

В.Г. Белолапотков, А.П. Семьян

500 схем для радиолюбителей

Шпионские штучки и не только...



**Наука и Техника
Санкт-Петербург
2007**

Белолапотков В.Г., Семьян А.П.

500 схем для радиолюбителей. Шпионские штучки и не только... —

СПб.: Наука и техника, 2007. — 304 с.: ил.

ISBN 978-5-94387-228-0

Серия «Радиолюбитель»

Книга продолжает ряд тематических изданий в серии «Радиолюбитель». Названия этих книг начинаются словами «500 схем...» с уточнениями «Приемники», «Передачики», «Источники питания», «Радиостанции и трансиверы», «Дистанционное управление моделями»... В данной книге представлены схемные решения устройств для получения информации и защиты своей информации от утечки. Приводимого краткого описания вполне достаточно для самостоятельного изготовления понравившейся конструкции.

Схемы сопровождаются подробными описаниями, рисунками печатных плат, рекомендациями по сборке и настройке. Схемы на микроконтроллерах сопровождаются листингами программ.

Книга рассчитана как для начинающих, так и на «продвинутых» радиолюбителей, увлекающихся практической радиоэлектроникой.

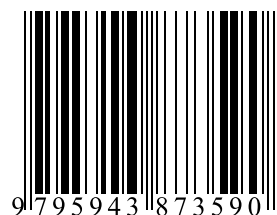
Автор и издательство не несут ответственности за возможный ущерб, причиненный в результате использования материалов данной книги. Издательство напоминает, что в ряде случаев использование специальных устройств запрещено законами РФ.

Контактные телефоны издательства
(812) 567-70-25, 567-70-26
(044) 516-38-66

Официальный сайт: www.nit.com.ru

© Белолапотков В.Г., Семьян А.П.

© Наука и Техника (оригинал-макет), 2007



ISBN 978-5-94387-228-0

ООО «Наука и Техника».

198097, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 29.

Подписано в печать Формат 60×88 1/16.

Бумага газетная. Печать офсетная. Объем 19 п. л.

Тираж 5000 экз. Заказ № .

Отпечатано с готовых диапозитивов в ФГУП ордена Трудового Красного Знамени

«Техническая книга» Министерства Российской Федерации по делам печати,

телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

1900005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Содержание

Уважаемые читатели 7

Глава 1. Устройства для автоматической записи телефонных переговоров 8

- 1.1. Простейшее устройство на КМОП микросхеме 9
- 1.2. Устройство с двухполупериодным выпрямителем на входе 12
- 1.3. Устройство с точным контролем напряжения 15
- 1.4. Полнофункциональная схема на четырехканальном ОУ 19
- 1.5. Бесконтактный съем информации с телефонной линии 22
- 1.6. Последовательное подключение телефонной линии 24
- 1.7. Адаптеры для диктофона 26
- 1.8. Устройства для бесконтактного съема информации с телефонной линии на ОУ 28

Глава 2. Радиомикрофоны 30

- 2.1. Радиомикрофон на одной микросхеме 31
- 2.2. Телефонный ретранслятор со стабильным питанием 35
- 2.3. Радиомикрофон на линии с распределенными параметрами 37
- 2.4. Стабильный радиомикрофон без кварцевой стабилизации 40
- 2.5. Микромощный радиомикрофон с двумя рамками 44
- 2.6. Типовая схема радиомикрофона с ПАВ стабилизацией 47
- 2.7. ПАВ радиомикрофон с акустопуском 49
- 2.8. Мощный ЧМ радиомикрофон диапазона 88—108 МГц 51
- 2.9. ЧМ передатчик на логическом элементе 54
- 2.10. Средневолновый АМ-передатчик 55
- 2.11. Радиомикрофон на микросхеме 155ЛА3 57
- 2.12. Радиомикрофон с передачей сигнала по сети 220 В 59

Глава 3. Проводные и беспроводные средства связи: схемотехника, съем информации, защита каналов связи 62

