

крокодил

Условие

Задача 11-1. Измерения с помощью омметра

Приборы и оборудование: Два мультиметра, переменный резистор 20 кОм, полупроводниковый диод, соединительные провода.

Укажите в работе марку выданных вам мультиметров.

Для подключения и отключения различных элементов цепей используйте разъемы типа «крокодил»

Мультиметр - многоцелевой цифровой электроизмерительный прибор, позволяющий измерять - электрическое сопротивление (режим омметра - Ω); - электрическое напряжение (режим вольтметра - V); Кроме того, в современных мультиметрах возможны и другие режимы работы, которые в данной работе не используются. Непосредственное измерение силы тока (в режиме амперметра) дает ненадежные результаты, поэтому такие измерения оцениваться не будут.

В режиме вольтметра мультиметр показывает напряжение на внешней цепи. Для измерения сопротивления внешней цепи используется внутренний источник (батарейка «Крона»). Сопротивление мультиметра в этом режиме составляет величины превышающие 1 мОм. Показания мультиметра в этом режиме определяются напряжением на внешней цепи. Мультиметр осуществляет «пересчет» от напряжения на резисторе к его сопротивлению. Внутренние параметры мультиметра в режиме омметра существенно зависят от диапазона измерения.

Часть 1. Параметры омметра.

Соберите электрическую цепь, показанную на рис. 1.

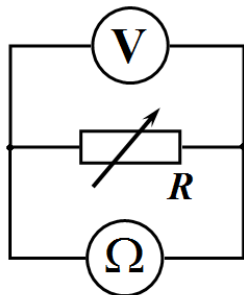


Рис. 1

1.1 Измерьте зависимость напряжения на переменном резисторе от его сопротивления. Измерения проведите в двух диапазонах 2 кОм и 20 кОм. Постройте графики полученных зависимостей.

1.2 Предложите простую электрическую схему омметра (включающую источник электрического тока, резисторы, вольтметр), позволяющую объяснить полученные данные. Для обоснования вашей схемы используйте полученные экспериментальные данные. Представьте их в линеаризованной форме. Определите существенные параметры мультиметра. Рассчитайте их численные значения, оцените погрешности найденных значений.

Часть 2. Измерения двумя омметрами.

Соберите цепь, показанную на рис. 2. Полярности подключения омметров должны быть одинаковы. **При измерениях отключайте омметры от цепи, а не просто выключайте их.**

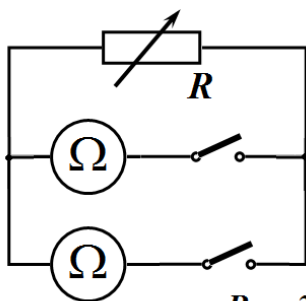


Рис. 2

2.1 Измерьте показания омметров (при различных значениях сопротивления переменного резистора): а) показания каждого из омметров при отключенном другом омметре R_1, R_2 ; б) показания омметров, когда к цепи подключены оба омметра $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2$. Измерения проведите в двух случаях: первый - оба омметра работают в диапазоне 2 кОм; второй – в диапазоне 20 кОм. 2.2 Объясните полученные результаты: - предложите формулы, по которым омметр «рассчитывает» измеряемое сопротивление; - используя результаты, полученные в Части 1, рассчитаете теоретические значения показаний омметров (можно указать вид зависимости и привести численные значения параметров этой зависимости); сравните результаты расчетов с экспериментальными данными, объясните возможные причины их расхождения.

В данной части достаточно провести измерения при 4-5 значениях сопротивления переменного резистора. При построении теоретической модели можете считать, что ЭДС источника внутри омметра не зависит от диапазона измерения сопротивления. Также считайте, что омметр «может измерять» любые характеристики тока (силы токов, напряжения) внутри самого омметра и проводить по ним расчеты.

Часть 3. Изучение полупроводникового диода.

3.1 Используя имеющееся оборудование, измерьте вольтамперную характеристику (зависимость силы тока через диод от напряжения на нем) полупроводникового диода в прямом направлении. Постройте график полученной зависимости.

В работе приведите электрическую схему (или схемы) с помощью которых вы проводили измерения. Приведите результаты измерений (обязательно укажите, в каких диапазонах вы проводили измерения), расчетные формулы, использованные вами для расчета вольтамперной характеристики диода. В таблице приведите результаты численных расчетов по этим формулам. Постарайтесь провести измерения и расчеты с максимально возможной точностью и в максимально возможном диапазоне напряжений.