



Андрей Кашкаров
**Современная электроника в новых
практических схемах и конструкциях**

*Текст предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=3749305*

*Современная электроника в практических схемах и конструкциях: Авторское; 2012
ISBN 978-5-222-13414-6*

Аннотация

В книге собраны принципиальные электрические схемы и описания простых электронных устройств для развития творчества радиолюбителей. Основное внимание уделено устройствам для улучшения домашнего быта, комфорту при управлении автомобилем, отдыха на природе. Представлены более 60 описаний различных схем, разработанных и проверенных автором, и варианты их реализации.

Современная элементная база, используемая в рекомендуемых схемах, позволяет упростить их монтаж, расширить эксплуатационные возможности, делает повторение устройств возможным для радиолюбителей, имеющих небольшой опыт и располагающих минимумом приборов настройки.

Книга рассчитана на радиолюбителей и широкие читательские круги.

Содержание

Вступление	5
Радио и радиолюбители	5
На заре радиосвязи	6
Радио – в массы	8
Перспективы радиосвязи и журналы для радиолюбителей сегодня	13
Предложения по популяризации радио	14
Глава 1. Электронные устройства автоматики и охраны	15
1.1. Полив цветов – на автомате	15
1.1.1. Принцип работы устройства	17
1.1.2. Особенности установки устройства	18
1.1.3. О деталях и наладке	19
1.1.4. Варианты практического применения	20
1.2. Индикатор грозовых разрядов	21
1.2.1. Методы измерения грозовой активности в цифрах	21
1.2.2. Принцип работы устройства	22
1.2.3. О деталях	22
1.2.4. Налаживание	23
1.2.5. Варианты практического применения	23
1.2.6. Промышленные устройства аналогичного назначения	23
1.3. Линейная индикаторная шкала	24
1.3.1. Принцип работы устройства	24
1.3.2. Варианты практического применения	25
1.3.3. О деталях	25
1.4. Устройства против краж	26
1.4.1. Удивительные особенности противокражных систем	26
1.4.2. Принцип работы устройства	27
1.4.3. О вреде для здоровья человека. Практические рекомендации, чтобы прожить чуть дольше	28
1.4.4. Методы борьбы с EAR	29
1.4.5. Как зафиксировать излучение	29
1.5. Простой звуковой сигнализатор, управляемый логическим нулем	30
1.6. Простой радиопейджер	31
1.6.1. Налаживание	32
1.6.2. Подключение устройства в автомобиле	32
1.6.3. Варианты практического применения с помощью промышленных сигнализаций	33
1.6.4. Если есть промышленная сигнализация «охранник леди»	34
Глава 2. Применение и усовершенствование диктофонов	37
2.1. Повышение чувствительности и вопросы выбора диктофона	37
2.1.1. Какой диктофон выбрать	38

2.1.1.1. Выбор диктофона зависит от конкретных условий	39
2.1.2. Варианты применения диктофона	41
2.1.3. Особенности записи аудиоинформации на встроенный микрофон	42
2.1.3.1. О старении выпускаемых сегодня устройств и информации	43
Вывод	43
2.1.4. Выбор выносного микрофона	44
2.1.5. Последовательность действий по подключению выносного микрофона	45
2.1.6. Практические рекомендации по улучшению качества воспроизведения информации встроенным динамиком	48
2.1.7. Критические замечания по переделке диктофона	49
2.2. Цифровой диктофон с устройством дополнительного усиления	50
Конец ознакомительного фрагмента.	51

Кашкаров Андрей Петрович

Современная электроника в практических схемах и конструкциях

Вступление

Радио и радиолюбители

РАДИО (от латинского radiare – излучать) – тот термин, стиль жизни и даже диагноз, который вправе записать в свой актив каждый радиолюбитель (НАМ).

Пока связь осуществлялась по проводам, все, что было связано с телефоном (от аппаратов до станций), приходило в Россию с Запада. История свидетельствует, что международное телефонное общество Белла из Нью – Йорка в 1881 г. заключило с Россией контракт на устройство и эксплуатацию телефонных сетей в Санкт-Петербурге, Москве, Варшаве, Одессе, Риге и Лодзи сроком на 20 лет.

