

Вычисление значений величин для расчетного здания по теме трехфазные цепи с применением пакета MathCAD 15. Вариант численных данных-28

$U1 := 220$	$U2 := 220$	$U3 := 220$	$U4 := 127$	Номинальное напряжение, В, (1 – 3)
				Фазное, В, (4)
$P1 := 39 \cdot 10^3$	$P2 := 65 \cdot 10^3$	$P3 := 97.5 \cdot 10^3$	$P4 := 26 \cdot 10^3$	Мощность приемника, Вт

$$\cos f1 := 1$$

$$\sin f1 := \sqrt{1 - (\cos f1)^2} = 0$$

$$\cos f2 := 0.9$$

$$\sin f2 := \sqrt{1 - (\cos f2)^2} = 0.436$$

$$\cos f3 := 1$$

$$\sin f3 := \sqrt{1 - (\cos f3)^2} = 0$$

$$\cos f4 := 0.8$$

$$\sin f4 := \sqrt{1 - (\cos f4)^2} = 0.6$$

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

$$j := \sqrt{-1} \quad \text{мнимая единица}$$

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)

$$Z11 := \frac{U1^2}{P1} \cdot \cos f1 = 1.241$$

$$Z22 := \frac{U2^2}{P2} \cdot \cos f2 = 0.67$$

$$R1 := Z11 \cdot \cos f1 = 1.241$$

$$R2 := Z22 \cdot \cos f2 = 0.603$$

$$X1 := Z11 \cdot \sin f1 = 0$$

$$X2 := Z22 \cdot \sin f2 = 0.292$$

$$Z33 := \frac{U3^2}{P3} \cdot \cos f3 = 0.496$$

$$Z44 := \frac{U4^2}{P4} \cdot \cos f4 = 0.496$$

$$R3 := Z33 \cdot \cos f3 = 0.496$$

$$R4 := Z44 \cdot \cos f4 = 0.397$$

$$X3 := Z33 \cdot \sin f3 = 0$$

$$X4 := Z44 \cdot \sin f4 = 0.298$$

2. Найдем углы

$$f1 := \arccos(\cos f1) \cdot \frac{1}{p} = 0$$

$$f3 := \arccos(\cos f3) \cdot \frac{1}{p} = 0$$

$$f2 := \arccos(\cos f2) \cdot \frac{1}{p} = 25.842$$

$$f4 := -\arccos(\cos f4) \cdot \frac{1}{p} = -36.87$$

минусы перед  
acos(cos) из-за  
емкостного  
характера  
приемника

Комплексные сопротивления

$$Z1 := Z11 \cdot e^{f1 \cdot p \cdot j} = 1.241$$

$$Z2 := Z22 \cdot e^{f2 \cdot p \cdot j} = 0.603 + 0.292i$$

$$Z3 := Z33 \cdot e^{f3 \cdot p \cdot j} = 0.496$$

$$Z4 := Z44 \cdot e^{f4 \cdot p \cdot j} = 0.397 - 0.298i$$

3. Найдем токи в приемниках(все кроме трехфазного)

$$U_{a2} := U_1 \cdot e^{30 \cdot p \cdot j} = 190.526 + 110i$$

$$U_{b2} := U_2 \cdot e^{-90 \cdot p \cdot j} = -220i$$

$$U_{c2} := U_3 \cdot e^{150 \cdot p \cdot j} = -190.526 + 110i$$

$$U_{ab2} := U_{a2} - U_{b2} = 190.526 + 330i$$

$$U_{bc2} := U_{b2} - U_{c2} = 190.526 - 330i$$

$$U_{ca2} := U_{c2} - U_{a2} = -381.051$$

$$I_{A2} := \frac{U_{a2}}{Z_1} = 153.523 + 88.636i$$

$$I_{B2} := \frac{U_{b2}}{Z_2} = -143.095 - 295.455i$$

$$I_{C2} := \frac{U_{c2}}{Z_3} = -383.807 + 221.591i$$

Найдем напряжения и токи в трехфазном симметричном приемнике

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

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

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

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

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

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

$$I_{A1} := \frac{U_{a1}}{Z_4} = 204.724 + 153.543i$$

$$I_{B1} := \frac{U_{b1}}{Z_4} = 30.61 - 254.068i$$

$$I_{C1} := \frac{U_{c1}}{Z_4} = -235.335 + 100.525i$$

Найдем общие токи:

$$I_A := I_{A1} + I_{A2} = 358.247 + 242.18i$$

$$I_B := I_{B1} + I_{B2} = -112.485 - 549.523i$$

$$I_C := I_{C1} + I_{C2} = -619.141 + 322.116i$$

$$I_N := I_A + I_B + I_C = -373.379 + 14.773i$$