

Тема занятия: "Электрический ток в полупроводниках. Диоды"

Разработку занятий представил:

Велижанин Виктор Николаевич,
педагог дополнительного образования
высшая квалификационная категория,
МБУ ДО СЮТ г.Осинники

Цель и задачи занятия:

- **Образовательные:**

формирование первоначального понятия о назначении, действии и основном свойстве полупроводниковых диодов.

- **Воспитательные:**

сформировать культуру умственного труда, развитие качеств личности - настойчивость, целеустремленность, творческую активность, самостоятельность.

- **Развивающие:**

обучение применению свойства односторонней проводимости.

Оборудование и наглядные пособия.

Источник питания, полупроводниковые диоды, электролампочки, провода соединительные, демонстрационный стенд, электроизмерительный прибор – тестер, информационные плакаты.

Оборудование: опорные конспекты, набор полупроводниковых диодов, компьютер

План занятия

Этапы занятия	Время, мин	Приемы и методы
1. Повторение ранее изученного материала	10	Беседа. Опрос по опорным конспектам.
2. Изучение нового материала: электрический ток через контакт полупроводников р и n типа.	15	Рассказ педагога. Беседа. Опорные конспекты. Показ пошаговой анимации.

Полупроводниковый диод.	5	
3. Формирование умений и навыков.		Ответы на вопросы учащихся.
4. Первичная проверка усвоения знаний. Рефлексия.	8	Опрос по опорным конспектам.
5. Повторение материала.	5	Сообщение педагога.
5. Подведение итогов.	2	Запись на доске.

Ход и содержание занятия.

Ход занятия:

1. Организационный момент:

(Задача: создание благоприятного психологического настроения и активация внимания).

2. Подготовка к повторению и обобщению пройденного материала

- Условно-графические обозначения радиоэлементов.
- Что такое электрический ток.
- Сила тока, единицы измерения.

Группа воспитанников разбивается на команды и проводится конкурс - кто больше нарисует условно-графических обозначений радиоэлементов и объяснит их назначение.

Сообщение темы и цели занятия.

Полупроводники. Диоды.

Объяснение перспективы.

Чтобы изучить современную радиоэлектронику, надо, прежде всего, знать принципы устройства и физические основы работы этих приборов, их характеристики и параметры, а также важнейшие свойства, определяющие возможность их применения в радиоэлектронной аппаратуре.

Использование полупроводниковых приборов дает огромную экономию в расходовании электрической энергии источников питания и позволяет во много раз уменьшить размеры и массу аппаратуры. Минимальная мощность для питания электронной лампы составляет 0,1 Вт, а для транзистора она может быть 1 мкВт, т.е. в 100000 раз меньше.

Рассмотрим по порядку, что из себя представляют полупроводники, какими свойствами обладают, и какие полупроводниковые приборы на их основе созданы, какие занимательные опыты можно провести с ними.

3. Основной этап.

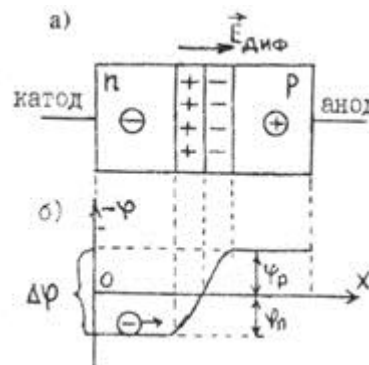
Новый материал

- Все вещества, встречающиеся в природе, по своим электропроводным свойствам делятся на три группы:

- Проводники,
- изоляторы (диэлектрики),
- полупроводники
- К полупроводникам относится гораздо больше веществ, чем к проводникам и изоляторам. В изготовлении радиоприборов наибольшее распространение получили 4-х валентные германий Ge и кремний Si.
- Электрический ток полупроводников обуславливается движением свободных электронов и так называемых "дырок".
- Свободные электроны, покинувшие свои атомы, создают n- проводимость (n - первая буква латинского слова negativus - отрицательный). Дырки создают в полупроводнике p - проводимость (p - первая буква латинского слова positivus- положительный).
- В чистом проводнике число свободных электронов и дырок одинаково.
- Добавляя примеси, можно получить полупроводник с преобладанием электронной или дырочной проводимостью.
- Важнейшее свойство p- и n- полупроводников - односторонняя проводимость в месте спайки. Эта спайка называется p-n переходом.

В 4-х валентный кристалл германия (кремния) добавить 5-ти валентный мышьяк (сурьму) то получим n - проводник.

При добавлении 3-х валентного индия , получим p - проводник.