В России компания «Л. М. Эрикссон и Ко.» открыла свою первую станцию в 1893 г. в Киеве. В конце XIX века бывший владелец мастерской по ремонту телеграфных аппаратов Ларс Магнус Эрикссон имел в России самый большой рынок сбыта и хотел даже переехать в Петербург. В 1900 году Эрикссон построил свою первую зарубежную фабрику – в Санкт-Петербурге.

Русский изобретатель А. С. Попов «перевернул» все налаженные международные традиции.

Успешно проведенные А. С. Поповым опыты по передаче сигнала на расстояние без проводов в XIX веке стали толчком в освоении и дальнейшем развитии как отечественной, так и международной радиосвязи, продолжающемся и сегодня.

На заре радиосвязи

Огромная армия увлеченных, преданных науке, талантливых людей «с головой» окунулась тогда в радиотехнику. По свидетельствам очевидцев того времени это увлечение носило не только сугубо научный «лабораторный» характер, но и проникло в каждый дом: стар и млад, не зависимо от своего статуса и профессии, собирали на кухнях детекторные приемники, соревновались в приеме (и его качестве) радиостанции. Большой успех был у тех, кто смог поймать наиболее дальние и периодически выходящие в эфир радиостанции.

Естественно, что для всей этой массы (не побоюсь этого слова – лучших людей страны) нужен был свой печатный орган (Интернета тогда не было) – периодический журнал, который популярно освещал бы проблемы радиосвязи, новаторские решения и изобретения в сфере Радио.

Изначально это был журнал для увлеченных радиосвязью, он назывался «Радиотехник» (внешний вид обложки представлен на рис. 1).

