**Московский государственный технический**

**университет им. Н.Э. Баумана**

Факультет «Головной учебно-исследовательский и методический центр»

Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»

Отчет по лабораторной работе №2 по курсу

«Электротехника»

По теме «Источники тока и напряжения»

Вариант 56

Руководитель  
Белодедов М. В.

Студент группы ИУ5Ц-53Б  
Пронин В. К.

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Задание 2

1. Схема в MultiSim 3

2. Снятие нагрузочной характеристики 3

3. Построение нагрузочной характеристики 4

4. Вычисление выходного сопротивления 5

5. Расчёт для заданной нагрузки 6

6. Экспериментальная проверка расчёта 8

# Задание

Построить схему стабилизатора на микросхеме, указанной в задании (рисунок 1, таблица 1).

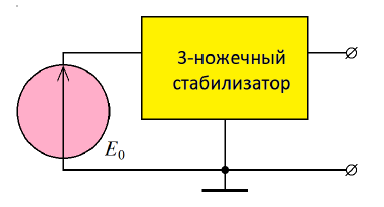


Рисунок 1 — Схема стабилизатора

Таблица 1 — Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант № | Тип стабилизатора | В |
| 56 | LM309H | 30 |

# 1. Схема в MultiSim

Схема источника в программе MultiSim показана на рисунке 1.1.

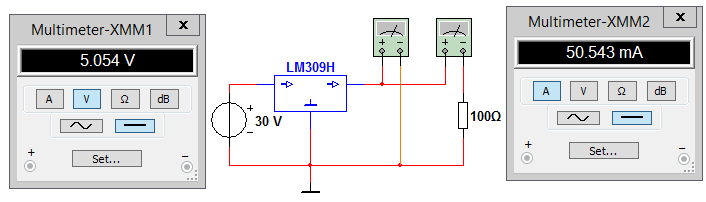


Рисунок 1.1 — Схема источника в программе MultiSim

# 2. Снятие нагрузочной характеристики

Подключая к источнику резисторы различных номиналов и измеряя напряжение на клеммах источника и ток, выдаваемый источником, снять нагрузочную характеристику (при этом можно измерять только напряжение и вычислять ток по закону Ома, либо, наоборот, измерять только ток и вычислять по закону Ома величину тока).

Результат измерений и расчётов показаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Результаты измерений и расчётов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ом | В | мА | мА |
| 0 | 0 | = 451,292 мА | — |
| 0,1 | 0,017566 | 175,66 | 175,66 |
| 0,2 | 0,034805 | 174,03 | 174,03 |
| 0,5 | 0,0867 | 173,4 | 173,4 |
| 1 | 0,174585 | 174,59 | 174,59 |
| 2 | 0,357505 | 178,75 | 178,75 |
| 5 | 0,980191 | 196,04 | 196,04 |
| 8 | 1,75 | 218,77 | 218,75 |
| 10 | 2,375 | 237,48 | 237,5 |
| 12 | 3,117 | 259,75 | 259,75 |
| 14 | 4,005 | 286,1 | 286,07 |
| 16 | 4,973 | 310,83 | 310,81 |
| 16,5 | 5,044 | 305,73 | 305,7 |
| 17 | 5,047 | 296,87 | 296,88 |
| 18 | 5,047 | 280,41 | 280,39 |
| 20 | 5,048 | 252,41 | 252,4 |
| 50 | 5,053 | 101,05 | 101,06 |
| 100 | 5,054 | 50,543 | 50,54 |
| 200 | 5,055 | 25,275 | 25,275 |
| 500 | 5,055 | 10,111 | 10,11 |
| 1000 | 5,056 | 5,056 | 5,056 |
| 10000 | 5,056 | 0,5054 | 0,5056 |
| ∞ | = 5,056 В | 0 | 0 |

Измеренные значения напряжения холостого хода и тока короткого замыкания показаны на рисунке 2.1.

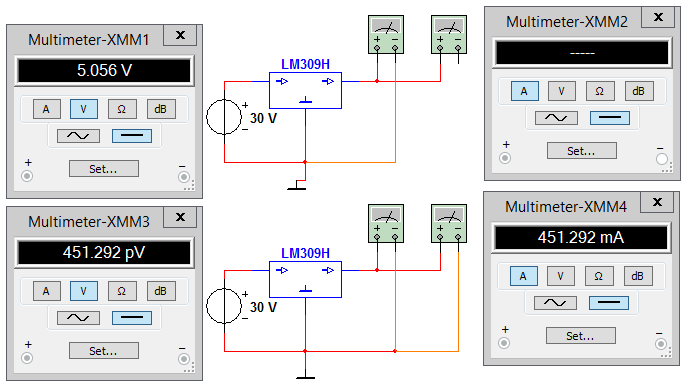


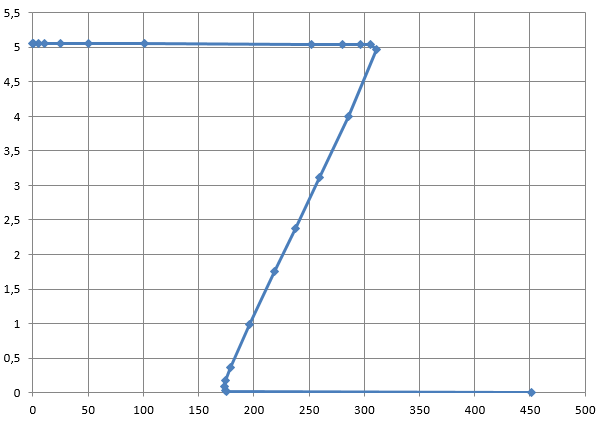
Рисунок 2.1 — Измерение напряжения холостого хода и тока короткого замыкания

# 

# 3. Построение нагрузочной характеристики

Построим график нагрузочной характеристики U(I). При этом следует иметь в виду, что на графике обязательно должны быть представлены точки короткого замыкания и холостого хода

График изображён на рисунке 3.1.



