

M1-19 25.04.2020 суббота5,6.

Каблуков.С.Г. [kabiukovS@mail.ru](mailto:kabiukovS@mail.ru)

**Тема:** *Полупроводниковые приборы.*

**Цель:**

Обеспечить усвоение признаков полупроводников и их свойств;  
Добиться усвоения понятий собственная и примесная проводимость полупроводника.

**I.Теоретический материал.***Полупроводниковые приборы.*

**ВАЖНО**



Интегральные схемы являются полупроводниковыми приборами

**Полупроводниковые приборы, ПП** — широкий класс электронных приборов, изготавливаемых из полупроводников.

К полупроводниковым приборам относятся:

- Интегральные схемы (микросхемы)
- Полупроводниковые диоды (в том числе варикапы, стабилитроны, диоды Шоттки),
- Тиристоры, фототиристоры,
- Транзисторы,
- Приборы с зарядовой связью,
- Полупроводниковые СВЧ-приборы (диоды Ганна, лавинно-пролётные диоды),
- Оптоэлектронные приборы (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, солнечные элементы, детекторы ядерных излучений, светодиоды, полупроводниковые лазеры, электролюминесцентные излучатели),
- Терморезисторы, датчики Холла.
- **ЗАПОМНИТЕ.**

**Что такое полупроводниковые приборы**

Действие полупроводниковых приборов основано на электронных процессах, протекающих в кристаллах полупроводников. Основным полупроводниковым материалом в настоящее время является кристаллический кремний.

Кристаллы кремния в обычных условиях являются диэлектриками. Однако, если в них ввести небольшое количество пятивалентных элементов (сурьма, мышьяк), в их кристаллической решетке образуются свободные электроны и кристаллы становятся проводниками. Такая проводимость кристаллов называется электронной, или отрицательной, или негативной (negative), или проводимостью n-типа.

Введение в кристалл кремния трехвалентных примесей (индий, бор) приводит к тому, что в кристалле возникает дефицит электронов — так называемые дырки, которые также могут переносить электрические заряды. Такая проводимость называется дырочной, или положительной (positive), или проводимостью p-типа.

**Полупроводниковые приборы подразделяются** по своей структуре на дискретные и интегральные. К дискретным полупроводниковым приборам относятся диоды, транзисторы, фотоэлементы, а также полупроводниковые приборы, управляемые внешними факторами, — фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, терморезисторы, варисторы, варикапы, которые используются в качестве датчиков физических параметров. К интегральным приборам относятся интегральные микросхемы и микропроцессоры. Различают выпрямительные и излучающие диоды, фотодиоды.

**Выпрямительные диоды представляют** собой полупроводниковые приборы, состоящие из двух слоев полупроводникового материала с электропроводностью типа n и p. Граница между этими слоями обладает способностью пропускать электрический ток только в одном направлении. Такие диоды предназначены для преобразования переменного тока в постоянный.

**Излучающие диоды представляют** собой диоды, способные излучать свет определенного спектрального состава при прохождении через них тока. Излучающие диоды применяют в качестве индикаторов режимов работы аппаратуры, часов, микрокалькуляторов.

Фотодиоды обладают свойством пропускать или не пропускать электрический ток в зависимости от уровня освещения. Используются для автоматического отключения уличного освещения, для подсчета деталей на конвейере, а также в турникетах.

**Транзисторы** — это полупроводниковые приборы, предназначенные для усиления, генерирования и преобразования электрических колебаний.

Транзисторы в отличие от диодов состоят из трех кристаллов типа p-n-p или n-p-n и имеют три вывода.

Интегральные микросхемы представляют собой изделия электронной техники, содержащие совокупность резисторов, конденсаторов, диодов и транзисторов, электрически связанных по определенной схеме.

Интегральные микросхемы являются элементной базой современной

электронной аппаратуры третьего поколения и предназначены для преобразования, обработки и хранения информации.

**Микропроцессоры** представляют собой самостоятельные устройства, выполненные, как правило, в виде одной интегральной микросхемы, осуществляющие обработку информации по хранимой в их памяти программе. Микропроцессор может осуществлять включение и выключение аппаратуры в определенное время, автоматический поиск радиостанций, запоминать значения выбранных параметров и выводить их на экран. Микропроцессор в компьютере предназначен для управления работой всех устройств ЭВМ и для выполнения всех арифметических и логических операций над информацией, т. е. — это мозг компьютера.

### **Признаки классификации полупроводниковых приборов**

По каким признакам классифицируются полупроводниковые приборы?

**Полупроводниковые приборы классифицируют** в зависимости от механизма работы и функционального назначения.

**По принципу действия полупроводниковые приборы** делятся на следующие основные виды: диоды, тиристоры, стабилитроны, транзисторы. Внутри, каждого из указанных видов приборы подразделяются на типы: диоды — по значениям максимально допустимого среднего прямого тока, тиристоры - по значениям максимально допустимого прямого тока в открытом состоянии, стабилитроны — по значениям максимально допустимой мощности рассеяния.

### **Приборы одного типа подразделяются на классы:**

- **диоды** — по значениям повторяющегося импульсного обратного напряжения,
- **тиристоры** - по значениям повторяющегося импульсного обратного напряжения и повторяющегося импульсного напряжения в закрытом состоянии, тиристоры, проводящие в обратном направлении, и симметричные тиристоры — по значениям повторяющегося напряжения в закрытом состоянии,

### **Полупроводники . Применение в электронике**

Начало кремниевого века

В далеком 1947 году, в недрах лабораторий телефонной компании Bell «родился» первый в мире транзистор – полупроводниковый усилительный элемент. Событие ознаменовало собой переход электроники из громоздких вакуумных труб на более компактные и экономичные полупроводники. Начался новый виток цивилизации, получивший название «кремниевый век».

### **Полупроводниковые приборы и их классификация.**

В современной электронике на основе полупроводников производят активные элементы. То есть те, которые способны менять свои электрические характеристики в зависимости от подаваемого на них напряжения. Скажем, тот же транзистор является активным элементом, поскольку его значение внутреннего сопротивления будет меняться в зависимости от разных условий в электронной цепи. А вот, например обычный резистор относится к категории пассивных элементов, так как его

сопротивление будет всегда одинаковым. К пассивным электронным компонентам относятся также конденсаторы и катушки. Их создают из других материалов.

**Вопросы для ответов в письменной форме:**

- 1. К полупроводниковым приборам что относится:**
- 2. Выпрямительные диоды что представляют собой.**
- 3. Приборы одного типа как подразделяются :**

Рекомендуемое время работы – 1 час.20 мин