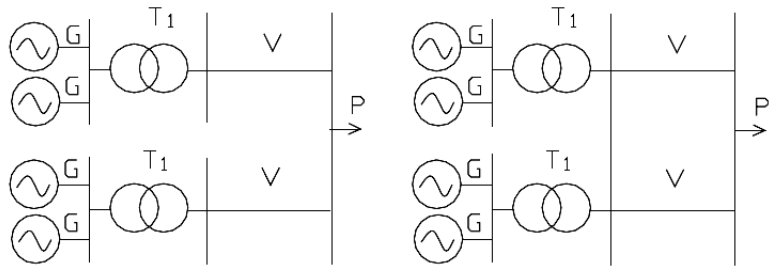


Primer 8: LOLP metoda u različitim uklopnim šemama sistema.

Analiziraju se četiri varijante elektroenergetskog sistema, sa četiri generatora iste snage, jednake raspoloživosti (slike 17.a.-d.) i sa potrošnjom koja je prikazana kao uređeni dijagram trajanja opterećenja (slika 18).

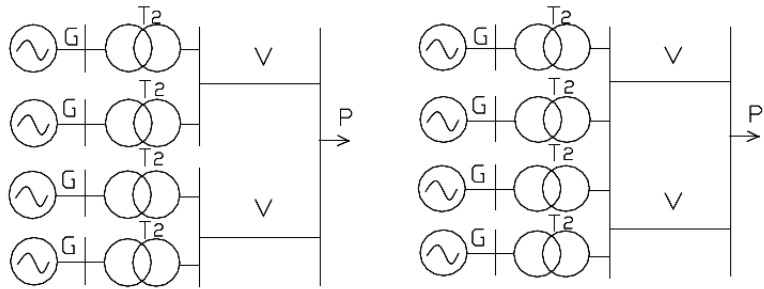
Maksimalno opterećenje sistema iznosi $P_M=60\text{MW}$. U tabeli 7 $P(\text{MW})$ označava instalisanu snagu generatora i transformatora. Kod vodova, $P(\text{MW})$ je propusna moć voda. Simbol $p(1)$ označava verovatnoću rada elementa.

Potrebno je izračunati očekivani gubitak opterećenja $E(\text{dan/god})$ za šeme na slikama 17.a.-d., po LOLP metodi.



(A)

(B)



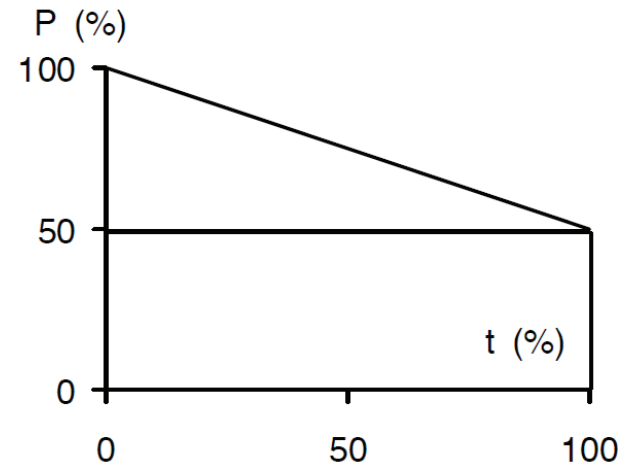
(C)

(D)

Sl. 17

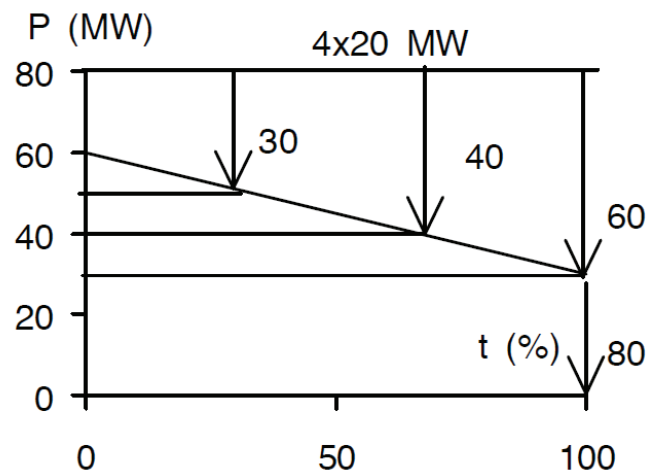
Tabela 7

| | <i>G</i> | <i>T1</i> | <i>T2</i> | <i>V</i> |
|---------------|----------|-----------|-----------|----------|
| <i>P (MW)</i> | 20 | 50 | 20 | 50 |
| <i>p (t)</i> | 0,97 | 0,995 | 0,995 | 0,992 |

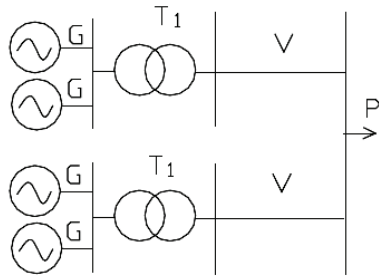


Sl. 18

❖ Slika 19 prikazuje sve ispade moguće u ovim šemama.



Sl. 19



(A)

- ❖ Raspoloživost i neraspoločivost transformatora T1 i voda redno, iznose:

$$p = p_{T1} p_V = 0,98704$$

$$q = 1 - p = 0,01296$$

- ❖ Raspoloživost grupe od 2 generatora i redne veze transformatora T1 i voda iznosi:

$$r = p_G^2 p = 0,928706$$

- ❖ Raspoloživost jednog, bilo kojeg iz grupe od 2 generatora i redne veze T1 i voda (ispad od 20MW grupe), iznosi:

$$m = 2p_G q_G p = 0,057446$$

- ❖ Neraspoločivost grupe od 2 generatora i redne veze T1 i voda (ispad od 40MW grupe) iznosi:

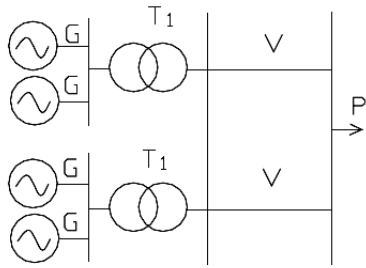
$$n = 1 - r - m = 0,013848$$

- ❖ Očekivani gubitak opterećenja za šemu na slici 17.a. dobija se iz tabele ispada 8.a.

Tabela 8.a

| <i>stanje</i> | P_{isp} (MW) | p (1) | t (%) | pt (%) |
|---------------|-------------------|------------|------------|-------------|
| r^2 | 0 | 0,862495 | - | - |
| 2rm | 20 | 0,106702 | - | - |
| $2rn + m^2$ | 40 | 0,029021 | 66,67 | 1,9345399 |
| 2mn | 60 | 0,001591 | 100 | 0,159102 |
| n^2 | 80 | 0,000192 | 100 | 0,0192 |
| Σpt | | | | 2,112842 |

$$E = \Sigma pt \frac{365}{100} = 2,112842 \cdot 3,65 = 7,72 \frac{\text{dan}}{\text{god}}$$



(B)

- ❖ Raspoloživost grupe dva generatora i transformatora T1 (ispad 0 grupe), iznosi:

$$r = p_G^2 p_{T1} = 0,9361955$$

- ❖ Raspoloživost jednog, bilo kojeg iz grupe od 2 generatora na red sa raspoloživim transformatorom T1 (ispad od 20MW grupe), iznosi:

$$m = 2p_G q_G p_{T1} = 0,057909$$

- ❖ Neraspoloživost grupe od 2 generatora i transformatora T1 (ispad od 40MW grupe) iznosi:

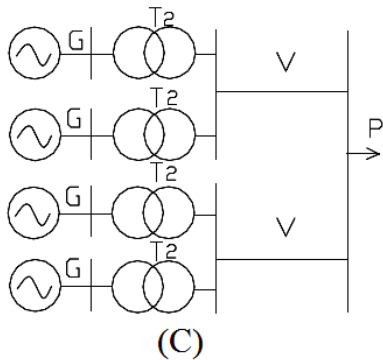
$$n = 1 - r - m = 0,005896$$

- ❖ Očekivani gubitak opterećenja za šemu na slici 17.b. dobija se iz tabele ispada 8.b.