• рис. 1

- Когда "плюс" источника соединен с p- областью, говорят что переход включен в прямом направлении, а когда минус источника тока соединен с p- областью, переход включен в обратном направлении.
- Односторонняя проводимость p и n перехода является основой действия полупроводниковых диодов, транзисторов и др.
- Имея представление о полупроводнике, теперь приступим к изучению диода.
- Приставка "ди" - означает два, указывающая на две примыкающие зоны разной проводимости.

Вентиль велосипедной шины (нипель). Воздух через него может проходить лишь в одном направлении - внутрь камеры. Но существует и электрический вентиль. Это диод - полупроводниковая деталь с двумя проволочными выводами с обоих концов.

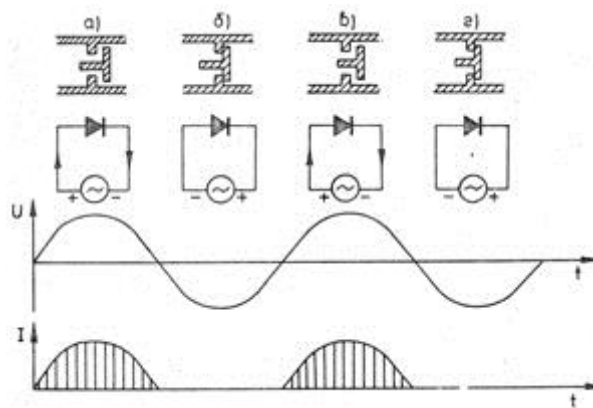
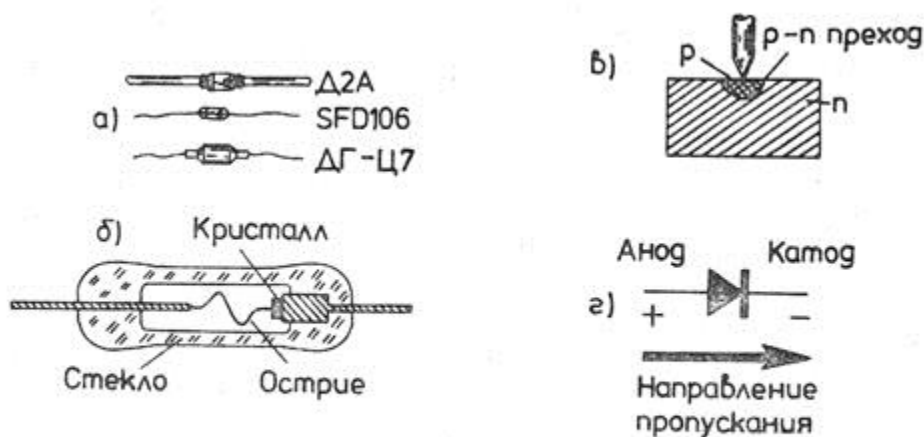


рис. 2

По конструкции полупроводниковые диоды могут быть плоскостными или точечными.

- Плоскостные диоды имеют большую площадь электронно-дырочного перехода и применяются в цепях, в которых протекают большие токи.
- Точечные диоды отличаются малой площадью электронно-дырочного перехода и применяются в цепях с малыми токами.



а) точечные диоды; б) точечный диод в разрезе; в) в точечных диодах $p-n$ переход имеет форму полусферы; г) диоды пропускают ток в направлении от анода к катоду

рис. 3

- Условно-графическое обозначение диода. Треугольник соответствует p - области и называется анодом, а прямолинейный отрезок, называется катодом, представляет n - область.
- В зависимости от назначения диода его УГО может иметь дополнительные символы.

Основные параметры, по которым характеризуются диоды.

- Прямой ток диода.
- Обратный ток диода.

Закрепление материала.

А сейчас приступим к проведению опытов с диодами.

