

РАСЧЕТ СИНУСОИДАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИМВОЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Вариант 1

1. Пассивный двухполюсник, представленный на рисунке 1, питается от источника напряжения с комплексной амплитудой $\dot{U}_m = -j200$, при этом известно, что мнимая часть комплексной амплитуды тока равна $-j10$, угол сдвига фаз между напряжением и током составляет 45 градусов, а циклическая частота $\omega = 200\pi \text{ рад/с}$. Определите период переменного напряжения, импеданс (модуль полного сопротивления) двухполюсника, действительную составляющую тока двухполюсника, а также выразите ток и напряжение двухполюсника как функцию времени.

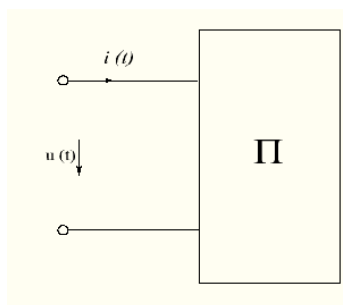


Рис.1 – Пассивный двухполюсник

2. На рисунке 2 представлена простая цепь переменного тока. Известно, что действительная и мнимая части тока, протекающего через конденсатор равны 5 амперам. При этом реактивное сопротивление конденсатора равно по модулю активному сопротивлению резистора, равно 10 Ом. Определите комплексную амплитуду падения напряжения на резисторе, действующее значение падения напряжения на конденсаторе, импеданс цепи, комплексную полную мощность и активную мощность цепи.

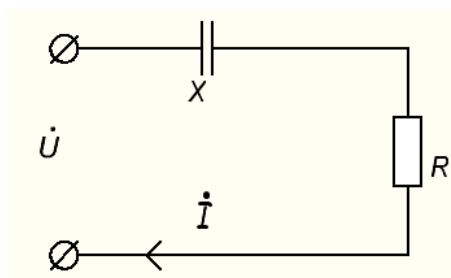


Рис.2 – Простая цепь переменного тока

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

напряжения равно 10 амперам, а величины активных и реактивных сопротивлений элементов цепи равны 10 Ом.

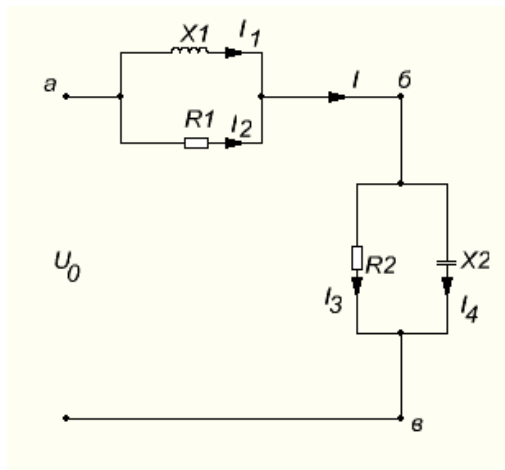


Рис.3 – Цепь переменного тока

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 100 В, реактивные сопротивления конденсатора и индуктивности равны 10 Ом и 5 Ом соответственно, активное сопротивление – 10 Ом.

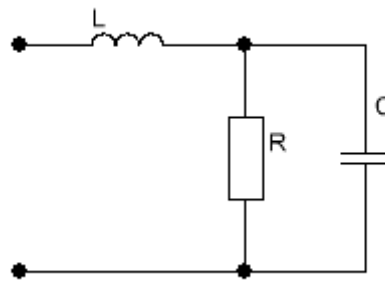


Рис.4 – Цепь переменного тока

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.