

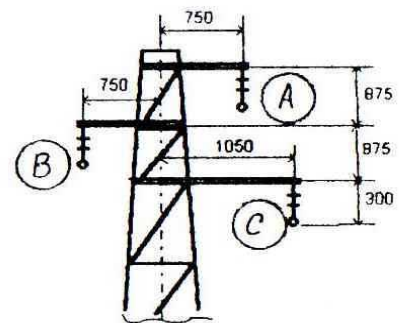
## У П Р А Ж Н Е Н И Е № 4

**I. Тема:** „Изчисляване на параметрите на заместващите схеми за промишлена честота  $f=50$  Hz на електропровод без мълниезащитно въже.“

**II. Задача.** Да се изчислят параметрите на заместващите схеми за симетричните съставлящи ( $\dot{Z}_{1W}$ ,  $\dot{Z}_{0W}$ ,  $\dot{Y}_{1W}$ ,  $\dot{Y}_{0W}$ ) на единичен електропровод за 20 kV. Електропроводът преминава през терен с проводимост на почвата  $\gamma_{з,таб} = 10^{-2}$  S/m. Геометрията на короната на носещите стълбове е показана на фиг.4.1. Височината на окачване на най-долната фаза е  $h_c = 7,5$  m. Материалът, сечението, диаметърът и активното съпротивление на фазовите проводници при  $\theta_0 = 20^\circ$  C и дължина за различните варианти са дадени в табл.4.1. Работната температура на фазовите проводници е  $70^\circ$  C.

Таблица 4.1

група №	Мар-ка	S mm <sup>2</sup>	d <sub>ф</sub> mm	R <sub>ф,20</sub> Ω/km	L <sub>w</sub> km
1	A	25	6,3	1,27	3,5
2	AC	35	8,3	0,91	4,2
3	AC	50	9,9	0,63	5,0
4	AC	70	11,7	0,45	10,2
5	AC	95	13,9	0,33	12,8



Фиг. 4.1. Корона на носещите стълбове

**III. Методични указания**

Решението преминава през следните етапи:

**III.1. Формиране на индивидуалните задания.**

Студентът формира индивидуалното си задание. За целта се изхожда от базовите данни за материала, сечението, диаметъра и активното съпротивление на фазовите проводници при  $\theta_0 = 20^\circ$  C и дължина за различните варианти дадени в табл.4.1. Коригират се дължината на електропровода и проводимостта на почвата по формулите:

$$L_N = K_L \cdot L_{N,таб}, \text{ km}; \quad K_L = \left(1 + \frac{8-N}{20}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{gp}}{20}\right);$$

$$\gamma_{з,N} = K_\gamma \cdot \gamma_{з,таб}, \frac{\text{S}}{\text{m}}; \quad K_\gamma = \left(1 + \frac{8-N}{20}\right) \cdot \left(1 + \frac{N_{gp}}{20}\right).$$

където  $N$  е номерът на студента от списъка на учебната група;  
 $N_{гр}$  - номерът на учебната група;

III.2. Изчисляват се търсените параметри.

За целта се използват съотношенията:

$$\dot{Z}_{1W} = \dot{Z}_1 \cdot L_W, \quad \Omega; \quad \dot{Z}_{0W} = \dot{Z}_0 \cdot L_W, \quad \Omega; \quad L_W = L_N, \text{ km};$$

$$\dot{Z}_1 = R_\phi + j \left( 0,145 \cdot \lg \frac{D_{cp}}{r_\phi} + \frac{0,0157}{n} \right), \quad \Omega/\text{km};$$

$$R_\phi = R_{\phi,20} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20^\circ)), \quad \Omega/\text{km}; \quad \alpha = 4 \cdot 10^{-3}, \quad 1/^\circ\text{C};$$

$$D_{cp} = \sqrt[3]{D_{AB} \cdot D_{AC} \cdot D_{BC}}, \text{ m}; \quad n = 1; \quad r_\phi = \frac{d_\phi}{2}, \text{ m};$$

$$\dot{Z}_0 = (R_\phi + 0,15) + j \left( 0,435 \cdot \lg \frac{D_3}{\sqrt[3]{r_\phi \cdot D_{cp}^2}} + \frac{0,0157}{n} \right), \quad \Omega/\text{km};$$

$$D_3 = \frac{1,85}{\sqrt{\mu_0 \cdot \omega \cdot \gamma_3}} \approx \frac{660}{\sqrt{f \cdot \gamma_3}}, \text{ m}; \quad f = 50 \text{ Hz};$$

$$B_{1W} = B_1 \cdot L_W, \text{ S}; \quad B_{0W} = B_0 \cdot L_W, \text{ S};$$

$$\dot{Y}_{1W} \approx jB_{1W}, \text{ S}; \quad \dot{Y}_{0W} \approx jB_{0W}, \text{ S};$$

$$B_1 = \omega \cdot C_1 = 2\pi f \cdot C_1, \text{ S/km}; \quad B_0 = \omega \cdot C_0 = 2\pi f \cdot C_0, \text{ S/km};$$

$$C_1 = \frac{10^{-6}}{18 \cdot \ln \frac{2 \cdot h_{cp} \cdot D_{cp}}{r_\phi \cdot S_{cp}}} = \frac{0,0241 \cdot 10^{-6}}{\lg \frac{2 \cdot h_{cp} \cdot D_{cp}}{r_\phi \cdot S_{cp}}} \approx \frac{0,0241 \cdot 10^{-6}}{\lg \frac{D_{cp}}{r_\phi}}, \text{ F/km};$$

$$C_0 = \frac{10^{-6}}{18 \cdot \ln \frac{2 \cdot h_{cp} \cdot S_{cp}^2}{r_\phi \cdot D_{cp}^2}} = \frac{0,0241 \cdot 10^{-6}}{\lg \frac{2 \cdot h_{cp} \cdot S_{cp}^2}{r_\phi \cdot D_{cp}^2}} \approx \frac{0,803 \cdot 10^{-8}}{\lg \frac{S_{cp}}{\sqrt[3]{r_\phi \cdot D_{cp}^2}}}, \text{ F/km};$$

$$h_{cp} = \sqrt[3]{h_A \cdot h_B \cdot h_C}, \text{ m}; \quad S_{cp} = \sqrt[3]{D_{AB'} \cdot D_{AC'} \cdot D_{BC'}}, \text{ m},$$

където  $D_{AB}, D_{AC}, D_{BC}$  - разстояния между фазните тоководи (A,B,C),  
 $D_{AB'}, D_{AC'}, D_{BC'}$  - разстояния между A,B,C и огледалните им образи  
 спрямо земя (A',B',C'), а  $h_A, h_B, h_C$  - височини на A,B,C спрямо земя.