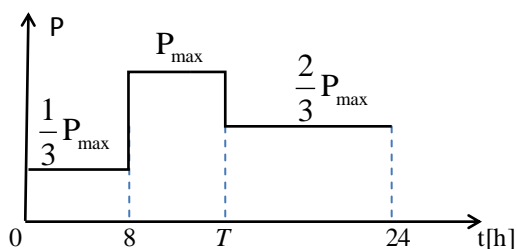


ELEKTRIЈADA 2012 – Analiza elektroenergetskih sistema

Napomena: Na zadatke odgovoriti zaokruživanjem jednog od ponuđenih odgovora. Broj poena koji nosi svaki zadatak je napisan u zagradi pored broja zadatka. Biće pregledani samo zadaci koji imaju zaokružen tačan odgovor. Poeni će biti priznati samo ako je napisan potpun postupak rešavanja zadatka ili je dat jasan odgovor kako se došlo do rešenja. Zadaci se neće bodovati polovično.

1. (5 poena) Jedno potrošačko područje se može aproksimirati dnevnim dijagramom potrošnje koji je prikazan na slici. Ako je ekvivalentno vreme trajanja vršnog opterećenja $T_e=14,667$ h, izračunati vreme T sa slike.



- a) $T=11$ h
- b) $T=12$ h
- c) $T=13$ h
- d) Nijedan od ponuđenih odgovora

2. (5 poena) U cilju ograničavanja struje kratkog spoja može se koristiti redna prigušnica. Sa stanovišta padova napona u normalnom pogonu, ovo rešenje je najprihvatljivije u slučaju:

- a) Kada je opterećenje u normalnom pogonu pretežno aktivno
- b) Kada je opterećenje u normalnom pogonu pretežno reaktivno
- c) Kada opterećenje u normalnom pogonu ima faktor snage $1/\sqrt{2}$
- d) Nijedan od ponuđenih odgovora

3. (8 poena) Dati su podaci za vod nominalnog napona 220kV i frekvencije 50Hz:

$$r_v = 0,125 \Omega / \text{km}; \quad x_v = 0,4 \Omega / \text{km};$$
$$g_v = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ S} / \text{km}; \quad c_v = 9 \cdot 10^{-9} \text{ F} / \text{km};$$
$$L_v = 500 \text{ km}$$

Ako je napon na početku voda $U_1=1$ r.j., izračunati napon na kraju voda u praznom hodu u slučaju idealizovanog voda.

- a) $U_2=1,160$ r.j.
- b) $U_2=1,105$ r.j.
- c) $U_2=0,862$ r.j.
- d) Nijedan od ponuđenih odgovora

4. (8 poena) Dati su sledeći parametri trofaznog tronamotajnog transformatora:

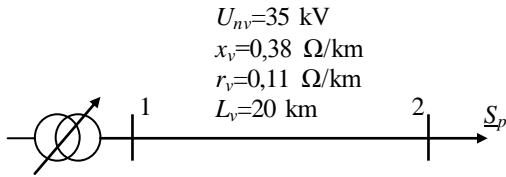
$$x_{12} = 7\%; \quad x_{13} = 21\%; \quad x_{23} = 15\%;$$
$$S_{n1} = 60 \text{ MVA}; \quad S_{n2} = 60 \text{ MVA}; \quad S_{n3} = 35 \text{ MVA}$$
$$m_T = 110 / 36,75 / 10 \text{ kV/kV/kV}$$

Parametri transformatora su dati u odnosu na prolazne snage. Izračunati reaktansu rasipanja tercijera transformatora svedenu na naponski nivo 110 kV.

