

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

Владимирский Государственный Университет

Кафедра физики

## Отчет по лабораторной работе

«Измерение электрических сопротивлений с помощью мостовой схемы»

К работе допущен:  
Работа выполнена:  
Работа зачтена:

Выполнил:  
студент гр. XII – 204  
Синдеев В. А.

Руководитель:  
Кондаков В. П.

Владимир 2005

**Цель работы:** ознакомление с методом измерений сопротивлений.

**Приборы и принадлежности:** магазины сопротивлений, измеряемые сопротивления, микроамперметр, соединительные провода.

**Теоретическая часть:**

Одно из самых ранних экспериментальных открытий в области электрического тока выражается законом Ома:

$$I = \frac{U}{R}$$

Сила электрического тока пропорциональна разности потенциалов (напряжению). Коэффициент пропорциональности между силой тока и разностью потенциалов был назван сопротивлением. Сопротивление проводников зависит от формы, размеров и материала, из которого он сделан. Для проводника цилиндрической формы постоянного поперечного сечения (провода) эта зависимость выражается формулой:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

где:  $\rho$  – удельное сопротивление проводника;  
 $S$  – поперечное сечение проводника;  
 $l$  – длина проводника.

Уравнения отражают фундаментальные свойства вещества, которые заключаются в следующем: в твердом однородном изотропном материале плотность тока в любой точке пропорциональна величине электрического поля  $E$ , а константа пропорциональности зависит только от вещества, а не от формы проводника.

Из всех известных проводников наилучшими являются металлы. В металлах ток проводимости переносится свободными электронными; свободными в том смысле, что они не связаны с определенным атомом, а могут передвигаться по всей кристаллической решетке.

**Практическая часть:**

Схема установки для измерения сопротивления  $R_1$  представляет собой одинарный мост постоянного тока, где  $R_2, R_3, R_4$  представляют собой декадные магазины сопротивлений с переключателями  $\times 10000 \text{ Ом}$ ;  $\times 1000 \text{ Ом}$ ,  $\times 100 \text{ Ом}$ ,  $\times 10 \text{ Ом}$ ;  $\times 0,1 \text{ Ом}$ ;  $R_1$  – измеряемое сопротивление. В качестве ноль – индикатора в данной установке используется микроамперметр. Питание схемы подается на клеммы « +6 В » лабораторного щитка.

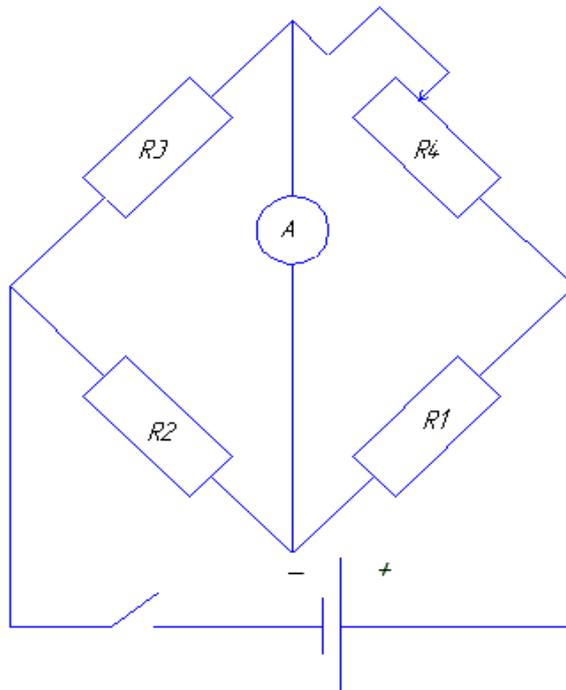


Рис. 1 Схема установки одинарного моста постоянного тока.

$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$
$x_1$	1	1	342,4
$x_2$	2	1	166,0
$x_3$	5	2	142,0

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

$$\frac{x_1}{1} = \frac{342,4}{1}$$

$$x_1 = 342,4 \text{ Ом}$$

$$\frac{x_2}{2} = \frac{166,0}{1}$$

$$x_2 = 332,0 \text{ Ом}$$

$$\frac{x_3}{5} = \frac{142,0}{2}$$

$$x_3 = 355,0 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{ср.}} = \frac{\Sigma R}{3} = 343,1 \text{ Ом}$$

Расчет погрешности:

$$\Delta R = t_{\alpha} \sqrt{\frac{\sum \Delta R^2_i}{n(n-1)}}$$

$$n = 3$$

$$t_{\alpha} = 4,3$$

$$\Delta R^2_1 = 123,21 \text{ Ом}$$

$$\Delta R^2_2 = 0,49 \text{ Ом}$$

$$\Delta R^2_3 = 141,61 \text{ Ом}$$

$$\Delta R = 4,3 \sqrt{\frac{265,31}{6}} \approx 28 \text{ Ом}$$

**Вывод:** таким образом, величина неизвестного сопротивления  $R_1 = 343,1 \pm 28 \text{ Ом}$ .