Рудольф Ф. Граф и Вильям Шиитс

Энциклопедия электронных схем
Том 6. Часть I. Книга 4

Rudolf F. Graf & William Sheets

ENCYCLOPEDIA OF ELECTRONIC CIRCUITS
VOLUME 6

McGraw-Hill
A Division of The McGraw-Hill Companies
New York • San Francisco • Washington, D.C. • Auckland • Bogotaˆ • 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 6

Часть I. Книга 4

ДМК Пресс
издательство
Москва

УДК 621.396.6
ББК 32.844-я92
Г78

Граф Р. Ф., Шиитс В.
Г78 Энциклопедия электронных схем. Том 6. Часть I. Книга 4: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс. – 272 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).

ISBN 5-94074-150-9

Вниманию читателей предлагается русский перевод американского издания «Encyclopedia of Electronic Circuits. Volume 6». В книге собраны принципиальные схемы и краткие описания различных электронных устройств, взятые составителями из фирменной документации и периодических изданий. Основное внимание уделено аналоговым и импульсным схемам.

В русском издании исправлены ошибки и опечатки, присутствующие в оригинале. Часть I содержит более 300 схем и статей. В приложениях приведены некоторые справочные данные.

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

ISBN 0-07-011276-2 (англ.)
© Original edition copyright by Rudolf F. Graf and William Sheets. All rights reserved.
ISBN 5-94074-150-9 (рус.)
© Перевод на русский язык, оформление. ДМК Пресс

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 6. Часть I. Книга 4

Главный редактор *Мовчан Д. А.*

Перевод *Мищенко Ю. В.*
Научный редактор *Николаенко М. Н.*
Выпускающий редактор *Левицкая Т. В.*
Технический редактор *Панчук Л. А.*
Верстка *Дудатий А. М.*
Графика *Шаклунов А. К.*
Дизайн обложки *Панкусова Е. Н.*

Гарнитура «Петербург». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 22,1. Тираж 3000 экз. Заказ №
Издательство «ДМК Пресс»

Отпечатано в типографии № 9,
Волочаевская, 40.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к русскому изданию 15
От редактора 15

1 Схемы с автоматической регулировкой усиления 16
Предусилитель аудиосигналов с АРУ 16
Малошумящий усилитель с АРУ
в частотном диапазоне 3 МГц 17
Преобразователь сигнала промежуточной частоты с АРУ 17
Регулятор уровня аудиосигнала 18

2 Схемы контроля воздушных потоков 19
Анемометр с нитью накала 19
Электронный анемометр 20
Датчик скорости воздушного потока 21

3 Схемы охранной сигнализации 22
Сигнализация при попытке ограбления 22
Передатчик охранной системы автомобиля 24
Система охраны квартиры 25
Приемник охранной системы автомобиля 27
Световая сигнализация задней фарой мотоцикла 28
Имитационное устройство охранной системы автомобиля 29
Охранная сигнализация для мотоцикла 29
Звуковое устройство для охраны мотоцикла 30
Индикатор положения двери 31
Противоугонная сигнализация для мотоцикла 31
Звуковое устройство для мотоцикла 32

4 Схемы радиолюбительские 33
Источник питания усилителя 33
Супергетеродинный приемник диапазона 75 м с одной боковой полосой 34
Блок управления усилителем 34

Линейный усилитель мощностью 1,2 кВт и частотой 144 МГц 36
Усовершенствованное устройство ключевого ввода для передатчика 38
Однокристальный генератор с тональной частотной модуляцией 40
Программируемый блок идентификации сигналов 40
Передатчик непрерывного сигнала мощностью 1 Вт 42
Разветвитель аудиосигнала 43
Аудиоадаптер датчика контроля коэффициента стоячей волны 45
Устройство включения с помощью аудиосигнала 46
Резервный блок памяти для приемопередающего устройства 47
Устройство контроля линии связи 47
Приемник диапазона 80 м с одной боковой частотой 48
Устройство защиты аккумуляторной батареи от обратной полярности 49
Интерфейсные устройства для работы ключом 49
Таймер отключения автомобильного радиоприемника 50
Фильтр для выделения аудиосигнала 51
Простой блок идентификации 52

