Рудольф Ф. Граф и Вильям Шиитс

Энциклопедия электронных схем
Том 7. Часть I

Rudolf F. Graf & William Sheets

ENCYCLOPEDIA OF ELECTRONIC CIRCUITS

VOLUME 7

McGraw-Hill



A Division of The McGraw-Hill Companies

New York • San Francisco • Washington, D.C. • Auckland • Bogotá • Caracas • Lisbon • London
Madrid • Mexico City • Milan • Montreal • New Delhi • San Juan • Singapore • Sydney • Tokyo • Toronto

В помощь радиолюбителю

Рудольф Ф. Граф и Вильям Шиитс

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

ТОМ 7

Часть I

Перевод с английского Бряндинского Э. А.

Под редакцией Бряндинского А. Э.

ДМК издательство
Москва

ББК 32.844-я92
Г78

Граф Р. Ф., Шиитс В.
Г78 Энциклопедия электронных схем. Том 7. Часть I: Пер. с англ. – М.: ДМК. – 304 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).

ISBN 5-89818-0-010-9

Вниманию читателей предлагается русский перевод американского издания "Encyclopedia of Electronic Circuits. Volume 7". В книге собраны принципиальные схемы и краткие описания различных электронных устройств, взятые составителями из фирменной документации и периодики; основное внимание уделено аналоговым и импульсным схемам.

В русском издании исправлены ошибки и опечатки, присутствующие в оригинале. Часть I содержит около 300 схем и статей. В приложениях дана информация о наиболее распространенных и популярных в Америке радиоэлементах – как активных, так и пассивных.

Книга рассчитана на самые широкие читательские круги – от радиолюбителей до профессиональных разработчиков радиоэлектронных устройств.

ББК 32.844-я92

ISBN 0-07-016116-4 (англ.)
ISBN 5-89818-0-010-9 (рус.)

© Original edition copyright by Rudolf F. Graf and William Sheets. All rights reserved.
© Перевод на русский язык, оформление. ДМК

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

Рудольф Ф. Граф и Вильям Шиитс

Энциклопедия электронных схем

Том 7. Часть I

Главный редактор *Мовчан Д. А.*
Переводчик *Бряндинский Э. А.*
Научный редактор *Бряндинский А. Э.*
Литературный редактор *Левицкая Т. В.*
Верстка *Куликов С. Л.*
Графика *Понявин С. А.*
Дизайн обложки *Антонов А. И.*

Гарнитура «Петербург». Печать офсетная.

Издательство «ДМК» 113184, Москва, Пятницкий пер., д. 3, стр. 3

Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных диапозитивов в ППП «Типография «Наука»
121099, Москва, Шубинский пер., 6.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 14

1 Схемы активных антенн 15
- Активная дипольная антенна 15
- Высокочастотная рамочная антенна 16
- Активная антенна от 100 кГц до 30 МГц 17
- Делитель мощности на несколько нагрузок 17
- Блок питания для активных антенн и конверторов 18

2 Схемы охранной и тревожной сигнализации 20
- Сигнализация обрыва телефонной линии 20
- «Часовой» для морозильника 21
- Сигнализация о вторжении 22
- Охранная сигнализация 23
- Сигнализация обрыва телефонной линии II 24
- Аналоговый электронный замок 25
- Усиленная система безопасности 26
- Цифровой замок 27
- Охранная сигнализация II 28
- Ливневая сигнализация 30
- Сигнализация о несанкционированном доступе 30

3 Схемы радиолюбительские 32
- Автоматический регулятор напряжения 32
- Аттенюатор: 10 дБ, 50 Вт 33
- Адаптер для радиостанции диапазона 2 м 34
- Конвертер сигналов СЕВ в диапазон 75 м 35
- Резервный источник питания для репитера 36
- Эквивалент нагрузки и детектор 36
- 10-ваттный телеграфный приемопередатчик 38
- Усилитель для волномера диапазона 10 ГГц 39

4 Схемы для любительского телевидения 41
- Ответвитель для любительского ТВ 41
- ДМВ конвертор на частоты 900 и 1300 МГц для любительского ТВ 42
- Передатчик диапазона 1,3 ГГц для любительского ТВ 43

5 Схемы усилителей низкой частоты 46
22-ваттный усилитель для 12-вольтовых систем 46
60-ваттный усилитель класса D 47
Стабильный УНЧ на LM386 49
Предварительный стереоусилитель 50
Миниатюрный усилитель мощности НЧ 50
Простой усилитель для электрогитары с двумя входами 51
Простой УНЧ 52
2-ваттный стереоусилитель 52
Гитарный усилитель для головных телефонов 53
Усилитель с большим коэффициентом усиления 55
Мощный УНЧ 56
Мини-мегафон 57
Двухтактный кабельный усилитель НЧ 57
Предусилитель для электретного микрофона со схемой PTT 58
Усилитель для детекторного приемника 58
Многоцелевой мини-усилитель 58

