# Рассчитать методом эквивалентных преобразований токи во всех ветвях заданной цепи.



 *Рис. 1: Электрическая схемa переменного тока, согласно варианту.*

Учитывая, что $Z\_{i}=R\_{i}+j(X\_{Li}-X\_{Ci})$, упростим схему

$$Z\_{1}=53;$$

$$Z\_{2}=97;$$

$$Z\_{3}=33i-47i;$$

$$Z\_{4}=51i-12i;$$

$$Z\_{5}=46i;$$

$$Z\_{6}=39;$$

$$Z\_{7}=35i-92i;$$

$$Z\_{8}=72-35i;$$

$$\dot{E}=76e^{j258}=-15.801-74.339i.$$

Вычисляем эквивалентные сопротивления:

$$Z\_{56}=Z\_{5}+Z\_{6}=39+46i;$$

$$Z\_{34}=Z\_{3}+Z\_{4}=25i;$$

$$Z\_{18}=\frac{Z\_{1}Z\_{8}}{Z\_{1}+Z\_{8}+Z\_{2}}=18.058-5.509i;$$

$$Z\_{28}=\frac{Z\_{2}Z\_{8}}{Z\_{1}+Z\_{8}+Z\_{2}}=33.049-10.082i;$$

$$Z\_{12}=\frac{Z\_{1}Z\_{2}}{Z\_{1}+Z\_{8}+Z\_{2}}=22.596+3.562i.$$

Схема примет вид:



*Рис. 2: ЭС после преобразования треугольник звезда*

Напряжение между узлами 0 и 6:

$$\dot{U\_{06}}=\frac{\frac{\dot{E}}{Z\_{18}+Z\_{56}}}{\frac{1}{Z\_{18}+Z\_{56}}+\frac{1}{Z\_{12}+Z\_{7}}+\frac{1}{Z\_{28}+Z\_{34}}}=-16.788-18.357i.$$

Определим токи в ветвях:

$$\dot{I\_{5}}=\dot{I\_{6}}=\frac{-\dot{U}\_{06}+\dot{E}}{Z\_{18}+Z\_{56}}=-0.452-0.661i A$$

$$\dot{I\_{7}}=\frac{\dot{U}\_{06}}{Z\_{12}+Z\_{7}}=0.179-0.39i A$$

$$\dot{I\_{3}}=\dot{I\_{4}}=\frac{\dot{U\_{06}}}{Z\_{28}+Z\_{34}}=-0.63-0.271i A$$

Найдём оставшиеся токи:

$$\dot{I\_{1}}=\frac{-\dot{I\_{7}}\*Z\_{7}+\dot{E}-\dot{I}\_{5}\*Z\_{56}}{Z\_{1}}=-0.12-0.332i А$$

$$\dot{I\_{8}}=\frac{\dot{I\_{3}}\*Z\_{34}+\dot{I\_{5}}\*Z\_{56}-\dot{E}}{Z\_{8}}=0.331+0.328i А$$

$$\dot{I\_{2}}=\frac{\dot{I\_{7}}\*Z\_{7}-\dot{I\_{3}}\*Z\_{34}}{Z\_{2}}=-0.299+0.057i А$$

# Составить баланс мощностей для заданной цепи.

Активная мощность:
$$P\_{акт}=\left|\dot{I\_{2}}\right|^{2}R\_{2}+\left|\dot{I\_{4}}\right|^{2}R\_{4}+\left|\dot{I\_{6}}\right|^{2}R\_{6}+\left|\dot{I\_{8}}\right|^{2}R\_{8}=56.251 Вт$$

$$Q\_{потр}=\left|\dot{I\_{3}}\right|^{2}j\left(XL\_{3}-XC\_{3}\right)+\left|\dot{I\_{4}}\right|^{2}j\left(XL\_{4}-XC\_{4}\right)+\left|\dot{I\_{5}}\right|^{2}jXL\_{5}+\left|\dot{I\_{7}}\right|^{2}j\left(XL\_{7}-XC\_{7}\right)-\left|\dot{I\_{8}}\right|^{2}jXC\_{8}=23.129 ВАР$$

Определим комплексную мощность, отдаваемую источником ЭДС:

$$S\_{p}=\overbar{I\_{6}}\*\dot{E}=56.251+23.129i$$

Из данных выражений видно, что $\tilde{S}=P\_{акт}+Q\_{потр}$.

# По результатам расчетов построить векторную диаграмму токов и совмещенную с ней топографическую векторную диаграмму напряжений.



Аннотация к чтению диаграммы:

* Масштаб векторной диаграммы токов:

1 деление = 10-2

* Масштаб топографической векторной диаграммы напряжений:

1 деление = 1

# Таблица результатов:

