**Московский государственный технический**

**университет им. Н.Э. Баумана**

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»

Курс «Электротехника»

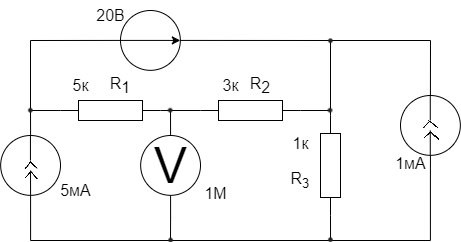
**Отчет по лабораторной работе №1 «Цепи постоянного тока»**

Вариант 43

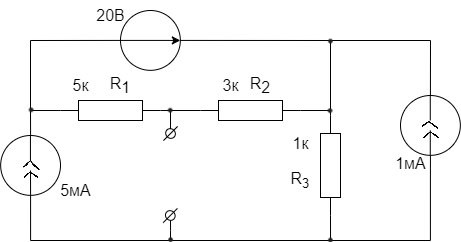
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Выполнил:** |  | **Проверил:** |
| студент группы ИУ5-31Б |  | преподаватель каф. ИУ5 |
| Цыпышев Т. А. |  | Белодедов М. В. |
|  |  |  |

Москва, 2023 г.

**Полученное задание:**



На время уберём вольтметр из схемы и объединим резисторs и в один резистор с сопротивлением 5кОм + 3кОм = 8кОм:

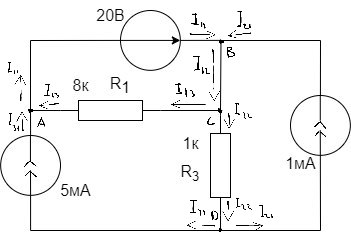


**Описание схемы:**

Идеальный источник тока 5мА положительной клеммой подсоединен к отрицательной клемме источника напряжения 20В и к свободной клемме резистора с сопротивлением 5кОм, а отрицательной к отрицательной клемме источника тока 1мА и свободной клемме резистора с сопротивлением 1кОм. Идеальный источник тока 1мА положительной клеммой подсоединён к положительной клемме источника напряжения 20В. Из этого соединения выходит подключение к свободной клемме резистора . Между резисторами и подключён резистор с сопротивлением 3кОм.

Требуется определить разность потенциалов между точкой соединения резисторов и и отрицательной клеммой источника тока.

**Теоретическое вычисление:**



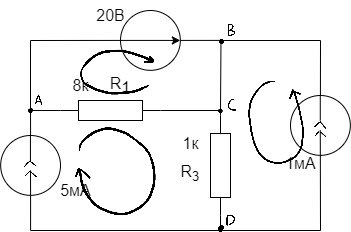
Распишем правило узлов (Первый закон Кирхгофа):

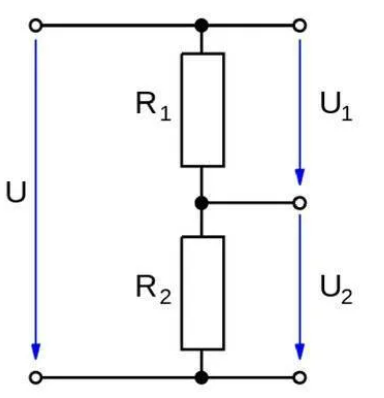
Для узла А: .

Для узла В: .

Для узла C: .

Для узла D: .





На резисторе мы получили потенциал, равный 20В. На участке цепи между источником тока 5мА и резистором потенциал -14В.

Рассмотрим резистор и найдём напряжение между и .

=

Следовательно,

– искомая разность потенциалов.

Распишем правило контуров (Второй закон Кирхгофа):

Для первого контура (АBC):

.

Для второго контура (ВСD):

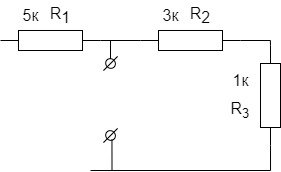
.

Для третьего контура (ACD):

.

**Вычисление погрешности измерений:**

Измерение сопротивления полученной схемы относительно точек подключения вольтметра:



Заменим все источники тока на разрывы, а все источники напряжения – на отрезки проводников, как это изображено на рисунке.