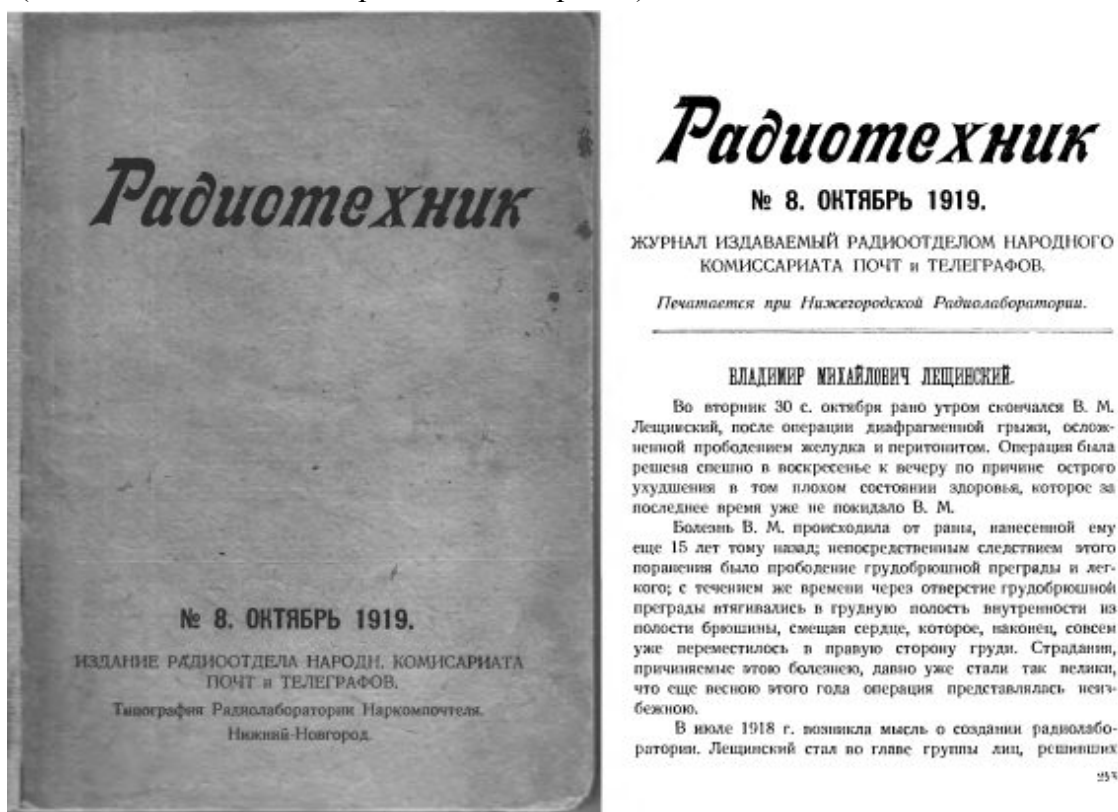


Рис. 1. Обложка журнала «Радиотехник»

Издание отдела Народного Комиссариата Почт и телеграфов выходило с января 1918 года. Затем, чуть позже появился журнал «Телеграфия и телефония без проводов» – издание нижегородской лаборатории Н. К. П. и Т., он выходил с января 1922 г.

На рис. 2 представлена обложка журнала «Телеграфия и телефония без проводов» за март 1923 г.



Рис. 2. Обложка журнала «Телеграфия и телефония без проводов» за март 1923 г.

На заре радиосвязи, в начале XX века, отношение к коротковолновым диапазонам частот было весьма специфическим – этот (в то время) малоизученный диапазон, подверженный сильным суточным изменениям характера распространения радиоволн, считался почти непригодным для радиосвязи, для которой тогда использовались в основном длинноволновый и средневолновый диапазоны частот (которые хорошо «брали» детекторные приемники). В последующие десятилетия, в ходе совершенствования радиотехники и детального изучения особенностей распространения радиоволн эта точка зрения была радикально пересмотрена, и коротковолновая радиосвязь получила широчайшее распространение.

Радио – в массы

Вскоре военные и гражданские моряки, авиаторы, геологи, метеорологи, работники полярных станций, жители удаленных и труднодоступных населенных пунктов – все заинтересовались радио уже профессионально, потому, что этот вид связи становился доступным и более того, архинеобходимым для нужд развивающейся страны в 20–е, 30–е годы прошлого века. Радиостанции для самолетов, танков, судов и разведовательных партий, автоматические приборы управления многотонными орудиями (вспомните батареи мыса Церель, В. Пикуль), подъемные лифты для подачи снарядов, связь на предприятиях и железнодорожном транспорте – все требовало радиофикации.

Трудно даже перечислить всех, кто постоянно использовал (и продолжает использовать) в своей работе дальнюю радиосвязь. Кроме того, оказалось востребованным новое направление в радиотехнике – автоматика – устройства на основе датчиков различного назначения, призванные автоматизировать производственные процессы и быт людей.

Поэтому в период первых трехлеток и пятилеток в 20–х, 30–х годах XX века появились новые журналы для радиолюбителей, инженеров и руководителей предприятий. Таким стал журнал «Радио любитель» (издающийся с января 1924 года) и который современный журнал «Радио» считает своим родоначальником. Внешний вид журнала представлен на рис. 3.



Рис. 3. Обложка журнала «Радиолучитель»

С первых номеров журнала «Радио любитель» выходили статьи не только о детекторных приемниках, но и важные тогда обзоры международной обстановки, выборные рецензии на зарубежные публикации, анонсы будущих статей.

Журналы были напечатаны на простейшей газетной бумаге, но уже тогда имели вполне читаемые черно – белые иллюстрации, чертежи, графики, схемы, фотографии. Графическое качество изображений не отличалось, а иногда превосходило (обложки оформлялись цветом) газетные иллюстрации. Корреспонденты (журналисты) подписывались модным тогда словом радиокор (вспомните военмор, военлет, краском), а объем журнала мог варьироваться от 60 до 110 страниц.

Первый номер журнала «Радио – Всем» вышел 15 сентября 1925 года. Обложка журнала представлена на рис. 4.



Рис. 4. Обложка журнала «Радио – всем»

Этот известный в свое время журнал был очень популярен у читателей, а его публикации соответствовали духу того времени. Журнал публиковал статьи о коллективизации, обзоры достижений народного хозяйства в области радиосвязи, имел рубрики «Радио в СССР» и Радио за границей».