- 3.1. НЧ комплекс с передачей звука по двухпроводной линии 63
- 3.2. Переговорное устройство по электрической сети 68
- 3.3. Передатчик по сети 220 В с акустопуском 71

3.4. Телефонный ретранслятор с ЧМ на одном транзисторе и использованием линии в качестве антенны	73	4.4. Низкочастотный поисковый индикатор	158
3.5. Телефонный ретранслятор на МОП-транзисторе с дополнительным усилителем	75	4.5. Обнаружитель диктофонов	162
3.6. Телефонный ЧМ ретранслятор средней мощности	77	4.6. ИК сигнализация	166
3.7. Радиомикрофон-радиоретранслятор с питанием от телефонной линии	78	4.7. Доплеровский СВЧ датчик движения	172
3.8. Устройство для высокочастотного съема информации с телефонного аппарата	81	4.8. Ультразвуковой датчик движения	175
3.9. Телефонная приставка для дистанционного прослушивания помещения	83	4.9. Емкостный датчик присутствия на PIC процессоре	178
3.10. Охранная приставка к ТА с автооповещением по телефону	89	4.10. Детектор радиоволн	186
3.11. Телефонный концентратор 1 × 2 с питанием от линии	92	4.11. Детектор поля с логарифмической шкалой на двенадцати светодиодах и звуковой индикацией	191
3.12. Комплексная схема защиты помещения от прослушивания по телефонной линии	96	4.12. Передатчик радиопомех для радиозакладок	194
3.13. Индикаторы состояния линии	98	4.13. Модулятор стекла на микросхемес плавающей частотой	196
3.14. Блокиратор телефона с ограничением количества цифр набранного номера	101	4.14. Модулятор стекла на цифровых микросхемах	198
3.15. Устройство кодированного доступа к линии с импульсным набором	105	4.15. Цифровой генератор шума	200
3.16. Защита телефонной линии при использовании частотного метода набора	113	4.16. Генератор белого шума	203
3.17. Устройство маскирования речи импульсными помехами	118	4.17. Генератор помех на ИМС 74LS04	205
3.18. Шифратор телефонных сообщений	123	4.18. Мощный генератор помех	206
3.19. Выносной микрофон с питанием по линии связи	127	Глава 5. УКВ ЧМ радиоприемники	208
3.20. Выносной микрофон с дифференциальным усилителем и питанием по линии связи	129	5.1. ЧМ приемник на 145 МГц	209
3.21. Выносной микрофон с двойным дифференциальным усилителем и питанием по линии связи	131	5.2. ЧМ приемник диапазона 430 МГц	212
3.22. АМ передатчик на 27 МГц с усилителем на ИМС	134	Глава 6. Полезные схемы на PIC процессоре своими руками	218
3.23. АМ передатчик на 27 МГц повышенной мощности с кварцевой стабилизацией	137	6.1. Принципиальная схема частотомера	219
3.24. Сетевой низкочастотный радиопередатчик	140	6.2. Принципиальная схема пробника-делителя частоты для частотомера	240
3.25. Устройство для снятия информации со стекла по ИК-каналу	143	6.3. Принципиальная схема высококачественного пробника-делителя	243
Глава 4. Обнаружители шпионских штучек, постановщики помех, охранные датчики	147	Глава 7. Устройство дистанционного управления средствами видеозаписи на PIC процессоре	244
4.1. Индикатор поля как рабочий инструмент	148	7.1. Блок управления	245
4.2. Индикатор поля на специализированных микросхемах	152	7.2. Управляемый источник питания видеокамеры	248
4.3. Индикатор поля без детекторного диода	155	7.3. Алгоритм работы микропроцессора	250
		Глава 8. Цепи питания специальных устройств	257
		8.1. Широтно-импульсный стабилизатор для питания диктофонов	258
		8.2. Электронный предохранитель от переразряда батареи аккумуляторов	262
		8.3. Экономичный понижающий стабилизатор	264

