

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Оренбургский государственный
университет»**

**Кафедра промышленной электроники и информационно-
измерительной техники**

А.Т. РАИМОВА, С.С. ЯКУПОВ

**ЭЛЕКТРОНИКА И ОСНОВЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**Рекомендовано Ученым советом Оренбургского государственного
университета в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по
программам высшего профессионального образования по специальности
«Электроника и основы микропроцессорной техники»**

Оренбург 2003

ББК 32.85 я7
Р-18
УДК 621.38+681.325.5(075.8)

Рецензенты

кандидат технических наук, доцент П.Н. Ганский
кандидат технических наук, доцент А.В. Хлуденев

Раимова А.Т., Якупов С.С.

**Р - 18 Электроника и основы микропроцессорной техники:
Учебное пособие.- Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 145 с.**

ISBN

Пособие предназначено для студентов очной и заочной формы обучения специальностей 180100, 180400, 100400, 220100, 220400, изучающих одноименный курс, а также курсы «Электроника», «Основы микропроцессорной техники», «Схемотехника».

P 2402010000

ББК 32.85 я7

ISBN

© Раимова А.Т., Якупов С.С., 2003
© ГОУ ОГУ, 2003

Введение

Одной из характернейших особенностей развития науки и техники является развитие электроники. Без электронных устройств ныне не может существовать ни одна отрасль промышленности, транспорта, связи. Усиленное развитие и применение электроники влияет не только на экономическое развитие нашего общества, но и на социальные процессы, распределение рабочей силы, образование, электронные устройства все шире применяются в быту.

Что же такое электроника? Это отрасль науки и техники, занимающаяся изучением физических основ функционирования, исследованием, разработкой и применением приборов, работа которых основана на протекании электрического тока в твердом теле, вакууме и газе. Такими приборами являются полупроводниковые приборы (протекание тока в твердом теле), электронные приборы (протекание тока в вакууме) и ионные (протекание тока в газе). Главное место среди них в настоящее время занимают полупроводниковые приборы. Общим свойством всех названных приборов является то, что все они являются существенно нелинейными элементами, нелинейность их вольт-амперных характеристик, как правило является признаком, определяющим важнейшие их свойства.

Электронная техника непрерывно развивается, каждую задачу можно решить на основе различных схемных вариантов: можно построить схему на дискретных компонентах, можно выполнить ее на интегральных микросхемах, применить микропроцессорный комплект, провести обработку информации в цифровом или аналоговом виде. Какое решение выбрать? В конечном счете, все решает экономический анализ, и принятие неверного решения может не помешать решению локальной технической задачи, но в итоге окажется убыточным для народного хозяйства. Поэтому каждый инженер на своем месте должен воздействовать на техническую политику в своей области и выступать не только как специалист, но и как гражданин.

Органической частью электронных измерительных приборов, применяемых для измерения многочисленных и разнообразных параметров электрических сигналов, а также характеристик неэлектрических физических величин стали микропроцессорные системы.

Микропроцессор стал основной частью собственно прибора, что привело к изменению конструкции и схемных решений, компоновки, управления, включению обработки данных в измерительную процедуру (выполняемую без участия экспериментатора). Внедрение микропроцессоров открыло возможность построения многофункциональных приборов с гибкими программами работы, сделало приборы более экономичными, облегчило решение задачи выхода на стандартную интерфейсную шину [канал общего пользования (КОП)] и управления интерфейсом. Все это упростило эксплуата-

цию приборов, резко повысило производительность труда их пользователей.

Настоящее учебное пособие посвящено изложению основ полупроводниковой электроники и микропроцессорной техники. Предполагается, что читатель знаком с теоретическими основами электротехники. Книга в основном, предназначена для студентов, изучающих одноименный курс.

Учебное пособие состоит из восьми глав.

В первой, второй и третьей главах рассматриваются вопросы, связанные с полупроводниковыми приборами. Приводятся основные определения, классификация, схемы включения, режимы работы, статические и динамические характеристики приборов.

Четвертая глава содержит сведения об усилителях электрических сигналов. Здесь приводятся основные определения, показатели, характеристики, режимы работы усилителей. Кроме того, в данном разделе рассматриваются принцип работы усилителя и приводятся его разновидности.

В пятой главе представлены основные сведения об источниках вторичного питания. Рассматриваются схемы выпрямления, фильтрации и стабилизации электрических сигналов.

Шестая и седьмая главы содержат материал об основах микроэлектроники и микропроцессорной техники. Приводятся интегральные микросхемы. Рассматривается назначение основных узлов микропроцессорной техники. Изучается структура микропроцессора, его характеристики.

В восьмую главу включен блок контроля, который позволит студентам закрепить изученный материал и оценить уровень усвоения приведенного в учебном пособии материала.

1 Полупроводники и их свойства

К полупроводникам относят многие химические элементы. Такие, как кремний, германий, индий, фосфор, большинство оксидов, сульфидов, селенидов, некоторые сплавы, ряд минералов. Полупроводники бывают кристаллические, аморфные и жидкие. В полупроводниковой технике обычно используют только кристаллические полупроводники. Обычно к полупроводникам относят вещества, по удельной электрической проводимости занимающие промежуточное положение между металлами и диэлектриками (отсюда происхождение их названия). При комнатной температуре удельная электрическая проводимость их составляет от 10^{-8} до 10^5 - См/м (для металлов – 10^6 – 10^8 См/м, для диэлектриков – 10^{-8} – 10^{-13} См/м) [1, 2]. Основной особенностью полупроводников является возрастание удельной электрической проводимости с повышением температуры (для металлов она падает). Электропроводность полупроводников значительно зависит от внешних воздействий: нагревания, облучения, электрического и магнитного полей, давления, ускорения, а также от содержания даже незначительного количества примесей. Свойства полупроводников хорошо поясняются с помощью **зонной теории твердого тела**.

Атомы всех веществ состоят из ядра и электронов, движущихся по замкнутой орбите вокруг ядра. Электроны в атоме группируются в оболочке. У основных полупроводников, используемых для создания полупроводниковых приборов - кремния и германия, кристаллическая решетка тетраэдрическая (рисунок 1.1).

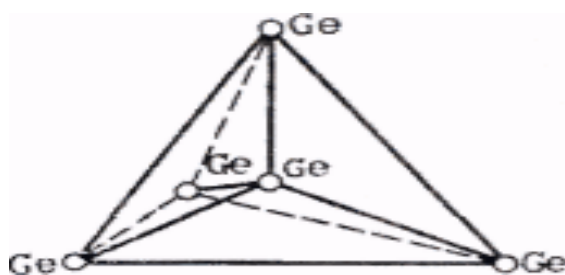


Рисунок 1.1

Каждый валентный электрон, т. е. электрон, находящийся на внешней, незаполненной оболочке атома, в кристалле принадлежит не только своему, но и ядру соседнего атома. Все атомы в кристаллической решетке расположены на одинаковом расстоянии друг от друга и связаны ковалентными связями