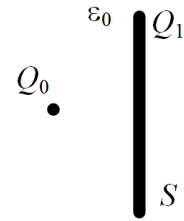


# Elektrotehnika – teorijski deo ispita

28.10.2025.

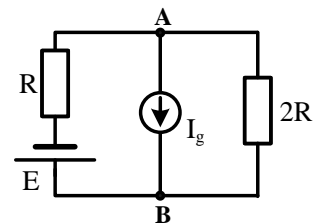
- ispit traje 45 minuta -

1. U vazduhu, pored velike ploče površine  $S$  nalektrisanep nepoznatom količinom naelektrisanja  $Q_1 > 0$  nalazi se tačkasto naelektrisanje  $Q_0 > 0$ . Ukoliko je poznat intenzitet sile  $F$  uzajamnog dejstva ploče i tačkastog naelektrisanja, odrediti  $Q_1$ . Poznato je  $S$ ,  $Q_0$ ,  $F$  i  $\epsilon_0$ . (6 poena)

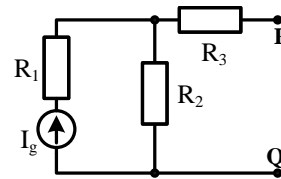


2. Pločasti kondenzator, kapacitivnosti  $C = 5$  mF, priključen je na idealni naponski generator i pri tome je poznato da energija elektrostatičkog polja kondenzatora iznosi  $W_{C1} = 1$  mJ. Odrediti elektromotornu silu generatora. Ako se rastojanje između ploča kondenzatora (sve vreme priključen na generator) poveća dva puta, odrediti novu vrednost energije kondenzatora  $W_{C2}$ . (6 poena)

3. U električnom kolu na slici poznate su vrednosti parametara:  $E$ ,  $I_g$  i  $R$ . Primenom metode superpozicije, odrediti napon  $U_{BA}$ . (7 poena)



4. Za kolo na slici, između tačaka P i Q, nacrtati ekvivalentni Tevenenov generator i odrediti njegove parametre. Poznate su vrednosti parametara:  $I_g$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ . (6 poena)



**Studenti koji su položili 1. kolokvijum rade samo zadatke 5, 6, 7 i 8**

5. Naizmjenični potrošač čine otpornik i kondenzator koji su povezani paralelno. Ako je potrošač priključen na generator naizmjeničnog napona  $e(t) = 20 \cos(1000t - \pi/2)$  V, tada impedansa ove paralelne veze iznosi  $\bar{Z} = (10 - j10) \Omega$ . Odrediti otpornost otpornika i kapacitivnost kondenzatora. (6 poena)

6. Struja trenutne vrednosti  $i(t) = 40 \cos(314t + \pi/2)$  A protiče kroz pretežno induktivni potrošač, reaktanse  $2 \Omega$  i faktora snage  $\sqrt{3}/2$ . Odrediti aktivnu, reaktivnu i prividnu snagu potrošača. (6 poena)

7. Trofazni potrošač, koji se sastoji od tri impedanse  $\bar{Z} = -j30 \Omega$  povezane u trougao, priključen je na simetričan sistem trofaznog napona  $3 \times 900$  V. Odrediti linijske struje i aktivnu snagu potrošača. (6 poena)

8. Na krajevima otpornika otpornosti  $7 \Omega$  trenutna vrednost napona iznosi  $u(t) = 14\sqrt{2} \cos(2000t - \pi/2)$  A.  
a) Odrediti kompleksne predstavnike napona i struje otpornika. (3 poena)  
b) Nacrtati fazorski dijagram napona i struje otpornika. (2 poena)  
c) Odrediti aktivnu i reaktivnu snagu otpornika. (2 poena)

$$(1) \quad K = \frac{Q_1}{2\epsilon_0 S}, \quad F = KQ_0 = \frac{Q_1 Q_0}{2\epsilon_0 S} \Rightarrow Q_1 = \frac{2\epsilon_0 S F}{Q_0}$$

