

РАСЧЕТ СИНУСОИДАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИМВОЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Вариант 15

1. Пассивный двухполюсник, представленный на рисунке 1, питается от источника синусоидального напряжения заданного функцией времени $u(t) = 200\sin\left(314t + \frac{\pi}{4}\right)$ В, при этом комплексная амплитуда тока двухполюсника $\dot{I}_m = 10 + j10\sqrt{3}$ А. Определите комплексную амплитуду питающего напряжения, его период, угол сдвига фаз между напряжением и током и полное сопротивление двухполюсника. Выразите ток двухполюсника как функцию времени.

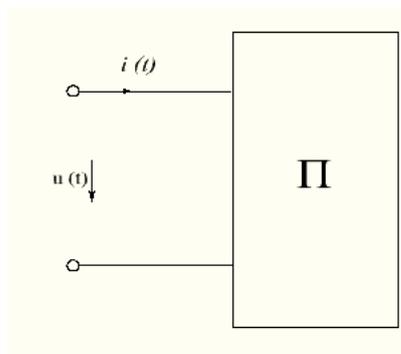


Рис.1 – Пассивный двухполюсник

2. На рисунке 2 представлена простая цепь переменного тока. Питающее напряжение определено функцией $u(t) = 50\sin(1000t)$ В. Индуктивность равна 10 мГн. Определите полную мощность цепи, величину активного сопротивления, угол сдвига фаз между напряжением и током, полное сопротивление цепи и выразите ток функцией времени.

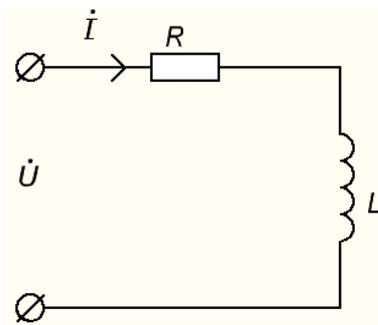


Рис.2 – Простая цепь переменного тока

3. Постройте векторные диаграммы действующих значений токов и напряжений в схеме на рисунке три, если известно, что активная мощность схемы равна 1 кВт, все активные и реактивные сопротивления равны 10 Ом.

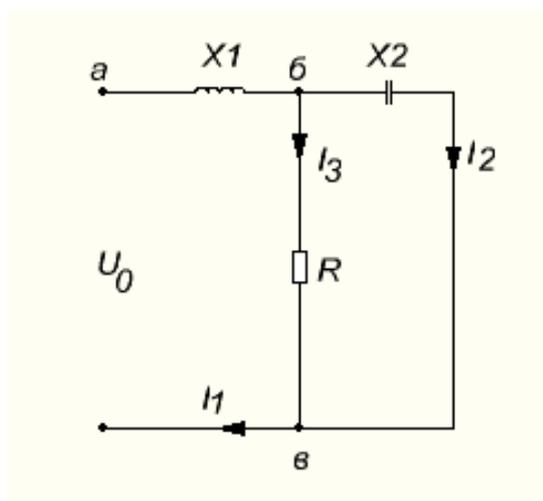


Рис.3 – Цепь переменного тока

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 110 В, реактивные сопротивления конденсатора и индуктивности равны 11 Ом и 22 Ом соответственно, активное сопротивление – 11 Ом.

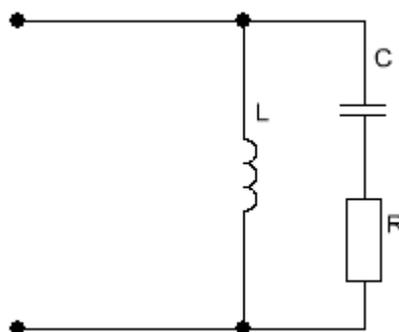


Рис.4 – Цепь переменного тока

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.