ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ   
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

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

Камаров Лазизбек Шухрат угли, группа БИВ201

**домашняя работа 1**

**допольнительное задание**

по дисциплине «Электротехника»

Тема: «Расчет электрических схем по законам Кирхгофа»

Номер варианта: 7

Дата сдачи отчета: 19.02.2022

Москва 2022 г.

Задание

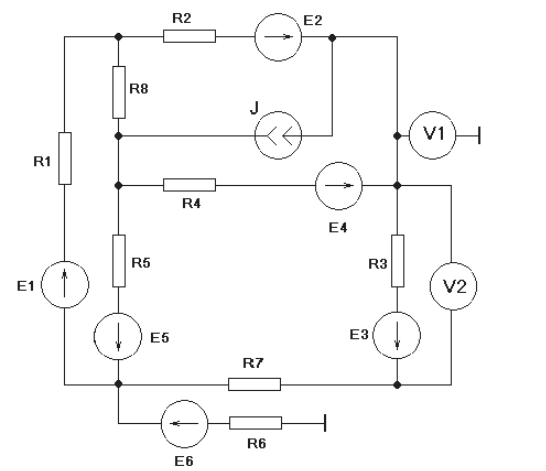
1. Написать по законам Кирхгофа систему уравнений для определения неизвестных токов и напряжений в ветвях схемы.

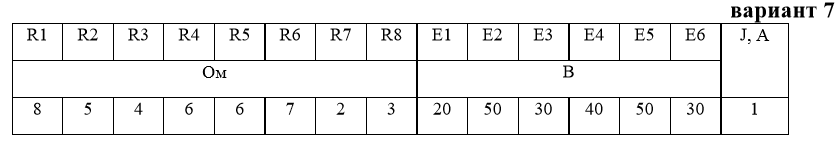
2. Определить неизвестные токи и напряжения в ветвях схемы, решив полученную систему уравнений.

3. Составить баланс мощностей для исходной схемы.

4. Определить напряжение измеряемое вольтметрами.

5. Рассчитать режим схемы с помощью программы SPICE.

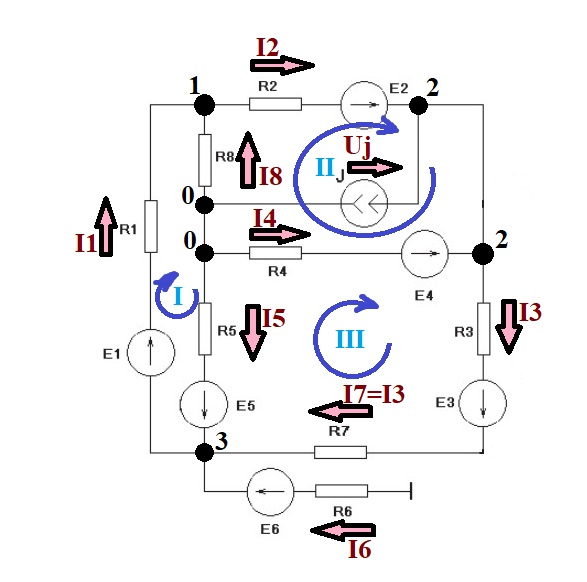




Решение

**Метод контурных токов**

Произвольно выбираем направление токов в каждом резисторе:



**1)** Между контурными токами и действительными токами в ветвях существует зависимость :

Cоставим уравнения по второму закону Кирхгофа для выбранных контуров,обходя их по направлению контурных токов:

Вместо действительных токов поставим в уравнения контурные токи:

Расскроем скобки и сгруппируем члены с одинаковыми неизвестными:

Введем допольнительные обозначения:

*–* собственное сопротивление первого контура, равное сумме сопротивлений, входящих в 1-й контур;

*–* собственное сопротивление первого контура, равное сумме сопротивлений, входящих в 2-й контур;

*–* собственное сопротивление первого контура, равное сумме сопротивлений, входящих в 3-й контур;