$$(2) \quad W_{c1} = \frac{1}{2} C E^2 \Rightarrow E = \sqrt{\frac{2W_{c1}}{C}} = \sqrt{0,4} \text{ V}$$

$$W_{c2} = \frac{1}{2} C_2 E^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} C E^2 = \frac{1}{2} W_{c1} = 0,5 \text{ mJ}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon S}{2d} = \frac{1}{2} C$$

$$(3) \quad \begin{array}{l} \text{Circuit 1: } U_{BA}' = 2R \left( \frac{E}{3R} \right) = \frac{2}{3} E \\ I = \frac{E}{3R} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Circuit 2: } U_{BA}'' = (R \parallel 2R) I_g \\ U_{BA}'' = \frac{R \cdot 2R}{R+2R} I_g = \frac{2}{3} I_g R \end{array}$$

$$U_{BA} = U_{BA}' + U_{BA}'' = \frac{2}{3} E + \frac{2}{3} R I_g$$

$$(4) \quad \begin{array}{l} \text{Circuit 1: } E_T = U_{PQ} = R_2 I_g \\ R_T = R_2 + R_3 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Circuit 2: } I_1, R_1, R_2, R_3 \\ \text{Circuit 3: } R_1, R_2, R_3 \end{array}$$

$$(5) \quad \begin{array}{l} \text{Circuit: } e_{CH}, R, C \\ \bar{Y} = \frac{1}{Z} = \frac{1}{100\sqrt{2} e^{-j47,4}} = \frac{1}{100\sqrt{2}} e^{j47,4} = \left( \frac{1}{20} + j \frac{1}{20} / s \right) \\ \bar{Y} = \frac{1}{R} + j\omega C \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{1}{20} = \frac{1}{R} \Rightarrow R = 20 \Omega \\ \omega C = \frac{1}{20}, \omega = 1000 \Rightarrow C = 50 \mu\text{F} \end{array}$$

$$(6) \quad \cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = \frac{1}{2} > 0 \text{ iER je INDUKTIVAN}$$

$$Z = \frac{X}{\sin \varphi} = \frac{2}{1/2} = 4 \Omega \quad R = Z \cos \varphi = 2\sqrt{3} \Omega$$

$$I = \frac{40}{\sqrt{2}} = 20\sqrt{2} \text{ A}$$

$$P = R I^2 = 2\sqrt{3} \cdot (20\sqrt{2})^2 = 1600\sqrt{3} \text{ W}$$

$$Q = X I^2 = 2 \cdot (20\sqrt{2})^2 = 1600 \text{ VAR}$$

$$S = Z I^2 = 4 \cdot (20\sqrt{2})^2 = 3200 \text{ VA}$$

$$(7) \quad \bar{Z} = -j30 \Omega \Rightarrow Z = 30 \Omega \quad I_F = \frac{U_F}{Z} = \frac{900}{30} = 30 \text{ A} \quad P = 3 \cdot R I_F^2 = 0 \text{ W}$$

$$\Delta: U_F = U_C = 900 \text{ V} \quad A: I_L = \sqrt{3} I_F = 30\sqrt{3} \text{ A}$$

$$(8) \quad a) \quad R = 7 \Omega \Rightarrow \bar{Z}_R = R = 7 \Omega$$

$$\bar{U} = 14 e^{j47,4} \text{ V} = j14 \text{ V} \Rightarrow \bar{I} = \frac{\bar{U}}{\bar{Z}_R} = \frac{j14}{7} = j2 \text{ A}$$

$$b) \quad \begin{array}{l} \text{Circuit: } \bar{I}, \bar{U} \\ \text{F.O.} \end{array} \quad c) \quad \begin{array}{l} P = R I^2 = 7 \cdot (2)^2 = 28 \text{ W} \\ Q = 0 \text{ VAR} \end{array}$$