

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	10
Современные радиолюбители – кто они?	10
Призываем на помощь QR код	11
О чем можно прочесть в книге	13
Часть I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И БАЗОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА	15
Глава 1. Понятия и термины радиоэлектроники	17
Чем различаются электроника и радиоэлектроника	17
Электродвижущая сила, она же ЭДС	18
Электрический ток и его сила	18
Постоянный или переменный ток течет в цепи батарейки и резистора?	19
Как переменному току стать сигналом	19
Электрическая цепь: звенья, участки, контуры	20
Принципиальные схемы	20
Пассивные элементы любой схемы: что в журнале, что в Интернете ..	20
Совместные возможности пассивных элементов	23
Источники питания электрической цепи	25
Полезные правила Кирхгофа	26
Транзистор – активный участник цепи	27
Чем полевые транзисторы похожи на радиолампы	28
Соберем схему на макетной плате	30
Модуляции в радиоэлектронике: амплитудная и частотная	31
Малосигнальные параметры	34
Некоторое обобщение	36
О программе «Начала электроники»	37
Глава 2. От простых понятий к первой практике	37
Начинаем знакомство с программой	38
Сопротивление проводников	41
Измерения с помощью виртуальных мультиметров	42
За компьютером и без него	44
Сложная схема из простых элементов	47
Погрешности или нет...	49
Что дает преобразование электрической цепи?	51
Немного о мощности до «самовозгорания»	53
О предохранителях и нагрузках	54
Осциллограф вам в помощь!	57
Выдержит ли резистор то, что вы с ним делаете?	58
Самые простые опыты с транзистором	60
Выбор сопротивления нагрузки	63
Расчет сопротивления в цепи базы	63

К реальной макетной плате!	64
О чем нам расскажут цифры	66
Первая примерка или.....	67
Насколько можно доверять компьютерной программе	68
Понятие информации	69
Глава 3. Радиосигналы из прошлого и настоящего.....	69
Поговорим о радиопередачах.....	70
Говорит Москва!	71
Друзья микрофона	72
Несколько слов о программе QucsStudio до начала работы с ней	73
Голос диктора усилили, что дальше?	75
Как в программе работать с АМ-сигналами	76
Коэффициент нелинейных искажений — что это?	78
Спектры разных сигналов.....	78
Возвращаясь к передатчику.....	81
Что «увидела» антенна	82
Усиление слабого сигнала приемником	84
Подробнее о преобразовании частоты	85
Вернемся к макетированию	87
Частотно-модулированный сигнал	90
Изменение частоты генерации	92
Телевизионный сигнал из близкого прошлого.....	94
Частотная модуляция и телевидение	95
Волновое сопротивление кабеля	97
Другие виды модуляции несущей частоты	99
Представление сигнала ступенчатым напряжением.....	100
Устройство преобразования сигнала в цифровую форму	102
SSB: SingleSideBand, модуляция с одной боковой полосой	103
SDR приемник, или без компьютера никуда.....	104
Кто есть кто на схеме умножителя	106
Моделирование кольцевого модулятора.....	108
Часть II. ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ	111
Глава 4. Резисторы	113
Где активно используется вредное явление?	113
Еще раз о рабочей точке.....	115
Об утилите цветовой маркировки резисторов.....	116
Классификация резисторов	118
Условные обозначения резисторов	118
Основные электрические параметры.....	120
Пример параметров постоянного резистора	121
Переменные резисторы	121
Резисторы для поверхностного монтажа	123
Высоковольтные высокоомные и высокочастотные резисторы.....	124
Очень знаменит, но прост и доступен.....	125

