

Ime i prezime _____

JMBAG _____

Zad 1. (6b)	
Zad 2. (9b)	
Zad 3. (9b)	
Zad 4. (6b)	
Ukupno (30b):	

Napomena: Zadatci bez priloženog postupka rješavanja neće biti bodovani. Kod preračunavanja u jedinične (*per unit*) vrijednosti koristite baznu snagu $S_B = 100 \text{ MVA}$.

1. (6b) U transformatorskoj stanici su paralelno spojena dva regulacijska transformatora prijenosnog omjera $400 \pm 2 \cdot 2.5\% / 220 \text{ kV}$ sa sljedećim podacima: $S_n = 400 \text{ MVA}$, $u_k = 11.7\%$. Gubitke u bakru i željezu, te struju magnetiziranja je moguće zanemariti. Regulacijska preklopka transformatora T_1 se nalazi na položaju $n_1 = 0$, a transformatora T_2 na položaju $n_2 = +2$.

Transformatorska stanica je opterećena simetričnim trofaznim teretom induktivnog karaktera. Na sekundarnoj strani su izmjereni iznosi napona i struje, te fazni pomak među njima:

$$|\bar{V}_2| = 136.832 \text{ kV}$$

$$|\bar{I}_2| = 0.193 \text{ kA}$$

$$|\varphi_2| = 10^\circ$$

Izračunajte napon na primaru i gubitke djelatne snage u transformatorskoj stanici.

2. (9b) Za mrežu zadanu slikom izračunajte napone u čvorištima 2 i 3 u drugoj iteraciji ($|\bar{U}_2^{(2)}| \angle \delta_2^{(2)} \text{ kV}$, $|\bar{U}_3^{(2)}| \angle \delta_3^{(2)} \text{ kV}$) korištenjem Metode Gauss-Seidel pomoću Y matrice uz zadan faktor ubrzanja $\alpha = 1.2$. Za napone u čvorištima 2 i 3 koristite početne vrijednosti $\bar{U}_2^{(0)} = \bar{U}_3^{(0)} = 220 \angle 0^\circ \text{ kV}$.

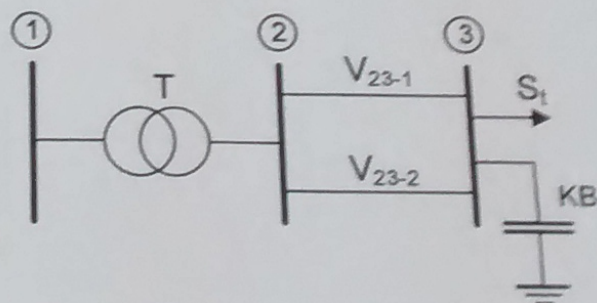
Snaga trošila u čvorištu 3 iznosi:

$$S_{t3} = 80 + j40 \text{ MVA}$$

Također je poznat i napon u čvorištu 1:

$$U_1 = 11.0 \text{ kV}$$

Kondenzatorska baterija **KB** je modelirana kao teret konstantne snage ($Q = Q_n$).



Poznati su sljedeći podatci o elementima mreže:

Transformator T	Vodovi V_{23-1} i V_{23-2}	Kond. baterija KB
$S_n = 100 \text{ MVA}$	$R_1 = 0 \Omega/\text{km}$	$U_n = 220 \text{ kV}$
$u_k = 12.2\%$	$X_1 = 0.42 \Omega/\text{km}$	$Q_n = 50 \text{ Mvar}$
$U_{n1}/U_{n2} = 10.5/220 \text{ kV}$	$B_1 = 2.71 \mu\text{S}/\text{km}$	$Y_{KB} = j1.033 \cdot 10^{-3} \text{ S}$

Transformator T ima nazivni prijenosni omjer. Vodovi su duljine 50 km.

Napomena: U svakom koraku je potrebno provjeriti točnost rješenja.

3. (9b) Za mrežu zadanu slikom izračunajte napone u čvorištima korištenjem metode Gauss-Seidel pomoću Z matrice uz zadanu točnost $\epsilon = 10^{-2}$ (rješenja zapisati kao $|\bar{U}_i| \angle \delta_i$ kV). Za napone u čvorištima 2 i 3 koristite početne vrijednosti $\bar{U}_2^{(0)} = \bar{U}_3^{(0)} = 220 \angle 0^\circ$ kV.

Snaga trošila u čvorištu 3 iznosi:

$$S_{t3} = 60 - j20 \text{ MVA}$$

Također je poznat i napon u čvorištu 1:

$$U_1 = 10.7 \text{ kV}$$

Poprečna prigušnica Y_L je modelirana kao teret konstantne impedancije.

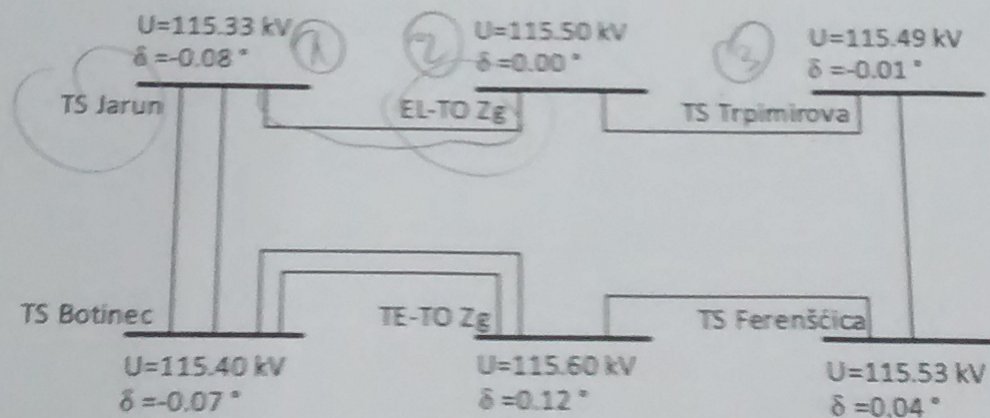
Poznati su sljedeći podatci o elementima mreže:

Transformator T	Vodovi V_{23-1} i V_{23-2}	Prigušnica Y_L
$S_n = 100 \text{ MVA}$	$R_1 = 0 \Omega/\text{km}$	$U_n = 220 \text{ kV}$
$u_k = 12.2\%$	$X_1 = 0.42 \Omega/\text{km}$	$Q_n = 80 \text{ Mvar}$
$U_{n1}/U_{n2} = 10.5/220 \text{ kV}$	$B_1 = 2.71 \mu\text{S}/\text{km}$	$Y_L = -j1.653 \cdot 10^{-3} \text{ S}$

Transformator T ima nazivni prijenosni omjer. Vodovi su duljine 50 km.

Napomena: Podaci elemenata mreže su isti kao u prethodnom zadatku.

4. (6b) Slikom je zadan dio 110 kV mreže prijenosnog područja Zagreb uz poznate napone u čvorištima. Izračunajte:
- Tok djelatne snage u grani EL-TO Zagreb – TS Jarun, računat pri čvorištu EL-TO Zagreb ($P_{12}[\text{MW}]$)
 - Ukupnu injekciju djelatne snage u čvorištu EL-TO Zagreb ($P_1[\text{MW}]$).



Zadani su parametri kabela:

EL-TO Zg – TS Jarun	EL-TO Zg – TS Trpimirova
$R_1 = 0.029 \Omega/\text{km}$	$R_1 = 0.029 \Omega/\text{km}$
$X_1 = 0.158 \Omega/\text{km}$	$X_1 = 0.158 \Omega/\text{km}$
$B_1 = 92.30 \mu\text{S}/\text{km}$	$B_1 = 92.30 \mu\text{S}/\text{km}$
$l = 3.8 \text{ km}$	$l = 3.9 \text{ km}$