# МЕТОДЫ РАСЧЕТА СЛОЖНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Для электрической схемы, соответствующей номеру варианта на рис.1.1-1.25 и с учетом параметров, приведенных в табл.1.1, выполнить следующее:

1. Определить величины и действительные направления токов во всех ветвях из решения уравнений, составленных на основании законов Кирхгофа, для чего необходимо в соответствии с табл.1.1 и 1.2:

1.1 Вычертить заданную схему и выписать исходные данные.

1.2 Задаться произвольным положительным направлением токов во всех ветвях, присваивая им индексы, одноименные индексам сопротивлений ветвей.

1.3 Определить число независимых узлов в схеме и составить для них уравнения по первому закону Кирхгофа.

1.4 Определить число независимых контуров, задаться направлением обхода и составить для них уравнения по второму закону Кирхгофа.

1.5 Полученную систему уравнений решить относительно неизвестных токов, определив тем самым их величину и направление.

1.6 Составить уравнение баланса мощности цепи и убедиться в его справедливости.

2. Определить величины и направления токов во всех ветвях методом контурных токов для схемы, указанной в табл.1.2, для чего необходимо:

2.1 Вычертить заданную схему.

2.2 Выбрать независимые контуры и задаться произвольным направлением в них контурных токов.

2.3 Составить уравнения по второму закону Кирхгофа для контурных токов.

2.4 Задаться произвольными направлениями токов в ветвях и определить их значения через найденные контурные токи.

2.5 Составить уравнение баланса мощности цепи и убедиться в его справедливости.

3. Определить величины и направления токов во всех ветвях методом узловых потенциалов, для чего необходимо:

3.1 Вычертить заданную схему, выбрать положительные направления токов в ветвях и пронумеровать узлы.

3.2 Выбрать один из узлов схемы в качестве опорного, приняв его потенциал равным нулю.

3.3 Для остальных узлов схемы, потенциалы которых неизвестны, необходимо определить собственные проводимости узлов и взаимные проводимости между узлами.

3.4 Составить уравнения по первому закону Кирхгофа для независимых узлов. Выразить неизвестные токи ветвей через "условно известные" потенциалы узлов. Решить полученные системы уравнений и определить узловые потенциалы.

3.5 Определить через найденные потенциалы узлов действительные токи в ветвях схемы.

4. Определить величины и направления токов во всех ветвях методом наложения, для чего необходимо:

4.1 Вычертить заданную схему.

4.2 Составить частичные схемы замещения, указать направления токов в ветвях и определить эти токи, пользуясь законами Ома и Кирхгофа. Найти полные токи по частичным.

4.3 Составить уравнение баланса мощности цепи и убедиться в его справедливости.

Таблица 1.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Параметры элементов схемы | | | | | | | | |
| E1, B | E2, В | E3, В | R1, Ом | R2, Ом | R3, Ом | R4, Ом | R5, Ом | R6, Ом |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 25 | 30 | 20 | 5 | 5 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| 2 | 20 | 45 | 30 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 | 10 |
| 3 | 15 | 40 | 30 | 15 | 15 | 10 | 10 | 5 | 5 |
| 4 | 20 | 35 | 30 | 5 | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 |
| 5 | 25 | 30 | 20 | 10 | 10 | 15 | 15 | 10 | 10 |
| 6 | 30 | 25 | 35 | 15 | 15 | 10 | 10 | 5 | 5 |
| 7 | 35 | 20 | 30 | 5 | 5 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| 8 | 40 | 25 | 45 | 10 | 10 | 15 | 15 | 10 | 10 |
| 9 | 45 | 40 | 30 | 15 | 10 | 15 | 10 | 15 | 10 |
| 10 | 50 | 30 | 40 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| 11 | 45 | 35 | 30 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 |
| 12 | 40 | 30 | 35 | 15 | 10 | 15 | 10 | 15 | 10 |
| 13 | 35 | 20 | 25 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| 14 | 30 | 25 | 35 | 10 | 10 | 5 | 5 | 15 | 15 |
| 15 | 25 | 30 | 20 | 15 | 15 | 10 | 10 | 5 | 5 |
| 16 | 20 | 25 | 30 | 5 | 5 | 15 | 15 | 10 | 10 |
| 17 | 15 | 20 | 10 | 10 | 5 | 10 | 15 | 10 | 5 |
| 18 | 20 | 15 | 25 | 15 | 10 | 5 | 15 | 10 | 5 |
| 19 | 25 | 20 | 15 | 5 | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 |
| 20 | 30 | 25 | 35 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 | 10 |
| 21 | 35 | 30 | 25 | 15 | 15 | 10 | 10 | 5 | 5 |
| 22 | 40 | 35 | 30 | 5 | 10 | 5 | 15 | 10 | 10 |
| 23 | 25 | 40 | 35 | 10 | 5 | 10 | 10 | 15 | 5 |
| 24 | 30 | 20 | 40 | 15 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 |
| 25 | 35 | 25 | 30 | 10 | 10 | 5 | 5 | 10 | 15 |

