# Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования “Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-**

# Бруевича”

**Протокол по лабораторной работе №2.4**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОЧНИКА ТОКА**

Выполнил:

Студент 1 курса Группа

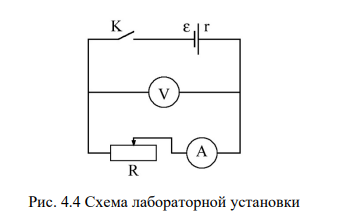
Бригада №

Санкт-Петербург 2024

**Цель работы:**

* Изучение зависимости падения напряжения на внешнем участке электрической цепи от силы тока в ней.
* Расчёт на основании полученных данных величины электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника.
* Исследование зависимостей коэффициента полезного действия источника и мощностей, выделяемых на внутреннем и внешнем участках цепи, от силы тока, протекающего в этой цепи.
* Исследование батареи, состоящей из одинаковых источников, соединённых последовательно или параллельно

**Схема установки:**



K –ключ

А- Амперметр

V- Вольтметр

R –переменное сопротивление нагрузки

**Рабочие формулы:**

****

**Формулы погрешностей:**

****

Таблица измерений и вычислений для первого источника

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | I1, mA | U1, B | P, Вт | P1, Bт | P2, Вт | ἠ |
| 1 | 3,67 | 9,15 | 0,034 | 0,034 | 0,000013 | 1,00 |
| 2 | 3,83 | 8,91 | 0,035 | 0,034 | 0,000014 | 0,97 |
| 3 | 4,62 | 7,64 | 0,042 | 0,035 | 0,000021 | 0,83 |
| 4 | 4,98 | 7,07 | 0,046 | 0,035 | 0,000024 | 0,77 |
| 5 | 5,38 | 6,44 | 0,049 | 0,035 | 0,000028 | 0,70 |
| 6 | 5,85 | 5,70 | 0,054 | 0,033 | 0,000033 | 0,62 |
| 7 | 6,52 | 4,63 | 0,060 | 0,030 | 0,000041 | 0,51 |
| 8 | 7,32 | 3,36 | 0,067 | 0,025 | 0,000052 | 0,37 |
| 9 | 8,14 | 2,05 | 0,074 | 0,017 | 0,000064 | 0,22 |
| 10 | 9,41 | 0,03 | 0,086 | 0,000 | 0,000086 | 0,00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ԑ | = | 9,150 |
| Iкз | = | 9,410 |
| r | = | 0,972 |

Таблица измерений и вычислений для первого источника

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | I2, mA | U2, B | P, Вт | P1, Bт | P2, Вт | ἠ |
| 1 | 3,18 | 7,96 | 0,025 | 0,025 | 0,000008 | 1,00 |
| 2 | 4,05 | 6,93 | 0,032 | 0,028 | 0,000013 | 0,87 |
| 3 | 4,83 | 6,00 | 0,038 | 0,029 | 0,000019 | 0,75 |
| 4 | 5,63 | 5,05 | 0,045 | 0,028 | 0,000026 | 0,63 |
| 5 | 6,47 | 4,04 | 0,052 | 0,026 | 0,000034 | 0,51 |
| 6 | 6,88 | 3,55 | 0,055 | 0,024 | 0,000038 | 0,45 |
| 7 | 7,52 | 2,79 | 0,060 | 0,021 | 0,000046 | 0,35 |
| 8 | 8,17 | 2,02 | 0,065 | 0,017 | 0,000054 | 0,25 |
| 9 | 8,73 | 1,34 | 0,069 | 0,012 | 0,000062 | 0,17 |
| 10 | 9,83 | 0,02 | 0,078 | 0,000 | 0,000078 | 0,00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ԑ | = | 7,960 |
| Iкз | = | 9,830 |
| r | = | 0,810 |

Таблица измерений и вычислений для батареи

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Iб, mA | Uб, B | P, Вт | P1, Bт | P2, Вт | ἠ |
| 1 | 5,16 | 12,89 | 0,067 | 0,067 | 0,000034 | 1,00 |
| 2 | 5,65 | 11,58 | 0,073 | 0,065 | 0,000041 | 0,90 |
| 3 | 6,31 | 9,83 | 0,081 | 0,062 | 0,000052 | 0,76 |
| 4 | 6,74 | 8,66 | 0,087 | 0,058 | 0,000059 | 0,67 |
| 5 | 7,06 | 7,81 | 0,091 | 0,055 | 0,000065 | 0,61 |
| 6 | 7,67 | 6,18 | 0,099 | 0,047 | 0,000076 | 0,48 |
| 7 | 8,16 | 4,85 | 0,105 | 0,040 | 0,000086 | 0,38 |
| 8 | 8,62 | 3,63 | 0,111 | 0,031 | 0,000096 | 0,28 |
| 9 | 9,34 | 1,69 | 0,120 | 0,016 | 0,000113 | 0,13 |
| 10 | 9,96 | 0,02 | 0,128 | 0,000 | 0,000128 | 0,00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ԑ | = | 12,890 |
| Iкз | = | 9,960 |
| r | = | 1,294 |

Вывод  
  
В ходе выполнения лабораторной работы исследована зависимость напряжения на внешнем участке цепи от силы тока и рассчитаны основные параметры источника тока: электродвижущая сила (ЭДС) и внутреннее сопротивление. Были также проанализированы зависимости коэффициента полезного действия, мощности потерь и полезной мощности от силы тока.  
  
Экспериментально установлено, что:  
  
1. Напряжение на внешнем участке линейно уменьшается с ростом силы тока, что соответствует теоретическому закону Ома для полной цепи.

2. Полезная мощность достигает максимума, когда сопротивление нагрузки равно внутреннему сопротивлению источника.

3. КПД источника убывает с увеличением силы тока.  
Полученные экспериментальные данные подтверждают теоретические зависимости и позволяют оценить эффективность использования источника тока в различных режимах работы.