

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ

Практическая работа №3 «Полупроводниковый диод».

Цель: изучить особенности протекания электрического тока через p-n переход.

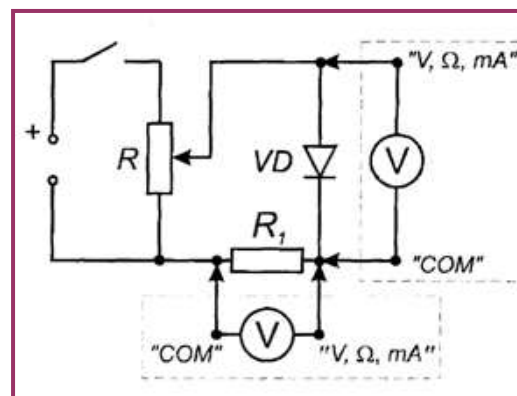
Оборудование: 1) источник питания; 2) кремниевый диод; 3) резистор 68 Ом; 4) ключ; 5) переменный резистор; 6) резистор 20 кОм; 7) мультиметр; 8) провода соединительные.

Содержание и методика выполнения работы:

p-n переход обладает свойством по-разному пропускать электрический ток в зависимости от величины и полярности приложенного напряжения. Для того чтобы убедиться в этом с помощью эксперимента, необходимо получить зависимость силы тока, протекающего через диод от напряжения на нем.

Для проведения опыта необходимо собрать схему, показанную на рисунке. В этой цепи переменный резистор R используется для изменения напряжения, приложенного к диоду VD , а резистор сопротивлением $R_1 = 68$ Ом ограничивает ток через диод.

Напряжение на диоде измеряют непосредственно с помощью мультиметра, а величину тока рассчитывают на основе закона Ома, предварительно измерив падение напряжения на резисторе R_1 . Диод в представленной схеме включен в прямом направлении, поэтому при увеличении напряжения на нем наблюдается достаточно резкий рост тока в цепи (прямая ветвь вольтамперной характеристики).

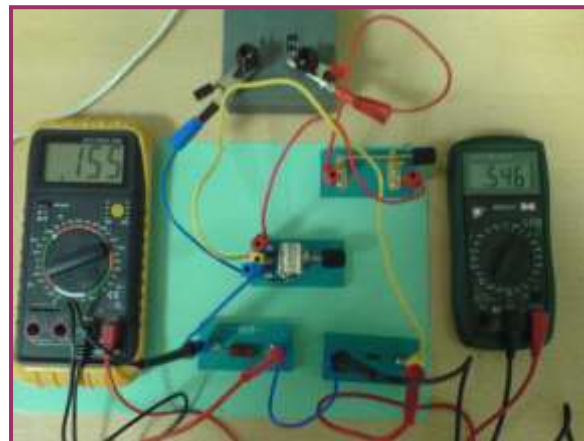


Порядок выполнения работы:

1. Соберите электрическую цепь, схема которой показана на рисунке.
2. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

$U_{VD}, \text{В}$									
$U_1, \text{В}$									
$I, \text{мА}$									

3. Установите ручку переменного резистора в положение, обеспечивающее минимальное значение напряжения диоде, и замкните ключ.
4. Переключите мультиметр в режим измерения постоянного напряжения в диапазоне "2В" и измерьте напряжение диоде U_{VD} .
5. Измерьте мультиметром напряжение U_1 , на резисторе R_1 .
6. Вновь подключите мультиметр к диоду и с помощью переменного резистора увеличьте падение напряжения на $>$ на 0,1 В. Показание мультиметра занесите в таблицу.
7. Измерьте напряжение на резисторе U_1 .
8. Зарегистрируйте напряжение на диоде и ток в цепи еще 10-12 раз. Увеличивайте напряжение на диоде на 0,05 В при близких к нулю значениях напряжения на резисторе R_1 на 0,05 В, начиная с того момента, когда напряжение на резисторе начнет изменяться.
9. Измените полярность включения диода. Убедитесь в том, что при максимальном напряжении питания мультиметр показывает нулевое напряжение на резисторе, что означает отсутствие тока в цепи.
10. Замените резистор 68 Ом на резистор сопротивлением 20 кОм. Этим Вы более чем в 200 раз повышаете предел регистрации тока. Однако и в этом случае зарегистрировать ток не удастся.
11. Рассчитайте и внесите в таблицу величины силы тока, протекавшего через диод в прямом направлении. Ток через диод рассчитывается путем деления напряжения U_1 на резисторе R_1 на величину сопротивления этого резистора.
12. По данным измерений и вычислений постройте график зависимости силы тока в диоде от приложенного к нему напряжения.
13. Сделайте общий вывод о зависимости проводимости диода от величины и полярности приложенного к нему напряжения.



Контрольные вопросы:

1. При каком напряжении, приложенном к диоду в прямом направлении, происходит его "открытие", т.е. начинается резкий рост протекающей через него тока?
2. Исходя из чувствительности мультиметра и сопротивления резистора, включенного последовательно с диодом, оцените нижнюю границу сопротивления диода при включении его в обратном направлении.