Журнал «Радио – всем» органа Общества друзей радио РСФСР, с апреля 1926 г. – органа Общества Друзей Радио СССР выходил два раза в месяц. Журнал издавался под редакцией И. А. Халепского, в дальнейшем до 1930 года – под редакцией А. М. Любовича и Я. В. Мукомля.

Редакция журнала «Радио – всем» придерживалась следующих принципов, которые были написаны на развороте первых номеров.

1. «Радио – всем» является самым доступным научно – популярным радиотехническим журналом.

2. «Радио – всем» на своих страницах дает полную информацию обо всех достижениях науки и практики Радио в СССР и за границей.

3. «Радио – всем» освещает деятельность организаций и ячеек ОДР (Общества Друзей Радио) города, деревни и красной армии, их достижения и достижения отдельных радиолюбителей.

4. «Радио – всем» обслуживает интересы радиослушателей, обсуждая на своих страницах методы и программы радиовещания.

5. Для участия в журнале «Радио – всем» приглашены лучшие научно – технические и литературные силы.

6. «Радио – всем» дает обилие чертежей и иллюстраций, четкую печать, хорошую бумагу и впредь обеспечивает регулярных выход номеров.

Да, этим не поспоришь. Вот так рекламировали себя журналы еще в начале XX века. Так, что реклама появилась не вчера.

В 1930 году с № 19–20 журнал «Радио – всем» переименовали в «Радиофронт» – орган ОДР и ВЦСПС. Изменение названия было связано с общим курсом страны перед надвигающейся второй мировой войной. Позже произошло слияние «Радиофронта» с журналом «Радио любитель». Журнал стал более объемным и специализированным, с преобладанием технических материалов. «Радиофронт» выходил до начала Великой Отечественной войны.

На рис. 5 представлена обложка журнала «Радиофронт».



Рис. 5. Обложка журнала «Радиофронт»

В 1937 г. подписчикам рассылается журнал «Радиотехника», содержащий, кроме похожей тематики с рассмотренными выше журналами, еще и аннотации актуальных статей в иностранных журналах. «Радиотехника» (вторая страница журнала представлена на рис. 6) являлся более узкоспециализированным журналом и предназначался в основном для инженеров, разработчиков радиоэлектронных устройств, а также руководителей предприятий отрасли связи.

РАДИО ТЕХНИКА	
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СОЮЗА ССР, ГЛАВЭСПРОМА И НАРКОМАТА СВЯЗИ Под редакцией проф. М. В. ШУЛЕЙКИНА	
СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS	
Покончить с благодушием	2
Д-р технических наук, проф. Р. В. ЛЬВОВИЧ— Люксембург-Горьковский эффект	5
Проф. В. В. ТАТАРИНОВ. Об измерении электрических параметров почвы при коротких волнах	15
Проф. В. И. СИФОРОВ. О радиовещании на одной боковой полосе	25
Инж. К. М. РЯБОВ. Распространение волн радиовещательного диапазона в дневные и ночные часы и расчет напряженности электрического поля	37
А. Н. КАЗАНЦЕВ. Гетеродинная интерферен- ция при работе радиовещательных стан- ций	53
С. И. КАТАЕВ. Возможность передачи теле- визионной картины с помощью узкой по- лосы частот	71
А. А. ХАРКЕВИЧ. Примерный расчет ленточ- ного микрофона :	81
АННОТАЦИИ статей иностранных журналов	93

№ 2
МАРТ — АПРЕЛЬ
1937

Рис. 6. Вторая страница журнала «Радиотехника»

После ВОВ появились новые ведомственные журналы, освещающие актуальные вопросы радиотехники, как науки, например журнал «Военная химия» (обложка на рис. 7).



Вопросы радиотехники поднимают, исследуют и решают (имея разное количество рубрик) сегодня такие «непрофильные» и универсальные журналы, как: «Моделист – Конструктор», «Электрик», «Техника молодежи», «Юный техник».

