

Zadatak 4

Dve TS 35/10 kV, pojedinačne snage 2x8 MVA napajaju se nadzemnim vodovima sa provodnikom Al/č preseka 70 mm². Svaka TS 35/10 kV se u normalnom pogonu napaja po principu "1 vod - 1 TS 35/10 kV".

Sa svakog transformatora 35/10 kV napajaju se sledeći potrošači:

- 1936 domaćinstava na sistemu daljinskog grejanja, sa pripremom sanitarne tople vode akumulacionim bojlerima;
- 441 domaćinstvo koja se greju TA-pećima;
- 256 domaćinstava koja se greju električnim kotlovima.

- Izračunati vršno opterećenje TS u zimskom periodu, ako je faktor jednovremenosti između transformatora 0,95. Faktor snage potrošača je 1,0.
- Ako je vršno opterećenje transformatora u letnjem režimu opterećenja 75 % od vršnog opterećenja transformatora u zimskom režimu opterećenja, odrediti iznos snage koji se rezervira iz distributivne mreže 10 kV pri ispadu napojnog voda 35 kV koji napaja TS 35/10 kV "A". Vreme je sunčano i tiho sa temperaturom 30 °C i koeficijent jednovremenosti između TS 35/10 kV je 0,95.
- Odrediti da li će transformator T1 u TS "A" biti preopterećen u letnjem režimu, ako dođe do ispada transformatora T2 u TS 35/10 kV "A". Pri ispadu transformatora T2, 60 % njegovog opterećenja preuzima T1 u TS "A", a ostatak preuzima TS "B". Maksimalno trajanje vršnog opterećenja transformatora T1 je 4 časa, a prethodno opterećenje je 90% od dozvoljenog.

REŠENJE

1. zadatak

- Vršne snage pojedinačnih domaćinstava, po specifikovanim grupama, su sledeće:

Za domaćinstvo sa daljinskim grejanjem i bojlerom(ima) za pripremu tople vode:

$$P_{vrb1} = 4,5 + 0,25 \times P_{\sum el.ap.} = 4,5 + 0,25 \times 14,75 = 8,1875 \text{ kW}$$

Za domaćinstvo sa termo-akumulacionim pećima:

$$P_{vrc1} = 14,9375 \text{ kW}$$

Za domaćinstvo sa električnim kotlom:

$$P_{vrc2} = 21,6875 \text{ kW}$$

$$j_{nb1} = 0,15 + \frac{1 - 0,15}{\sqrt{n_{b1}}} = 0,15 + \frac{0,85}{\sqrt{1936}} = 0,1613$$

$$j_{nc1} = 0,43 + \frac{1 - 0,43}{\sqrt{n_{c1}}} = 0,43 + \frac{0,57}{\sqrt{441}} = 0,4426$$

$$j_{nc2} = 0,267 + \frac{1 - 0,267}{\sqrt{n_{c2}}} = 0,267 + \frac{0,733}{\sqrt{256}} = 0,3056$$

$$P_{vTR} = \left(n_{b1} \times j_{nb1} \times P_{vrb1} + n_{c1} \times j_{nc1} \times P_{vrc1} + n_{c2} \times j_{nc2} \times P_{vrc2} \right)$$

$$P_{vTR} = 1936 \times 0,169 \times 7,68 + 441 \times 0,457 \times 15,18 + 256 \times 0,313 \times 19,18 = \\ = 2512,7 + 3059,3 + 1536,8 = 7.108,8 \text{ kW} \quad \cos \varphi = 1,0$$

$$P_{vTR} = \mathbf{7,109 \text{ MW}}$$

$$P_{vTS} = 2 \times j_{TR} \times P_{vTR} = 2 \times 0,95 \times 7.108,8 \text{ kW} = 13.506,7 \text{ kW} \quad P_{vTS} =$$

$$\mathbf{13,51 \text{ MW}}$$

b) $I_{dozv} = K_{op} \times K_{\theta} \times K_v \times K_s \times I_{nd}$ (A) je ista kao u prethodnom zadatku:

$$I_{dozv} = 1,0 \times 1,09 \times 1,191 \times 1,0 \times 235 = 305 \text{ A, kao i dozvoljena snaga:}$$

$$P_{dozv} = \sqrt{3} U_n I_{dozv} \cos \varphi = \sqrt{3} \times 35 \times 305 \times 1,0 = 18.472,3 \text{ kW} = 18,472 \text{ MW}$$

$$P_{v2TS} = 2 \times j_{TR} \times P_{vTS}^{leto} = 2 \times j_{TR} \times 0,75 \times P_{vTS} = \\ = 2 \times 0,95 \times (0,75 \times 13.506,7) = 2 \times 0,95 \times 10.030,0 = 19.251,75 \text{ kW} = 19,25 \text{ MW}$$

$$\Delta P = P_{v2TS} - P_{dozv} = 19.251,75 - 18.472,3 \quad \Delta P = \mathbf{779,45 \text{ kW}}$$

Iz mreže 10 kV potrebno je rezervirati snagu od 779,45 kW.

c) Vršno opterećenje transformatora u letnjem režimu je

$$P_{vTR}^{leto} = 0,75 \times P_{vTR} = 0,75 \times 7.108,8 = 5.331,6 \text{ kW} = 5,33 \text{ MW}$$

$$S_{1g} = 0,9 \quad S_2 = 0,9 \times 1,25 \times S_n = 1,125 \times S_n \Rightarrow K_{1g} = 1,125, \text{ kao i:}$$

$$S_2 = S_{doz} = 0,8 \quad S_n = 0,8 \times 8,0 = 6,4 \text{ MVA, odnosno}$$

$$P_{doz} = S_{doz} \times \cos \varphi = 6,4 \text{ MVA} \times 1,0 = 6,4 \text{ MW}$$

Opterećenje transformatora T1 u TS "A" pri ispadu transformatora T2 u TS "A" je :

$$P_{vTR} = P_{vTR}^{leto} + 0,6 \times P_{vTR}^{leto} = 1,6 \times P_{vTR}^{leto} = 1,6 \times 5.331,6 = 8.530,56 \text{ kW} = 8,53 \text{ MW}$$

U TS "A", pri ispadu transformatora T2, transformator **T1 će biti preopterećen** za :

$$8.530,56 - 6.400 = 2.130,56 \text{ kW} = \mathbf{2,13 \text{ MW}}$$