Рудольф Ф. Граф и Вильям Шиитс

Интересные радиолюбительские конструкции

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 • 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

ИНТЕРЕСНЫЕ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

ДМК ПРЕСС
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Москва, 2011

УДК 621.396.6
ББК 32.844-я92
Г78

Граф Р. Ф., Шиитс В.
Г78 Интересные радиолюбительские конструкции. Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 416 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).

ISBN 978-5-94074-645-4

Книга содержит множество разнообразных схем источников питания, усилителей, приемников и передатчиков, устройств бытовой электроники и автоматики, радиоизмерительных приборов, установок звуковых и световых эффектов.

Даны технические характеристики рассматриваемых устройств; на схемах и в тексте указаны номиналы используемых элементов. Для каждой схемы приведена монтажная плата, для некоторых – разводка печатной платы.

Книга предназначена широкому кругу радиолюбителей, желающих повторить описанные в издании конструкции.

Original edition copyright by Rudolf F. Graf and William Sheets. All rights reserved.
RUSSIAN language edition published by DMK Press, Copyright ©.

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.

ISBN 0-07-016116-4 (англ.)

© Original edition copyright by Rudolf F. Graf and William Sheets. All rights reserved.

ISBN 978-5-94074-645-4 (рус.)

© Оформление ДМК Пресс, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 18

33 Схемы драйверов 19
- Согласующее устройство с малыми искажениями 19
- Пьезозвонок 20
- Электронный выключатель 20
- Схема управления следящим электроприводом 20
- Схема управления электроприводом 21
- Светодиодная бегущая строка 22
- Повышающий преобразователь напряжения 22
- Пьезоэлектрический излучатель звука 23
- Линейный индикатор на 60 светодиодах 24

34 Схемы измерителей напряженности поля 25
- Микромощный детектор поля для 470 МГц 25
- Измеритель напряженности поля 26
- Металлоискатель 26
- Детектор магнитного поля 27
- Измеритель напряженности поля с усилителем 27
- Цифровой измеритель напряженности поля 27
- Аналоговый датчик магнитного потока для магнитометра 29
- Измеритель магнитного поля 29
- Магнитометр с резонирующим датчиком магнитного потока 32

35 Схемы фильтров 33
- Узкополосный фильтр 33
- Поглощающий фильтр любительского радиопередатчика 34
- Заграждающий фильтр для радиоприемника 34
- Высокочастотный или низкочастотный фильтр на микросхемах 35
- Низкочастотный фильтр на 1 МГц или 500 кГц 35
- Активный фильтр 36
- Схема режекторного фильтра 36
- Режекторный фильтр без конденсаторов 38

Фильтр промежуточной частоты с переключаемой полосой пропускания 39
Простой широкополосный фильтр 40
Дозвуковой фильтр 40
Схема режекторного фильтра с перестройкой от 600 до 3000 Гц 42
Фазовый корректор фильтра нижних частот 43
Керамический согласующий фильтр 43
Полосовой активный фильтр 44
Активный фильтр высоких частот 44

36 Схемы сигнализации 46
Схема лампы-вспышки 46
Мигающие светодиоды 46
Мигающие светодиоды для модели пожарной машины 48
Фотореле 48
«Мигающая радуга» 49
Мигающий светодиод 50
Переключающиеся светодиоды 50
Мигающие светодиоды для модели самолета 51
Музыкальный стробоскоп 51
Расширение допустимого напряжения мигающего светодиода 52
Увеличение мощности мигающего маячка 53
Мигающая световая строка на светодиодах 53
Мигающая лампа 55
Мигающий светодиод на одной батарейке 55
Экономичный маячок 56
Мигающая неоновая лампа 57
Световой секундомер 57
Светодиод с изменяющейся частотой вспышек 58

37 Схемы питания люминесцентных ламп 59
Драйвер люминесцентной лампы с холодным катодом 59
Люминесцентное освещение с батарейным питанием 60

38 Функциональные генераторы 61
Схема функционального генератора с высоким быстродействием 61
ФМ-демодулятор 62
Синхронные генераторы на MAX038 63
Настольный функциональный генератор со встроенным счетчиком 64
Схема фазовой автоподстройки с делением на N 65
Функциональный генератор на MAX038 66
Синтезатор частоты 68
Функциональный генератор с цифровым управлением 70
Мощный буферный каскад функционального генератора 72

39 Игровые схемы 73
Игровая схема «орел или решка» 73
Кто быстрее 73
Мини-рулетка 75
Схема «бросание монеты» 75

40 Схемы счетчиков Гейгера 77
Подключение счетчика Гейгера к IBM 77
Схема счетчика Гейгера 78
Трубка Гейгера-Мюллера 79

41 Генераторы 81
Генератор сигнала «сброс» – схема контроля напряжения 81
Простой широкополосный генератор шума 82
Звуковой генератор 83
Простой синтезатор частоты 83
Цифровой генератор пачки импульсов 84
Генератор случайных чисел 86
Схема генератора тоновых посылок 87
Простой генератор стабильной частоты 87
Сверхбыстрый генератор одиночных импульсов 89
Генератор развертки 91
Самозапускающийся генератор данных 94
Генератор розового шума 95

42 Преобразователи сопротивления 97
Преобразователь отрицательного сопротивления 97
Преобразователь сопротивления 97