Глава 5. Конденсаторы	125
Делитель напряжения из конденсатора и нагрузки	128
Начальные условия	129
Классификация конденсаторов	131
Условные обозначения и маркировка конденсаторов	131
Основные электрические параметры	133
Конденсаторы и температура	134
SMD конденсаторы (для поверхностного монтажа)	135
Начнем с простого разглядывания	137
Глава 6. Катушки индуктивности	137
Индуктивность и радиолюбители	139
Программа моделирования и реальное устройство	140
Классификация катушек индуктивности	142
Маркировка катушек индуктивности	142
Основные электрические параметры катушек индуктивности	144
Диоды – первенцы полупроводниковой эры	145
Глава 7. Полупроводниковые приборы	145
Полупроводник «под напряжением»	146
Диод как детектор радиосигнала	148
Диод как стабилитрон	148
О свойстве диода быть похожим на конденсатор	149
Туннельные диоды	150
Светодиоды	151
Классификация диодов и система обозначений	151
Основные электрические параметры выпрямительных диодов	152
Сравнение параметров двух диодов	153
SMD диоды	153
Транзисторы – самые активные из активных элементов	154
Составные транзисторы	155
Освещаем переходы транзистора	157
Классификация и система обозначений	159
Основные электрические характеристики биполярных транзисторов	160
Основные электрические характеристики полевых транзисторов	161
SMD транзисторы	162
Многослойные полупроводниковые приборы	163
Тиристор – многослойный полупроводниковый прибор с управляющим электродом	164
То, о чем часто забываешь	167
Глава 8. Коммутационные элементы электроники	167
Выключатель и переключатель	168
Гнезда и многое другое, но не для птиц	169
Пьезоизлучатели	173
Глава 9. Излучатели звука	173
Громкоговорители	175
Проблемы со звуком	176

Проблемы с воспроизведением высоких частот	177
Электродинамические громкоговорители, классификация и основные параметры	178
Глава 10. Датчики	180
Глава 11. Микросхемы аналоговые, цифровые, импульсные и.....	181
Усилители высокой частоты	181
Некоторые микросхемы усилителей низкой частоты	184
Некоторые микросхемы импульсных преобразователей	184
Цифровые микросхемы	185
Основные параметры цифровых микросхем	185
...и микроконтроллеры	186
Часть III. ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ	189
Глава 12. Фильтры	191
RC-фильтры и LC-фильтры	191
Развязка в цепи питания	193
Колебательный контур или фильтр?	195
T-образный мост	196
Есть проблемы с активными фильтрами	198
O полосовом фильтре	200
Утилита создания фильтра с заданными параметрами	202
Как решаются проблемы при создании фильтров	204
Ламповый усилитель: первенец звукоусиления	207
Глава 13. Усилители	207
Смещение на сетке триода	208
Что такое «тяги-толкай»	210
Транзисторный усилитель всегда имеет что-то «общее»	211
Такие разные схемы усилителей	212
От общего эмиттера к общей базе	213
Режимы работы выходного каскада	216
Обратная связь	218
Насколько важны фазовые сдвиги	219
Усилитель звуковой частоты на транзисторах одной проводимости	220
Усилитель высокой частоты	221
Особенности многокаскадных усилителей	225
Глава 14. Многокаскадные усилители	225
Метод Роллета определения устойчивости усилителя	227
Усилители мощности звуковой частоты	233
Усилители мощности звуковой частоты в D-режиме	234
Усилители мощности для любительской связи	236
Преобразователи напряжения	238
Автоматическая регулировка усиления	241

Глава 15. Элементы автоматки и управления	241
Автоматическая регулировка температуры	244
Антенна радиолюбителя-коротковолновика	245
Среды разработки для микроконтроллерных программ	249
Глава 16. Работа с микроконтроллерами	249
Отлов жуков в программе	250
Макрос компонента	252
Не забываем сохранять программу	254
Среда разработки Arduino	255
О типах данных	257
Базовое представление о языках программирования	260
Основные типовые языковые конструкции	262
Пример схемы	265
Глава 17. Чтение принципиальных электрических схем	265
Моделирование	268
Макетирование – залог успеха	272
Выпрямитель и другие контрольные точки	275
Часть IV. СОЗДАНИЕ СВОИХ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ ПРИОБРЕТЕННЫХ ЗНАНИЙ	281
Глава 18. Индикатор автомобильного аккумулятора	283
Простая схема со стрелочным измерителем тока	283
Схема с линейным индикатором и расширенными возможностями	286
Моделирование в программе Proteus	289
Какие есть особенности в моделировании схем?	291
Чуть-чуть о макромоделях	293
Использование микроконтроллера	295
Использование другого индикатора в схеме с Arduino	299
Макетирование варианта со стрелочным индикатором	303
Глава 19. Макетирование и выбор варианта исполнения устройства ...	303
Преобразование напряжения	306
Схема с линейным индикатором	308
Макетирование устройства с микроконтроллером	309
Когда имеет смысл собственная разработка устройства	314
Что нужно знать для создания этого устройства?	314
И что же с переменным током... ..	317
Вновь о фазовых соотношениях	320
Простейшее охранное устройство	323
Глава 20. Охранное устройство	323
Модернизация простейшего охранного устройства	325
Усложнение конструкции и повод для этого	327