**–** взаимное(общее) сопротивление 1-го и 2-го контуров;

**–** взаимное(общее) сопротивление 1-го и 3-го контуров;

**–** взаимное(общее) сопротивление 2-го и 3-го контуров;

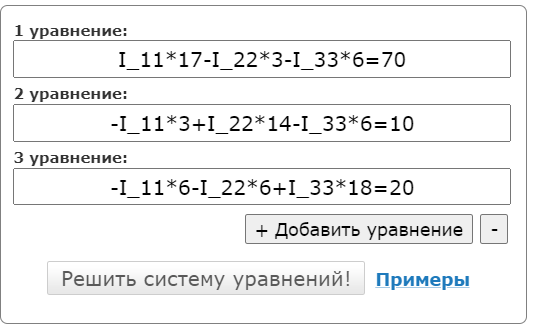
– контурная э.д.с 1-го контура

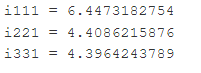
– контурная э.д.с 2-го контура

– контурная э.д.с 3-го контура

Тогда получим финальную систему уравнений:

**2)** Решая данную систему при помощи онлайн калькулятора, получаем значения контурных токов:





6.4473182

4.4086215

4.3964243

0.9878028

2.0508984

0

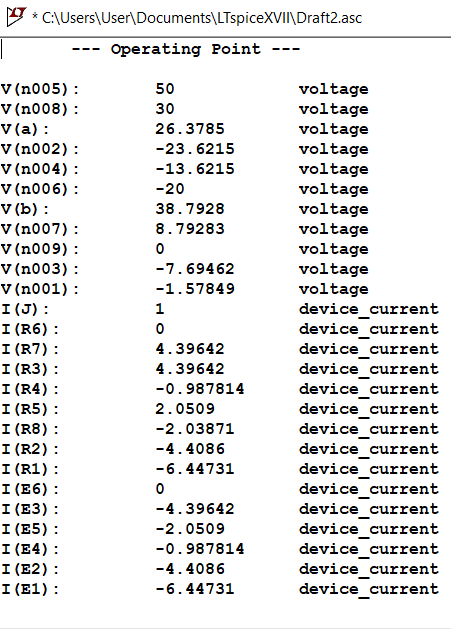
**3)** По второму закону Кирхгофа находим напряжение на источнике:

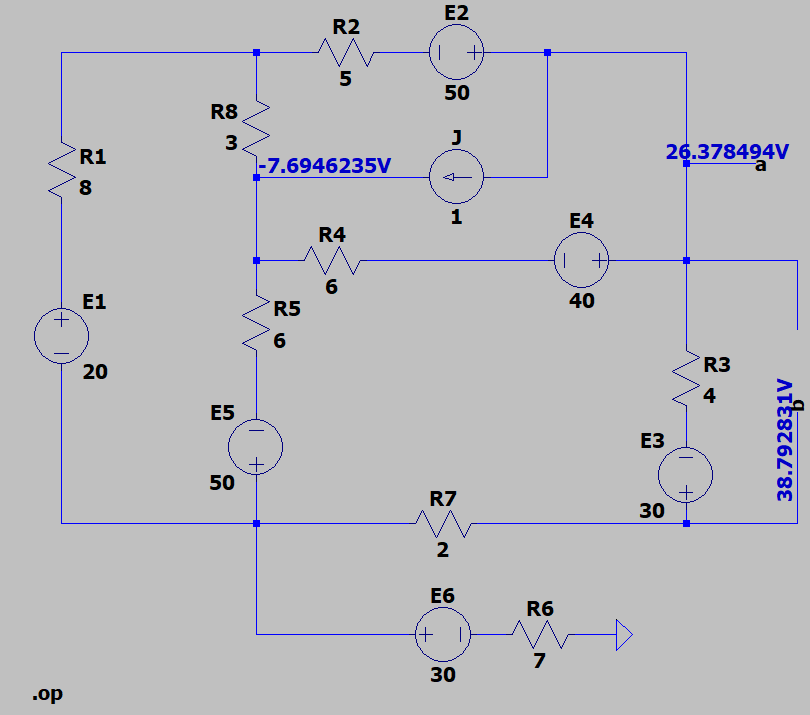
Составим баланс мощностей:

Баланс мощностей:

**4)** Определяем напряжение измеряемое вольтметрами:

**5)** Рассчитаем режим схемы с помощью программы SPICE:





Все значения, полученные с помощью программы SPICE совпадают со всеми значениями, полученными в расчетах учитывая погрешности.