**АНАЛИЗ РАЗВЕТВЛЕННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

1. Составить, согласно варианту, схему расчетной электрической цепи (рис. 2). Значения параметров элементов цепи указаны в табл. 2. Если элемент в таблице обозначен прочерком, то в схеме он отсутствует. Знак «минус» перед значением ЭДС в табл. 2. означает, что на схеме ЭДС на-правлена в противоположную сторону.

2. Составить систему уравнений по законам Кирхгофа, необходимую для определения токов во всех ветвях схемы, в дифференциальной и символической формах.

3. Рассчитать комплексные действующие значения токов во всех ветвях схемы. Расчет выполняется любым методом.

4. Рассчитать напряжения на всех элементах схемы.

5. Построить в одних осях координат векторные диаг-раммы токов и напряжений, рассчитанных в п.п. 3 и 4. Графически показать на векторной диаграмме выполнения законов Кирхгофа для рассматриваемой схемы.

R2

L2

C2

e2

L1

C1

e1

L3

C3

e3

R1

R3

Рис. 2

6. Записать мгновенные значения напряжения и тока, указанных в последней графе табл. 2. Построить их временные диаграммы.

7. Рассчитать активную, реактивную и полную мощности приемников и источников электрической энергии в цепи. Проверить баланс мощностей.

Примечание: для всех вариантов заданы следующие мгновен-ные значения ЭДС:

еa = 141,4 sin(314t - 45°) В;

Методические указания к выполнению задания.

1. С учетом вашего варианта составляется расчетная электрическая схема замещения. Если в таблице источник ЭДС задан с «минусом», то в схеме замещения нужно поменять его направление.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | e1  В | e2  В | e3  В | R1  Ом | L1  Гн | C1  мкФ | R2  Ом | L2  Гн | C2  мкФ | R3  Ом | L3  Гн | C3  мкФ | Мгнов.  знач. |
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | ea | - | - | 100 | 0,5 | 20 | 150 | 0,3 | - | - | 0,6 | 20 | i1,uL1 |

2. Для электрической цепи замещения, составленной в п.1 составить на основе законов Кирхгофа систему уравнений для расчета токов в ветвях схемы и записать ее в двух формах: дифференциальной и символической.

Так как схема содержит несколько источников электрической энергии, положительные направления токов в ветвях выбираем произвольно. Также произвольно выбираем направления обхода контуров.

Число уравнений, составляемых по законам Кирхгофа, должно соответствовать количеству неизвестных токов.

По первому закону Кирхгофа составляется на одно уравнение меньше, чем количество узлов в схеме.

Недостающие уравнения составляем по второму закону Кирхгофа для независимых контуров.

3. Расчет цепи выполнять в комплексной форме, для чего перейдем от мгновенных ЭДС к их комплексным действующим значениям.

4. Метод расчета токов в электрической цепи выбирается самостоятельно.

5. Определим активную, реактивную и полную мощности приемников. Суммарная активная мощность:



Суммарная реактивная мощность:



Полная мощность приемников:



Рассчитаем активную, реактивную и полную мощности источников.

Суммарная активная мощность источников:



Суммарная реактивная мощность источников:



Полная мощность источников:



Уравнения баланса мощностей:

Рист=Рпр ; Qист= Qпр ;Sист=Sпр .