И «профильные»: «Радиолобитель», «Радиолюбби», «Схемотехника», «Радиоконструктор», «Радио», «Радиоаматор» и другие.

Перспективы радиосвязи и журналы для радиолюбителей сегодня

Радиолюбители сегодня – это не только «мужики с паяльниками, которые в деревнях живут». Это огромная масса увлеченных любимым делом людей, постоянно развивающаяся, что-то ремонтирующая, усовершенствующая, изобретающая, активно общающаяся. Среди радиолюбителей есть люди, специализирующиеся на различных направлениях, например, на электронных устройствах автоматики, микроэлектронике, телефонной связи, а есть и любители радиосвязи. Всем им нужны журналы. Много журналов хороших и разных.

В последние годы, некоторые специалисты периодически высказываются о связи на КВ как о «несерьезной» и малопригодной для делового применения, основываясь на последних достижениях в области спутниковой связи и освоения диапазонов СВЧ (сверхвысокой частоты). В начале XXI века высказывались даже предположения о том, что через 20–30 лет практически все виды коммерческой и служебной связи будут переведены на УКВ и СВЧ диапазоны с широким использованием ретрансляторов, размещенных на искусственных спутниках Земли, а связь на КВ станет уделом только радиолюбителей.

Нашему поколению радиолюбителей не приходится рассчитывать на значительное расширение границ любительских КВ диапазонов. Несмотря на очевидный прогресс других видов связи, остается еще немало применений, в которых применение дальней коротковолновой связи (и УКВ) значительно экономичнее любых других видов связи, а в отдельных случаях вообще не имеет сколь либо серьезной альтернативы.

Для России, имеющей огромные малоосвоенные приполярные области, в которых использование систем на базе геостационарных спутников затруднительно или невозможно, коротковолновая радиосвязь еще в течение долгого времени будет оставаться архиважным дополнением коммуникационной инфраструктуры.

Потребителям, интересующихся готовой радиоаппаратурой, средствами связи и их комплектующими, в том числе антеннами для дальней коротковолновой радиосвязи когорты выходящих сегодня журналов может предложить богатый выбор оборудования – как от ведущих мировых производителей, так и от компаний, малоизвестных, но выпускающих уникальные продукты специального назначения, в том числе изделия на заказ.

Предложения по популяризации радио

Популяризация радио включает в себя комплекс мероприятий. Это информированность заинтересованного населения в средствах массовой информации, создание условий для деятельности клубов и ассоциаций, объединяющих радиолюбителей, помощь от государственных органов и органов местного самоуправления, оказываемая клубам, ассоциациям и отдельным радиолюбителям.

Как этого достигнуть?

Необходимо привлекать внимание правительства и государственных органов, необходима программа, принятая на правительственном уровне для развития радиолюбительства, средств массовой информации (радиолюбительских журналов), привлечения заинтересованной молодежи, конкурсы и гранты.

В России принята Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2006–2010 годы» (<http://www.ed.gov.ru/ntp/fp/patr/>). Такие же программы принимают все субъекты РФ. Это важные шаги для популяризации радио, ведь радиолюбители, в частности, имеющие позывной, общаются со всем миром. «Не гоже нам ударять в грязь лицом...»

Хотелось бы видеть практические итоги этих программ.

Андрей Петрович Кашкаров
RA1AGS

Глава 1. Электронные устройства автоматики и охраны

1.1. Полив цветов – на автомате

Тем из читателей, кто выращивает цветы на своих участках или в домашних условиях, не надо рассказывать о пользе этого увлечения. Большинство людей делает это по велению души. В последнее время даже стали проводить конкурсы и выявлять победителей в минисоревнованиях «Чей балкон краше?». Некоторые цветоводы имеют много свободного времени и с удовольствием наблюдают за ростками часами, другие ограничены во времени и могут посвятить любимому занятию только несколько минут в день. Самым главным при выращивании растений и поддержании уже взрослых декоративных цветов является создание соответствующего микроклимата – поддержание и постоянный контроль влажности почвы, окружающего воздуха и солнечных ванн. И если создать благоприятный климат окружающей температуры воздуха и дозировать солнечную энергию относительно просто – установив горшок с цветком в соответствующее место в интерьере квартиры, то поддержание влажности почвы требует ежедневного и тщательного внимания. А между тем, процесс полива можно автоматизировать, собрав и включив простое в повторении электронное устройство, схемы которого представлены на рис. 1.1 и 1.2.

