

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

$\cos f1 := 1$	$\cos f2 := 0.9$
$\sin f1 := \sqrt{1 - (\cos f1)^2} = 0$	$\sin f2 := \sqrt{1 - (\cos f2)^2} = 0.436$
$\cos f3 := 1$	$\cos f4 := 0.8$
$\sin f3 := \sqrt{1 - (\cos f3)^2} = 0$	$\sin f4 := \sqrt{1 - (\cos f4)^2} = 0.6$

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

$j := \sqrt{-1}$ 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

$f1 := \arccos(\cos f1) \cdot \frac{1}{p} = 0$	$f3 := \arccos(\cos f3) \cdot \frac{1}{p} = 0$	минусы перед $\arccos(\cos)$ из-за емкостного характера приемника
$f2 := \arccos(\cos f2) \cdot \frac{1}{p} = 25.842$	$f4 := -\arccos(\cos f4) \cdot \frac{1}{p} = -36.87$	

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)

$$U_{a2} := \frac{U_1}{\sqrt{3}} \cdot e^{0 \cdot p \cdot j} = 127.017$$

$$U_{b2} := \frac{U_2}{\sqrt{3}} \cdot e^{-120p \cdot j} = -63.509 - 110i$$

$$U_{c2} := \frac{U_3}{\sqrt{3}} \cdot e^{120 \cdot p \cdot j} = -63.509 + 110i$$

$$U_{ab2} := U_{a2} - U_{b2} = 190.526 + 110i$$

$$U_{bc2} := U_{b2} - U_{c2} = -220i$$

$$U_{ca2} := U_{c2} - U_{a2} = -190.526 + 110i$$

$$I_{A2} := \frac{U_{a2}}{Z_1} = 102.348$$

$$I_{B2} := \frac{U_{b2}}{Z_2} = -156.838 - 106.419i$$

$$I_{C2} := \frac{U_{c2}}{Z_3} = -127.936 + 221.591i$$

Найдем напряжения и токи в трехфазном симметричном приемнике

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Найдем общие токи:

$$I_A := I_{A1} + I_{A2} = 307.073 + 153.543i$$

$$I_B := I_{B1} + I_{B2} = -126.228 - 360.487i$$

$$I_C := I_{C1} + I_{C2} = -363.27 + 322.116i$$

$$I_N := I_A + I_B + I_C = -182.425 + 115.172i$$