

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

И 74

Рецензент – кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» ОГУ Семенова Л.А.

**Федоров С.В.**

И74 Электроника: учебник / С.В. Федоров, А.В. Бондарев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 217 с.

**ISBN 978-5-7410-1368-7**

В учебнике рассмотрены принципы построения и функционирования всех основных полупроводниковых приборов и наиболее широко используемых электронных промышленных устройств, представлены их характеристики и параметры.

Учебник предназначен для студентов специальности 140211.65 Электроснабжение и направления подготовки 140400.62 Электроэнергетика и электротехника.

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

**ISBN 978-5-7410-1368-7**

© Федоров С.В., Бондарев А.В. 2015

© ОГУ, 2015

## Содержание

Введение.....	6
1 Полупроводниковые приборы.....	11
1.1 Полупроводниковые диоды.....	12
1.2 Биполярные транзисторы.....	24
1.3 Полевые транзисторы.....	31
1.4 Тиристоры.....	36
2 Усилители переменного и постоянного тока.....	42
2.1 Обратная связь в усилителях.....	49
2.2 Усилители на биполярных транзисторах.....	51
2.3 Усилители на полевых транзисторах.....	56
2.4 Усилители постоянного тока.....	58
2.5 Дифференциальный усилитель на биполярных транзисторах.....	59
2.6 Усилитель постоянного тока с модуляцией и демодуляцией (МДМ).....	60
2.7 Усилители мощности.....	63
2.8 Трансформаторные усилители мощности.....	65
2.9 Бестрансформаторные усилители мощности.....	69
3 Операционные усилители.....	72
3.1 Основные понятия и определения.....	72
3.2 Интегральная схема операционного усилителя.....	76
3.3 Схема замещения операционного усилителя.....	78
3.4 Частотные свойства операционного усилителя.....	80
3.5 Динамические свойства операционных усилителей.....	83
3.6 Основные параметры и характеристики.....	85
3.7 Классификация операционных усилителей.....	87
3.8 Основные схемы включения операционных усилителей.....	87
3.8.1 Неинвертирующий усилитель.....	88
3.8.2 Инвертирующий усилитель.....	90

3.8.3 Повторитель напряжения.....	92
3.8.4 Устройства суммирования и вычитания.....	93
3.8.5 Вычитающий усилитель.....	99
3.8.6 Интегрирующий усилитель.....	103
3.8.7 Дифференцирующий усилитель.....	105
3.8.8 Нелинейные преобразователи.....	106
3.8.9 Активные фильтры на операционных усилителях.....	113
3.8.10 Аналоговые компараторы напряжений.....	123
3.8.11 Генераторы электрических сигналов на операционных усилителях.....	132
4 Цифровые интегральные микросхемы.....	140
4.1 Основные понятия цифровой электроники.....	140
4.2 Интегральные схемы логических элементов.....	143
4.3 Основы алгебры логики.....	144
4.3.1 Способы представления логических функций.....	145
4.3.2 Законы булевой алгебры. Основные аксиомы, теоремы и тождества.....	146
4.3.3 Аналитическое представление булевых функций.....	149
4.3.4 Минимизация логических функций.....	152
4.4 Схемные реализации булевых функций.....	156
4.5 Синтез логических устройств в заданном базисе логических элементов.....	158
4.6 Комбинационные логические схемы.....	162
4.6.1 Шифраторы.....	162
4.6.2 Дешифраторы.....	165
4.6.3 Мультиплексоры.....	167
4.6.4 Демультимплексоры.....	171
4.6.5 Сумматоры.....	174
4.7 Последовательностные цифровые устройства.....	179
4.7.1 Триггеры.....	181
4.7.2 Регистры.....	190
4.7.3 Счетчики.....	197

4.8 Преобразователи кодов.....	208
4.9 Индикаторы.....	212
Список использованных источников.....	217