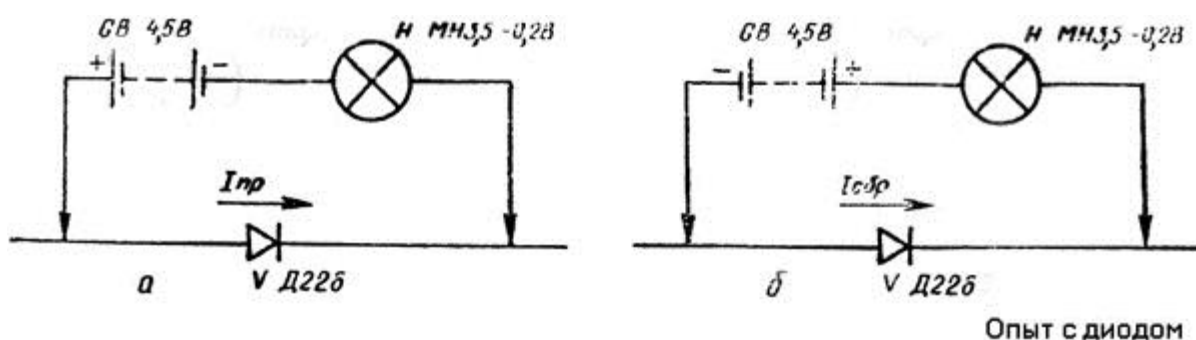


рис. 4

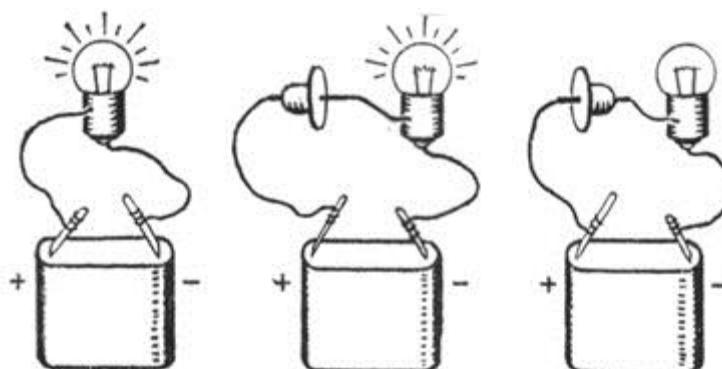


рис. 5

Изменение полярности подключения источника питания в цепи, содержащей полупроводниковый диод.

Соединяем последовательно батарею 3336Л и лампочку накаливания MN3,5 – 0.28 (на напряжение 3.5В и ток накала 0.28А) и подключаем эту цепь к сплавному диоду из серии Д7 или Д226 так, чтобы на анод диода непосредственно или через лампочку подавалось положительное, а на катод – отрицательное напряжение батареи (рис 3, рис.4). Лампочка должна гореть полным накалом. Затем изменяем полярность подключения цепи “батарея – лампочка” на обратную (рис. 3, рис.4). Если диод исправный – лампочка не горит. В этом опыте лампочка накаливания выполняет двойную функцию: служит индикатором тока в цепи и ограничивает ток в этой цепи до 0.28А, тем самым защищая диод от перегрузки. Последовательно с батареей и лампочкой накаливания можно включить еще миллиамперметр на ток 300...500мА, который бы фиксировал прямой и обратный ток через диод.

4.Контрольный момент:

- Начертите схему электрической цепи, состоящей из источника постоянного тока, микродвигателя, 2-х диодов, так, чтобы с помощью выключателей изменять направление вращения ротора микродвигателя.
- Определите полюса батареи для карманного фонаря с помощью полупроводникового диода.
- Самостоятельно изучите проводимость диода на демонстрационном стенде. Изучение односторонней проводимости диода.

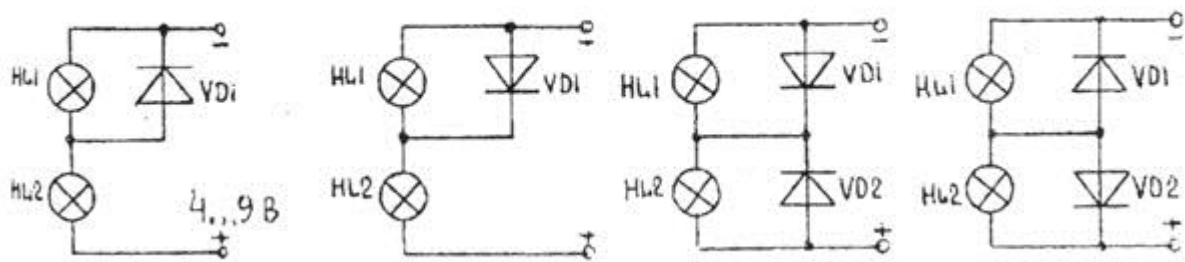


Рис. 6

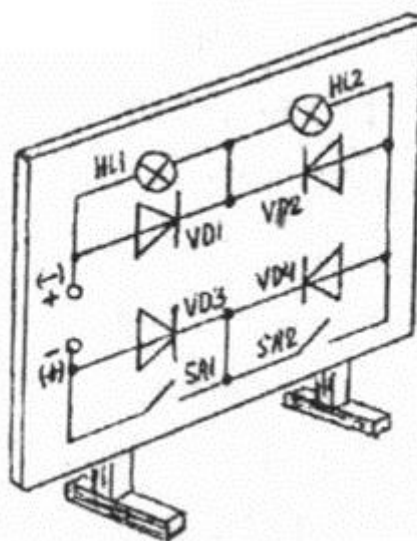


рис.7

5.Итоговый момент:

оценка успешности в достижении задач занятия (как работали, что узнали или усвоили)

6. Рефлексивный момент:

определение результативности и полезности занятия через самооценку учащихся.

