**Пример:** Электрическая цепь, питается от источника синусоидального тока с частотой 200 Гц и напряжением 120 В. Дано: R = 4 Ом, L = 6,37 мГн, C = 159 мкФ.

Вычислить ток в цепи, напряжения на всех участках, активную, реактивную, и полную мощности. Построить векторную диаграмму, треугольники сопротивлений и мощностей.



**Анализ и решение задачи**

1. Вычисление сопротивлений участков и всей цепи

Индуктивное реактивное сопротивление

XL = 2πf L = 2×3,14×200×6,37·10-3 Ом.

Емкостное реактивное сопротивление

XC = 1 / (2πf C) = 1 / (2×3,14×200×159·10-6) Ом.

Реактивное и полное сопротивления всей цепи:

X = XL - XC = 3 Ом;  Ом.

2. Вычисление тока и напряжений на участках цепи

Ток в цепи

I = U / Z = 120 / 5 А.

Напряжения на участках:

U1 = R I = 96 В; U2 = XL I = 192 В; U3 = XC I = 120 В.

3. Вычисление мощностей

Активная мощность

P = R I2 = U1 I = 2304 Вт.

Реактивные мощности:

QL = XL I2 = U2 I = 4608 ВАр; QC = XC I2 = U3 I = 2880 ВАр.

Полная мощность цепи

ВА.

На комплексной плоскости в масштабе: в 1 см – 2 Ом, построим треугольник сопротивлений



Из треугольника определим величину полного сопротивления Z и угол фазового сдвига φ

Ом;

.

В данной цепи ток отстает по фазе от напряжения на угол φ. Зная величину тока I, определим мощности для отдельных элементов и всей цепи.

P = 2304 Вт; QL = 4608 ВАр; QC = 2880 ВАр.

.

Треугольник мощностей в масштабе: в 1 см – 1000 Вт (ВАр); (ВА), построим (рис. 6.9. б) на основе выражения для полной мощности

S2 = P2 + (QL - QC)2.

**Как изменяется режим работы цепи при изменении частоты питающего напряжения?**

От частоты зависят реактивные сопротивления: XL прямо пропорционально частоте f, XC обратно пропорционально f. В рассматриваемой схеме XL > XC, поэтому при росте частоты X возрастает, ток уменьшается и возрастает угол φ его отставания от напряжения. При уменьшении частоты X уменьшается и при некотором ее значении X = 0, т.е. схема ведет себя как чисто активное сопротивление (режим резонанса напряжений, при котором UL = UC, Z = R и ток наибольший). При дальнейшем уменьшении частоты XC > XL, Z возрастает, I уменьшается, схема ведет себя как активно-емкостное сопротивление.

**ЗАДАНИЕ**

**ЗАДАЧА 5**

**Однофазные цепи переменного тока**

**Последовательное соединение активно-реактивной нагрузки**

**Неразветвленная цепь переменного тока содержит активные и реактивные сопротивления, величины которых заданы в таблице вариантов.**

 **Кроме того, известна одна из дополнительных величин.**

 **Определить следующие**

**величины, если они не заданы в таблице вариантов:**

**1) полное сопротивление цепи –Z,**

 **2) напряжение -U, приложенное к цепи.**

**3) силу тока в цепи - I;**

 **4) угол сдвига фаз- ϕ**

**5) активную -Р, реактивную- Q и**

**полную -S мощности, потребляемые цепью.**

**Начертить в масштабе векторную диаграмму и пояснить ее построение.**

**После логических рассуждений пояснить, как изменится ток І\* в цепи и угол**

**сдвига фаз, если частоту тока увеличить вдвое, а напряжение, приложенное к цепи, не**

**изменять**

****

****