**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №52**

**РЕГУЛИРОВКА ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ**

*Поляков Даниил, Б07-ФЗ*

**Цель работы:** сравнение реостата и потенциометра как регуляторов тока и напряжения; выяснение, в каких случаях выгодно регулировать ток и напряжение с помощью реостата, а в каких – с помощью потенциометра.

**Оборудование:**

* Источник ЭДС;
* Вольтметр;
* Амперметр;
* Реостат 100 Ом;
* Реостат 330 Ом;
* Ключ цепи;
* Набор проводов.

**Расчётные формулы:**

* Сопротивление реостата:

– ЭДС источника тока (измерено

вольтметром при нулевом

положении ползунка реостата);

– напряжение, приложенное

к нагрузке (измеряется

вольтметром);

– сила тока, протекающего через

цепь (измеряется амперметром).

* Коэффициент полезного действия реостата:

– напряжение, приложенное

к нагрузке (измеряется

вольтметром);

– ЭДС источника тока.

* Сопротивление нагрузки:

– напряжение, приложенное

к нагрузке (измеряется

вольтметром);

– сила тока, протекающего через

цепь (измеряется амперметром).

* Сопротивление части потенциометра, к которой подключен вольтметр (при холостом ходу, и при наличии нагрузки, если ρ>>R):

– напряжение, приложенное

к нагрузке (измеряется

вольтметром);

– сила тока, протекающего через

цепь (измеряется амперметром).

* Коэффициент полезного действия потенциометра:

– напряжение, приложенное

к нагрузке (измеряется

вольтметром);

– сопротивление нагрузки;

– ЭДС источника тока;

–сила тока, протекающего через

цепь (измеряется амперметром).

* Напряжение на нагрузке:

– сопротивление нагрузки;

– сопротивление части

потенциометра, к которой

подключена нагрузка;

– сила тока в цепи.

* Формулы для вычисления погрешностей:
  + Абсолютная приборная погрешность:

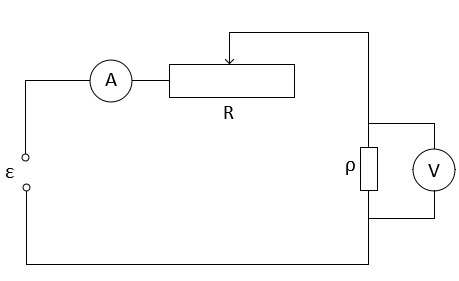
– класс точности прибора;

– предел измерения шкалы.

**Метод проведения измерений и схемы цепей**

1. *Изучение реостата.*

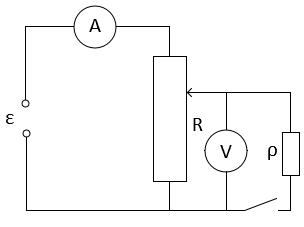
Соберём схему:



Установим ЭДС источника **ε** около 30 В. Снимем показания амперметра ***I*** и вольтметра ***U*** при крайнем положении ползунка реостата (при котором его сопротивление максимально). Будем постепенно уменьшать сопротивление реостата и снимать показания приборов.

1. *Изучение потенциометра.*

Соберём схему:



ЭДС источника не изменялось. Будем изменять положение ползунка потенциометра, снимая показания приборов, сначала при разомкнутом ключе (***Uх*** и ***Iх***), а затем при замкнутом (***Uн*** и ***Iн***).

**Таблицы и обработка данных**

Погрешности амперметра и вольтметра:

Коэффициенты наклона графиков (и их погрешности) каждой прямой зависимости найдём по методу наименьших квадратов.

**1. Изучение реостата.**

ЭДС источника равно 30.4 В (показание вольтметра при нулевом сопротивлении реостата).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| , В | , А | , Ом | , % |
| 23.2 | 0.080 | 90.0 | 76.3 |
| 24.0 | 0.080 | 80.0 | 78.9 |
| 24.4 | 0.0825 | 72.7 | 80.3 |
| 24.8 | 0.085 | 65.9 | 81.6 |
| 25.6 | 0.0875 | 54.9 | 84.2 |
| 26.4 | 0.090 | 44.4 | 86.8 |
| 26.8 | 0.0925 | 38.9 | 88.2 |
| 27.6 | 0.095 | 29.5 | 90.8 |
| 28.4 | 0.0975 | 20.5 | 93.4 |
| 29.2 | 0.100 | 12.0 | 96.1 |
| 29.6 | 0.100 | 8.0 | 97.4 |
| 30.4 | 0.105 | 0 | 100 |

**



Теоретически зависимость выражается формулой:

Чтобы найти сопротивление нагрузки, построим график зависимости ***U(I)***:



Прямая выражается зависимостью:

Как тангенс угла наклона, находим ***ρ***:

**2. Изучение потенциометра.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| , В | , А | , Ом | , В | , А | , % |
| 0 | 0.290 | 0 | 0 | 0.290 | 0 |
| 2.1 | 0.295 | 7.1 | 2.0 | 0.295 | 0.16 |
| 4.2 | 0.300 | 14.0 | 4.0 | 0.300 | 0.63 |
| 6.1 | 0.310 | 19.7 | 5.8 | 0.315 | 1.3 |
| 8.8 | 0.310 | 28.4 | 8.4 | 0.320 | 2.6 |
| 10.9 | 0.320 | 34.1 | 10.2 | 0.330 | 3.7 |
| 13.2 | 0.330 | 40.0 | 12.3 | 0.350 | 5.1 |
| 17.0 | 0.330 | 51.5 | 14.5 | 0.370 | 6.7 |

Зависимость напряжения на вольтметре от положения движка (сопротивления части потенциометра, подключенной к вольтметру) при отсутствии нагрузки, при наличии нагрузки и зависимость КПД от положения движка:



Теоретически, зависимости напряжения от сопротивления должны являться прямой пропорциональностью, но в нашем случае имеются неидеальные измерительные приборы, а сопротивление нагрузки ненамного превышает сопротивление потенциометра.

Для последних двух точек вычислим два значения напряжения на нагрузки теоретически:

**Выводы**

Реостат следует использовать в случае, когда его сопротивление сравнимо с сопротивлением нагрузки, а потенциометр – когда его сопротивление намного превышает сопротивление нагрузки. Следует учесть, что в обоих случаях использование реостата/потенциометра для изменения напряжения на нагрузке приводит к значительным потерям энергии источника.