*ХХ*

*КЗ*

Рисунок 3.1 — График нагрузочной характеристики. Отмечены точки, соответствующие режиму холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ)

# 4. Вычисление выходного сопротивления

По построенной нагрузочной характеристике определим минимальное и максимальное значения выходного сопротивления источника

Измерим выходное сопротивление в двух точках характеристики:

1. В районе перехода стабилизатора в режим ограничения тока. Этот режим характерен наибольшими токами нагрузки при выходном напряжении, не выходящем за пределы допуска.

2. При малых токах нагрузки.

Для первого режима возьмём точки с = 18 и 20 Ом (таблица 2.1):

Для первого режима возьмём точки с = 100 и 200 Ом (таблица 2.1):

# 5. Расчёт для заданной нагрузки

Рассчитаем выходной ток и напряжение для сопротивления нагрузки 30 Ом.

Запишем уравнение вольамперной характеристики резистора:

Вольтамперная характеристика резистора на фоне нагрузочной характеристики стабилизатора показана на рисунке 5.1.

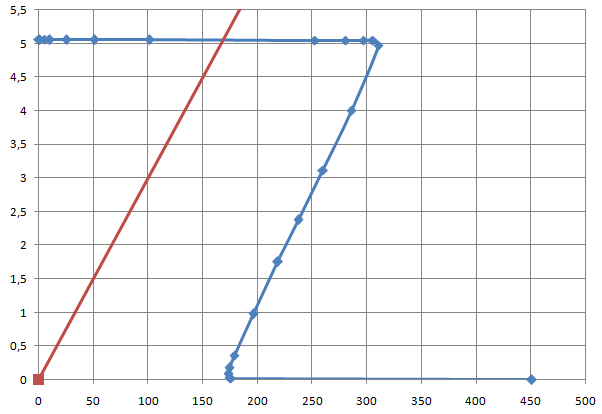


Рисунок 5.1 — Вольтамперная характеристика резистора

Запишем уравнение прямой между двумя точками характеристики, разделёнными вольтамперной характеристикой резистора.

Точки, разделённые вольтамперной характеристикой, показаны в таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Точки, разделённые вольтамперной характеристикой

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ом | В | мА |
| 20 | 5,0482 | 252,41 |
| 50 | 5,0525 | 101,05 |

Найдём уравнение прямой

Решим полученную систему уравнений, получив координаты пересечения нагрузочной характеристики и вольтамперной характеристики резистора. Это и будут искомые значения напряжения и тока.

# 6. Экспериментальная проверка расчёта

Проверим полученный результат экспериментально (рисунок 6.1).

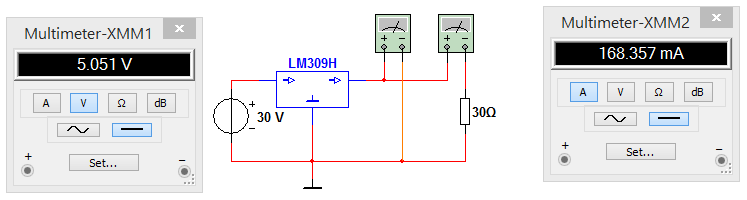


Рисунок 6.1 — Проверка полученного результата

Имеем

Полученный результат с точностью до предпоследней значащей цифры совпадает с расчётным.

Расчётная и экспериментальная точки показаны на рисунке 6.2.

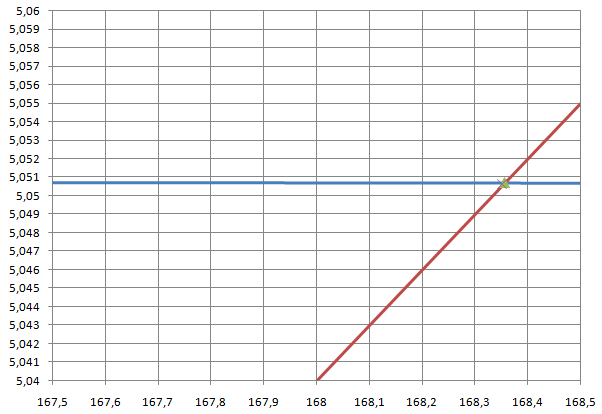


Рисунок 6.2 — Расчётная (зелёный треугольник) и экспериментальная (зелёный крестик) точки, наложенные на график нагрузочной характеристики и вольтамперную характеристику резистора. Графики даны в увеличенном масштабе, ни одна экспериментальная точка в поле графика не попала