Tabela 8.b.

| <i>stanje</i> | P_{isp} (MW) | p (1) | t (%) | pt (%) |
|--------------------------------------|-------------------|------------|------------|-------------|
| r_{pv}^2 | 0 | 0,862495 | - | - |
| $2rmp_v^2$ | 20 | 0,106702 | - | - |
| $(r^2 + 2rm)$ $\cdot 2p_v q_v$ | 30 | 0,0156231 | 33,33 | 0,5210205 |
| $(2rn + m^2)$ $\cdot (1 - q_v^2)$ | 40 | 0,0143921 | 66,67 | 0,9595245 |
| $2mn(1 - q_v^2)$ | 60 | 0,0006828 | 100 | 0,068282 |
| $1 - \sum (\cdot)$ | 80 | 0,0000987 | 100 | 0,00987 |
| Σpt | | | | 1,558619 |

$$\begin{aligned}
 E &= \sum pt \frac{365}{100} \\
 &= 1,558619 \cdot 3,65 \\
 &= 5,69 \frac{\text{dan}}{\text{god}}
 \end{aligned}$$



- ❖ Raspoloživost grupe generatora i transformatora T2, iznosi:

$$p = p_G p_{T2} = 0,96515$$

- ❖ Neraspoloživost grupe generatora i transformatora T2, iznosi:

$$q = 1 - p = 0,03485$$

- ❖ Potpuna raspoloživost grupe dva x (G-T2) i voda V (ispad 0 grupe), iznosi:

$$r = p^2 p_V = 0,9240624$$

- ❖ Raspoloživost jedne, bilo koje od 2 paralelne grane G-T2 i voda V (ispad od 20MW grupe), iznosi:

$$m = 2pq p_V = 0,0667328$$

- ❖ Potpuna neraspoloživost 2 paralelne grane G-T2 i voda V (ispad od 40MW grupe), iznosi:

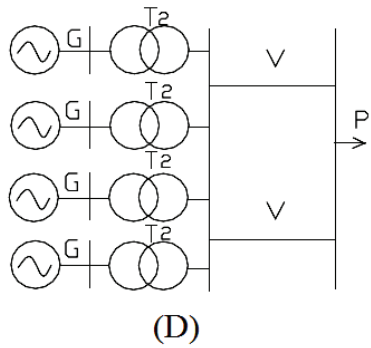
$$n = 1 - r - m = 0,009205$$

- ❖ Očekivani gubitak opterećenja za šemu na slici 17.c. dobija se iz tabele ispada 8.c.

Tabela 8.c.

| <i>stanje</i> | P_{isp} (MW) | p (t) | t (%) | pt (%) |
|---------------|-------------------|------------|------------|-------------|
| r^2 | 0 | 0,853891 | - | - |
| 2rm | 20 | 0,012443 | - | - |
| $2rn + m^2$ | 40 | 0,021465 | 66,67 | 1,4310886 |
| 2mn | 60 | 0,0012286 | 100 | 0,122855 |
| n^2 | 80 | 0,0000847 | 100 | 0,008473 |
| Σpt | | | | 1,562417 |

$$E = \Sigma pt \frac{365}{100} = 1,562417 \cdot 3,65 = 5,703 \frac{\text{dan}}{\text{god}}$$



❖ Raspoloživost i neraspoločivost grupe generatora i transformatora iznosi:

$$p = p_G p_{T2} = 0,96515$$

$$q = 1 - p = 0,03485$$

- ❖ Očekivani gubitak opterećenja za šemu na slici 17.d. dobija se iz tabele ispada 8.d.

Tabela 8.d.

| <i>stanje</i> | P_{isp} (MW) | p (1) | t (%) | pt (%) |
|---------------------------------|-------------------|------------|------------|-------------|
| $p^4 p_V^2$ | 0 | 0,853891 | - | - |
| $4p^3 q p_V^2$ | 20 | 0,123323 | - | - |
| $(p^4 + 4p^3 q) \cdot 2p_V q_V$ | 30 | 0,015761 | 33,33 | 0,5253667 |
| $6p^2 q^2 (1 - q_V^2)$ | 40 | 0,006788 | 66,67 | 0,452532 |
| $4pq^3 (1 - q_V^2)$ | 60 | 0,000163 | 100 | 0,0163 |
| $1 - \sum (\cdot)$ | 80 | 0,000065 | 100 | 0,0065 |
| Σpt | | | | 1,0006997 |

$$\begin{aligned}
 E &= \sum pt \frac{365}{100} \\
 &= 1,0006997 \cdot 3,65 \\
 &= 3,65 \frac{\text{dan}}{\text{god}}
 \end{aligned}$$

- ❖ Od svih šema koje su prikazane na slikama 17.a.-d., najmanji očekivani gubitak opterećenja ima šema na slici 17.d.