5 Схемы для любительского телевидения 53
Телевизионный трансивер мощностью 5 Вт 53
Детектор видеосигнала и имитатор нагрузки для проверки передатчика 54
Передатчик телевизионной системы мощностью 5 Вт и частотой 440 МГц 54
Понижающий преобразователь телевизионной системы в диапазоне частот 902–928 МГц 56
Мини-передатчик телевизионной системы 58
Передатчик телевизионной системы в диапазоне частот 902–928 МГц 60
Понижающий преобразователь телевизионной системы в диапазоне частот 420–450 МГц 62
Трехканальный передатчик телевизионной системы в диапазоне частот 420–450 МГц 64
Мачтовый предусилитель телевизионной системы 66

6 Схемы усилителей 67
Схема записи и воспроизведения на микросхеме ISD1000A 67
Схема с дополнительным усилением сигнала 68
Прибор для проверки усилителя магнитных головок видеомагнитофона 69
Усилитель низкой частоты 70
Усилитель высокой частоты 71
Удаленно расположенный усилитель 71
Усилитель с программно задаваемым коэффициентом усиления 72
Усилитель с программно выбираемыми входами 73
Усилитель для датчика с дистанционным питанием 74
Резонансный усилитель 74

Дифференциальный усилитель
с широким диапазоном изменения сигнала 75
Полосовой усилитель 76
Усилитель для прецизионного контроля тока 76
Усилитель с высоким входным импедансом 77
Двухтактный усилитель на МОП транзисторах 78
Низковольтный микрофонный предусилитель 78
Логарифмический усилитель на ОУ 79
Резонансный усилитель с кварцем 80

7 Схемы аналого-цифровых преобразователей 81
Быстродействующий АЦП 81
АЦП для персональных компьютеров 82

8 Антенные схемы 84
Настраиваемый автономный антенный усилитель ЧМ сигнала 84
Активная дистанционно настраиваемая антенна 85
Миниатюрная широкодиапазонная антенна для частот 3–30 МГц 86
Антенна для разнесенного приема ЧМ сигнала
автомобильным радиоприемником 87
Универсальное устройство для согласования антенны 88
Простое устройство для согласования антенны 89
Активная антенна для устройств сканирования УВЧ диапазона 89

9 Схемы аттенюаторов 90
Коммутируемый аттенюатор мощности 90
Настраиваемый аттенюатор 90

10 Схемы усилителей аудиосигнала 92
Линейный усилитель с низким потреблением тока 92
Ламповый аудиоусилитель 92
Узкополосный усилитель ЧМ сигнала 93
Двухтранзисторный аудиоусилитель 94
Персональный стереоусилитель 95
Транзисторный предусилитель в стандарте RIAA
для магнитных головок звукоснимателей 95
Предусилитель электродинамического микрофона 96
Балансный микрофонный предусилитель 97
Линейный усилитель и блок управления в стандарте RIAA 97
Предусилитель для высокоомного микрофона 98
Аудиоусилитель слабых сигналов 99
Простой аудиоусилитель с коэффициентом передачи 20 дБ 99

Предусилитель электродинамического микрофона 99
Предусилитель на полевом транзисторе для звукоснимателя 100
Простой аудиоусилитель с большим коэффициентом передачи 101
Малошумящий аудиоусилитель для электронного подслушивания 101
Предусилитель в стандарте RIAA 103
Типовой усилитель класса АВ на комплементарных транзисторах 103
Предусилитель на транзисторе для высокоомного микрофона 104

11 Схемы усилителей мощности аудиосигналов 105
Усилитель мощности, 1,5 Вт, 12 В 105
Параллельное включение мощных ОУ 106
10-ваттный усилитель мощности 106
Простой ламповый усилитель 107
Мостовой усилитель мощности с несимметричным выходом 108
Линейный аудиоусилитель 108
Комплементарный усилитель мощности класса АВ 109
Источник питания для лампового усилителя 109
16-ваттный мостовой усилитель мощности 110
Аудиоусилитель, нечувствительный к воздействию радиопомех 110
Типовой квазикомплементарный усилитель мощности 111
Усилитель для звукоснимателя в стандарте RIAA 112
Простой квазикомплементарный усилитель мощности 112
Усилитель для звукоснимателя 113
80-ваттный усилитель на микросхемах 113
Типовой комплементарный усилитель мощности 114
Усилитель звуковой частоты общего назначения 114
Мостовое включение двух ОУ 115
Усилитель сигнала большой мощности 115
Миниатюрный мегафон 116

