

## 1. ZADATAK

Izračunati impedansu pozitivnog i negativnog redosleda po fazi i jedinici dužine za 220 kV-tni dalekovod sa faznim provodnicima Al/Fe 490/65 mm<sup>2</sup> i dimenzijama glave stuba kao na sl.1.

Podaci o užetu:

broj žica: 61

broj žica od Al: 54

broj žica od Fe: 7

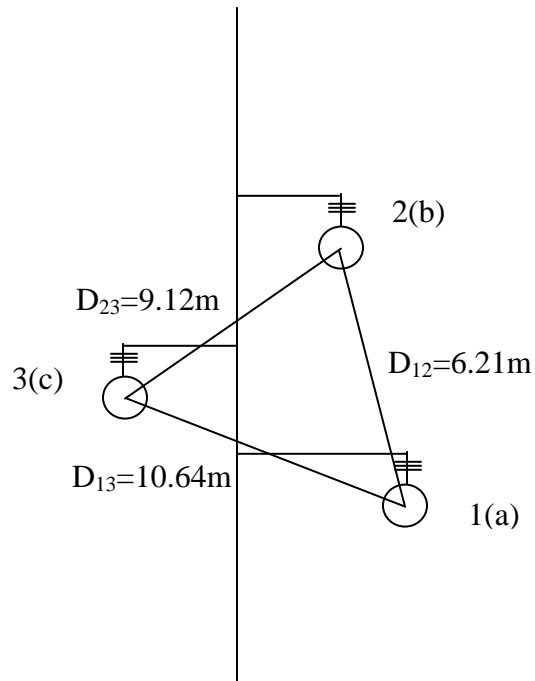
poluprečnik jedne žice: 3,4 mm

poluprečnik užeta  $a=15,3$  mm

srednji geometrijski poluprečnik užeta  $r=12,4$  mm

Specifična otpornost električno aktivnog dijela užeta (aluminijuma) je  $\rho=31,5\Omega$  mm<sup>2</sup>/km,

otpornost tla  $\rho_{ta}=50 \Omega$  m, a frekvencija sistema je  $f=50$ Hz.



Slika 1.

Rješenje:

Impedanse pozitivnog i negativnog redosleda po fazi i jedinici dužine:

$$\underline{Z}_1^+ = \underline{Z}_1^- = R_1 + j\omega L_1$$

Gdje je:

$R_1$ - aktivna otpornost faznog provodnika po jedinici dužine [ $\Omega/\text{km}, \text{f}$ ]

$L_1$ - induktivnost faznog provodnika po jedinici dužine [ $\Omega/\text{km}, \text{f}$ ]

$$R_1 = \frac{\rho_{Al}}{S_{Al}} = \frac{31.5}{490} = 0.0642 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

$$L_1 = 2 \cdot 10^{-4} \ln \frac{D_m}{r_m}$$

$D_m$  - međusobna srednja geometrijska udaljenost (između provodnika pojedinih faza)

$$D_m = \sqrt[3]{D_{12} \cdot D_{13} \cdot D_{23}} \quad - \quad \text{geometrijska sredina međusobnih rastojanja}$$

$r_m$  - vlastita srednja geometrijska udaljenost tj. srednji geometrijski poluprečnik:

- ako je fazni provodnik pun provodnik  $r = 0.7788 \cdot a$
- ako postoji  $n$  žica u užetu onda je to ekvivalentni srednji geometrijski poluprečnik, koji svodi  $n$  žica na pun provodnik
- ako fazni provodnik čine više provodnika u snopu, onda je to ekvivalentni srednji geometrijski poluprečnik faznih provodnika koji svodi više provodnika po fazi na jedan ekvivalentni provodnik poluprečnika  $r_m$

$$\begin{aligned} L_1 &= 2 \cdot 10^{-4} \ln \frac{\sqrt[3]{D_{12} D_{13} D_{23}}}{r_m} = 2 \cdot 10^{-4} \ln \frac{\sqrt[3]{D_{12} D_{13} D_{23}}}{r} = \\ &= 2 \cdot 10^{-4} \ln \frac{\sqrt[3]{6.21 \cdot 10.64 \cdot 9.12}}{0.0124} = 13.04 \cdot 10^{-4} \text{ H/km} \end{aligned}$$

$$\underline{Z}_1^+ = \underline{Z}_1^- = 0.0642 + j \cdot 314 \cdot 13.04 \cdot 10^{-4} = (0.0642 + j \cdot 0.41) \Omega/\text{km}$$