Тема 2. УСТАНОВИВШИЕСЯ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

Задание. Расчет однофазной электрической цепи синусоидального тока

Дана однофазная электрическая цепь синусоидального тока (рис. 2). В цепи действует источник ЭДС *e* = *E*m·sin(*ωt*+ *φ*u) с частотой *f* = 50 Гц. Параметры цепи приведены в табл. 2.

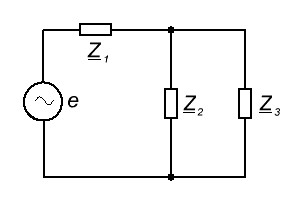


Рисунок 2

Требуется:

1. Изобразить электрическую схему согласно заданным параметрам и условным обозначениям.

2. Вычислить электрические величины: токи, напряжения, мощности во всех ветвях схемы.

3. Составить баланс мощностей.

4. Построить в масштабе векторные диаграммы токов и напряжений.

5. Записать законы изменения тока *i*1(*t*) и напряжения *u*1(*t*) на сопротивлении *Z*1.

6. Определить, какие виды резонансов (токов, напряжений) возможны в заданной цепи, и найти резонансные частоты.

Методические указания.

1. Задачу целесообразно решать в комплексном виде. Для этого определяется эквивалентное комплексное сопротивление цепи относительно зажимов источника и по закону Ома в комплексной форме находится входной ток .

2. В таблице 2 приведены действующие значения ЭДС.

3. Для определения токов в параллельных ветвях можно воспользоваться формулами токораспределения в последовательно-параллельных цепях

.

4. Для проверки баланса мощностей сравнивается полная мощность в комплексной форме, отдаваемая источником



с мощностью, потребляемой нагрузкой, которая определяется по формуле



или по выражениям



5. Векторные диаграммы токов и напряжений строятся на комплексной плоскости, совмещенной на одном чертеже, с указанием выбранных масштабов для токов и напряжений.

6. При определении возможных резонансных частот следует приравнять к нулю мнимую часть комплексного сопротивления или комплексной проводимости цепи.

| Номер варианта | *Е*  В | *φ*u  град | *Z*1 | | | *Z*2 | | | *Z*3 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *R*1  Ом | *L*1  мГн | *C*1  мкФ | *R*2  Ом | *L*2  мГн | *C*2  мкФ | *R*3  Ом | *L*3  мГн | *C*3  мкФ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 53 | 30 | 30 | 40 | 191 | 159 | 60 | – | 63,7 | 30 | 127 | – |