

Analiza elektroenergetskog sustava

Analiza međuispita

Prof. dr. sc. Ivica Pavić

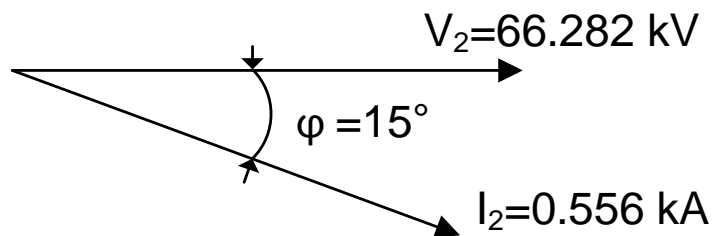
Izv. prof. dr. sc. Marko Delimar

2014./2015.

Međuispit

1. (6b) U transformatorskoj stanici su paralelno spojena dva regulacijska transformatora prijenosnog omjera $220 \pm 10 \cdot 1.5\%/110 \text{ kV}$ sa sljedećim podacima: $S_n = 150 \text{ MVA}$, $u_k = 10.5 \%$. Gubitci u bakru i željezu, te struja magnetiziranja su zanemareni.

Regulacijska preklopka transformatora T_1 se nalazi na položaju $n_1 = 0$, a transformatora T_2 na položaju $n_2 = -5$. Na sekundaru je spojen simetrični trofazni teret za kojega je slikom zadan fazorski dijagram jedne faze. Izračunajte napon na primaru ($|\bar{U}_1| \angle \delta_1 \text{ kV}$). Koristite baznu snagu $S_B = 100 \text{ MVA}$.



2. (9b) Za mrežu zadanu slikom izračunajte napone u čvorištima 1 i 2 u drugoj iteraciji ($|\bar{U}_1^{(2)}| \angle \delta_1^{(2)} \text{ kV}$, $|\bar{U}_2^{(2)}| \angle \delta_2^{(2)} \text{ kV}$) korištenjem metode Gauss-Seidel pomoću Y matrice uz zadan faktor ubrzanja $\alpha = 1.1$. Za napone u čvorištima 1 i 2 koristite početne vrijednosti $\bar{U}_1^{(0)} = \bar{U}_2^{(0)} = 110 \angle 0^\circ \text{ kV}$, te baznu snagu $S_B = 100 \text{ MVA}$.

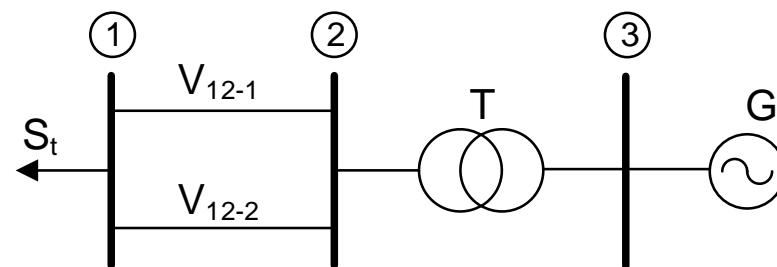
Snaga trošila u čvorištu 1 iznosi:

$$S_{t1} = 70 + j30 \text{ MVA}$$

Također je poznat i napon u čvorištu 3:

$$U_3 = 16 \text{ kV}$$

Poznati su sljedeći podatci o elementima mreže:



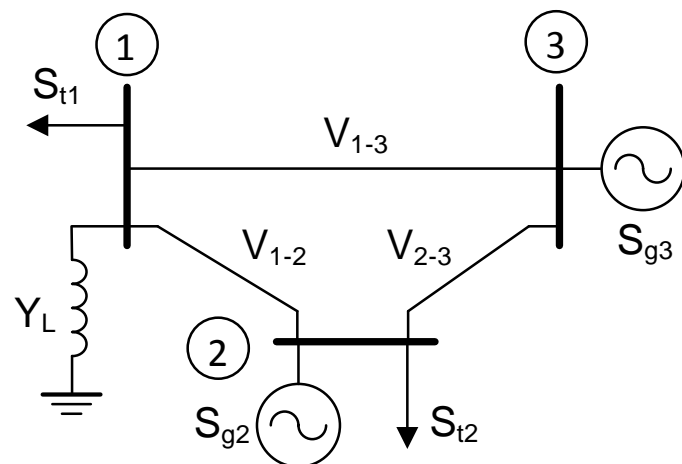
Transformator T	Vodovi V_{12-1} i V_{12-2}
$S_n = 150 \text{ MVA}$	$R_1 = 0.12 \Omega/\text{km}$
$u_k = 10.5\%$	$X_1 = 0.41 \Omega/\text{km}$
$U_{n1}/U_{n2} = 15,75/110 \text{ kV}$	$B_1 = 2.72 \mu\text{S}/\text{km}$

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

Napomena: U svakom koraku je potrebno provjeriti točnost rješenja.

