Группа **ХТНВ - 19; ЭЛЕКТРОТЕХНИКА:**

**21.06.2021г (II пара)**

**1.** Мы с вами изучили тему «Однофазные цепи переменного электрического тока». Сегодня продолжим учиться рассчитывать однофазные цепи переменного тока.

**2.** Расчёт активно – индуктивно - ёмкостных (R,L,С) цепей:

**№ 5.111**: Полное сопротивление потребителя, состоящего из последовательно соединённых индуктивной катушки и конденсатора, **Z = 250 Ом**, активная мощность цепи **Р = 100 Вт**, коэффициент мощности **cos**$φ=0,342. $Определить полную и реактивную мощности, активное сопротивление катушки и её индуктивность, ёмкость конденсатора, если мгновенное значение напряжения на конденсаторе **uc = 40,6sin(9420t-200)** В.

 **Решение**: начнём решение с определения амплитудного и действующего значений напряжений на конденсаторе. Из уравнения: **UCm = 40,6 B**, тогда **UC = 0,707∙**UCm

UC = 0,707∙40,6 В = 28,7 В.

Определим частоту переменного тока: **2**$πft=9420t$ отсюда **f =** $\frac{9420}{2π}$ **f =** $\frac{9420}{6,28}=1500 Гц$

Из формулы **cos**$φ= \frac{R}{Z}$выразим **R = Z∙cos**$φ$R = 250 Ом∙0,342 = 85,5 Ом

Из формулы активной мощности: **Р = I2∙R** выразим силу тока в цепи **I =** $\sqrt{\frac{P}{R}}$

I = $\sqrt{\frac{100 Вт}{85,5 Ом}}=1,08 А$, затем определим действующее значение напряжения в цепи:

**U = I∙Z;** U = 1,08 A∙250 Ом = 270 В.

реактивного сопротивления: **QC = I2∙**$ $**XC**

из этой формулы выразим **XC =** $\frac{Q\_{C}}{I^{2}}$ XC = $\frac{18,5 BAp}{0,8^{2}A^{2}} = $28,9 (Ом)

Определим ёмкость конденсатора: **XC =** $\frac{1}{2πfC}$ из этой формулы: **C =** $\frac{1}{2πfX\_{C}}$

C = $\frac{1}{6,28∙250 Гц∙28,9 Ом}=0,000022 Ф=22 мкФ$

Из закона Ома найдём полное сопротивление цепи: **Z =** $\frac{U}{I} $ Z = $\frac{36 B}{0,8 A}=45 (Ом)$

Определим сопротивление резистора: **Z2 = R2 +** $X\_{C}^{2}$ откуда:

**R =** $\sqrt{Z^{2}-X\_{C}^{2}}$ = $\sqrt{45^{2}-28,9^{2}}=34,5 (Ом)$

 Активная мощность цепи: **Р = I2∙R** = 0,82 A2 ∙34,5 Ом = 22 Вт

Полная мощность цепи**: S = U∙I** = 36 B∙0,8 A = 28,8 BA

Чтобы построить векторную диаграмму надо вычислить напряжения: на резисторе: **UR = I∙R** = 0,8 A∙34,5 Ом = 27,6 В

на конденсаторе: **UC = I∙XC** = 0,8 A∙28,9 Ом = 23,12 В

Угол сдвига фаз: **cos**$φ= \frac{R}{Z }= \frac{34,5}{45}$ = 0,76666 из таблицы Брадиса: $φ= 40^{0}$

Выберем масштаб: в 1см: 0,2 А, 10 В.

Векторная диаграмма:

 

Вывод: напряжение в цепи отстаёт от силы тока по фазе на угол $φ= 40^{0}$.

Проверка: U = 10 B ∙3,6 = 36 В = 36 В

**№ 5.94**: Действующее значение тока, проходящего через конденсатор и последовательно соединённый с ним резистор, **I = 4,5 А.** Полное сопротивление цепи **Z = 3 Ом**. Определить сопротивление резистора, ёмкость конденсатора, полную, активную и реактивную мощности, действующее значение напряжения на входе цепи, если **UR = 5 B**, а частота источника **f = 1500 Гц**. Построить векторную диаграмму.

**Решение**:

определим сопротивление резистора из закона Ома: **R =** $\frac{U\_{R}}{I}$ R = $\frac{5 B}{4,5A}=1,1 $Ом

определим сопротивление конденсатора: **Z2 = R2 +** $X\_{C}^{2}$ отсюда **XC =** $\sqrt{Z^{2}-R^{2}}$

XC = $\sqrt{3^{2}-1,1^{2}}$ = 2,8 (Ом)

Определим электроёмкость конденсатора**: XC =** $\frac{1}{2πfC}$ отсюда **С =** $\frac{1}{2πfX\_{C}}$

С = $\frac{1}{6,28∙1500 Гц∙2,8 Ом}$ = 0,0000379 Ф = 37,9 мкФ

Определим:

полную мощность цепи: **S = I2∙Z** S = (4,5 А)2∙3 Ом = 60,75 ВА

активную мощность цепи: **Р = I∙UR** P = 4,5 A∙5 B = 22,5 Вт

реактивную мощность цепи: **QC = I2∙XC** QC = (4,5 А)2∙2,8 Ом = 56,7 Вар

действующее значение напряжения на входе цепи: **U = I∙Z**; U = 4,5 А∙3 Ом = 13,5 В Чтобы построить векторную диаграмму определим реактивное напряжение: **UC = I∙XC** UC = 4,5 A∙2,8 Ом = 12,6 В

Выберем масштаб: в 1 см: 1 А; 4 В.

Векторная диаграмма:

Вывод: напряжение отстаёт от силы тока по фазе. Проверка: U = 4 B∙3,4 = 13,6 B $≈13,5 B$

**3. Решите самостоятельно задачи:**

**№ 5.74**: Конденсатор подключен к источнику переменного тока с частотой **f = 50 Гц** и амплитудным значением напряжения **Um = 150 В**. Действующее значение тока в конденсаторе I = 2,5 A. Определите электроёмкость конденсатора.

**№ 5.75**: Через конденсатор ёмкостью **С = 0,1 мкФ** проходит ток, действующее значение которого **I = 50 мА**. Частота источника **f = 500 Гц**. Определите действующее и амплитудное значения напряжения на конденсаторе и его сопротивление. Постройте векторную диаграмму.

Ответы высылайте на адрес: **olgaviktorovna.kiryanova@yandex.ru**

Желаю удачи в работе! Ольга Викторовна.