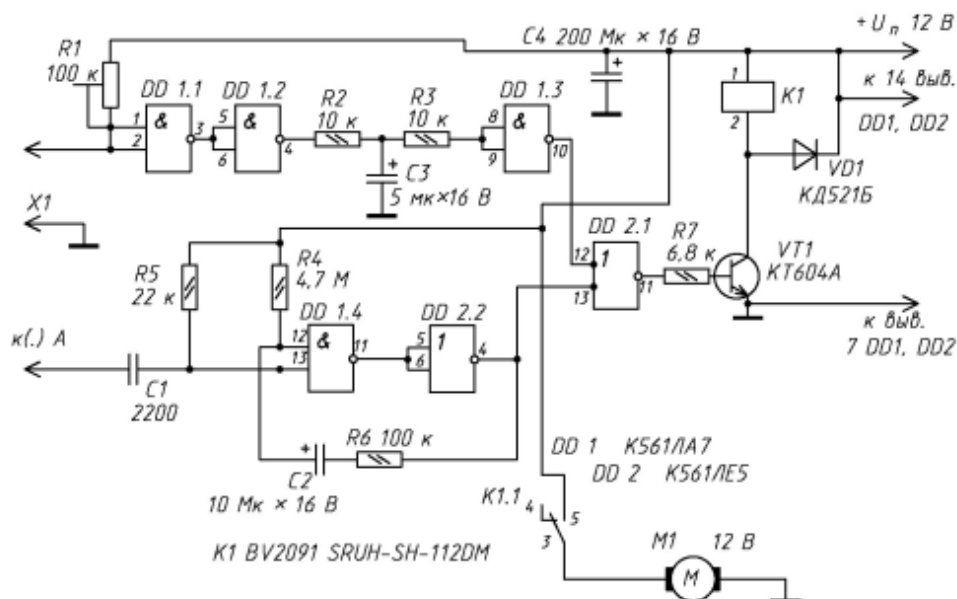


Рис. 1.1. Электрическая схема дозатора и контроля влажности почвы устройства автоматического полива

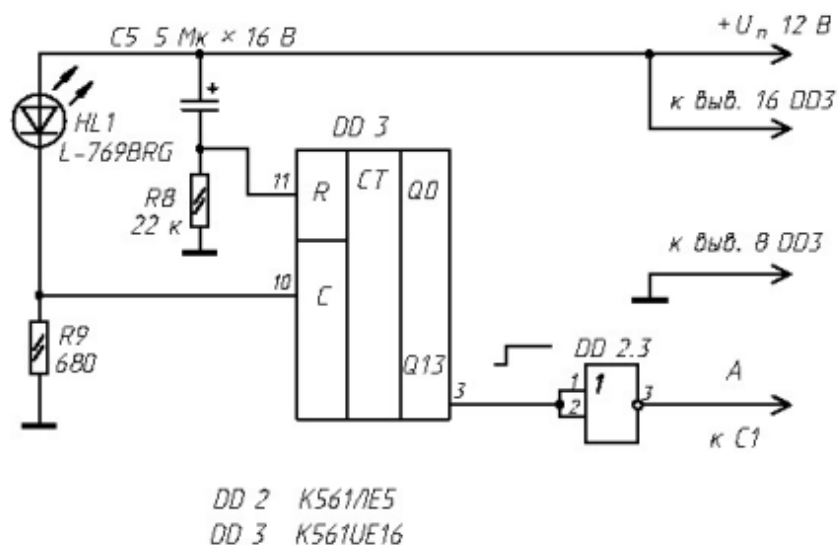


Рис. 1.2. Электрическая схема таймера на 1 ч

Устройство состоит из трех частей, электрически взаимосвязанных между собой. Части устройства и их функциональная взаимосвязь отражены на рис. 1.3.

