|  |  |
| --- | --- |
| Группа K3239, K3240 | К работе допущен |
| Студент Бархатова Наталья и Волжева Мария | Работа выполнена 22.02.24 |
| Преподаватель Попов Антон Сергеевич | Отчет принят |

**Рабочий протокол и отчет по  
лабораторной работе №3.02**

**Характеристики источника тока**

1. Цель работы.

1. Исследовать зависимость полной мощности, полезной мощности, мощности потерь, падения напряжения во внешней цепи и КПД источника от силы тока в цепи.

2. Найти значения параметров источника: электродвижущей силы и внутреннего сопротивления, оценить их погрешность.

2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

1. Получить по найденной зависимости напряжения источника от силы тока в цепи внутреннего сопротивления источника, электродвижущей силы, а также найти полезную, полную мощность и мощность потерь.

2. Проанализировать полученные данные.

3. Построить график по полученным данным.

3. Объект исследования.

1. Зависимость напряжения от силы тока в цепи

2. Зависимость полной, полезной мощности и мощности потерь от силы тока в цепи

3. Зависимость КПД источника от силы тока в цепи

4. Метод экспериментального исследования.

Измерение зависимости напряжения от силы тока при изменении переменного сопротивления.

5. Рабочие формулы и исходные данные.

U = ℰ - Ir PR = UI = I2R P = ℰI PS = I2r

I\* = (I1 + I2)/2 = ℰ/(2r) η = PR / P = UI / (ℰI) = U / ℰ = 1 – (Ir) / ℰ

6. Измерительные приборы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование* | *Тип прибора* | *Цена деления* | *Погрешность прибора* |
| *1* | *Вольтметр* | *Электрический* | *0,01 В* | *0,005 В* |
| *2* | *Амперметр* | *Электрический* | *0,1 А* | *0,05 А* |

Изображение выглядит как зарисовка, диаграмма, линия, белый

Автоматически созданное описание7. Схема установки.

Изображение выглядит как Электронная техника, электроника, метр, машина

Автоматически созданное описаниеРисунок 1 – Принципиальная электрическая схема лабораторной установки

Рисунок 2 – Схема соединений источника, измерительных приборов и измерительного стенда

8. Расчет результатов косвенных измерений.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | I, мА | U, В | 𝑃R, мВт | 𝑃S, мВт | 𝑃, мВт | η, % |
| 1 | 12,93 | 1,07 | 13,84 | 113,35 | 127,23 | 0,1087 |
| 2 | 11,66 | 1,94 | 22,62 | 92,18 | 114,73 | 0,1972 |
| 3 | 10,28 | 2,88 | 29,61 | 71,65 | 101,16 | 0,2927 |
| 4 | 9,29 | 3,55 | 32,98 | 58,51 | 91,41 | 0,3608 |
| 5 | 8,45 | 4,12 | 34,81 | 48,41 | 83,15 | 0,4187 |
| 6 | 7,83 | 4,53 | 35,47 | 41,57 | 77,05 | 0,4604 |
| 7 | 7,06 | 5,05 | 35,65 | 33,79 | 69,47 | 0,5132 |
| 8 | 6,48 | 5,45 | 35,32 | 28,47 | 63,76 | 0,5539 |
| 9 | 6,19 | 5,65 | 34,97 | 25,98 | 60,91 | 0,5742 |
| 10 | 5,79 | 5,92 | 34,28 | 22,73 | 56,97 | 0,6016 |
| 11 | 5,51 | 6,11 | 33,67 | 20,58 | 54,22 | 0,6209 |
| 12 | 5,05 | 6,42 | 32,42 | 17,29 | 49,69 | 0,6524 |
| 13 | 4,56 | 6,72 | 30,64 | 14,10 | 44,87 | 0,6829 |
| 14 | 4,44 | 6,86 | 30,46 | 13,37 | 43,69 | 0,6972 |
| 15 | 4,42 | 6,85 | 30,28 | 13,25 | 43,49 | 0,6961 |

Расчет косвенных измерений:

С помощью МНК были найдены параметры зависимости U(I) =-0,6781 I + 9,8444, где электродвижущая сила ℰ = 9,84 В, а внутреннее сопротивление источника r = 678

r = 678,00 Ом < 680,00 Ом

I\* = (I1 + I2)/2 = ℰ/(2r) = 9,84 / (2 \* 678) = 7,26 мА

PR =I2R => R = PR /I2 => сопротивление, соответствующее режиму согласования нагрузки и источника R = PRmax /I\*2 = 35,65 / 7,262 = 676,40 Ом < r = 678,00 Ом

По графику η(I) I\* = 7,18 мА ≈ 7,26 мА, вычисленной по формуле ранее

9. Расчет погрешностей измерений.

10. Графики.

Рисунок 3 – Зависимость напряжения от силы тока

Рисунок 4 – Зависимости мощностей от силы тока

Рисунок 5 – Зависимость КПД от силы тока

11. Окончательные результаты.

r = 678,00 0,40 Ом

ℰ = 9,84 0,15 В

I\* = 7,26 мА

R = 676,40 Ом

12. Выводы и анализ результатов работы.

В ходе выполнения лабораторной работы были проведены измерения показаний силы тока и напряжения в замкнутой цепи при различном сопротивлении. На основе полученных данных были рассчитаны параметры источника: внутреннее сопротивление и ЭДС. Далее были посчитаны значения искомых величин. Были построены графики зависимостей мощностей P(I), PR(I), PS(I). После чего через график зависимости PR= PR(I) было найдено I\* (сила тока, при котором полезная мощность максимальна). Аналогично I\* было найдено при помощи графика . По итогу значения оказались близки, что указывает на достоверность измерений и правильность выполнения лабораторной работы.