Глава 9. Схемы для защиты автомобиля	266
9.1. Эффективное противоугонное устройство на таймере КР1006ВИ1	267
9.2. Светодиодный стробоскоп-тахометр на двух таймерах	270
9.3. Датчик вибрации для охранного устройства	273
Глава 10. Обзор ресурсов сети Интернет.	276
10.1. Как искать в Интернете, чтобы найти	277
10.2. Популярные радиотехнические сайты	279
Литература.	283

Уважаемые читатели

На сегодняшний день актуальной задачей для России является создание собственной конкурентоспособной электронной промышленности, способной сравниться по качеству с изделиями европейских и американских фирм, а по доступности — с китайскими производителями. Для этого не в последнюю очередь необходимо развивать имеющиеся и готовить новые кадры, владеющие современными средствами разработки, обмена информацией, новыми технологиями. Для развития интереса к полупроводниковой электронике очень хорошо подходит тема «спецтехники» или «шпионских штучек», позволяющая продемонстрировать большинство направлений электроники.

Представленные схемы предназначены, в первую очередь, радиолюбителям. Схемы разрабатывались для изготовления их из легкодоступных компонентов. Они могут быть собраны и опробованы за пару дней с минимумом необходимых измерительных приборов.

Данная книга носит радиолюбительский характер, рассматривает именно схемотехнику. Несанкционированное использование некоторых устройств в ряде случаев запрещено законодательством РФ и может привести к административной или уголовной ответственности.

Однако эти схемы могут быть полезны не только в плане увлекательной сборки электронных схем, но и как инструменты для обнаружения каналов утечки информации, охраны помещений и «испытания на прочность» комплексов и устройств для обнаружения шпионских штучек.

*Сергей Корякин-Черняк,
Главный редактор*

ГЛАВА 1

УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ ТЕЛЕФОННЫХ ПЕРЕГОВОРОВ

Бывает важно зафиксировать угрозы или оскорбления, поступающие по телефону от хулигана, вымогателя или другого возмутителя спокойствия.

Сделать это поможет данная глава.

В ней отражены основные схемотехнические подходы для создания автоматических устройств, согласующих телефонную линию со звукозаписывающим устройством. Многие схемы предусматривают автоматический пуск записи при изменении сигналов в линии.

Не менее интересным в этой главе являются разные способы использования операционных усилителей для обработки и преобразования аналоговых сигналов.

Внимание. Настоятельно рекомендуем проводить эксперименты с устройствами для записи телефонных переговоров на имитаторе телефонной линии (источник питания напряжением 25—60 В через резистор 2 кОм 2 Вт или на вашем телефоне вашей собственной АТС).

1.1. Простейшее устройство на КМОП микросхеме

Для автоматической записи телефонных переговоров обычно используется обработка постоянной составляющей напряжения или тока в телефонной линии. Так как у большинства АТС разность напряжений в абонентской линии при снятой и опущенной трубке составляет более 20 В, то эту разницу можно легко использовать для включения звукозаписи с помощью несложного устройства (рис. 1.1).

Для исключения нарушений в работе АТС и телефонного аппарата (факса), прежде всего, необходимо иметь на входе устройства большое сопротивление по постоянному току, а также исключить возможное просачивание звукового сигнала от устройства записи (фон, треск, возбуждение) в телефонную линию.

В качестве простого и доступного элемента с высоким входным сопротивлением удобно использовать КМОП эле-

