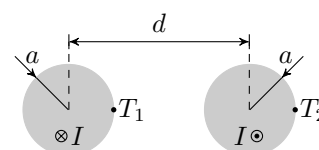


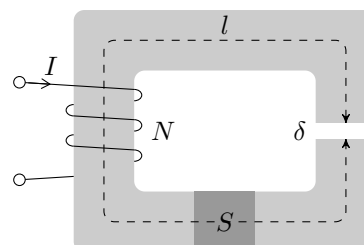
**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VŠŠ)**  
**izpit, 16. septembra 2010**

1. Simetričen bakren dvovod medosne razdalje  $d = 20$  mm in polmera vodnikov  $a = 5$  mm vodi tok  $I = 60$  A. Kolikšen je magnetni fluks na dolžinski meter dvovoda med točkama  $T_1$  in  $T_2$ ?

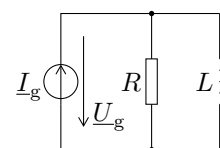


2. Tokovna zanka s harmoničnim tokom  $i(t) = I_0 \cos(\omega t)$ ,  $I_0 = 4$  A in  $\omega = 400$  Hz, ima induktivnost  $L = 500 \mu\text{H}$ . Določite povprečno energijo, akumulirano v magnetnem polju zanke.

3. Na jedru iz litega železa, preseka  $S = 3 \text{ cm}^2$  in srednje dolžine magnetne poti  $l = 10$  cm, z režo širine  $\delta = 1$  mm, je navitje z  $N = 1000$  ovoji in tokom  $I = 1,6$  A. Kolikšna je gostota magnetnega pretoka v zračni reži? Stresanje polja ob reži je zanemarljivo. Magnetilna krivulja za lito železo je podana na hrbtni strani lista.



4. Podatki vezja so:  $I_g = 4$  A,  $R = 3 \Omega$  in  $L = 4$  mH. Krožna frekvenca harmoničnega vira je 1 kHz. Kolikšen je fazni kot med napetostjo in tokom vira?



5. Induktivno breme (npr. elektromotor) priključimo na harmonični vir efektivne vrednosti napetosti  $U_{\text{ef.}} = 230$  V ter frekvence  $f = 50$  Hz. Delovna moč bremena je  $P = 4,6$  kW, faktor delavnosti toka pa  $\cos \varphi = 0,8$ . Za koliko se zmanjša efektivna vrednost toka iz vira, če bremenu popolnoma kompenziramo jalovo moč?

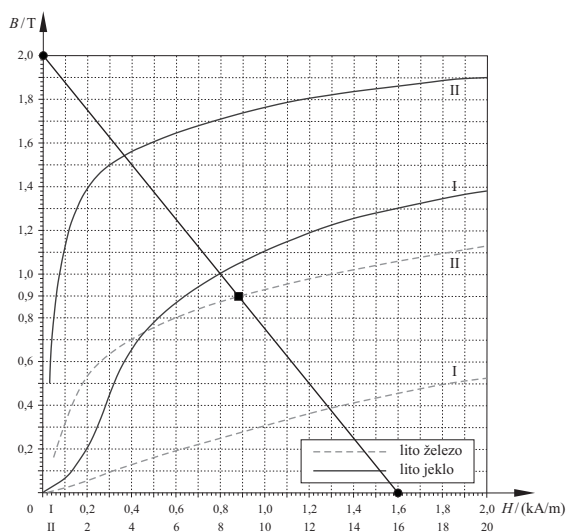
**OSNOVE ELEKTROTEHNIKE II (VŠŠ)**  
**izpit, 16. septembra 2010, rešitve**

1. Ker ne ena ne druga točka nista znotraj vodnikov, lahko pri prispevkih tokov obeh vodnikov uporabimo formulo za pretok skozi pravokotnik ob tokovni premici:

$$\frac{\phi}{l} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{d+a}{a} + \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{d-a}{a} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{d^2 - a^2}{a^2} \cong \underline{\underline{32,5 \mu\text{Wb/m}}}.$$

2. Trenutna energija akumulirana v magnetnem polju zanke je podana z enačbo  $W_m(t) = Li^2(t)/2$ . Zaradi harmoničnega toka se ta energija spreminja s kvadratom harmonične funkcije časa. Njeno poprečje je zato enako polovici amplitude:  $W_{m, sr.} = LI_0^2/4 = \underline{\underline{2 \text{ mJ}}}$ .

3. Gostota  $B$  v jedru in gostota  $B_0$  v reži sta pri zanemarljivem stresanju polja enaki, slednja pa je zaradi linearosti zraka sorazmerna poljski jakosti v reži:  $B = B_0 = \mu_0 H_0$ . To enačbo upoštevajmo v Ampèrovem zakonu pri srednji poti vzdolž jedra:  $Hl + H_0\delta = Hl + B\delta/\mu_0 = NI$ , kjer je  $H$  poljska jakost v jedru. Dobili smo linearno zvezo med jakostjo in gostoto v jedru oz. eno enačbo z dvema neznankama. Druga potrebna enačba je podana grafično in sicer kot magnetilna krivulja za lito železo. Zgoraj omenjeno linearno zvezo vrišemo kot premico v magnetilno krivuljo npr. tako, da določimo njeni presečišči z ordinatno in abscisno osjo:  $B|_{H=0} = \mu_0 NI/\delta \cong 2 \text{ T}$  in  $H|_{B=0} = NI/l = 16 \text{ kA/m}$ . Iz presečišča te premice z magnetilno krivuljo odčitamo iskano gostoto magnetnega pretoka:  $B \cong \underline{\underline{0,9 \text{ T}}}$ .



4. Iskani fazni kot je enak argumentu impedance bremena, priključenega na vir. Ta impedanca je  $\underline{Z} = \frac{R(j\omega L)}{R + j\omega L} = \frac{R\omega L(\omega L + jR)}{R^2 + (\omega L)^2}$ , njen argument pa  $\varphi = \arctg \frac{R}{\omega L} \cong \underline{\underline{36,9^\circ}}$ .

5. Iz faktorja delavnosti in delovne moči lahko določimo navidezno moč,  $S = P/\cos \varphi = 5,75 \text{ kVA}$ , iz te pa sledi tok iz vira pred kompenzacijo,  $I_{ef.} = S/U_{ef.} = 25 \text{ A}$ . Pri popolni kompenzaciji jalove moči se navidezna zmanjša na vrednost delovne,  $S' = P$ , tok iz vira pa se zmanjša na vrednost  $I'_{ef.} = S'/U_{ef.} = 20 \text{ A}$ . Tok se torej zmanjša za  $\Delta I_{ef.} = I_{ef.} - I'_{ef.} = \underline{\underline{5 \text{ A}}}$ .