МГТУ им. Н.Э. Баумана

Отчёт по лабораторной работе №1  
по курсу «Электротехника»

Тема: Цепи постоянного тока.

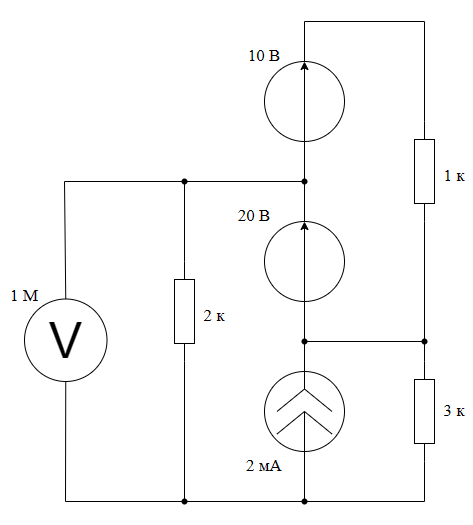
Вариант 63.

Руководитель  
Белодедов М. В.

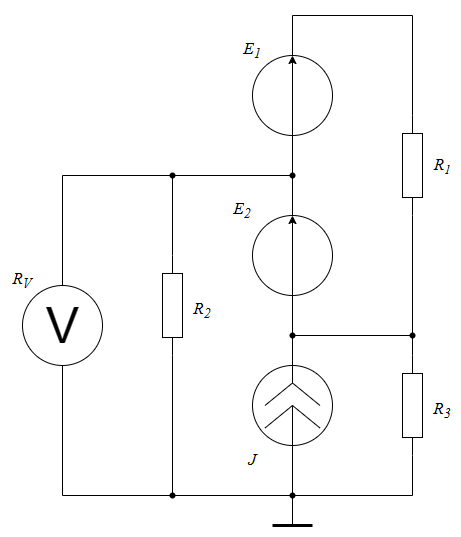
Студент группы ИУ5-35Б  
Шакиров Т. М.

2023 г.

*Полученное задание:*

**

Любой проводник данной схемы можно объявить имеющим нулевой потенциал. Пусть им будет проводник, соединяющий источник тока 2 мА, резистор 2 кОм и резистор 3 кОм.

Обозначим:

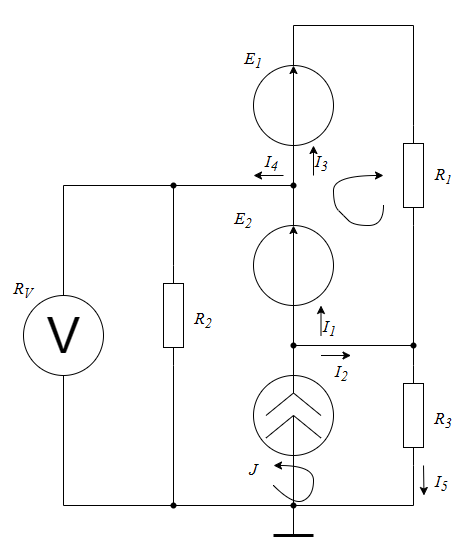
*Описание схемы:*

Отрицательная клемма источника тока *J* соединена с резисторами *R2* и *R3*, положительная клемма источника тока *J* соединена с отрицательной клеммой источника напряжения *E2*, положительная клемма источника напряжения *E2* соединена с отрицательной клеммой источника напряжения *E1* и свободной клеммой резистора *R2*, положительная клемма источника напряжения *E1* соединена с резистором *R1*, свободная клемма резистора *R1* соединена с точкой соединения источника тока *J* и источника напряжения *E2* и свободной клеммой резистора *R3*.

Требуется определить напряжение на участке с резистором *R2*.

*Теоретическое вычисление:*

Вычисление с применением законов Кирхгофа:  
Обозначим токи и потенциалы, необходимые для вычисления:



Искомое напряжение – *U0*.

Запишем первое правило Кирхгофа:

Расставим обходы контура и запишем второе правило Кирхгофа:

Из уравнения (3) получаем:

Подставляя (6) в (5), получаем:

Решая (7), получаем:

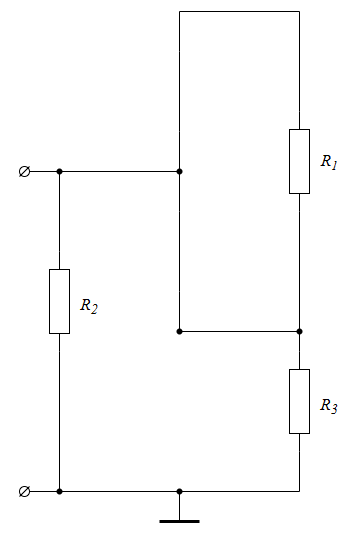
Используя уравнение (8), получаем:

Подставляя найденные значения и значения из условия, получаем:

*Определение теоретически возможной погрешности измерения:*

Измерение сопротивления полученной схемы относительно точек подключения вольтметра:

Заменим все источники тока на разрывы.