12 Электроника в автомобиле 117
Электронный стетоскоп 117
Индикатор заряда аккумулятора автомобиля 118
Индикатор напряжения генератора автомобиля 119
Адаптер сигаретного прикуривателя на напряжение 9 В 120
Преобразователь сигнала тахометра 120
Формирователь сигнала поворота для мотоцикла 121
Формирователь сигнала поворота 121
Сигнализатор поворота 122
Автомобильный аудиоусилитель большой мощности 124
Мощный аудиоусилитель на микросхеме LM383 124
Конденсаторная система зажигания 125
Источник питания для автомобильного радиоприемника 127
Индикатор отключения передней фары мотоцикла 128
Устройство электрической развязки аккумуляторов 128

Усовершенствованный индикатор отключения передней фары 129
Тестер для высокоомных цепей автомобиля 129

13 Схемы зарядных устройств для аккумуляторных батарей 130
Перезаряжаемый светодиодный фонарь 130
Зарядное устройство для аккумулятора 131
Контроллер зарядного устройства 132
Зарядное устройство для литий-ионного элемента 132
Ограничитель зарядного тока аккумулятора 133
Зарядное устройство для трех литий-ионных элементов 134
Прибор для контроля резервного аккумулятора 134
Зарядное устройство для никель-кадмиевого аккумулятора 136
Устройство заряда и коррекции для никель-кадмиевого аккумулятора 137
Зарядное устройство для никель-кадмиевого аккумулятора 138
Зарядное устройство для нескольких литиевых элементов 138
Устройство для подзарядки кислотно-свинцовых аккумуляторов 139

14 Индикаторные устройства для аккумуляторных батарей 140
Индикатор контроля напряжения аккумуляторной батареи 140
Устройство управления режимом работы аккумуляторной батареи 141
Индикатор уровня напряжения элемента питания 143
Пробник для аккумулятора 143
Индикатор напряжения аккумуляторной батареи 144
Индикатор режима заряда аккумуляторной батареи 144
Индикатор статуса аккумуляторной батареи 145
Схема подключения литиевого аккумулятора для питания устройств памяти 145
Индикатор уровня заряда аккумуляторной батареи 12 В 146

15 Мостовые схемы 147
Мостовой усилитель сигнала 147
Мостовая схема Уитстона 148
Мостовой усилитель сигнала с компенсацией шума 149

16 Буферные схемы 150
Буферное устройство с единичным коэффициентом усиления для АЦП 150
Буферный усилитель для высокоомного микрофона 151
Широкополосное буферное устройство общего назначения 151
Буферное устройство для АЦП I 152
Неинвертирующее коммутируемое буферное устройство аналоговых сигналов 152

Повторитель напряжения 153
Буферный усилитель с однополярным питанием 153
Простое двунаправленное буферное устройство 154
Буферное устройство для АЦП II 154

17 Схемы синхронизации 156
Синхронизатор с заданием временных интервалов 156
Низкочастотный синхронизатор 157

18 Дополнительное оборудование для компьютеров 158
Генератор тока, управляемый через порт принтера 158
Преобразователь интерфейса RS-422 в RS-232 160
Устройство защиты ПК с помощью пароля 162
Согласующее устройство ввода данных и сигналов RTS 163
Устройство контроля микропроцессора 163
Интерфейс RS-232 с питанием от компьютера 164
Источник питания +12 В для программирования флэш-памяти 166
Схема удвоения напряжения для программирования ПЗУ 167
Индикатор включения компьютера 167

19 Схемы для проверки целостности цепей 169
Схема звуковой сигнализации при коротком замыкании 169
Тестер для контроля целостности цепей 170
Тестер для проверки аудио- и видеокабелей 171
Тестер со звуковой сигнализацией для контроля целостности цепей 172

20 Схемы преобразователей 173
Преобразователь сигнала WWV 173
Простой ВЧ преобразователь для приемника 173
Преобразователь напряжения сети в постоянное напряжение 15 В 174
12-разрядный ЦАП 176
Преобразователь гармонических сигналов 177
Управляемый преобразователь сигнала обратного хода луча 178
Преобразователь синхронных сигналов в асинхронные 178
Преобразователь 28 В / 155 В на тиристорах 180
Понижающий преобразователь, 5 В, 5 А 180
Дифференциальный преобразователь напряжение/ток 181
Приемник в диапазоне 7 МГц на основе инвертора 182
Программируемый преобразователь ток/напряжение 182
Преобразователь выходного сигнала в сигнал тока 183
Преобразователь ток/напряжение для заземленных нагрузок 184
Преобразователь ток/напряжение с усилителем на транзисторе 184
Преобразователь низкочастотного сигнала 185