Рассмотрим работу устройства	329
Зачем нам в этой схеме микроконтроллер	331
Устройство для гаража, расположенного во дворе	333
Чем интересны новые версии программ	335
Пробуем реализовать свой план	338
Первые неудачи и их причины	342
Настройка виртуального осциллографа	344
Не всегда легкий путь так легок	347
Еще один виртуальный прибор Data Recorder	349
О пользе справочников	352
Программа для приема сигналов	356
Пора подводить итоги и делать выводы	358
Что нужно знать для создания этого устройства?	358
Немного из истории вопроса	360
Кодовый замок на реле	361
Глава 21. Кодовый замок	361
Пояснения к схеме	362
Кодовый замок на цифровых микросхемах	363
Уточним схему	364
Модификация схемы на D-триггерах	365
Кодовый замок на микроконтроллере	367
Пояснения к проекту	367
Начало работы над проектом	367
Кнопки — главные действующие лица	370
Не только графические компоненты языка	374
Модификация кодового замка на микроконтроллере	378
Изменение кода	378
Некоторые особенности отладки	381
Использование записанного кода	386
Отладка программы	391
Что нужно знать для создания этого устройства?	397
Не хотите обновиться?	401
Глава 22. STM32F407, Flowcode 8	
и другие друзья любителей электроники	401
Испытательные сигналы разной формы	402
STM32Cube IDE	409
STM32CubeMX и Keil μ Vision 5	416
STM Studio	424
Когда эксперименты интересны и полезны	430
Неудача с генератором	431
Глава 23. Что полезного в неудачах?	431
Замена микроконтроллера	432
Проверка работы новой программы	433
Возвращение к программе для STM32	435
Отладка программы в Keil μ Vision 5	438
Опыт с Flowcode 8 и ESP8266	443

Глава 24. Модуль ESP8266 и другие его собратья	443
Что не так с Flowcode и SMT32F407VGT	444
Сервер на модуле WeMOS D1	445
Что нужно знать для создания устройств на базе WeMOSD1	447
Fedora 30 и KTechlab	449
Глава 25. Простые радио-самоделки, которые могут быть интересны	457
Мини-передатчик на одном реле	457
Маломощный АМ-передатчик	464
УКВ-ЧМ передатчик	467
Крошечный тестовый передатчик для FM	470
АМ-радиоприемник на микросхеме TA7642	474
FM-синхронный приемник	479
Регенеративный коротковолновый приемник	481
FM-УКВ конвертер для радиоприемника на микросхеме K174ПС1	484
Часть V. О НЕКОТОРЫХ БЕСПЛАТНЫХ ПРОГРАММАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ	487
Глава 26. Расчеты вынужденные или полезные	489
Зачем считать, если можно и так	489
Расчеты, к которым временами приходится прибегать	491
Электронная таблица	492
Специализированная программа SMath Studio	494
Подбор резистора моделированием в программе QucsStudio	497
Глава 27. Вычисления или моделирование?	497
Подбор резистора в программе Multisim	498
Моделирование усилительного каскада в программе SimulIDE	499
Подбор компонентов колебательного контура в программе SimOne	499
А в схеме транзистор KT315	503
Глава 28. Программа моделирования SIMetrix	503
KT315 или 2N2222A	505
Вольтамперная характеристика база-эмиттер транзистора	507
Амплитудно-частотная характеристика	511
Входная характеристика биполярного транзистора	517
Глава 29. Программа моделирования SimOne	517
Некоторые проблемы при рисовании схемы	519
И все-таки входная характеристика	520
Выходная статическая характеристика биполярного транзистора	524
И зачем все это было нужно?	527
Использованная литература и Интернет-источники	528