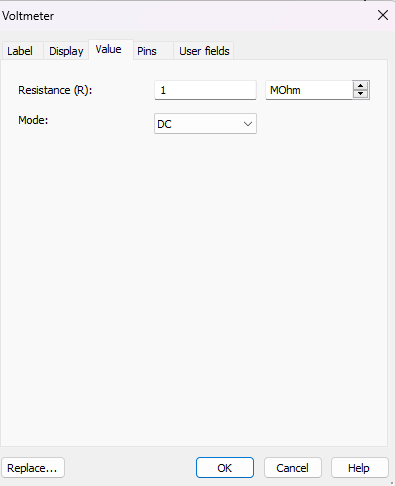
Сопротивление схемы относительно данных клемм равно:

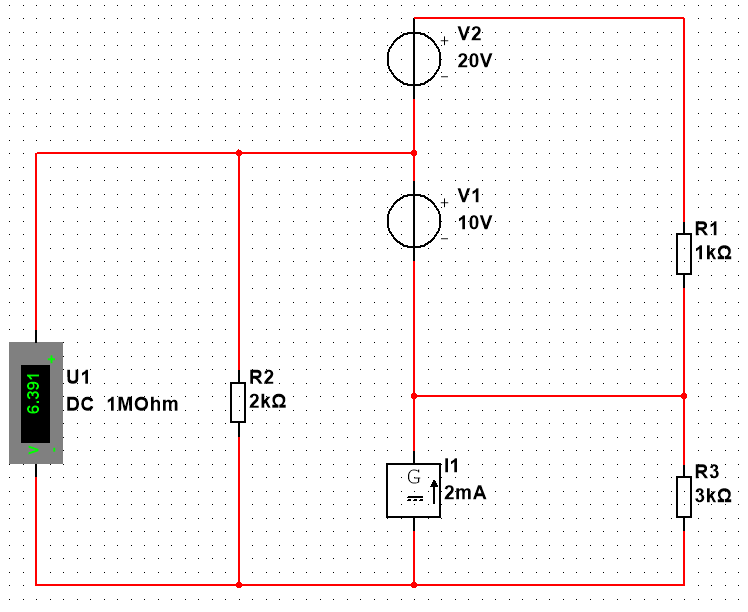
Относительная погрешность измерения:

Теоретически возможная погрешность измерения:

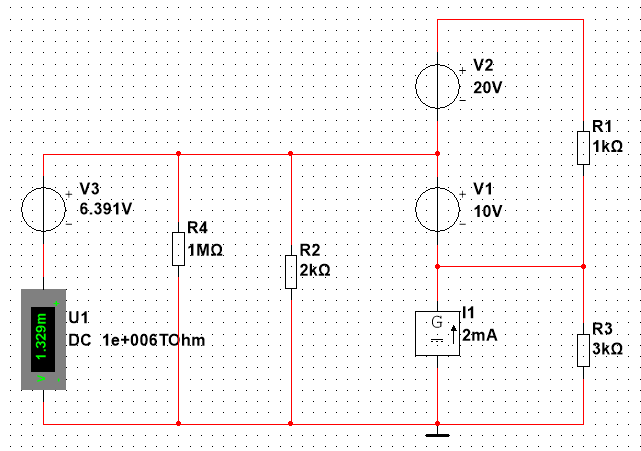
*Процедура измерения требуемого напряжения:*

Схема была собрана в программе-симуляторе NI Multisim 14.0. Для измерения использовался вольтметр постоянного тока с внутренним сопротивлением 10 МОм. В процессе измерения он подключался к точке соединения источника тока *I1* с резистором *R2* и точке соединения с резистором *R2*.





Вольтметр показывает *U1* = 6,391 В. Погрешность измерения, то есть половина последнего отображаемого разряда, составляет 0,0005 В или 0,5 мВ, что превышает теоретическую допустимую погрешность 0,032 мВ. Следовательно, требуются дополнительные измерения. Для этого последовательно с вольтметром, сопротивление которого было приближено к бесконечности (увеличено до 1018 Ом), был подключён источник с напряжением 6,391 В. Резистор с сопротивлением равным первоначальному сопротивлению вольтметра *RV* = 106 Ом был подключён параллельно соединению вольтметра и источника.



Вольтметр показывает напряжение *U2* = 1,329 мВ. Сделаем вывод, что измеренное напряжение равно:

*Определение абсолютной погрешности измерения:*

Измерения показали, что = 7,671 мВ не превышает теоретически возможную погрешность измерения 0 = 0,00768 мВ.