- a) $X_3=72,60 \Omega$
- b) $X_3=51,88 \Omega$
- c) $X_3=55,17 \Omega$
- d) Nijedan od ponuđenih odgovora

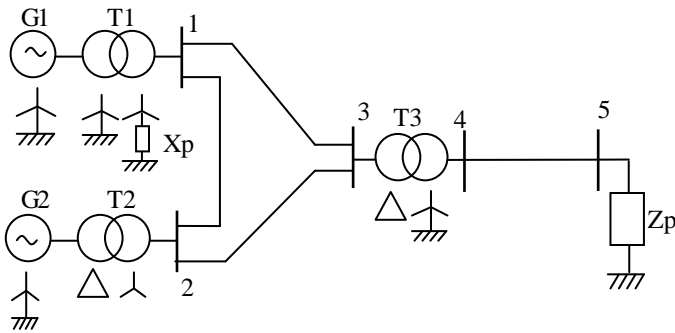
Napomena: $S_{ij}^{\text{prolazno}} = \min \{S_i, S_j\}$

5. (10 poena) Na slici je prikazan deo radijalnog sistema koji napaja potrošnju na sabirnicama 2. Potrošnja se može predstaviti modelom konstantne snage $\underline{S}_p=(20+j8)$ MVA. Izračunati promenu gubitaka snage na vodu 1-2 kada se napon na sabirnicama 1 smanji za 5% u odnosu na slučaj kada je napon na sabirnicama 2 $U_2=34$ kV. Zanemariti poprečnu komponentu pada napona.



- $\Delta \underline{S}_\gamma=(0,2+j0,5)$ MVA
- $\Delta \underline{S}_\gamma=(0,2+j0,6)$ MVA
- $\Delta \underline{S}_\gamma=(0,15+j0,6)$ MVA
- Nijedan od ponuđenih odgovora

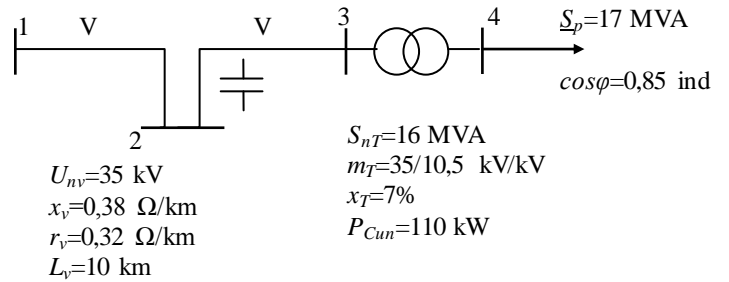
6. (10 poena) Izračunati ekvivalentnu nultu impedansu mreže sa slike za slučaj jednofaznog kratkog spoja sa zemljom na sabirnicama 3.



	G1, G2	T1, T2, T3	Xp	V ₁₂	V ₁₃	V ₂₃	V ₄₅	Zp
X ₀ [r.j.]	0,1	0,1	0,05	0,9	1,3	1,5	1,2	2

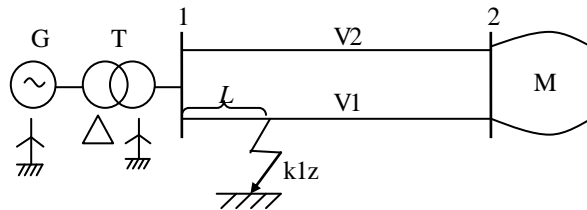
- $\underline{Z}_o=j1,09$ r.j.
- $\underline{Z}_o=j1,19$ r.j.
- $\underline{Z}_o=j1,29$ r.j.
- Nijedan od ponuđenih odgovora

7. (12 poena) Odrediti potrebnu snagu redne baterije kondenzatora koju treba ugraditi na deonici 2-3 kod sabirnica 2 da bi se napon na sabirnicama 4 povećao sa 9,5 kV na 10,3 kV pri čemu se napon na sabirnicama 1 održava na konstantnoj vrednosti. Zanemariti poprečnu komponentu pada napona.



