

ПРЕДИСЛОВИЕ

Обучение высококвалифицированных специалистов в области конструкторской и технологической подготовки производства невозможно без освоения основ полупроводниковой аналоговой и цифровой схемотехники. В современном машиностроительном производстве широко применяются самые различные средства автоматизации, включая станки с ЧПУ, гибкие производственные модули и системы, автоматические транспортные и складские системы. Фундаментом для изучения всего многообразия автоматических производственных систем является дисциплина «Электроника».

В недавнем прошлом вопросам полупроводниковых аналоговых и цифровых устройств посвящалось большое число учебных изданий, написанных, главным образом для специалистов-разработчиков. Начиная с 1990-х годов научно-техническая учебная литература, посвященная этой тематике, практически не издавалась. Исключением является лишь книга Е. П. Угрюмова «Цифровая схемотехника», но и она ориентирована на специалистов в области вычислительной техники. Таким образом, необходимость появления этой книги вызвана с одной стороны, отсутствием литературы, где эти вопросы изложены на уровне, доступном для студентов неэлектротехнических специальностей, с другой стороны — необходимо было отразить достижения в области полупроводниковой электроники за последние десять лет.

Непосредственно на базе дисциплины «Электроника» осуществляется изучение целой группы дисциплин: «Аппаратные и программные средства систем управления», «Управление процессами и объектами в машиностроении», «Автоматизация производственных процессов». Материал, изложенный в книге, соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта и охватывает все основные направления современной полупроводниковой схемотехники, включая основы полупроводниковых приборов, аналоговую и цифровую схемотехнику. Особое внимание уделяется основам микропроцессорной техники, без которой сегодня невозможно представить современное автоматизированное производство.

Изложение материала построено таким образом, чтобы от общего представления о физических основах полупроводниковой электроники перейти к дискретным полупроводниковым элементам, лежащим в основе всей схемотехники, и далее к более сложному материалу — аналоговой и цифровой полупроводниковой электронике.

Материал учебника разбит на четыре главы. Первая глава посвящена основам полупроводниковой схемотехники. В ней рассмотрена работа диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, основные схемы включения транзисторов, а также изложены основы микроэлектроники. Вторая глава освещает вопросы аналоговой схемотехники. Здесь дано описание различных усилительных каскадов, аналоговых устройств на основе операционных усилителей, цифроаналоговых и аналого-цифровых устройств, а также схемотехники силовых устройств и источников электропитания. Третья глава начинается с основ цифровой схемотехники — двоичной арифметики и булевой алгебры, после чего рассматриваются основные логические элементы, комбинационные и последовательностные устройства. Четвертая, самая большая по объему глава посвящена вопросам схемотехники программируемых цифровых устройств — полупроводниковым запоминающим устройствам, микропроцессорам и их программированию, интерфейсным устройствам. В заключении рассмотрены различные направления программируемой матричной логики, включая программируемые логические интегральные схемы, а также средства автоматизированного проектирования электронных устройств.

В приложениях 1, 2, 3 приводятся начальные сведения об электрических принципиальных схемах, включающие условные обозначения дискретных и интегральных элементов, правила обозначения соединений элементов, сведения о номинальных значениях и допустимых отклонениях резисторов и конденсаторов. Этот материал будет полезен для тех, кто по роду своей деятельности должен уметь «читать» принципиальные электрические схемы.

Глава 1, § 2.8, 2.9 и 3.1 написаны И.Г. Панковым, глава 4, § 2.1 — 2.7, 2.10, 3.2 — 3.11, приложения 1, 2 и 3 написаны О.В. Миловzorовым.

При изложении материала большое внимание уделено описанию физики происходящих процессов, хотя бы и в ущерб формульному описанию работы устройств. Приведены простые практические примеры, позволяющие глубже вникнуть в изучаемый вопрос.