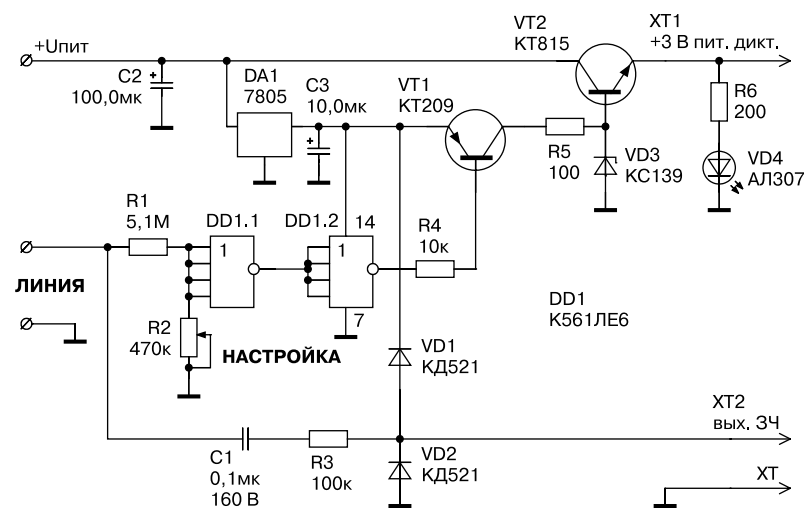


Рис. 1.1. Устройство для записи звука с телефонной линии на КМОП микросхеме

менты цифровых микросхем (DD1) в качестве компараторов напряжения. Порог срабатывания такого компаратора будет $U/2$, где U — стабилизированное напряжение для питания DD1, полученное с помощью интегрального линейного стабилизатора DA1. Для масштабирования входного напряжения и подстройки порога срабатывания устройства служит делитель на R1, R2.

В качестве выходного сигнала для управления звукозаписью используется стабилизированное напряжение +3 В с током нагрузки до 200 мА, полученное с помощью ключа на VT1, VT2. Это напряжение непосредственно можно использовать как питающее для диктофона или при использовании в качестве устройства записи компьютера, как сигнал «1» для LPT порта.

Напряжение для повторителя на VT2 снимается непосредственно с источника питания, чтобы не перегружать стабилизатор и не вносить помехи по питанию. В качестве $+U_{\text{пит}}$

используется источник питания напряжением 9—15 В. При подключении диктофона к устройству транзистор VT2 необходимо поместить на радиатор. Звуковая часть устройства выполнена на пассивных элементах C1, R3, VD1, VD2 и рассчитана на подключение ее к микрофонному входу диктофона или звуковой карты компьютера.

1.2. Устройство с двухполупериодным выпрямителем на входе

Как всякое простое устройство, предыдущая схема обладает многими **недостатками**. При подключении к линии приходится следить за полярностью входного напряжения. На линии с блокиратором устройство вообще теряет работоспособность из-за напряжения переменной полярности на входе.

Если постоянное напряжение в линии при разговоре будет выше, чем в покое, то устройство также не включится. Поскольку схема усложняется, и придется иметь дело, в основном, с аналоговыми сигналами, то в качестве основного рабочего элемента будут использоваться **операционные усилители (ОУ)**. Причем логические функции на ОУ реализовать проще, чем аналоговые на КМОП элементах.

Для устранения отмеченных недостатков следует оценивать масштабированную, выпрямленную и сглаженную постоянную составляющую входного сигнала, то есть получить средневыпрямленное напряжение, пропорциональное входному. Чтобы получить средневыпрямленное напряжение, достаточно применить двухполупериодный выпрямитель и низкочастотный фильтр после него.

Существует много схем точных двухполупериодных выпрямителей на ОУ. Выпрямитель, выполненный на ОУ DA1.1 и DA1.2 (**рис. 1.2**), хорош тем, что с его помощью легко получить требуемый коэффициент деления входного сигнала и сигнал, несущий информацию о полярности входного напряжения. Сглаживающий фильтр выполнен на интегрирующей цепочке R8, C1. Компаратор DA1.3 с переключателем S1 слу-