6 Различные схемы усилителей 60
Широкополосный усилитель с обратной связью по току 60
Точный логарифмический усилитель 61
Дифференциальный усилитель 62
Фотодиодный усилитель с расширенной полосой пропускания 63
Усилитель-компрессор 64
Схема, поясняющая проблему смещения нуля в ОУ 65
Источники ошибок в ОУ 65
Имитация тока ошибки ОУ 66
Программируемый усилитель 66
Усилитель с управляемым уровнем ограничения 67
Усилитель переменного тока на LM3900 68
Схемы применения токоразностного усилителя 68
Токоразностный усилитель 69
Сабвуфер с питанием от сети 69
Усилитель с высоким коэффициентом усиления для фотодетекторов 70
Разделительный фильтр-кроссовер для автомобильного сабвуфера 71
Ограничители тока 72
Схема с нулем передачи на ОУ 73
Стереофонический компрессор 73

7 Схемы усилителей высокой частоты 76
Усилитель мощности на частоты 1,8–7,2 МГц 76
Полупроводниковый линейный усилитель мощностью 25 Вт 78
Двунаправленный усилитель ВЧ 79
Широкополосный предусилитель общего назначения 79
Малошумящий усилитель с АРУ на 9 МГц 80
Предварительный усилитель для приемника 81
ВЧ предусилитель для приемника 82
Источник питания предусилителя ВЧ 82
Усилитель на микросхемах миллиметровых волн 83

Простой усилитель на микросхемах миллиметровых волн 83
Многокаскадный усилитель на микросхемах миллиметровых волн 83
Сопряженные усилители на микросхемах миллиметровых волн 84

8 Схемы ламповых усилителей 85
Усилитель HI-FI класса А 85
Каскад усиления, управляемый напряжением 86
Усилитель НЧ 86

9 Схемы аналого-цифровых преобразователей 88
Цифровой потенциометр, управляемый АЦП 88
Аналого-цифровой преобразователь 89

10 Антенные схемы 91
Индикатор настройки антенны 91
Антенный тюнер и КСВ-метр малой мощности 92
Антенный усилитель на ОУ 93
Измерительная волноводная антенна на 10 ГГц 94
Конструкция симметрирующего устройства 94
Переизлучающая антенна СВЧ 94
Детектор шумового моста для настройки антенн 95
Антенна Inverted V 96
Свип-генератор для настройки любительских антенн 97
40-метровая рамочная антенна 99
Антенна скрытого ношения для сканера 99
Антенна на 800 МГц 100
Тороидальный трансформатор 101
Симметрирующее устройство для коаксиальной линии 101
10-ваттный эквивалент нагрузки 102
Простое согласующее устройство 102

11 Схемы автомобильной сигнализации 104
Монитор кондиционера воздуха 104
Анализатор электрооборудования автомобиля 105
Автоматическое включение светового сигнала 107
Пробник для проверки аккумуляторных батарей 107
Детектор присутствия автомобиля 108
Автоматический переключатель света фар 109
Автомобильный вольтметр с линейной шкалой 110
Схема управления световыми приборами 111
Автомобильный стетоскоп 112
Автоматическая регулировка громкости для авторадио 113
Автомобильный источник питания для неоновых трубок 114
Схема для прерывистого режима работы стеклоочистителей 115
Индикатор включения фар 116
Конденсаторная система зажигания 117
Визуальный и звуковой монитор света фар 118
Схема для стеклоочистителей 118

«Сторож» для фары 119
Коротковолновый конвертор 119
Автоматическая блокировка дверей 119

12 Схемы автомобильной охранной сигнализации 121
Удобный звуковой сигнализатор 121
Передатчик «автосторожа» 121
Отсекатель стартера 123
Охранное устройство 124
Приемник «автосторожа» 124

13 Схемы резервного питания и коммутаторов батарей 127
Схема управления резервным питанием на одной микросхеме 127
Система переключения питания для низковольтных устройств 128

14 Схемы зарядных устройств для аккумуляторных батарей 130
Прецизионное зарядное устройство для аккумуляторов 130
Зарядное устройство на ток 300 мА для аккумуляторов 131
Зарядное устройство с КПД 90% для никель-кадмиевых батарей 132
Зарядное устройство для аккумуляторов 133
Устройство для подзаряда батарей 134
Высокоэффективное зарядное устройство для батарей 135
Зарядное устройство с повышающим преобразователем 137
Зарядное устройство для литий-ионных и никель-кадмиевых батарей 138
Зарядное устройство для никель-кадмиевых аккумуляторов 139
Простое зарядное устройство 140
Зарядное устройство с таймером для никель-кадмиевых батарей 140
Зарядное устройство на ток 2,5 А 142
Схема непрерывного подзаряда 143
Зарядное устройство с температурной компенсацией 143

