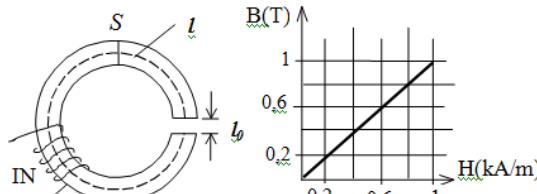


ZADATAK

Zadatak 1. Na slici 1 je prikazano magnetsko kolo, u obliku tankog torusa središnje linije $l = 19,9 \text{ cm}$, sa pročepom širine $l_0 = 0,1 \text{ cm}$ i površinom poprečnog preseka $S = 0,5 \text{ cm}^2$. Na slici 2 je prikazana kriva prvobitnog magnetisanja materijala. Zanemarujući rasipanja u pročepu:

- izvesti u opštim brojevima izraz za radnu pravu magnetskog kola,
- skicirati radnu pravu na dijagramu krive magnetisanja
- odrediti intenzitet vektora magnetske indukcije u jezgru i
- odrediti magnetsku energiju u pročepu.



Slika 1.

Slika 2.

TEORIJSKA PITANJA

Teorija 1. Objasniti ukratko šta predstavlja pravilo "desne zavojnice" i primeniti ga za određivanje smere linija vektora magnetske indukcije veoma dugačkog provodnika, sa vremenski konstantnom strujom.

Teorija 2. Šta predstavlja vektor polarizacije? Kako se pomoću njega određuju vezana nanelektrisanja?

Teorija 3. Šta su gubici usled histerezisa, gde nastupaju, od čega zavise i na koji način mogu da se smanje?

Teorija 4. Na koji način može da se odredi induktivnost konture sa strujom jačine I ? Kolika je energija sadržana u magnetskom polju te konture?

Teorija 5. Usamljena provodna kontura, otpornosti $R = 0,5 \Omega$ i induktivnosti $L = 10 \mu\text{H}$, priključena je na realan, vremenski konstantan naponski generator, elektromotorne sile $E = 10 \text{ V}$ i unutrašnje otpornosti $Rg = 0,5 \Omega$. Odrediti energiju sadržanu u magnetskom polju te konture.

PRAVILA POLAGANJA

Studenti koji polažu	Rade zadatke	Pitanja	Ispit traje
I kolokvijum	K1 – 1	K1 – 1-5	2 sata
II kolokvijum	K2 – 1	K2 – 1-5	2 sata
Ispit	K1 – 1 i K2 – 1	K1 – 1-5 i K2 – 1-5	3,5 sati

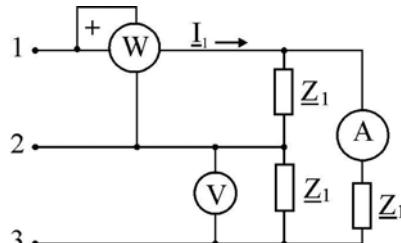
Za pozitivnu ocenu student mora da skupi više od 50% poena na zadacima, pri čemu na svakom od zadatka mora da ima najmanje 20 poena (od 50), kao i više od 50% poena na teorijskim pitanjima.

ZADATAK

Zadatak 1. U trofaznom električnom kolu prikazanom na slici 3, izračunati:

- kompleksnu jačinu struje I_1 ,
- pokazivanje idealnog voltmetra,
- pokazivanje idealnog vatmetra,
- pokazivanje idealnog ampermetra,
- snagu trofaznog potrošača.

Brojni podaci su $U_1 = 220 \text{ V}$, $\underline{Z}_1 = (600 + j300) \Omega$.



Slika 3

TEORIJSKA PITANJA

Teorija 1. Za napon koji se menja po zakonu $u(t) = 10 \cos(\omega t - \pi/4) \text{ V}$. Odrediti koliko iznosi amplituda, a koliko efektivna vrednost ovog napona?

Teorija 2. Kako glasi uslov prilagođenja po snazi u slučaju potrošača impedanse \underline{Z}_p , priključenog na realni kompleksni naponski generator elektromotorne sile \underline{E} i unutrašnje impedanse \underline{Z}_g ? Kolike su, u tom slučaju, aktivne i reaktivne snage na potrošaču?

Teorija 3. Na pločici elektromotora piše: $220 \text{ V}, 2 \text{ A}, \cos \varphi = 0,6$. Odrediti kompleksnu, prividnu, aktivnu i reaktivnu snagu motora, kao i njegovu impedansu.

Teorija 4. Potrošač impedanse $\underline{Z}_p = R_p - jX_p$ priključen je na napon \underline{U} . Kakav element i na koji način treba da se veže za potrošač, da bi se dobilo redno rezonantno kolo?

Teorija 5. Za koliki napon mora da bude predviđen kondenzator, koji se koristi za popravku faktora snage, ako se priključuje na:

- prostoperiodičan napon efektivne vrednosti $U = 220 \text{ V}$,
- Linijski napon simetričnog, prostoperiodičnog, trofaznog sistema, efektivne vrednosti faznog napona $U_f = 220 \text{ V}$?

PRAVILA POLAGANJA

Studenti koji polažu	Rade zadatke	Pitanja	Ispit traje
I kolokvijum	K1 – 1	K1 – 1-5	2 sata
II kolokvijum	K2 – 1	K2 – 1-5	2 sata
Ispit	K1 – 1 i K2 – 1	K1 – 1-5 i K2 – 1-5	3,5 sati

Za pozitivnu ocenu student mora da skupi više od 50% poena na zadacima, pri čemu na svakom od zadataka mora da ima najmanje 20 poena (od 50), kao i više od 50% poena na teorijskim pitanjima.



$$H \cdot l + H_0 \cdot l_0 = NI \quad , \quad B = B_0$$

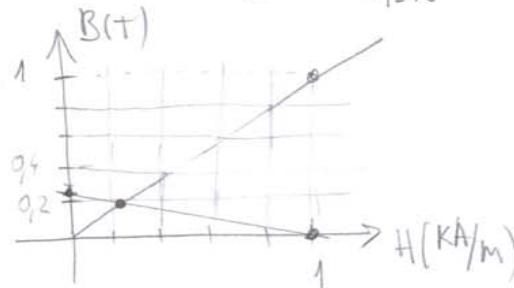
$$H \cdot l + \frac{B}{\mu_0} l_0 = NI$$

$$a) B = -\frac{l}{l_0} \mu_0 H + \frac{NI \cdot \mu_0}{l_0}$$

(15)

$$b) H=0 \quad B = \frac{NI \cdot \mu_0}{l_0} = \frac{199 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7}}{91 \cdot 10^{-2}} = 2,49,95 \text{ mT} = 0,25 \text{ T}$$

$$B=0 \quad H = \frac{NI}{l} = \frac{199}{19,9 \cdot 10^{-2}} = 1000 \frac{\text{A}}{\text{m}}$$



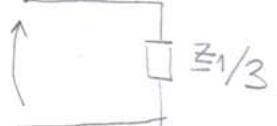
$$c) B = \frac{1}{1000} \cdot H$$

$$Hl + \frac{B}{\mu_0} l_0 = NI \rightarrow H = \frac{NI}{l + \frac{1}{1000} \frac{l_0}{\mu_0}} = \frac{199}{19,9 \cdot 10^{-2} + \frac{10^{-6}}{4\pi \cdot 10^{-7}}} = \frac{199}{9,995} = 200 \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

$$B = 0,2 \text{ T}$$

$$d) W_{\text{mag}} = \frac{1}{2} \frac{B_0^2}{\mu_0} \cdot l_0 \cdot S = \frac{1}{2} \frac{0,2^2}{4\pi \cdot 10^{-7}} \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^{-4} = 796,2 \text{ mJ}$$

(15)

a) 

$$Z_1 = \frac{U_1}{Z_{1/3}} = -\frac{220}{\frac{670,8 e^{j26,56^\circ}}{3}} = 0,984 e^{-j26,56^\circ} \text{ 4} \quad (10)$$

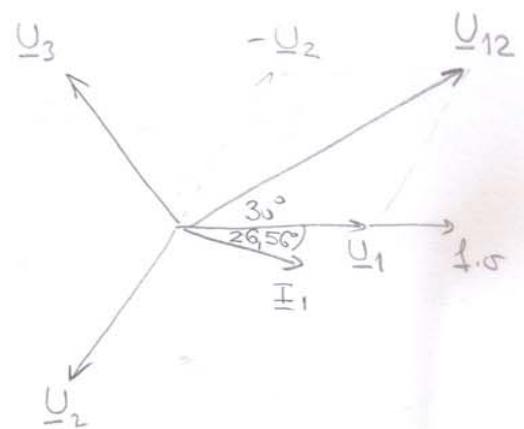
$$Z_1 = 670,8 e^{j26,56^\circ} \Omega$$

b) $U_V = |U_{23}| = \sqrt{3} \cdot U_1 = 380 \text{ V} \quad (10)$

c) $P_W = U_{12} I_1 \cos \varphi (U_{12}, I_1)$
 $= \sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,984 \cdot \cos 56,56^\circ$
 $= 380 \cdot 0,984 \cdot 0,551 \quad (10)$
 $= 206 \text{ W}$

d) $I_A = |I_{13}| = \frac{I_1}{\sqrt{3}} = 0,569 \text{ A} \quad (10)$

e) $S = 3 \cdot Z_{1/3} I_1^2 = 650 \text{ } \underline{j}^{26,56^\circ} \text{ VA}$
 $= (580,9 + j290,5) \text{ VA} \quad (10)$



$P = 3 \cdot U_1 I_1 \cos \varphi = 3 \cdot 220 \cdot 0,984 \cdot \underbrace{\cos 26,56^\circ}_{0,884} = 580,6 \text{ W}$