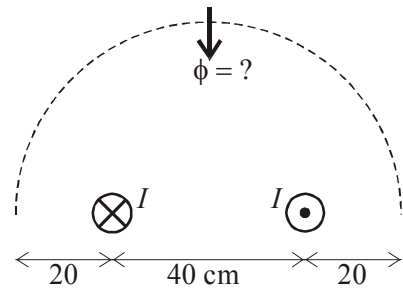
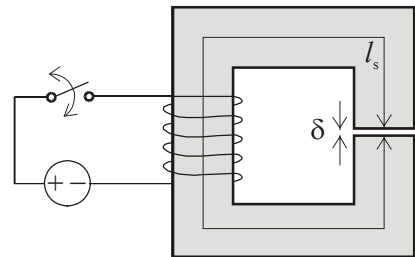


**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)**  
**izpit, 20. junij 2006**

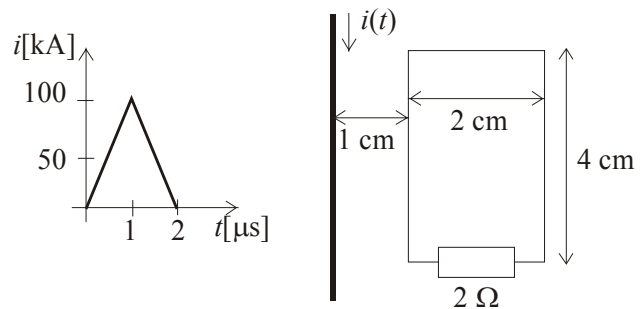
1. Vzdlž dvovoda s tokom  $I = 200$  A se razteza polkrožno zaobljen trak dolžine  $l = 10$  m. Izračunajte magnetni pretok  $\phi$  skozi trak.



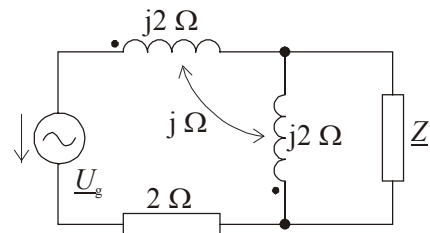
2. S kratkotrajno sklenitvijo stikala smo feromagnetno jedro srednje dolžine  $l_s = 0,3$  m namagnetili in nato v reži širine  $\delta = 1$  mm izmerili gostoto magnetnega pretoka  $B = 0,6$  T. Izračunajte srednjo vrednost  $M$  magnetizacije v jedru.



3. V vodniku v ravnini pravokotne zanke se pojavi tokovni impulz trikotne oblike. Koliko toplote se sprosti na uporu, če pojav samoindukcije zanemarimo?



4. Pri kateri vrednosti impedance  $Z$  bremena bo delovna moč na njem maksimalna?



5. Določite kapacitivnost kompenzacijskih kondenzatorjev v trikotni vezavi, ki bodo povsem kompenzirali jalovo moč trifaznega motorja  $3 \times 400$  V<sub>ef</sub> / 50 Hz,  $P = 75$  kW,  $\cos \varphi = 0,85$ .

## OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (UNI)

izpit, 20. junij 2006, rešitve

1. Za magnetni pretok polja ravnega tokovodnika skozi vzporeden trak sta pomembni oddaljenosti robov traku do tokovodnika. Pri danem traku sta (za vsak tokovodnik) ti razdalji enaki 60 in 20 cm. Iskan pretok  $\phi$  oblikujeta dva enaka prispevka, zato je

$$\phi = 2l \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{40+20}{20} \cong 879 \mu\text{V}\cdot\text{s}.$$

