

РАСЧЕТ СИНУСОИДАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИМВОЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Вариант 10

1. Пассивный двухполюсник, представленный на рисунке 1, питается от источника синусоидального напряжения $u(t) = 100 \sin\left(314t + \frac{\pi}{6}\right)$ В, комплексная амплитуда тока через входные зажимы двухполюсника – $\dot{I}_m = 10e^{-j\frac{\pi}{2}}$ А. Определите период и комплексную амплитуду входного напряжения, полное входное сопротивление двухполюсника и угол сдвига фаз между питающим напряжением и током. Выразите входной ток как функцию времени.

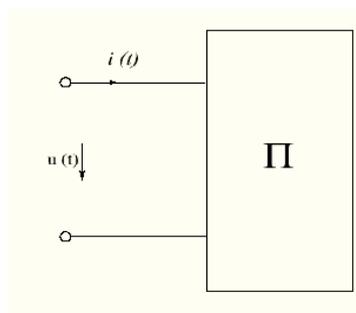


Рис.1 – Пассивный двухполюсник

2. На рисунке 2 представлена простая цепь переменного тока. Известно, что цепь питается от источника напряжения $u(t) = 100 \sin(1000t)$ В, если известно, что активное сопротивление цепи равно 10 Ом, а величина емкости – 100 мкФ. Известна также, что величина индуктивности 10 мГн, и угол сдвига фаз между напряжением и током в ветви источника напряжения равен -45° . Определите полное сопротивление и активную мощность цепи. Выразите токи ветвей как функции времени.

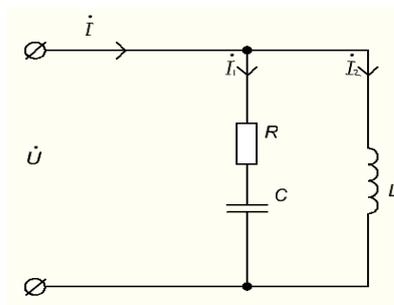


Рис.2 – Простая цепь переменного тока

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

второго резистора, величиной 10 Ом, 10 А. Активное и реактивное сопротивления конденсатора и второго резистора равны 5 Ом. Определите также полное сопротивление цепи.

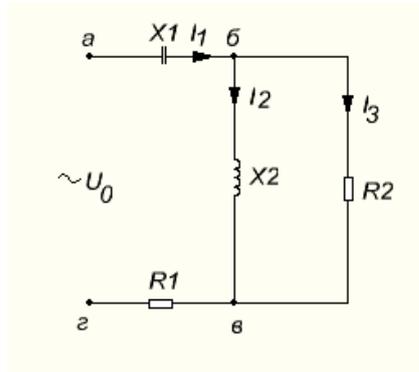


Рис.3 – Цепь переменного тока

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 18 В, реактивные сопротивления конденсатора и индуктивности равны 3 Ом и 6 Ом соответственно, активное сопротивление – 3 Ом.

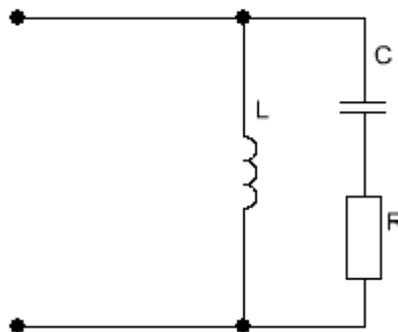


Рис.4 – Цепь переменного тока

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.