

РАСЧЕТ СИНУСОИДАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИМВОЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Вариант 11

1. Пассивный двухполюсник, представленный на рисунке 1, питается от источника синусоидального напряжения $u(t) = 100\sqrt{2} \sin\left(\frac{2\pi}{0.05}t + \frac{\pi}{4}\right)$ В, комплекс действующего значения тока через входные зажимы двухполюсника – $\dot{I} = 5$ А. Определите частоту и действующее значение входного напряжения, полное входное сопротивление двухполюсника и угол сдвига фаз между питающим напряжением и током. Выразите входной ток как функцию времени.

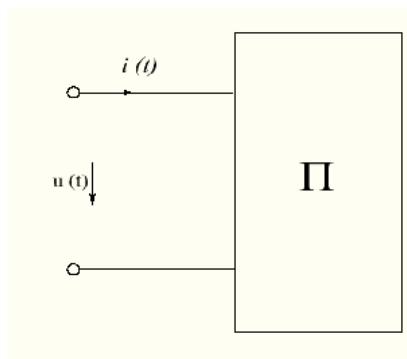


Рис.1 – Пассивный двухполюсник

2. На рисунке 2 представлена простая цепь переменного тока. Известно, что ток единственной ветви цепи равен $i(t) = 10\sin(1000t)$ В, если известно, что активное сопротивление цепи равно 10 Ом, величина емкости – 50 мкФ и индуктивности – 20 мГн. Определите мгновенные значения напряжения на всех элементах и активную мощность цепи.

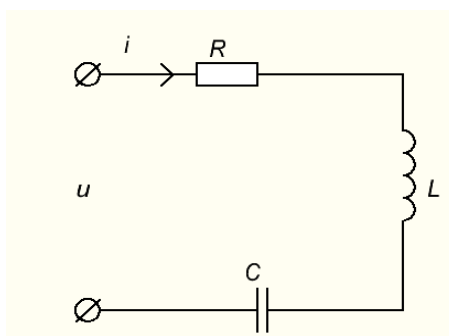


Рис.2 – Простая цепь переменного тока

3. Постройте векторные диаграммы действующих значений токов и напряжений в схеме на рисунке три, если известно, что действующее значение тока через конденсатор равно 20 А, при реактивном сопротивлении конденсатора 5 Ом.

Реактивно сопротивление каждой из индуктивностей равно 10, активное сопротивление равно 10 Ом. Определите также полное сопротивление цепи.

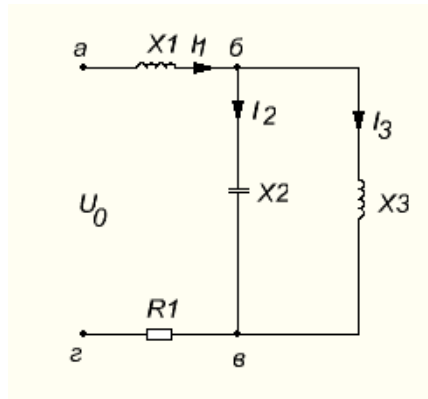


Рис.3 – Цепь переменного тока

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 350 В, реактивные сопротивления конденсатора и индуктивности равны 14 Ом и 7 Ом соответственно, активное сопротивление – 14 Ом.

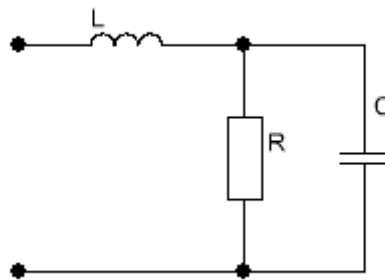


Рис.4 – Цепь переменного тока

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.