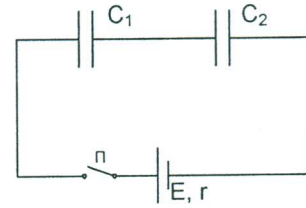
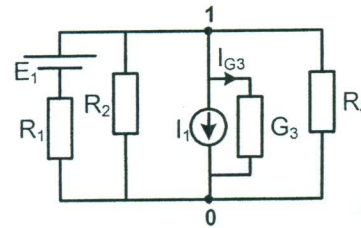


ZAVRŠNI TEST IZ ELEKTROTEHNIKE
JUNSKI ISPITNI ROK
- 14. 06. 2018. -
Grupa 1

1. Realni naponski generator, elektromotorne sile $E=10\text{ V}$ i nepoznate unutrašnje otpornosti r povezuje se idealnim provodnicima sa redno vezanim kondenzatorima $C_1=4\mu\text{F}$, $C_2=12\mu\text{F}$. Pre povezivanja generatora kondenzatori su neopterećeni. Odrediti energiju koja se utroši na unutrašnjoj otpornosti generatora u procesu opterećivanja kondenzatora?

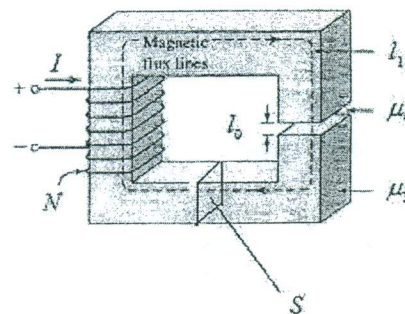


2. U kolu sa slike poznate su vrednosti svih elemenata. Odrediti napon na otporniku R_1 i struju I_{G3} .

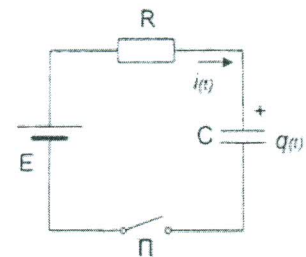


3. Električno kolo koga čini namotaj od N navojaka sa strujom intenziteta I pobuđuje tanko magnetno kolo poprečnog preseka S , bez magnetnog rasipanja, koje je izrađeno od materijala magnetne permeabilnosti μ_1 dužine l_1 i vazdušnog proreza magnetne permeabilnosti μ_0 dužine l_0 .

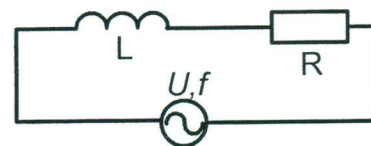
- Izvesti izraz za sopstvenu induktivnost električnog kola polazeći od definicije sopstvene induktivnosti.
- Izvesti izraz magnetnu indukciju u vazdušnom prorezu.



4. U RC kolu jednosmerne struje prelazni proces započinje uključivanjem prekidača Π . Kondenzator nije bio prethodno opterećen. Odrediti zakon promene naelektrisanja kondenzatora $q(t)$ u toku prelaznog procesa, kao i struje u kolu $i(t)$. Skicirati dijagram vremenskih promena $q(t)$ i $i(t)$ od trenutka uključenja prekidača do uspostavljanja stacionarnog stanja. Poznati podaci o kolu su: $E=30\text{ V}$, $C=10\mu\text{F}$ i $R=30\Omega$.



5. U kolu naizmjenične struje na slici poznata je efektivna vrednost napona naizmjeničnog generatora U i učestanosti f . Na generator povezan je induktivni potrošač nepoznate otpornosti R i induktivnosti L kao na slici. Poznate su i efektivna vrednost struje potrošača I i aktivna snaga potrošača P . Odrediti nepoznate vrednosti otpornosti R i induktivnosti L potrošača sa slike na osnovu poznatih veličina U, I, f i P .



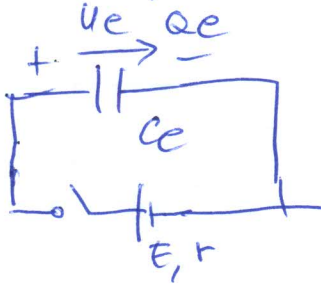
6. Trofazni potrošač impedanse $\bar{Z}_f = (9 + j12)\Omega$ povezan u zvezdu priključen je na trofazni izvor naizmjeničnog napona $3 \times 150\text{ V}$, odrediti linijsku struju, faktor snage, kompleksnu prividnu snagu \bar{S} , aktivnu snagu P i reaktivnu snagu Q potrošača.

GRUPA 1

①

$C_1 = 4 \mu F$
 $C_2 = 12 \mu F$

$C_e = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = 3 \mu F$

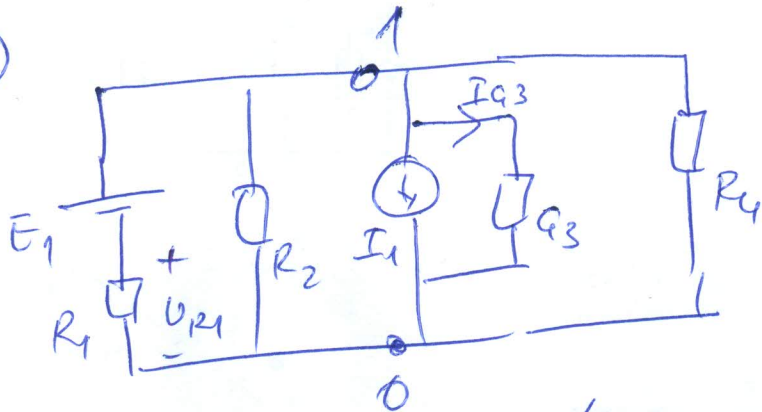


$Q_c = C_e U_e = C_e \cdot E = 3 \mu F \cdot 10 V = 30 \mu C$

$W_{ce} = \frac{1}{2} Q_c U_e = \frac{1}{2} 30 \mu C \cdot 10 V = 150 \mu J$

$W_r = W_{ce} = 150 \mu J$

②



$U_{10} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + G_3 + \frac{1}{R_4} \right) = \frac{E_1}{R_1} - I_1$

