

РАСЧЕТ СИНУСОИДАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИМВОЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Вариант 12

1. Пассивный двухполюсник, представленный на рисунке 1, питается от источника синусоидального напряжения комплексная амплитуда которого $\dot{U}_m = 100e^{-j\frac{\pi}{6}}$ В, комплексная амплитуда тока через входные зажимы двухполюсника – $\dot{I}_m = (5 + j5\sqrt{3})$ А. Известно, что угловая частота напряжения равна 3140 рад/с. Определите частоту, полное входное сопротивление двухполюсника и угол сдвига фаз между питающим напряжением и током. Выразите ток и питающее напряжение двухполюсника как функции времени.

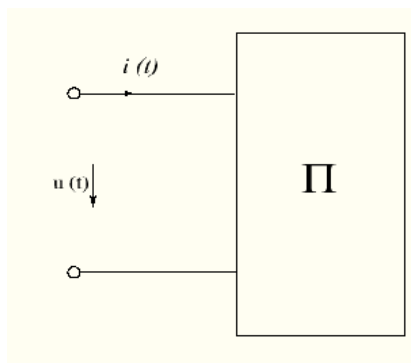


Рис.1 – Пассивный двухполюсник

2. На рисунке 2 представлена простая цепь переменного тока. Напряжение на индуктивности определено функцией $u_L(t) = 200\sqrt{2}\sin(1000t + \frac{\pi}{2})$ В, если известно, что активное сопротивление цепи равно 20 Ом, величина емкости – 50 мкФ и индуктивности – 20 мГн. Определите функции мгновенных значений всех токов и напряжений, полную мощность и полное сопротивление цепи относительно входных зажимов.

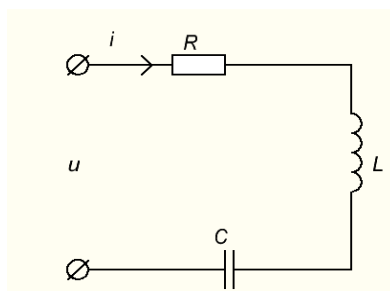


Рис.2 – Простая цепь переменного тока

3. Постройте векторные диаграммы действующих значений токов и напряжений в схеме на рисунке три, если известно, что действующее значение тока через

индуктивность – 10 А, при реактивном сопротивлении 10 Ом. Реактивное сопротивление конденсатора в два раза меньше, а активное сопротивление резистора также равно 10 Ом.

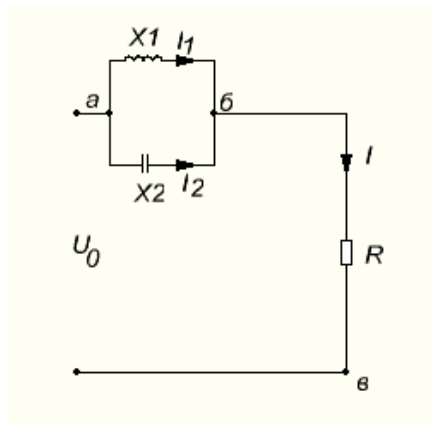


Рис.3 – Цепь переменного тока

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 540 В, реактивные сопротивления конденсатора и индуктивности равны 9 Ом и 18 Ом соответственно, активное сопротивление – 18 Ом.

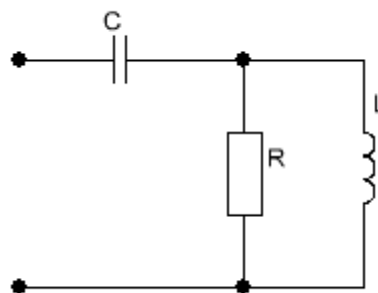


Рис.4 – Цепь переменного тока

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.