

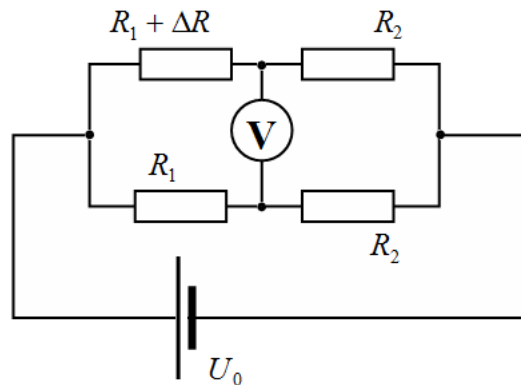
Условие

Задача 10-2. «Балансировка электрического моста»

Оборудование: мультиметр, два одинаковых постоянных резистора, проволочный резистор, источник постоянного напряжения 4,5 В, соединительные провода, кусочек графитового карандаша.

Различные мостовые схемы широко используются в электротехнических измерениях. В данной работе Вам необходимо исследовать мостовую схему, показанную на рисунке. В качестве резисторов R_2 используйте постоянные резисторы. В качестве резисторов R_1 и $R_1 + \Delta R$ - проволочный резистор, правильно его подключая.

Подключайте источник напряжения, только на время проведения измерений!

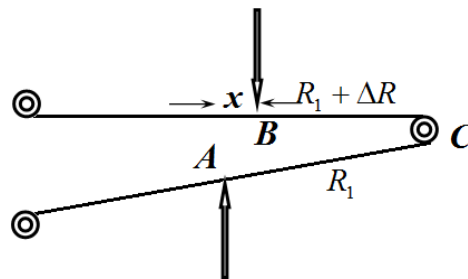


Часть 1. Сопротивление проволоки реостата.

1.1 Используя мультиметр в режиме омметра, измерьте зависимость сопротивления проволоки от числа подключенных последовательно звеньев. Постройте график полученной зависимости. 1.2 Рассчитайте среднее сопротивление одного звена. Оцените погрешность найденного значения. Рассчитайте сопротивление единицы длины проволоки. 1.3 Измерьте электрические сопротивления постоянных резисторов.

Часть 2. Балансировка моста.

Соберите электрическую схему, показанную на рисунке. В качестве резистора R_1 используйте приблизительно половину одного звена (лучше наклонного) проволочного резистора (от средней клеммы C до точки A , положение которой не меняйте). В качестве изменяющегося резистора $R_1 + \Delta R$ используйте соседнее звено (от клеммы C до точки B , которую необходимо смещать). Перемещая контакт B , можно добиться того, что напряжение на вольтметре будет равно нулю (в этом положении мост сбалансирован). Далее смещение x точки контакта B измеряйте по миллиметровой бумаге, отсчитывая его от точки, где мост был сбалансирован.



2.1 Проведите измерения зависимости показаний вольтметра U от смещения контакта B x . Постройте график полученной зависимости.

2.2 Проведите аналогичные измерения, используя в качестве резистора R_1 приблизительно полтора звена проволочного резистора. Нарисуйте схему подключения контактов в этом случае. Смещения точки контакта также отсчитывайте от точки баланса моста. Постройте график полученной зависимости на другом бланке.

2.3 Получите теоретическую зависимость показаний вольтметра от дополнительного сопротивления ΔR .

2.4 Сравните экспериментальную зависимость, полученную в п.2.1 с теоретической. Покажите, что экспериментальные данные описываются полученной теоретической зависимостью. Не стремитесь точно рассчитать численно – большинство параметров вашей цепи известны приближенно. Покажите, что вид зависимости получен правильный (**подсказка: постройте линейаризованные график экспериментальной зависимости**)

2.5 Объясните, почему экспериментальная зависимость, полученная в пункте 2.2, является практически линейной. Рассчитайте коэффициент наклона экспериментальной зависимости $\kappa = \frac{\Delta U}{\Delta x}$. Рассчитайте погрешность найденного значения.

Часть 3. Измерение малых сопротивлений.

3.1 Используя схему, использованную в п. 2.2 измерьте сопротивление соединительного провода. Грубо оцените относительную погрешность измерения сопротивления. Кратко опишите методику измерений, приведите результаты измерений и расчетов.

3.2 Используя ту же схему измерьте электрическое сопротивление кусочка графитового карандаша. Кратко опишите методику измерений, приведите результаты измерений и расчетов. Оценка погрешности не требуется.