ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В соответствии с настоящим учебно-методическим пособием студенты выполняют задания по следующим разделам курса «Электротехника и электроника»: линейные цепи постоянного тока, линейные электрические цепи при периодических несинусоидальных токах и напряжениях, переходные процессы в линейных электрических цепях, схемные функции линейных электрических цепей, диодные ограничители, выпрямители, параметрические стабилизаторы, одиночные каскады усиления на биполярных и полевых транзисторах, линейные схемы на операционных усилителях.

Вариант выполнения задания задается преподавателем.

К решению каждой задачи следует приступать после изучения методических указаний к решению задачи и соответствующего раздела курса по данной теме, самостоятельного решения задачи.

Решение задачи должно быть оформлено на листах формата А4 и иметь обложку, на которой должны быть указаны название дисциплины, вариант выполненной задачи, фамилия и инициалы студента, учебная группа.

При оформлении решения необходимо соблюдать следующие требования:

а) полностью написать условия задачи;

б) начертить электрическую схему в соответствии с ЕСКД (элементы, не заданные в таблице вариантов, из схемы исключить);

в) показать на схеме направления токов и напряжений, которые заданы или подлежат вычислению; буквенные обозначения величин должны соответствовать ГОСТ 1494- 77; в ходе решения задачи принятые направления токов и напряжений, обозначения узлов и элементов цепи изменять нельзя;

г) записать рядом со схемой краткие условия задачи, выписав все заданные величины с указанием их численных значений и размерностей, а искомые величины – с вопросительными знаками;

д) использовать при решении задач только систему единиц СИ (ГОСТ 9867- 61) с обозначением единиц измерения буквами русского алфавита;

е) кратко комментировать ход решения задачи;

ж) при выполнении расчетов сначала приводить формулу, затем в нее подставлять числовые значения без размерностей, результат вычисления приводить с указанием размерности;

з) вычисления должны быть сделаны с точностью до трех значащих цифр с использованием ЭВМ или микрокалькулятора;

и) окончательные результаты вычислений выписать в конце решения задачи;

к) графики необходимо строить в масштабе на миллиметровой бумаге;

л) масштаб следует выбирать таким, чтобы была обеспечена наибольшая точность представления величин в формате листа; на графиках для указания масштаба используются оси координат, на каждой из которых должна быть нанесена равномерная шкала; оси необходимо обозначить и указать размерности;

м) все страницы, рисунки (схемы и графики) должны быть пронумерованы; в конце работы должен быть приведен библиографический список, подпись студента и дата выполнения.

Задача может быть зачтена, если не содержит ошибок принципиального характера и отвечает перечисленным выше требованиям. Незачтенную задачу необходимо исправить и представить на повторную рецензию преподавателю вместе с первоначальной работой.

По завершении решения всех задач необходимо скомплектовать их в единый документ и представить преподавателю, который по результатам собеседования решает вопрос о получении студеном общего зачета по практическим занятиям.

Задача 1.
Линейные цепи постоянного тока

Для электрической схемы, соответствующей номеру варианта и изображенной на рис. 1-1 – 1-10, выполнить следующее:

1. Составить на основании законов Кирхгофа систему уравнений для расчета токов во всех ветвях схемы.

2. Определить токи во всех ветвях схемы методом контурных токов.

3. Определить токи во всех ветвях схемы методом узловых потенциалов.

4. Результаты расчета токов, проведенного двумя методами, свести таблицу и сравнить их между собой.

5. Составить баланс мощностей в исходной схеме (схеме с источником тока), вычислив отдельно суммарную мощность источников и суммарную мощность нагрузок (сопротивлений).

6. Определить ток *I1* в заданной по условию схеме с источником тока, используя теорему об активном двухполюснике и эквивалентном генераторе.

Методические указания по решению задачи 1

1. Ответвления к источнику тока, ток которого по условию равен нулю, на схемах контрольных работ не показывать.

2. Обозначая на схеме токи в ветвях, необходимо учесть, что ток через сопротивление, параллельное источнику тока, отличается от тока источника тока и тока через источник ЭДС.

3. Перед выполнением п. 2 и п. 3 рекомендуется преобразовать источник тока в источник ЭДС и вести расчет для полученной схемы.

4. При определении входного сопротивления двухполюсника в п. 6 следует преобразовать «треугольник» в эквивалентную «звезду».

5. Рекомендуется подумать о том, как можно выполнить п. 2 и п. 3 без преобразования источника тока в источник ЭДС. В конце контрольной работы пояснить методику расчета в этом случае.

6. Величины сопротивлений, ЭДС и токов источников тока для каждого варианта даны в табл. 1.

|  |
| --- |
| Таблица 1 |
| № вар. | № рис. | *R1* | *R2* | *R3* | *R4* | *R5* | *R6* | *E1* | *E2* | *E3* | *Ik2* | *Ik3* |
| Ом | В | А |
| 8 | 1.8 | 6 | 5 | 8 | 14 | 7 | 8 | - | 20 | 14 | 0 | 1 |
|  |
| Рис. 1.8 |

Задача 2.
Линейные электрические цепи при периодических несинусоидальных токах и напряжениях

Для электрической схемы, изображенной на рис. 2.1 и рис. 2.2. найти мгновенный ток *i*, действующее значение тока *I* и напряжения *U*, потребляемую активную мощность *P*. Для решения задачи применить символический метод расчета цепей.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис. 2.1 | Рис. 2.2 |

Построить на одном графике зависимости обеих гармоник напряжения и тока, а также напряжения *u* и тока *i* от времени. Пунктирной линией показать на графике действующие значения напряжения *U* и тока *I*.

Представить спектры амплитуд гармоник тока и напряжения.

Исходные данные приведены в табл. 2.

|  |
| --- |
| Таблица 2 |
| № вар. | № рис. | *u*, *В* | *R*, *Ом* | *ωL*, *Ом* | *1/ωC*, *Ом* |
| 8 | 2.2 | 120√2Sinωt+63,2Sin3ωt | 12 | - | 12 |