2. Po razklenitvi stikala velja za vektor magnetne poljske jakosti vzdolž jedra in reže enačba

$\oint_L \vec{H} \cdot d\vec{l} = 0$ . Če upoštevamo definicijsko enačbo  $\vec{H} = \vec{B} / \mu_0 - \vec{M}$  in privzetek, da je magnetno polje tangentno vzdolž jedra in reže, ter to, da je gostota magnetnega pretoka v reži in jedru enaka, sledi:

$$\left( \frac{B}{\mu_0} - M \right) l_s + \frac{B}{\mu_0} \delta = 0 \Rightarrow M l_s = \frac{B}{\mu_0} (l_s + \delta) \Rightarrow M = \frac{0,6}{4\pi \cdot 10^{-7}} \frac{0,301}{0,300} \cong 480 \text{ kA/m}.$$

3. Inducirano napetost v pravokotni zanki določa Faradayev zakon:

$$u_i = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{\mu_0 \cdot 4 \text{ cm}}{2\pi} \ln \frac{1 \text{ cm} + 2 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} \cdot \left( \frac{di}{dt} \right) \cong -\left( \frac{di}{dt} \right) \cdot 8,79 \cdot 10^{-9} \text{ Vs/A}.$$

Pri zanemarljivi samoindukciji je napetost na uporih enaka kar tej:  $u_R = u_i$ . Med trajanjem impulza je moč na uporih konstantna, saj je

$$u_R^2 / R \cong \left( \frac{di}{dt} \right)^2 \cdot 38,6 \cdot 10^{-18} \text{ Vs}^2/\text{A} = (\pm 10^{11} \text{ A/s})^2 \cdot 38,6 \cdot 10^{-18} \text{ Vs}^2/\text{A} = 386 \text{ kW},$$

zato enaka produktu:  $Q \cong 386 \text{ kW} \cdot 2 \mu\text{s} \cong 0,772 \text{ J}$ .

4. Najprej določimo kazalec Theveninove napetosti med sponkama A in B, ko je  $I_2 = 0$ :

$$\underline{U}_{\text{Th}} = (j2 - j)I_1 \Omega = jI_1 \Omega = j\underline{U}_g / (2 + j2 + j2 - 2 \cdot j) = j\underline{U}_g / (2 + j2),$$

nato pa še kazalec kratkostičnega Nortonovega toka med A in B:

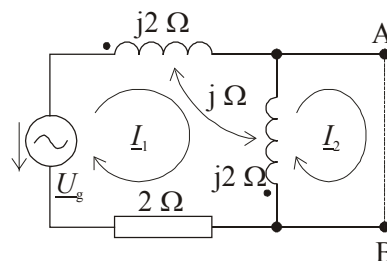
$$(2 + j4 - j2)I_1 \Omega + (-j2 + j)I_2 \Omega = \underline{U}_g,$$

$$j2I_2 + (-j2 + j)I_1 = 0 \Rightarrow I_N = I_2 = \frac{\underline{U}_g}{(4 + j3)\Omega}.$$

Razmerje obeh vrednosti je  $\underline{Z}_{\text{not}}$  vezja med A in B:

$$\underline{Z}_{\text{not}} = \underline{U}_{\text{Th}} / I_N = (0,25 + j1,75)\Omega. \text{ Delovna moč na bremenu bo maksimalna, kadar bo njegova}$$

impedanca enaka konjugirani vrednosti notranje impedance:  $\underline{Z} = \underline{Z}_{\text{not}}^* = (0,25 - j1,75)\Omega$ .



5. Dodani kondenzatorji morajo kompenzirati jalovo moč motorja  $Q = P \tan \varphi$ . Vsak izmed kondenzatorjev kompenzira tretjino moči, ker pa so napetosti na kondenzatorjih v vezavi trikot enake medfaznim, je vrednost kapacitivnosti:

$$C = \frac{Q/3}{\omega U_{\text{m-f}}^2} = \frac{P \tan \varphi}{3\omega U_{\text{m-f}}^2} = \frac{P}{3\omega U_{\text{m-f}}^2} \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi} - 1} \cong 308 \mu\text{F}.$$