

010202. Методы измерения электрического сопротивления.

Требуемое оборудование

Модульно учебные комплексы:

1. Модульный учебный комплекс МУК-ЭМ1;

Приборы:

- | | |
|---|-------|
| 1. Блок амперметра-вольтметра АВ1 | 1 шт. |
| 2. Генератор напряжений ГН1 | 1 шт. |
| 3. Стенд с объектами исследования СЗ-ЭМ01 | 1 шт. |

Краткое теоретическое введение

Измерение сопротивления с помощью вольтметра и амперметра

Найти величину сопротивления можно, воспользовавшись законом Ома для участка цепи

$$R = \frac{U}{I}, \tag{1}$$

где R – электрическое сопротивление проводника;
 U – падение напряжения на участке цепи;
 I – ток в цепи.

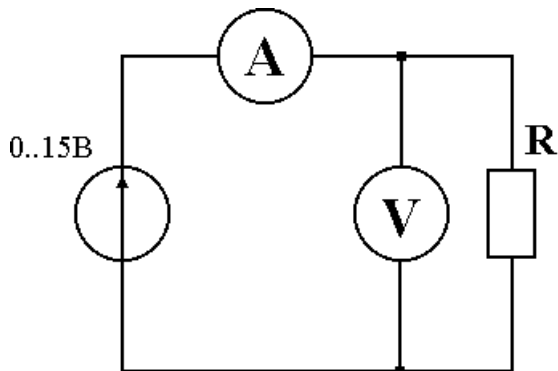


Рис. 1

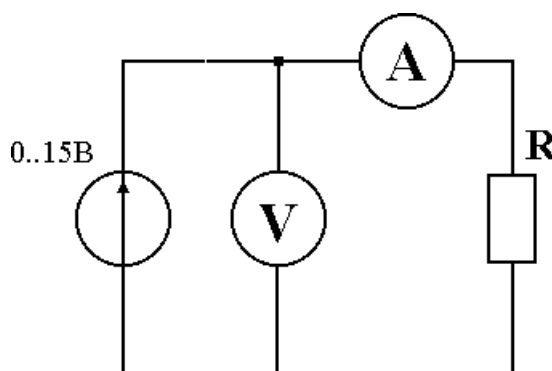


Рис. 2

Поскольку амперметр имеет внутреннее сопротивление отличное от 0 Ом, а внутреннее сопротивление вольтметра меньше чем ∞ , то в зависимости от величины измеряемого сопротивления возможны два варианта включения измерительных приборов.

Первый вариант включения измерительных приборов (рис. 1) возможен при следующем условии:

– внутреннее сопротивление вольтметра намного больше измеряемого сопротивления (вольтметр не шунтирует измеряемое сопротивление);

– сопротивление амперметра должно быть таким, чтобы падение напряжения на нем существенно не уменьшало падение напряжения на измеряемом сопротивлении. Измеряемое при этом вольтметром напряжение должно находиться в рабочем диапазоне.

Второй вариант включения измерительных приборов (рис. 2) возможен при следующем условии:

- внутреннее сопротивление вольтметра соизмеримо с измеряемым сопротивлением;
- внутреннее сопротивление амперметра намного меньше измеряемого сопротивления.

Измерение неизвестного сопротивления при помощи моста постоянного тока

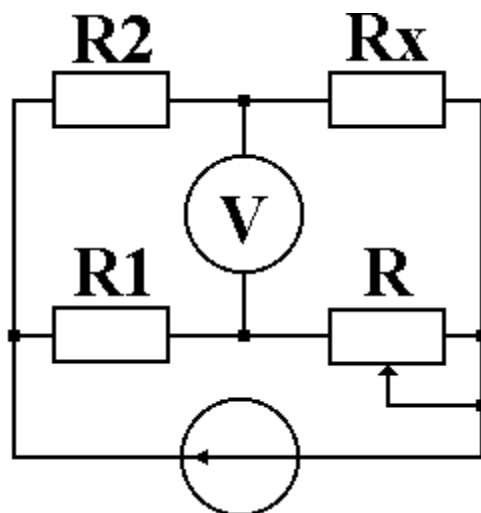


Рис. 2

Еще одним способом измерения сопротивления является измерения с помощью моста (рис. 1).

На представленном рисунке сопротивления R_1 и R_2 являются известными. Сопротивление R – переменное, значения которого проградуированы (магазин сопротивлений). В диагональ моста включается нуль-индикатор (вольтметр или микроамперметр с большим внутренним сопротивлением). Значение неизвестного сопротивления можно вычислить по формуле 2, при условии, что нуль-индикатор покажет 0.

$$R_x = \frac{R_2}{R_1} R \quad (2)$$

Рекомендуемое задание к работе

1. Соберите схему. Внутреннее сопротивление генератора постоянного напряжения (блок ГН) следует выключить. Установите значения ЭДС генератора около 1В.
2. Проведите косвенные измерения сопротивлений резисторов R_1 (68 Ом) и R_5 (470 кОм), используя разные схемы включения измерительных приборов (рис. 1, рис. 2). Сравните результаты и сделайте выводы.
3. Подберите схему включения измерительных приборов для определения R_{1X} или R_{2X} .
4. Измерьте R_{1X} или R_{2X} при помощи моста. Сравните с предыдущими результатами.