МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.И. ГЕРЦЕНА»



Лабораторная работа № 3.04

«Определение сопротивление резисторов с помощью моста Уитстона»

Работу выполнила:

Студентка 3 курса

ИИТТО, ИВТ

1 подгруппа

Белорукова Елизавета

**Цель работы:** ознакомиться с различными методами измерения сопротивления, измерить величины неизвестных сопротивлений, проверить законы последовательного и параллельного соединения сопротивлений.

**Приборы и принадлежности:** реохорд, магазин сопротивлений, резисторы с неизвестным сопротивлением, гальванометр, источник тока, ключ, реостат.

**Ход работы.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Собрать электрическую цепь по схеме, приведенной на рис. 1. 2. Поставить движок *С* реохорда *АВ* в среднее положение. 3. Сбалансировать мост подбором сопротивлений *R*m, так чтобы показания гальванометра оказались равными нулю. Значения *R*m, *L*1, *L*2 записать в табл. 1. |  |

1. Найти неизвестное сопротивление по формуле:

,

1. где *l*1 и *l*2 – длина проволоки реохорда на участках *АС* и *СВ* соответственно (*L*1=*АС*, *L*2=*СВ*). Результат занести в табл. 2.
2. Повторить измерения указанные в пп. 3, 3 еще два раза, сместив движок реоxорда вправо и влево от среднего положения.
3. Вычислить среднее значение измеренного резистора.

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | *R*m,  Ом | *L*1,  м | *L*2,  м | *R*1,  Ом | ,  Ом |
| 1 | 1,1 | 0,025 | 0,025 | 1,1 | 1,1 |
| 2 | 4,4 | 0,01 | 0,04 | 1,1 |
| 3 | 0,28 | 0,04 | 0,01 | 1,12 |

1. Аналогично измерить сопротивление второго резистора и записать окончательные результаты в табл. 2.

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | *R*m,  Ом | *L*1,  м | *L*2,  м | *R*2,  Ом | ,  Ом |
| 1 | 4,8 | 0,025 | 0,025 | 4,8 | 4,8 |
| 2 | 19,2 | 0,01 | 0,04 | 4,8 |
| 3 | 1,2 | 0,04 | 0,01 | 4,8 |

1. **Объясните принцип действия простейшего омметра.**

Принцип действия электронных омметров основан на преобразовании измеряемого сопротивления в пропорциональное ему напряжение с помощью операционного усилителя. Измеряемый объект включается в цепь обратной связи (линейная шкала) или на вход усилителя.

1. **В чем конструктивное отличие амперметра, вольтметра, гальванометра магнитоэлектрической системы?**

В способах подключения добавочных сопротивлений.

1. **Какими преимуществами обладает метод определения сопротивления мостом Уитстона по сравнению с методом амперметра и вольтметра?**

В мостовом способе измерительный прибор, а вернее индикатор, всего один. Равновесие моста не зависит от ЭДС источника. не надо учитывать сопротивление того же вольтметра при особо точных замерах.

1. **Почему ошибка измерений мостом Уитстона меньше, если сопротивление *R*x и *R*m близки друг к другу?**
2. **Почему большинство гальванометров имеет шкалу с нулем посередине?**

В зависимости от полярности - стрелка отклоняется в ту или иную сторону.

1. **Можно ли в схеме моста Уитстона производить измерения, поменяв местами гальванометр и источник тока?**

Поменяв в мостике Уитстона местами гальванометр и источник тока производить измерения нельзя.

1. **Нарушается ли равновесие моста Уитстона, если изменить величину напряжения источника тока?**

Если выполняется условие баланса моста , то U=0.

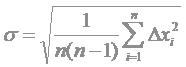
1. Для n прямых измерений величины x рассчитываем среднее значение измеренной величины:



2. Высчитываем отклонение каждого значения от среднего:



3. Определяем стандартное отклонение:



4. Выбираем доверительную вероятность (например, P=95%) и определяем случайную ошибку:

      [t(n,P)- коэффициент Стьюдента (см. таблицу)](http://sites.fml31.ru/physics/vse-dla-eksperimenta/obrabotka-rezultatov-eksperimenta/obrabotka-pramyh-izmerenij/koefficienty-studenta)

5. Определяем полную ошибку результата измерения:



 6. Определяем относительную погрешность:



7. Ответ записываем в интервальной форме с указанием доверительной вероятности и относительной погрешности:



Коэффициент Стьюдента - 4.303

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *R*1,  Ом | Абс. погр. | Отн. погр. в % | Среднее значение  ,Ом |
| 1.1 | 0.03 | 2.593 % | 1.11 |
| 1.1 |
| 1.12 |