Таблица 1.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант  задания | Вариант  заданных величин | Номер схемы, которая подлежит расчету методами | | | |
| уравнения  Кирхгофа | контурных  токов | узловых  напряжений | наложения |
|
|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 5 | 2 |
| 3 | 3 | 5 | 6 | 1 | 3 |
| 4 | 4 | 6 | 2 | 19 | 4 |
| 5 | 5 | 3 | 7 | 3 | 11 |
| 6 | 6 | 7 | 3 | 4 | 12 |
| 7 | 7 | 4 | 8 | 16 | 13 |
| 8 | 8 | 16 | 4 | 6 | 14 |
| 9 | 9 | 11 | 9 | 8 | 15 |
| 10 | 10 | 8 | 11 | 9 | 21 |
| 11 | 11 | 9 | 10 | 11 | 22 |
| 12 | 12 | 12 | 18 | 13 | 23 |
| 13 | 13 | 10 | 12 | 10 | 4 |
| 14 | 14 | 19 | 2 | 12 | 16 |
| 15 | 15 | 13 | 23 | 18 | 12 |
| 16 | 16 | 20 | 13 | 25 | 13 |
| 17 | 17 | 25 | 4 | 13 | 14 |
| 18 | 18 | 22 | 5 | 14 | 15 |
| 19 | 19 | 14 | 6 | 24 | 5 |
| 20 | 20 | 23 | 14 | 4 | 6 |
| 21 | 21 | 15 | 20 | 5 | 7 |
| 22 | 22 | 24 | 15 | 19 | 8 |
| 23 | 23 | 21 | 19 | 15 | 9 |
| 24 | 24 | 8 | 17 | 7 | 10 |
| 25 | 25 | 9 | 21 | 17 | 17 |
| 26 | 1 | 17 | 9 | 8 | 18 |
| 27 | 2 | 11 | 16 | 10 | 19 |
| 28 | 3 | 7 | 18 | 9 | 20 |
| 29 | 4 | 16 | 7 | 18 | 24 |
| 30 | 5 | 18 | 11 | 11 | 2 |
| 31 | 6 | 6 | 1 | 25 | 5 |
| 32 | 7 | 25 | 24 | 12 | 25 |
| 33 | 8 | 3 | 25 | 14 | 16 |
| 34 | 9 | 22 | 2 | 15 | 6 |
| 35 | 10 | 10 | 20 | 16 | 17 |
| 36 | 11 | 1 | 3 | 17 | 7 |
| 37 | 12 | 12 | 8 | 20 | 8 |
| 38 | 13 | 2 | 22 | 24 | 9 |
| 39 | 14 | 14 | 15 | 21 | 18 |
| 40 | 15 | 15 | 16 | 23 | 10 |
| 41 | 16 | 24 | 19 | 22 | 19 |
| 42 | 17 | 17 | 10 | 1 | 11 |
| 43 | 18 | 23 | 24 | 2 | 21 |
| 44 | 19 | 20 | 21 | 6 | 22 |
| 45 | 20 | 5 | 14 | 3 | 23 |
| 46 | 21 | 18 | 13 | 21 | 24 |
| 47 | 22 | 13 | 23 | 22 | 25 |
| 48 | 23 | 21 | 12 | 23 | 1 |
| 49 | 24 | 19 | 17 | 20 | 3 |
| 50 | 25 | 4 | 25 | 7 | 20 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |