ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

*Московский институт электроники и математики им. А.Н.Тихонова*

*Департамент компьютерной инженерии*

**Отчет по результатам домашней работы №3**

**Электротехника, электроника и метрология.**

**Вариант №13**

Подготовил:

Муленко Евгения Андреевна, БИВ195

Проверил:

Рябов Никита Иванович

Москва, 2021

Оглавление

[Условие 3](#_Toc63689750)

[Задание №1. Написать по законам Кирхгофа систему уравнений для определения неизвестных токов и напряжений в ветвях схемы. 4](#_Toc63689751)

[Задание №2. Определить неизвестные токи и напряжения в ветвях схемы, решив полученную систему уравнений. 5](#_Toc63689752)

[Задание №3. Баланс мощностей 6](#_Toc63689753)

[Задание №4. Определить напряжение, измеряемое вольтметрами 7](#_Toc63689754)

[Задание №5. Расчет режима схемы с помощью программы SPICE 7](#_Toc63689755)

# Условие

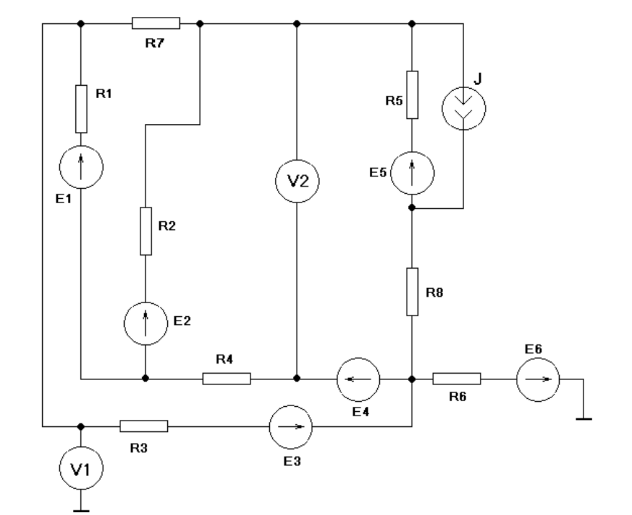


Рис.1. Исследуемая схема

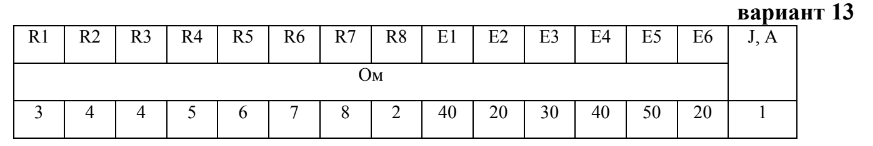


Таблица с данными.

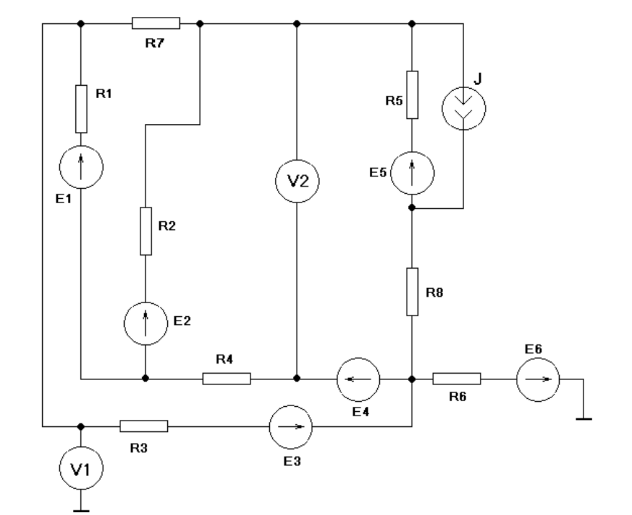
# Задание №1. Написать по законам Кирхгофа систему уравнений для определения неизвестных токов и напряжений в ветвях схемы.

В схеме работы укажем направления токов и выберем направления обхода для второго закона Кирхгофа.

5

I7

1



4

3

2

III

II

I

I8

I5

I3

I4

I6

I2

J

I1

Имеем 8 неизвестных токов: I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8. Заметим, что на 6 ветку ток течь не будет, так как она заземлена, а значит I6 = 0.

Получаем, что нужно составить систему из 7 уравнений. В данной цепи 5 узлов, а значит нужно составить 5 – 1 = 4 уравнения по ЗТК и 7 – 4 = 3 уравнения по ЗНК. Уравнения закона токов Кирхгофа составим для узлов 1, 2, 3 и 4, а уравнения напряжений Кирхгофа для контуров I, II и III. Получим систему:

1: I1 + I7 – I3 = 0

2: I2 + I4 – I1 = 0

3: I3 – I4 – I8 = 0

4: I8 – I5 + J = 0

I: I1R1 + I2R2 – I7R7 = E1 – E2

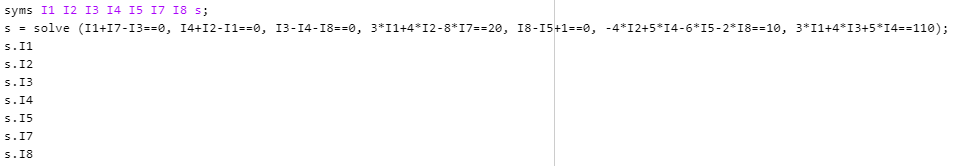
II: I4R4 – I2R2 – I5R5 – I8R8 = E2 + E4 – E5

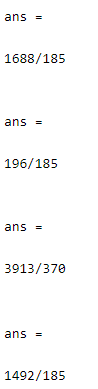
III: I1R1 + I3R3 + I4R4 = E1 + E3 + E4

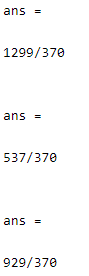
# Задание №2. Определить неизвестные токи и напряжения в ветвях схемы, решив полученную систему уравнений.

Подставим значения в уравнения.

Решим систему с помощью программы MATLAB.







Получаем следующие значения токов:

I1 = 9,12432

I2 = 1,05946

I3 = 10,5757

I4 = 8,0649

I5 = 3,51081

I7 = 1,45135

I8 = 2,51081

Для того, чтобы найти Uj, составим уравнение:

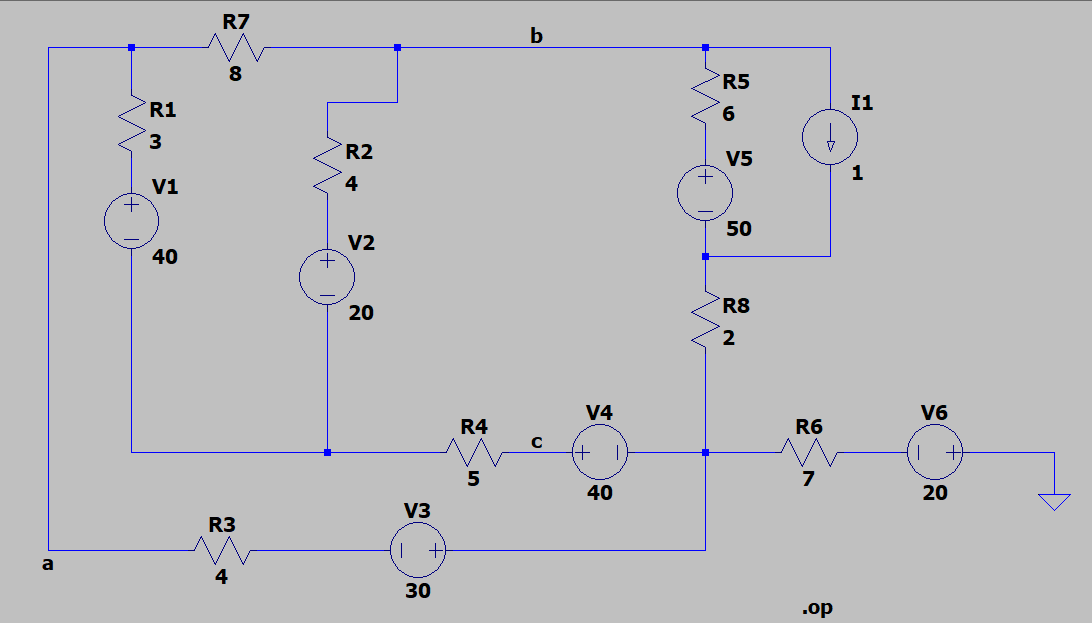
Из него получим, что

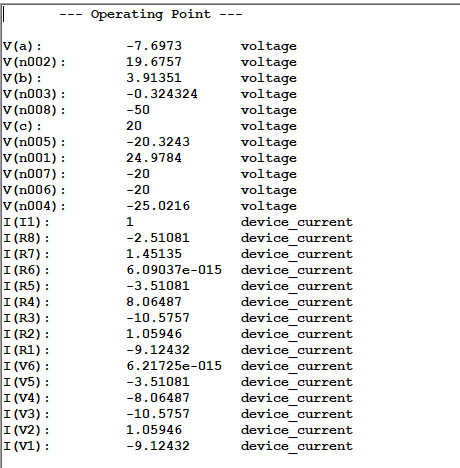
# Задание №3. Баланс мощностей

Погрешность в балансе мощностей не превышает 5%, значит расчеты проведены правильно.

# Задание №4. Определить напряжение, измеряемое вольтметрами

# Задание №5. Расчет режима схемы с помощью программы SPICE





Расчеты находятся в пределах погрешности.