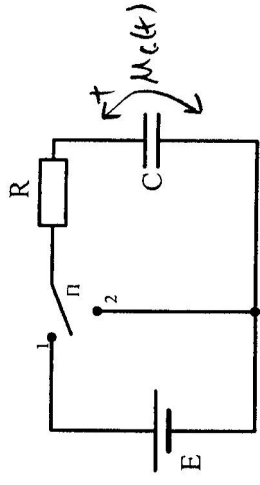


Elektrotehnika, popravni drugi kolokvijum, 1. februar 2023.

1. U kolu na slici prekidač Π je postavljen najpre u položaj (1) do uspostavljanja stacionarnog stanja, a zatim je prebačen u položaj (2). Odrediti vreme t_1 , od trenutka prebacivanja u položaj (2), nakon koga energija kondenzatora postane manja e^4 puta od one koja je postojala u stacionarnom stanju. Poznato je: $R=1k\Omega$ i $C=0.2nF$.

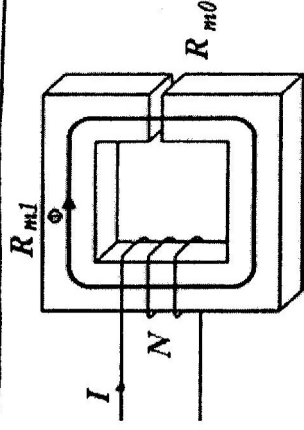


$t=0: \Pi(1) \rightarrow (2); t \ll 0: u_C(t) = E$

$t \geq 0: u_C(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}, \tau = RC$

$W_C(t_1) = \frac{1}{2} C u_C(t_1)^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} C E^2 \Rightarrow u_C(t_1) = \frac{E}{2} \Rightarrow t_1 = 2\tau = 2RC$
 $t_1 = 0,4 \mu s$

2. U magnetnom kolu na slici poznati su magnetni otpori jezgra R_{m1} i vazdušnog proreza R_{m0} . Poznat je broj navojaka namotaja N i fluks u magnetnom kolu Φ .



a) Izvesti izraz za intenzitet struje u namotaju I u funkciji poznatih veličina.

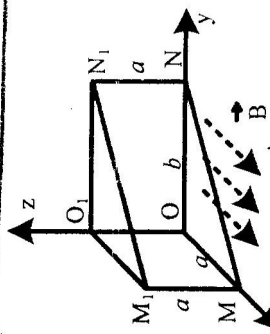
b) Ako je poznata površina poprečnog preseka jezgra S , odrediti zapreminsku gustinu energije magnetnog polja u procepu.

a) $NI = \Phi \cdot (R_{m1} + R_{m0}) \Rightarrow I = \frac{N \Phi}{R_{m1} + R_{m0}}$

b) $w_{m0} = \frac{1}{2} B_0 H_0 = \frac{1}{2} \frac{\Phi}{S} \cdot \frac{\Phi}{S \mu_0} = \frac{1}{2} \frac{\Phi^2}{S^2 \mu_0}$

$B_0 = B_0 = \frac{\Phi}{S}, H_0 = B_0 / \mu_0$

3. Polazeći od definicije Gausovog zakona u magnetizmu, odrediti fluks kroz površ pravougaonika MN_1N_1 , koji je bočna strana trostrane prave prizme poznatih dužina ivica a i b . Intenzitet vektora magnetne indukcije homogenog magnetnog polja je poznat i iznosi B . Pravac i smer vektora magnetne indukcije je označen na slici (pravac x-ose, pozitivan smer).



$\Phi_{MN_1N_1} = 0 = \Phi_{MM_1O_1} + \Phi_{MN_1O_1} + \Phi_{NN_1O_1} = 0$
 $\Phi_{MN_1O_1} = \vec{B} \cdot \vec{S}_{MN_1O_1} = B \vec{i} \cdot S \vec{j} \cdot (-\vec{k}) = 0$
 $\Phi_{MM_1O_1} = \vec{B} \cdot \vec{S}_{MM_1O_1} = B \vec{i} \cdot S \sin \alpha \vec{j} = 0$
 $\Phi_{NN_1O_1} = \vec{B} \cdot \vec{S}_{NN_1O_1} = B \vec{i} \cdot S \cos \alpha \vec{j} = 0$

4. Poznata je trenutna vrednost struje koja protiče kroz rednu vezu kalemata, kondenzatora i otpornika: $i(t) = 10 \sin(\omega t)$ A.

Ako je kolo u faznoj rezonanciji, odrediti:

- kružnu učestanost ω i faktor dobrote kola Q ;

- efektivnu vrednost napona na kalemu $u_L(t)$, napona na kondenzatoru $u_C(t)$ i napona redne veze $u(t)$.

Poznato je: $L = 10$ mH, $C = 100$ μ F, $R = 10 \Omega$.

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^3 \text{ rad/s}; Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{10}{10} = 1$

$Z_L = \omega L = 10 \Omega; Z_C = \frac{1}{\omega C} = 10 \Omega; I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 5 \sqrt{2} A$

$Z_{RLC} = R + j(\omega L - 1/\omega C) = R = 10 \Omega$

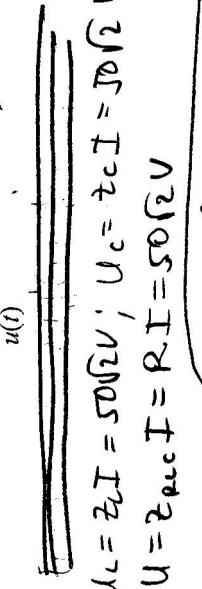
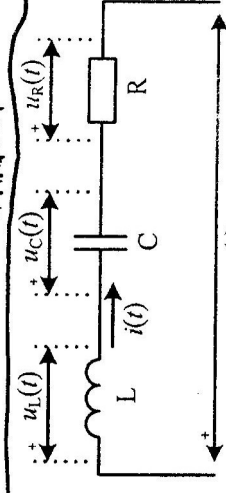
5. Za simetričan trofazni potrošač, povezan u zvezdu i priključen na simetrični sistem trofaznog napona, poznato je: $P = 2400$ W,

$U_1 = 400$ V i $\sin \varphi = 1/2$. Odrediti I_f, I_f, S, Q i Z .

$\cos \varphi = \sqrt{1 - \sin^2 \varphi} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$P = \sqrt{3} U_e I_e \cos \varphi \Rightarrow I_e = \frac{P}{\sqrt{3} U_e \cos \varphi} = 4 A; I_f = I_e = 4 A$

$S = \frac{P}{\cos \varphi} = 1600 \sqrt{3} VA; Q = S \sin \varphi = 800 \sqrt{3} VAR; Z = \frac{U_f}{I_f} = \frac{U_e / \sqrt{3}}{I_f} = \frac{100}{\sqrt{3}} \Omega$



$u_L = Z_L I = 50 \sqrt{2} V; u_C = Z_C I = 50 \sqrt{2} V$
 $U = Z_{RLC} I = R \cdot I = 50 \sqrt{2} V$