7. Информационный момент:

определение перспектив следующего занятия.

8. Домашнее задание

Для закрепления пройденного материала, подумайте над следующими задачами и приведите их решение:

1. Как с использованием полупроводникового диода защитить радиоаппаратуру от переплюсовки?
2. Имеется электрическая цепь, в которую входят четыре последовательно соединенных элемента – две лампочки а и б и два выключателя А и Б. При этом каждый выключатель зажигает только одну, только “свою” лампочку. Для того, чтобы зажечь обе лампочки, нужно одновременно замкнуть оба выключателя.

Решение второй задачи.

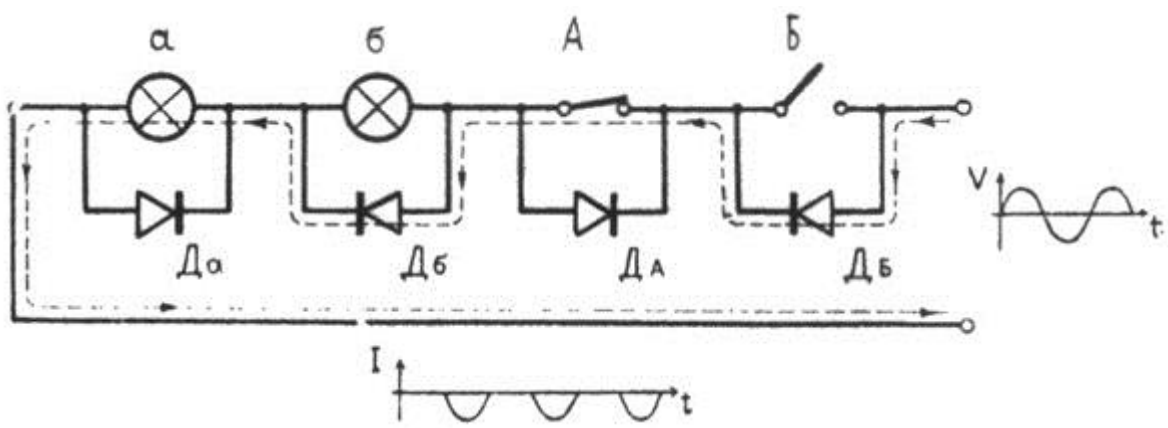


Рис.8

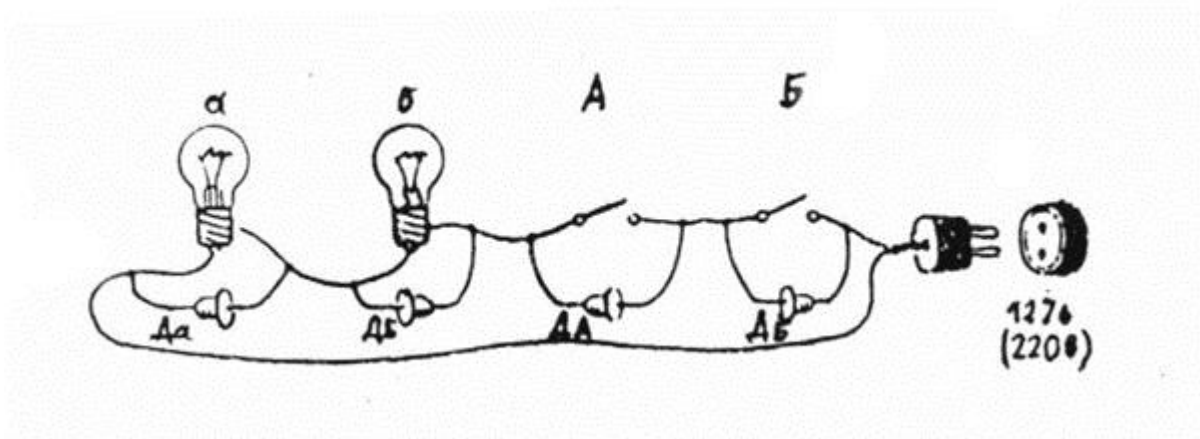


Рис.9