

РАСЧЕТ СИНУСОИДАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СИМВОЛИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Вариант 14

1. Пассивный двухполюсник, представленный на рисунке 1, питается от источника синусоидального напряжения комплексная амплитуда которого $\dot{U}_m = j200\sqrt{2}$ В. Мнимая составляющая комплекса действующего значения тока двухполюсника равна 10 А. Известно, что угловая частота напряжения равна 314 рад/с, и фаза тока равна 45° . Определите период питающего напряжения, действительную составляющую действующего значения тока и полное сопротивление относительно входных зажимов двухполюсника. Выразите ток и питающее напряжение двухполюсника как функции времени.

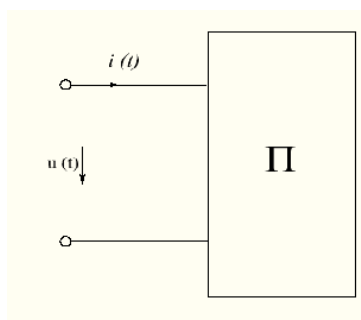


Рис.1 – Пассивный двухполюсник

2. На рисунке 2 представлена простая цепь переменного тока. Питающее напряжение определено функцией $u(t) = 200\sin(1000t - \frac{\pi}{4})$ В. Реактивное сопротивление индуктивности равно 20 Ом, активное сопротивление равно 5 Ом. Определите комплексы действующих значений токов ветвей схемы, величину индуктивности, полное сопротивление цепи относительно входных зажимов. Ток источника как функцию времени.

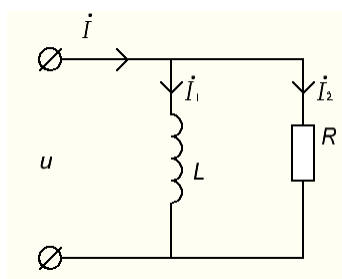


Рис.2 – Простая цепь переменного тока

3. Постройте векторные диаграммы действующих значений токов и напряжений в схеме на рисунке три, если известно, действующее значение напряжения на участке цепи ab равно 100 В, величина реактивного сопротивления

конденсатора равна величине активного сопротивления первого резистора и равна 5 Ом. Величина реактивного сопротивления индуктивности равна величине активного сопротивления второго резистора и равна 10 Ом. Определите также реактивную мощность цепи.

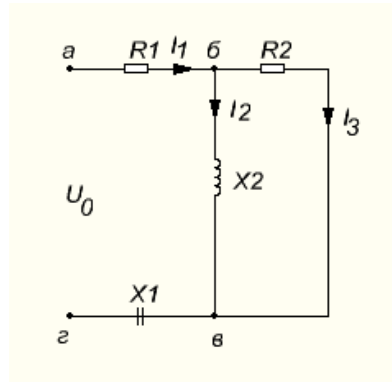


Рис.3 – Цепь переменного тока

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 360 В, реактивные сопротивления конденсатора и индуктивности равны 24 Ом и 12 Ом соответственно, активное сопротивление – 12 Ом.

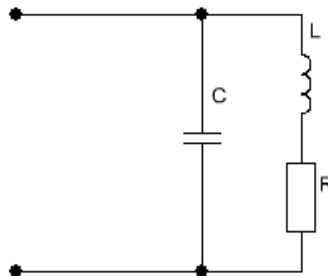


Рис.4 – Цепь переменного тока

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.