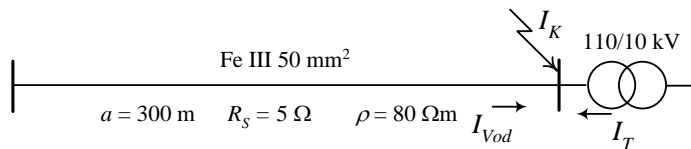


1. Задача. Потребно е да се одберат прстенести типски заземјувачи (P1) на столбовите од 20kV далекувод кој минува низ терен со специфична отпорност $\rho = 120 \Omega\text{m}$. Заземјувачите се изведени од поцинкувана челична лента FeZn 30 x 4 со дебелина $d = 22 \text{ mm}$.

а) Ако е потребно заземјувачите да имаат отпорност на распростирање $R_z = 10 \Omega$, колкав треба да биде нивниот дијаметар D ?

б) Со користење на табелите за типски заземјувачи, да се избере заземјувач од типот P2, со кој ќе се обезбеди отпорноста на заземјување да биде помала од $R_z = 7 \Omega$.

2. Задача. Трансформаторска станица ТС 110/10 kV/kV се напојува со електрична енергија преку еден “долг” 110 kV надземен вод изведен со челично заштитно јаже тип Fe III 50 mm², за кој што се познати следните карактеристики (видете го примерот 6.1): $\underline{z} = (r+jx) = (3,05+j1,232) \Omega/\text{km}$; просечен распон $a = 300 \text{ m}$; импеданција на јагето во еден распон $\underline{Z}_r = \underline{z} \cdot a = (0,915+j0,387) \Omega/\text{km}$; ($\underline{Z}_r = 0,987 \cdot e^{j22^\circ} \Omega$); просечна отпорност на заземјувачите на столбовите $R_S = 5 \Omega$; меѓусебна импеданција фазен спроводник–з. јаже $\underline{z}_m = (0,05 + j0,35) \Omega/\text{km}$; редукионен фактор на водот $\underline{r}_f = 0,956 \cdot e^{-j4,7^\circ}$. Специфичната отпорност на тлото изнесува $\rho = 80 \Omega\text{m}$.



Слика 2.1.

Мрежестиот заземјувач на ТС е изведен во форма на правоаголник со страници $a \times b = 80 \times 60 \text{ m}$ со правилна мрежа чии окца имаат димензии $10 \times 10 \text{ m}$, а отпорноста на распростирање е $R_{MR} = 0,681 \Omega$. Максималната потенцијална разлика на допир на овој заземјувач изнесува $E_{d,\text{max}} = 32\%$. За него исто така важи $\rho = 80 \Omega\text{m}$.

За време на еднофазна куса врска на собирниците 110 kV од постројката вкупната струја на грешка изнесува $I_K = 4,2 \text{ kA}$ и притоа по водот доаѓаат $I_{Vod} = 3,6 \text{ kA}$ а остатокот доаѓа од трансформаторот, $I_T = 0,6 \text{ kA}$ ($I_K = I_{Vod} + I_T$).

а) ако е дадена матрицата $Y' = \begin{bmatrix} 0,55 - j0,0872 & -0,0059 + j0,0104 \\ -0,0059 + j0,0104 & 0,55 - j0,0872 \end{bmatrix}$, да се определат

параметрите на π -заменската шема на водот.

б) имајќи предвид дека станува збор за долг вод, колкава влезната импеданција на водот $\underline{Z}_{vl} = ?$

в) колкав ќе биде напонот на мрежестиот заземјувач $U_{MR} = ?$ а колкава струјата I_{MR} што се одведува од него во земјата;

г) дали ќе бидат задоволени условите за безбедност ($U_d \leq U_{d,\text{doz}}$) во постројката на ТС ако е познато дека струјата на куса врска се исклучува за 0,5 s и дека дозволиениот напон на допир изнесува $U_{d,\text{doz}} = 160 \text{ V}$.

Напомена: Во задачата, пресметката на напонот U_{MR} и струјата I_{MR} да се направат упростоено, со апроксимацијата: $\underline{r}_f \approx r_f \cdot e^{j0} = 0,95 \cdot e^{j0}$; $\underline{Z}_{vl} \approx Z_{vl} \cdot e^{j0}$ и $\underline{Z}_{ek} \approx R_{MR} \square Z_{vl} \cdot e^{j0}$

Време: 120 min

Поени: 1.а) 20 1.б) 15 2.а) 20 2.б) 10 2.в) 20 2.г) 15