15 Тестеры и контрольные устройства для батарей 146
Трехцветный пробник для никель-кадмиевых аккумуляторов 146
Светодиодный пробник для аккумуляторов 12-вольтовых систем 146
Имитатор аккумуляторной батареи 147
Двухрежимный удлинитель срока службы батарей 148
Приставка к ПК для проверки батарей ламп-вспышек 149
Индикатор емкости батарей 150
Измеритель выходного сопротивления батарей 151
Устройство для хранения никель-кадмиевых аккумуляторов 152
Схема контроля разряда аккумуляторных батарей 153
Система питания с детектором разряда аккумулятора 154
Сдвоенный индикатор емкости аккумуляторных батарей 155
Устройство защиты батарей видеокамер 155
Тестер аккумуляторных батарей 156

16 Схемы подслушивающих устройств 158
Маломощный телефонный «жучок» с ЧМ выходом 158
Телефонный «жучок» с ЧМ выходом 158
Телефонный «жучок» 159

17 Схемы тактовых генераторов 161
Простой тактовый генератор 5,2 кГц 161
Микромощный тактовый генератор 161

18 Схемы для изучения кода Морзе 164
Генератор для изучения азбуки Морзе 164
Передатчик с кварцевой стабилизацией 164
Генератор на микросхеме ФАПЧ для изучения азбуки Морзе 165
Генератор с сенсорным ключом для изучения азбуки Морзе 166
Радиопередатчик с ЧМ для изучения азбуки Морзе 166
Инфракрасный приемник для изучения азбуки Морзе 167
Генератор для изучения азбуки Морзе 168
Инфракрасный передатчик для изучения азбуки Морзе 169

19 Схемы компараторов 170
Компаратор на два напряжения 170
Двухпороговый компаратор 170
Четырехуровневый компаратор напряжения 171
Быстродействующий ТТЛ-совместимый компаратор 171
Регулируемый компаратор 172
Компаратор напряжения 172

20 Дополнительное оборудование для компьютеров 173
Цифро-аналоговый преобразователь для принтерного порта 173
Изолированный интерфейс RS-232 174
Управление несколькими реле от последовательного порта ПК 175
Простейший тестер RS-232 176
Преобразователь данных RS-232 в параллельный код 177
Преобразователь интерфейса RS-232 в RS-485 177
Тестер для кабелей RS-232 179
Экономайзер для персонального компьютера 180
«Компьютерный голос» 181
Переключатель для джойстиков 181
Передатчик для последовательного канала 182
Интерфейс флэш-ЭСППЗУ для ПК 183
Самоконтроль персонального компьютера 184
Переключатель адресов SCSI-интерфейса 185
Инфракрасный считыватель карточек для ПК 186
Генератор стандартных телеграфных частот 189
Источник питания +5 В из трехпроводного порта RS-232 190

Аналого-цифровой преобразователь, управляемый компьютером 191
Генератор сигналов для ПК 193

21 Схемы контроллеров 196
Низковольтный регулятор мощности 196
10-цикловый счетчик для контроллеров 197
Контроллер с 4 выходами 198
Двухпозиционный контроллер 199

22 Схемы преобразователей 200
Линейный ЦАП с нелинейным выходом 200
Преобразователь 8-разрядного кода в двоично-десятичный 201
Преобразователь звукового давления в постоянный ток 202
Преобразователь отношения напряжений в частоту 202
Повышающий преобразователь с накачкой заряда 204
Изолированный АЦП с двойным питанием 205
Преобразователь напряжения 206

23 Схемы счетчиков 208
Простой частотомер на 25 МГц 208
Цифровой счетчик 209
4-режимный частотомер 210
Реверсивный счетчик с логическим элементом Исключающее ИЛИ 212
4-разрядный счетчик 212

24 Схемы кварцевых генераторов 214
Универсальный широкополосный кварцевый генератор 214
Кварцевый генератор на КМОП структуре 215
Кварцевый генератор Пирса (емкостная трехточка) 215
Перестраиваемый кварцевый генератор на NE602 215
Высокочастотный кварцевый генератор на NE602 216
Генератор с утроением частоты на NE602 216
Кварцевый генератор Колпитца на NE602 216
Микромощный кварцевый генератор на 32,768 кГц 217
Кварцевый генератор на ТТЛ-микросхеме 217
Кварцевый генератор по схеме Колпитца 217

25 Схемы детекторных радиоприемников 219
Детекторный приемник с двухполупериодным выпрямителем 219
Двухкатушечный перестраиваемый детекторный приемник 219
Трехкатушечный детекторный приемник 220
Детекторный приемник с согласованной антенной 220
Катушки для детекторных приемников 220
Детекторный приемник с одной катушкой 221