Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Кафедра «Физика и оптотехника»

Отчёт по лабораторной работе №11 по дисциплине «Физика»

на тему

«Измерение электрических сопротивлений с помощью моста Уитстона»

Выполнил: студент гр. Б03-191-3 Гумметов Р. А.

Проверил: к.т.н., доцент Белых В.В.

Ижевск, 2019

Цель работы: научиться измерять сопротивления с помощью моста Уитстона; проверить формулы последовательного соединения проводников.

Приборы и оборудование: набор неизвестных сопротивлений Rx1, Rx2, Rx3; источник постоянного напряжения GB; гальванометр P (нуль - индикатор); магазин сопротивлений RM; ключ S; соединительные провода.

Ход выполнения работы:

1) Собрать электрическую цепь. Роль сопротивления (Rx1, Rx2 или Rx3).

2) Сопротивлением R2 служит магазин сопротивлений, а сопротивлениями R3, R1 - одиночные декады сопротивлений, отношение которых известно.

3) Подбирают такое сопротивление на магазине P-33, чтобы стрелка гальванометра установилась на 0. Записывают показания магазина с точностью до 0,1 Ом и вычисляют Rx1 по формуле:

Rx1 = RM ∙ (1)

RM = 794,5 Ом.

Rx1 = 794,5 ∙ 0,25 = 198,625 Ом

Заменяют Rx1 на Rx2, (а затем на Rx3) и повторяют опыт. Таким образом будут определены Rx1, Rx2, Rx3.

RM = 1601,3 Ом

Rx2 = 400,325 Ом

RM = 2449,8 Ом

Rx3 = 612,45 Ом

5) Соединяют два из определенных сопротивлений последовательно и определяют их суммарное сопротивление с помощью моста Уитстона.

Rпосл. = Rx1 +Rx2  (2)

1. Rпосл. x1,x2 = 2431 ∙ 0,25 = 607,75 Ом

2. Rпосл. x1,x2 = 2410 ∙ 0,25 = 602,5 Ом

3. Rпосл. x1,x2 = 2395,8 ∙ 0,25 = 598,95 Ом

6) То же самое проделывают при параллельном включении этих сопротивлений.

Rпарал. = (3)

1. RM = 539 Ом

Rпарал. x1,x2 = 539 ∙ 0,25 = 134,75 Ом

2. RM = 536,6 Ом

Rпарал. x1,x2 = 536,6 ∙ 0,25 = 134,15 Ом

3. RM = 529,9 Ом

Rпарал. x1,x2 = 529,9 ∙ 0,25 = 132,475 Ом

7) Все измерения повторяют не менее 3 раз.

8) Сравнивают полученные данные с результатами, вычисленными по формулам 2, 3.

Rпосл. x1,x2 = 198,625 + 400,325 = 598,95 Ом

Rпарал. x1,x2 = = 132,76 Ом

9) Вычислить погрешность измерений:

∆Rx = Rx ∙,

где ∆RM = 2

∆Rx1 = 198,625 ∙ = 7,95 Ом

∆Rx2 = 400,325∙ = 16,1 Ом

∆Rx3 = 612,45 ∙ = 24,5 Ом

∆Rпосл. x1,x2 = 603 ∙ = 24,12 Ом

∆Rпарал. x1,x2 = 133,8 ∙ = 5,35 Ом

Rx1 = 198,6 ± 7,9 Ом

Rx2 = 400,3 ± 16,1 Ом

Rx3 = 612,5 ± 24,5 Ом

Rпосл. x1,x2 = 603 ± 24 Ом

Rпарал. x1,x2 = 133,8 5,4 Ом

Вывод: определено сопротивление с помощью моста Уитстона, проверены формулы нахождения сопротивления последовательно и параллельно включенных проводников. Сопротивление, найденное по данным формулам, соответствует экспериментальным данным.