43 Схемы с элементами инфракрасного излучения 99
DTMF инфракрасный передатчик 99
Инфракрасный передатчик генератора трелей 99
Приемное устройство для обнаружения ИК сигналов 100
Ик передатчик аварийного сигнала 101
Дешевый ИК фильтр 102
ИК передатчик монофонического беспроводного наушника 103
Ик приемник аварийного сигнала 104
ИК приемник монофонического беспроводного наушника 105
Ретранслятор ИК сигнала 106
ИК устройство приема данных 106
Локальный ИК приемник канала связи (переговорного устройства) 107
ИК приемник дистанционного управления 108
Схема сопряжения ИК системы дистанционного управления с нагрузкой постоянного тока 110

Тестовое устройство ИК ПДУ 110
ИК приемник на фототранзисторе 111
Схема сопряжения ИК СДУ с реле 112
ИК передатчик данных 113
Схема сопряжения ИК СДУ с симистором 113
Датчик на просвет 114
Применение ИК ПДУ в модели железной дороги 114
Дистанционный ИК приемник 114
ИК транслятор 116
Беспроводные наушники 117

44 Инверторы 119
Инверторы на логических элементах 119
Стабилизированный малошумящий инвертор напряжения 119
Инвертор на D-триггере 120

45 Лазерные схемы 122
Реле, запускаемое лазерным пучком 122
Запускаемое лазером реле с усилителем 122
Схема возбуждения лазерного диода 123
Схема управления лазерного диода 123
Источник питания 120 В переменного тока для схемы с лазером 124
Дешевая схема управления лазерного диода 125
Управляющая схема одиночного гетероструктурного лазера 126
Лазерный приемник, детектор и аудиосхема 127
Схема модуляции лазерного тока 129
Схема лазерной модуляции 129
Лазерный передатчик 130
Схема лазерной модуляции с источником тока 131
Фотоумножительный лазерный приемник с видеоусилителем 132

46 Схемы-защелки 135
«Прозрачная» защелка 135
Защелка, запускаемая кнопочным переключателем 136
Схема переключателя с блокировкой 136
Цифровая защелка с особенностью защитного сброса 137
Защелка на микросхеме 555 138
Однокнопочный выключатель с фиксацией 139

47 Схемы управления светом 140
Регулятор яркости лампы 140
Сенсорный выключатель лампы накаливания 140
Регулятор мощности для новогодней гирлянды 141
Схема для увеличения срока службы ламп накаливания 142

Схема включения ночника с автоматическим отключением 142
Мерцающее дерево 143

48 Схемы, управляемые светом 145
Датчик освещения с гистерезисом 145
Регулятор яркости лампы, управляемый звуковым сигналом 145
Датчик отсутствия света 146
«Волшебная палочка» 146
Детектор потери света 147
Фотореле 148
Датчик прерывания светового луча 148
Световой датчик смещения предмета 149
Электронный нефелометр 150
Световая аварийная сигнализация 152
Фотоэлектрический датчик для программируемой системы управления 152
Отражательный оптический датчик 153

49 Схемы нагрузок 155
Активный нагрузочный резистор 155
Двунаправленная активная нагрузка 156
Использование дифференциального усилителя в качестве нагрузки смесителя 158

50 Измерительные и тестовые схемы – контроль кабелей 159
Передатчик для проверки кабелей 159
Приемник для проверки кабелей 159
Определитель замыкания в кабеле 162
Прибор для испытания многожильных кабелей на замыкание и на обрыв 162
Прибор для проверки наличия отражений в кабеле 164

51 Измерительные и тестовые схемы – контроль емкости 165
Мостовая схема с высоким разрешением 165
Простой измеритель емкости 166
Измеритель емкости с автоматическим выбором предела измерения 167
Адаптер к цифровому вольтметру для измерения емкости 169
Прибор для проверки конденсаторов 171
Прибор для контроля тока утечки конденсаторов 173
Емкостная сенсорная система 173

52 Измерительные и тестовые схемы – контроль сопротивления 177
Приставка-миллиомметр к цифровому вольтметру 177
Схема Кельвина 178

Измерительный мост Уитстона 179
Прибор для обнаружения обрывов цепи 180
Простой пробник 180
Измеритель малых сопротивлений 181
Миллиомметр 182

53 Измерительные и тестовые схемы – контроль тока 183
Измеритель пикоамперных токов 183
Схема интегрирующего измерителя тока 184
Источник тока 185
Схемы индикаторов тока на светодиодах 186
Схема амперметра постоянного тока I 187
Схема амперметра постоянного тока II 188

54 Измерительные и тестовые схемы – контроль частоты 189
Частотомер 189
Измеритель частоты на основе таймера 555 192

55 Измерительные и тестовые схемы – разное 194
Прибор для проверки элементов схем 194
Простой мост для измерения КСВ 195
Хронометр/счетчик 196
Простой измеритель индуктивности 197
Адаптер мультиметра для измерения проводимости 199
Схема индикатора КСВ со светодиодами 200
Простой индикатор полярности 202
Измеритель для стендового источника питания 202
Индикатор силы высокочастотного сигнала 204
Датчик наклона 205
Устройство регистрации максимального ускорения 207
Анализатор напряженности голоса 208
Самокалибрующийся измеритель LC 208
Шумомер 213
Схема электроскопа 215
Измеритель уровня сигнала в децибелах 215
Пиковый индикатор 217
Схема плотницкого уровня со звуковой индикацией 217
Испытатель частотных характеристик 220
Ленточный самописец из старого принтера 222
Испытательный источник напряжения с пульсациями 222
Расширитель диапазона измерений диаграммного самописца 224
Схема счета импульсов для преобразователя вал–число 225