Легко видеть, что сопротивление схемы относительно выделенных клемм равно: r = + = 4кОм.

Относительная погрешность измерения:

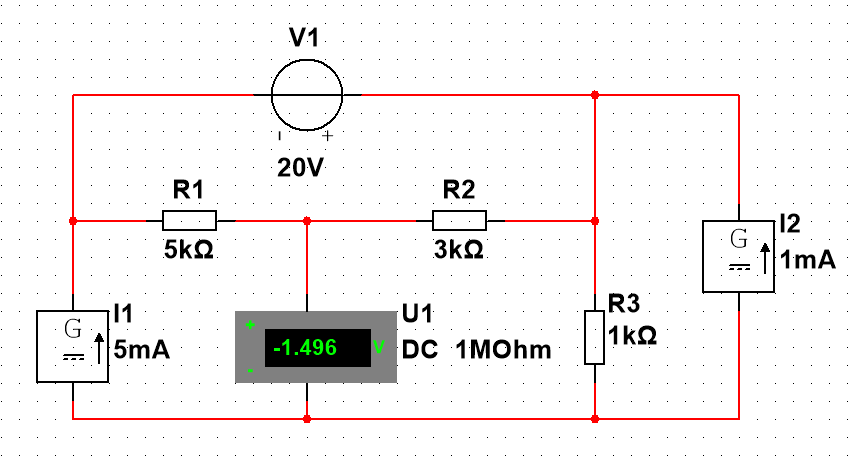
ε = r/Rвольтметра = 4кОм / 1МОм = .

Теоретически возможная погрешность измерения:

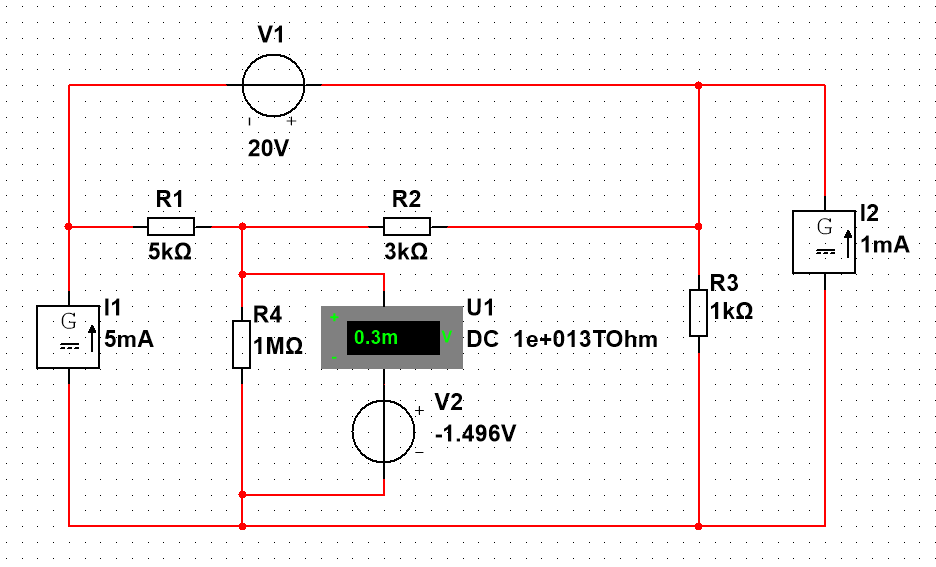
Δ0 = |εU| = || = 6мВ.

**Процедура измерения**

Схема была собрана в программе-симуляторе NI Multisim 14.0:



Проведем дополнительные измерения для повышения точности. Для этого последовательно с вольтметром подключим источник , как изображено на рисунке. Для того чтобы соблюсти условия задачи, вместо реального вольтметра был включён резистор сопротивлением 1МОм, а внутреннее сопротивление используемого вольтметра на схеме было установлено как можно большим 1013ТОм.



Суммарное расхождение рассчитанного и измеренного значений равно , что не превосходит теоретически допустимую погрешность.