$U_{10} = \frac{E_1/R_1 - I_1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + G_3 + \frac{1}{R_4}}$

$I_{q3} = U_{10} \cdot G_3 = \frac{(E_1/R_1 - I_1) G_3}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + G_3 + \frac{1}{R_4}}$

$U_{R1} = U_{10} - E_1 = \frac{E_1/R_1 - I_1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + G_3 + \frac{1}{R_4}} - E_1$

③

$H_1 l_1 + H_0 l_0 = NI$

$B = \mu H, \quad \phi = B \cdot S$

$\frac{B}{\mu_1} l_1 + \frac{B}{\mu_0} l_0 = NI \quad (B = B_0)$

$\phi = B \cdot S = \frac{NI}{\frac{l_1}{\mu_1 S} + \frac{l_0}{\mu_0 S}}$

$B_0 = B = \frac{NI}{\frac{l_1}{\mu_1} + \frac{l_0}{\mu_0}}$

МАГНЕТНА
ИНДУКЦИЈА
У
ЗАБОРУ

$L = L_{11} = \frac{\phi_{11}}{I_1} = \frac{N \phi}{I} = \frac{N^2}{\frac{l_1}{\mu_1 S} + \frac{l_0}{\mu_0 S}}$

Сопствена
индуктивност

GRUPA 1

4

$$E - Ri - u_c = 0$$

$$E - R \frac{dq(t)}{dt} - \frac{q(t)}{C} = 0$$

$$R \frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{C} q(t) = E \quad /: R$$

$$\frac{dq(t)}{dt} + \frac{q(t)}{RC} = \left(\frac{E}{R}\right) \quad k$$

Početni uslov
 $q(0) = 0$

$$q(t) = A e^{-t/\tau} + B$$

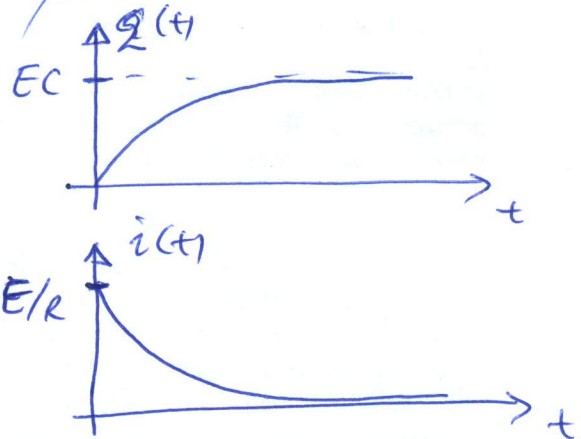
$$B = k \cdot \tau = \frac{E}{R} \cdot RC = EC$$

$$A = q(0) - B = -EC$$

$$q(t) = EC \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = E \cancel{(-1)} \cdot \left(-\frac{1}{RC}\right) \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$i(t) = \frac{E}{R} e^{-t/RC}$$



5

$$P = RI^2$$

$$R = \frac{P}{I^2}$$

$$S = UI$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$Q = +\sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{(UI)^2 - P^2}$$

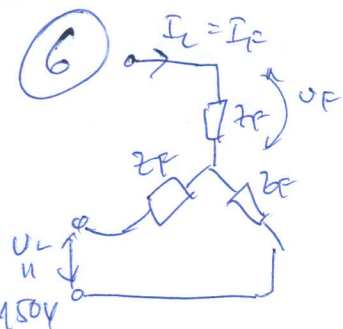
$$Q = XI^2 \Rightarrow X = \frac{Q}{I^2} = \sqrt{U^2 - \left(\frac{P}{I}\right)^2}$$

$$X = \omega L = 2\pi f L$$

$$L = \frac{X}{2\pi f}$$

$$L = \frac{\sqrt{U^2 - (P/I)^2}}{2\pi f}$$

6



$$U_L = 150V$$

$$U_F = \frac{U_L}{\sqrt{3}} = \frac{150}{\sqrt{3}} V$$

$$Z_F = \sqrt{9^2 + 12^2} = 3\sqrt{3^2 + 4^2}$$

$$Z_F = 15 \Omega$$

$$I_F = \frac{U_F}{Z_F} = \frac{150/\sqrt{3}}{15} = \frac{10}{\sqrt{3}} A$$

$$I_L = I_F = \frac{10}{\sqrt{3}} A$$

$$\cos \varphi = \frac{R_F}{Z_F} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\bar{S} = 3 Z_F \cdot I_F^2 = 3 \cdot (9 + j12) \cdot \left(\frac{10}{\sqrt{3}}\right)^2$$

$$\bar{S} = 900 + j1200 \text{ VA}$$

$$P = 900 \text{ W}$$

$$Q = 1,2 \text{ kVAR}$$