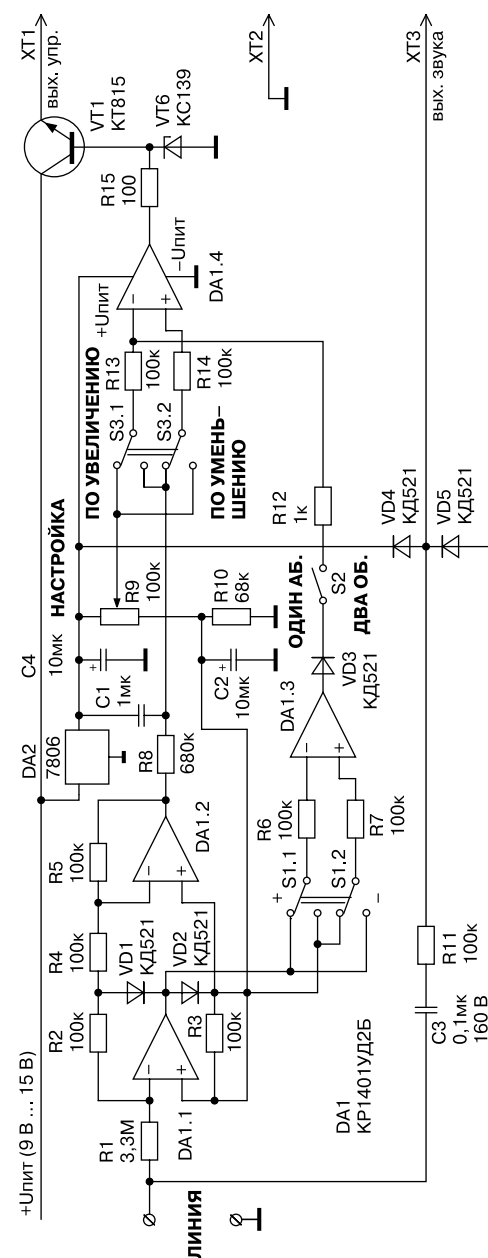


Рис. 1.2. Устройство для записи звука с телефонной линии с выпрямителем на входе

жит для выбора одной из полярностей сигнала. Режим работы позволяющий выбрать полярность сигнала, включается тумблером S2.

Выходной компаратор DA1.4 принимает окончательное решение о включении записи. На него поступает поделенное на 33 среднвыпрямленное входное напряжение, которое сравнивается с образцовым напряжением, полученным с регулируемого делителя R9, R10. Переключатель SA3 позволяет выбрать режим включения устройства записи по уменьшению входного напряжения или по увеличению входного напряжения относительно исходного. Также на DA1.4 поступает сигнал выбора полярности с переключателя S2.

Выходной ключ, формирующий +3 В 200 мА, и звуковая цепь выполнены аналогично предыдущей схеме. В качестве ОУ DA1 применен счетверенный операционный усилитель КР1401УД2Б, который с успехом можно заменить на LM324 или ему подобные. Вместо счетверенного ОУ в этой схеме можно использовать одиночные ОУ широкого применения. В этом случае стабилизатор DA2 нужно взять с выходным напряжением 9 В и применить источник питания с напряжением не ниже 12 В.

1.3. Устройство с точным контролем напряжения

Следующая схема (рис. 1.3) построена на двух четырехканальных ОУ и, в отличие от предыдущих схем, отслеживает изменение напряжения в заданной полосе контроля. Таким образом, отпадает необходимость знать электрические параметры линии, достаточно просто настроить устройство. Индикаторами настройки служат светодиоды VD8, VD11 (для удобства они взяты разноцветными). Резистор R16 является основным регулятором настройки, им настраивается нижний порог контроля напряжения.

Диапазон настройки на входное напряжение от 0 (включая 0) до 80 В. Причем светодиоды VD8, VD11 конструктивно так расположены относительно переменного резистора R16, что для настройки на входное напряжение регулятор следует вращать в сторону горящего светодиода.

При точной настройке оба светодиода погашены. Резистором R21 настраивается верхний порог контроля относительно нижнего, и задаваемая им полоса контроля может регулироваться от 2 до 45 В. Переключатель SA2 включает режим выбора полярности, SA1 выбирает требуемую полярность.

На DA1.1 собран делитель входного напряжения на 18, с его выхода также берется информация о полярности входного напряжения. Двухполупериодный выпрямитель выполнен на одном ОУ DA1.2 и элементах R9, R10, VD4, VD5. В режиме работы с выбором полярности этот выпрямитель совместно с цепочкой R12, R13, C5 является пиковым детектором, сгла-