

Вычисление значений величин для расчетного здания по теме трехфазные цепи с применением пакета MathCAD 15. Вариант численных данных-23

$$\begin{array}{lllll} U1 := 127 & U2 := 127 & U3 := 127 & U4 := 127 & \text{Номинальное напряжение, В, (1 - 3)} \\ & & & & \text{Фазное, В, (4)} \\ P1 := 19.5 \cdot 10^3 & P2 := 97.5 \cdot 10^3 & Q3 := 26 \cdot 10^3 & P4 := 52 \cdot 10^3 & \text{Мощность приемника, Вт} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \cos f1 := 1 & \cos f2 := 0.8 \\ \sin f1 := \sqrt{1 - (\cos f1)^2} = 0 & \sin f2 := \sqrt{1 - (\cos f2)^2} = 0.6 \\ \cos f3 := 0 & \cos f4 := 0.85 \\ \sin f3 := \sqrt{1 - (\cos f3)^2} = 1 & \sin f4 := \sqrt{1 - (\cos f4)^2} = 0.527 \end{array}$$

$$p := \frac{\pi}{180} \quad \text{<----- нужно для перевода из градусов в радианы} \quad j := \sqrt{-1} \quad \text{мнимая единица}$$

1. Найдем сопротивления Z (пока лишь модуль Z) всех фаз, а так же R (активное) и X (реактивное индуктивное или емкостное, смотря какой род приемника)

$$Z11 := \frac{U1^2}{P1} \cdot \cos f1 = 0.827 \quad Z22 := \frac{U2^2}{P2} \cdot \cos f2 = 0.132$$

$$\begin{array}{ll} R1 := Z11 \cdot \cos f1 = 0.827 & R2 := Z22 \cdot \cos f2 = 0.106 \\ X1 := Z11 \cdot \sin f1 = 0 & X2 := Z22 \cdot \sin f2 = 0.079 \end{array}$$

$$Z33 := \frac{U3^2}{Q3} \cdot \sin f3 = 0.62 \quad Z44 := \frac{U4^2}{P4} \cdot \cos f4 = 0.264$$

$$\begin{array}{ll} R3 := Z33 \cdot \cos f3 = 0 & R4 := Z44 \cdot \cos f4 = 0.224 \\ X3 := Z33 \cdot \sin f3 = 0.62 & X4 := Z44 \cdot \sin f4 = 0.139 \end{array}$$

2. Найдем углы

$$\begin{array}{lll} f1 := \arccos(\cos f1) \cdot \frac{1}{p} = 0 & f3 := -\arccos(\cos f3) \cdot \frac{1}{p} = -90 & \text{минусы перед} \\ & & \text{acos(cos) из-за} \\ f2 := -\arccos(\cos f2) \cdot \frac{1}{p} = -36.87 & f4 := \arccos(\cos f4) \cdot \frac{1}{p} = 31.788 & \text{емкостного} \\ & & \text{характера} \\ & & \text{приемника} \end{array}$$

Комплексные сопротивления

$$Z1 := Z11 \cdot e^{f1 \cdot p \cdot j} = 0.827 \quad Z2 := Z22 \cdot e^{f2 \cdot p \cdot j} = 0.106 - 0.079i$$

$$Z3 := Z33 \cdot e^{f3 \cdot p \cdot j} = -0.62i \quad Z4 := Z44 \cdot e^{f4 \cdot p \cdot j} = 0.224 + 0.139i$$

3. Найдем токи в приемниках(все кроме трехфазного)

$$U_{a2} := U_1 \cdot e^{0 \cdot p \cdot j} = 127$$

$$U_{b2} := U_2 \cdot e^{-120 \cdot p \cdot j} = -63.5 - 109.985i$$

$$U_{c2} := U_3 \cdot e^{120 \cdot p \cdot j} = -63.5 + 109.985i$$

$$U_{ab2} := U_{a2} - U_{b2} = 190.5 + 109.985i$$

$$U_{bc2} := U_{b2} - U_{c2} = -219.97i$$

$$U_{ca2} := U_{c2} - U_{a2} = -190.5 + 109.985i$$

$$I_{A2} := \frac{U_{a2}}{Z_1} = 153.543$$

$$I_{B2} := \frac{U_{b2}}{Z_2} = 114.788 - 952.756i$$

$$I_{C2} := \frac{U_{c2}}{Z_3} = -177.297 - 102.362i$$

Найдем напряжения и токи в трехфазном симметричном приемнике

$$U_{a1} := U_4 \cdot e^{0 \cdot j} = 127$$

$$U_{b1} := U_4 \cdot e^{-120 \cdot p \cdot j} = -63.5 - 109.985i$$

$$U_{c1} := U_4 \cdot e^{120 \cdot p \cdot j} = -63.5 + 109.985i$$

$$U_{ab1} := U_{a1} - U_{b1} = 190.5 + 109.985i$$

$$U_{bc1} := U_{b1} - U_{c1} = -219.97i$$

$$U_{ca1} := U_{c1} - U_{a1} = -190.5 + 109.985i$$

$$I_{A1} := \frac{U_{a1}}{Z_4} = 409.449 - 253.754i$$

$$I_{B1} := \frac{U_{b1}}{Z_4} = -424.481 - 227.716i$$

$$I_{C1} := \frac{U_{c1}}{Z_4} = 15.033 + 481.47i$$

Найдем общие токи:

$$I_A := I_{A1} + I_{A2} = 562.992 - 253.754i$$

$$I_B := I_{B1} + I_{B2} = -309.693 - 1.18i \times 10^3$$

$$I_C := I_{C1} + I_{C2} = -162.264 + 379.108i$$

$$I_N := I_A + I_B + I_C = 91.035 - 1.055i \times 10^3$$