

РАСЧЕТ СИНУСОИДАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИМВОЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Вариант 9

1. Пассивный двухполюсник, представленный на рисунке 1, питается от источника синусоидального напряжения $u(t) = 200\sqrt{2} \sin\left(\frac{2\pi}{10^{-3}}t - \frac{\pi}{2}\right)$ В, при этом через входные зажимы схемы протекает ток, действующее значение которого равно 20 А, а угол сдвига фаз между напряжением и током равен 60 градусам. Определите комплексную амплитуду тока через зажимы двухполюсника, импеданс (модуль полного сопротивления) двухполюсника, циклическую частоту и комплекс действующего значения питающего напряжения. Выразите входной ток как функцию времени.

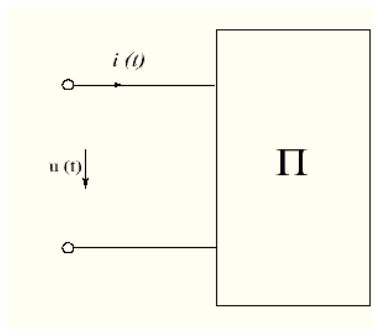


Рис.1 – Пассивный двухполюсник

2. На рисунке 2 представлена простая цепь переменного тока. Известно, что цепь питается от источника напряжения $u(t) = 120\sqrt{2} \sin(1000t - \frac{\pi}{4})$ В, если известно, что активное сопротивление цепи равно 10 Ом, а величина индуктивности – 10 мГн. Определите ток цепи как функцию времени, угол сдвига фаз между напряжением и током, активную и полную мощности цепи.

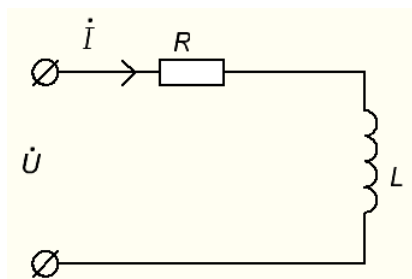


Рис.2 – Простая цепь переменного тока

3. Постройте векторные диаграммы действующих значений токов и напряжений в схеме на рисунке три, если известно, что реактивное сопротивление

индуктивности равно 5 Ом, емкости 10 Ом и активное сопротивление резистора R равно 10 Ом. Действующее значение тока через входные зажимы цепи – 10 А.

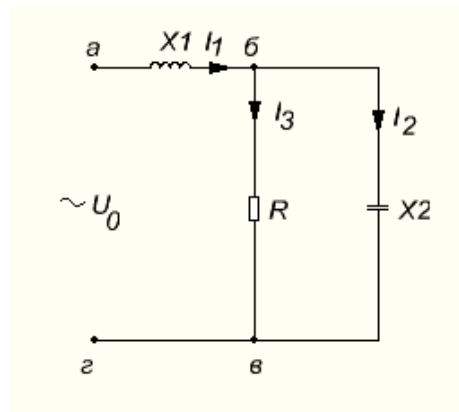


Рис.3 – Цепь переменного тока

4. Докажите, что действительная составляющая полной мощности, цепи на рисунке 4 равна полной мощности резистора в той же цепи. Цепь питается от переменного напряжения, действующее значение которого равно 180 В, реактивные сопротивления конденсатора и индуктивности равны 18 Ом и 9 Ом соответственно, активное сопротивление – 9 Ом.

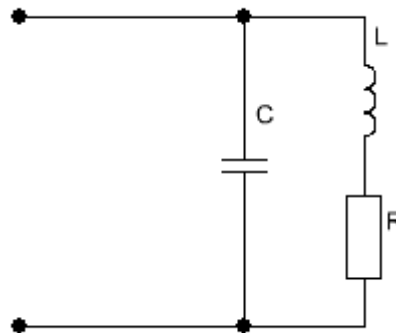


Рис.4 – Цепь переменного тока

5. Для цепи с данными из задачи 4, при частоте 50Гц, постройте графики мгновенной мощности каждого элемента схемы, включая источник. Затем, разделите ток источника на две составляющие: активную, находящуюся в фазе с напряжением (вектор активной составляющей тока на комплексной плоскости определяется как проекция вектора тока на вектор напряжения $I_{am} = I_m \cdot \cos(\varphi)$), и реактивную, отстающую или опережающую напряжение на $\pi/2$ (в зависимости от знака $I_{pm} = I_m \cdot \sin(\varphi)$), и постройте графики мгновенной мощности источника для обеих составляющих тока. Объясните как согласуются между собой построенные графики.