3. (9b) Slikom je zadan jednostavan elektroenergetski sustav. Podatci o vodovima i čvorištima su dani u tablicama.

Vodovi
$U_n = 110 \text{ kV}$
$R_1 = 0 \text{ } \Omega/\text{km}$
$X_1 = 0.42 \text{ } \Omega/\text{km}$
$B_1 = 2.72 \text{ } \mu\text{S}/\text{km}$
$l_{12} = l_{23} = 25 \text{ km} ; l_{13} = 50 \text{ km}$



Čv.	Teret		Proizvodnja		Napon	
	$P_t \text{ (MW)}$	$Q_t \text{ (Mvar)}$	$P_g \text{ (MW)}$	$Q_g \text{ (Mvar)}$	$ U_i \text{ (kV)}$	$\delta_i \text{ (}^\circ\text{)}$
1	30	-10	-	-	/	/
2	50	25	30	15	/	/
3	-	-	/	/	120	0

U čv. 1 je spojena prigušnica modelirana kao admitancija $Y_L = -j6.198 \cdot 10^{-3} \text{ S}$. Odredite napone čvorišta korištenjem metode Gauss-Seidel pomoću Z matrice uz točnost $\varepsilon=10^{-2}$ (rješenja zapisati kao $|\bar{U}_i| \angle \delta_i \text{ kV}$).

Koristite baznu snagu $S_B = 100 \text{ MVA}$. Za napone u čvorištima 1 i 2 koristite početne vrijednost $\bar{U}_1^{(0)} = \bar{U}_2^{(0)} = 110 \angle 0^\circ \text{ kV}$.

Napomena: '/' označava nepoznatu vrijednost, a '-' da vrijednost ne postoji (=0).

4. (6b) Za mrežu prikazanu slikom su poznati sljedeći podatci:

Parametri vodova:

Vodovi
$U_n = 220 \text{ kV}$
$R_1 = 0.08 \text{ } \Omega/\text{km}$
$X_1 = 0.41 \text{ } \Omega/\text{km}$
$B_1 = 2.7 \text{ } \mu\text{S}/\text{km}$

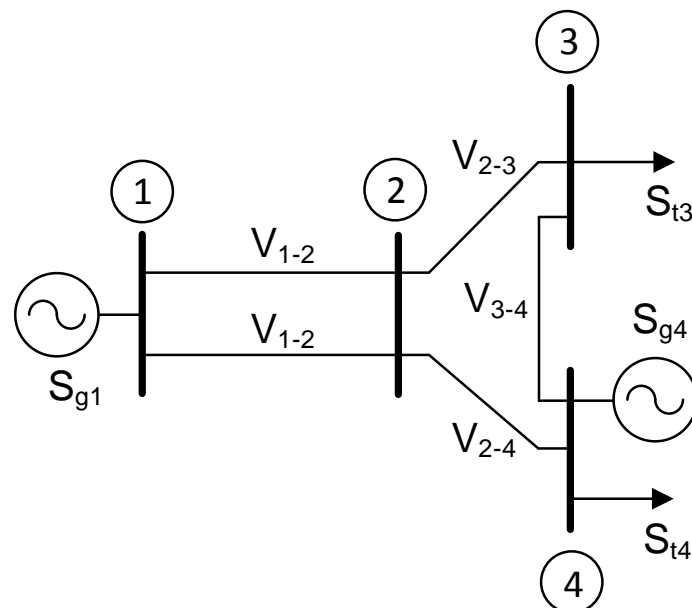
Duljine vodova:

$$l_{12} = 20 \text{ km}$$

$$l_{23} = 25 \text{ km}$$

$$l_{24} = 25 \text{ km}$$

$$l_{34} = 20 \text{ km}$$



Naponi u čvorištima su poznati te iznose:

$$U_1 = 231.000 \angle 0.000^\circ \text{ kV} ; \quad U_2 = 229.857 \angle -0.313^\circ \text{ kV}$$

$$U_3 = 228.218 \angle -0.799^\circ \text{ kV} ; \quad U_4 = 228.370 \angle -0.606^\circ \text{ kV}$$

Izračunajte:

- Injekciju djelatne snage u čvorištu 3 ($P_3 [\text{MW}]$).
- Gubitke djelatne snage na vodu V_{2-4} ($\Delta P_{24} [\text{MW}]$).