- $Q_{bk}=2,2$ Mvar
- $Q_{bk}=2,1$ Mvar
- $Q_{bk}=2$ Mvar
- Nijedan od ponuđenih odgovora

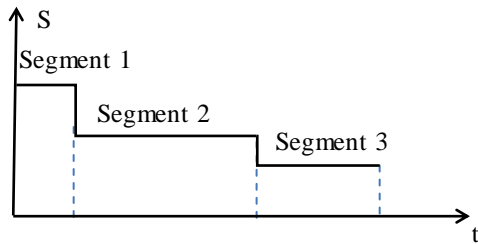
8. (12 poena) Izračunati rastojanje od sabirnica 1 na kom dolazi do jednofaznog kratkog spoja na vodu V1 dužine 100 km ako ekvivalentna nulta impedansa mreže iznosi $\underline{Z}_o=j0,105$ r.j..



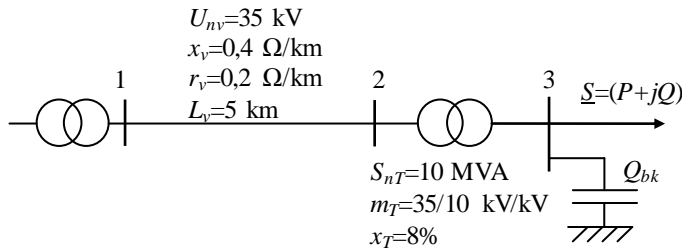
	G	T	V1	V2	M
X ₀ [r.j.]	0,05	0,06	0,3	0,3	0,06

- L=40 km
- L=50 km
- L=30 km
- Nijedan od ponuđenih odgovora

9. (15 poena) Na slici je prikazan deo industrijskog postrojenja. Merno mesto je na sabirnicama 1. Potrošnja se može predstaviti modelom konstantne snage i godišnji dijagram potrošnje se može predstaviti preko tri segmenta kao na slici. Podaci za svaki segment dijagrama potrošnje su dati u tabeli. Smatrati da se napon na sabirnicama 1 ne menja i iznosi 36 kV. Izračunati razliku maksimalne godišnje snage koja se prenese kroz merno mesto pre i posle ugradnje baterije kondenzatora konstantne snage 2 Mvar na sabirnicama 3.

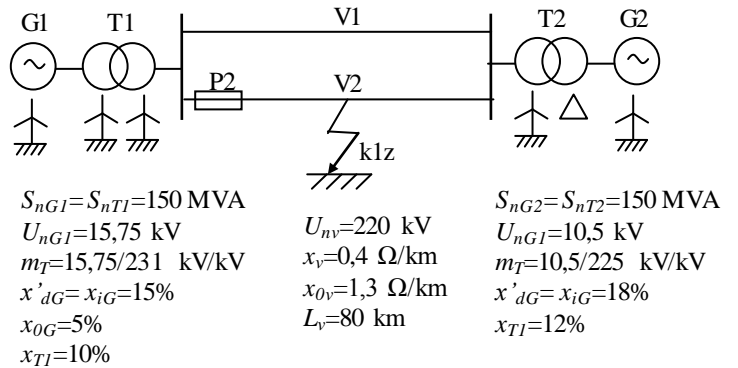


	Segment 1	Segment 2	Segment 3
$(P+jQ)$ [MVA]	$(8+j3)$	$(6+j3)$	$(5+j3)$
trajanje [h]	60	4300	4400



- $\Delta P=10$ kW
- $\Delta P=12$ kW
- $\Delta P=14$ kW
- Nijedan od ponuđenih odgovora

10. (15 poena) Za elektroenergetski sistem na slici, pri jednofaznom kratkom spoju faze A na sredini voda V2, izračunati struju kvara faze A koja protiče kroz prekidač P2. Fazni radni napon na mestu kvara pre kvara je $220/\sqrt{3}$ kV.



- $I_{aP2}=-j1,197$ kA
- $I_{aP2}=-j0,794$ kA
- $I_{aP2}=-j2,382$ kA
- Nijedan od ponuđenih odgovora