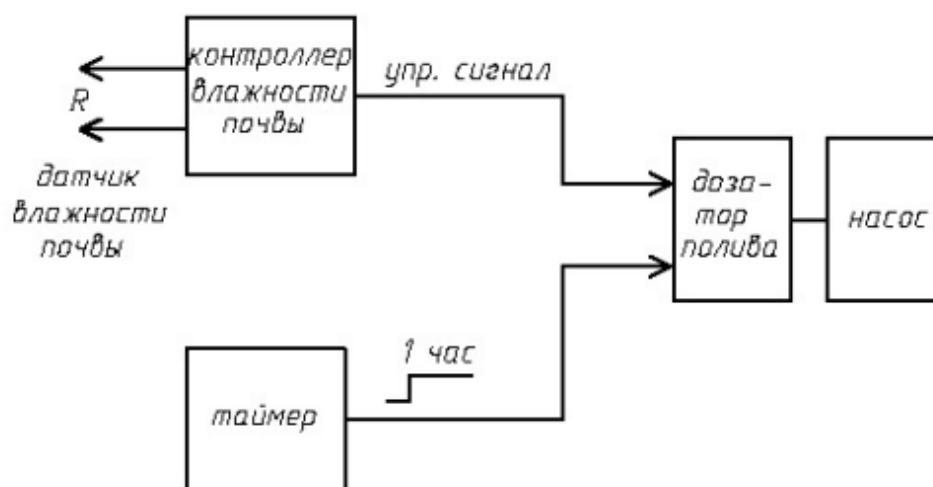


Рис. 1.3. Блок схема устройства автоматического полива растений

Контроллер влажности почвы в постоянном режиме измеряет сопротивление почвы между контактами датчика влажности R и выдает на выходе управляющий сигнал – низкий уровень напряжения, если почва засушлива и требует увлажнения.

Таймер – устройство выдержки времени – выдает на выходе положительный управляющий импульс с периодичностью один раз в час.

Дозатор полива вместе со схемой совпадений сравнивает сигналы управления от предыдущих блоков и включает исполнительное устройство – электродвигатель, нагнетающий воду из резервуара в том случае, когда оба этих сигнала имеют низкий логический уровень.

Электродвигателем управляет исполнительное реле К1, рассчитанное на напряжение 12 В и коммутирующее ток до 3 А.

1.1.1. Принцип работы устройства

На логических элементах микросхемы DD1.1, DD1.2 К561ЛА7 собран сигнализатор влажности. Перед этим узлом стоит важная задача – сигнализировать о сухой почве и не допустить ее переувлажнения, так как в последнем случае это может погубить цветы. Поэтому система полива должна включаться на короткие промежутки времени, с постоянным контролем состояния влажности почвы.

Контакты Х1 изготовлены из металлических спиц (применяемых также для вязания) длиной 30 см каждая. Контактные проводники припаиваются к спицам с помощью припоя ПОС-61 (или аналогичного) и флюса. Проводники от датчиков – спиц выполнены гибким монтажным проводом МГТФ-0,8 и имеют длину не более 50 см каждый. Большая длина проводников к датчику приведет к ложным срабатываниям логических элементов микросхемы DD1.1 и DD1.2. Переменный резистор R1 необходим для регулировки чувствительности влажности почвы. Перед первым включением движок R1 устанавливают в среднее (по схеме) положение. Датчики – спицы помещаются в почву цветочного горшка на глубину до 20 см.

Пока почва сухая, она имеет большое сопротивление электрическому току (несколько десятков МОм). Сопротивление переменного резистора R1 меньше этого значения, поэтому на выводах 1 и 2 логического элемента DD1.1 присутствует сигнал высокого логического уровня. На выводе 3 DD1.1 будет низкий уровень (так как элемент включен как инвертор), а на выводе 4 элемента DD1.2 присутствует вновь высокий уровень. Благодаря этому напряжению заряжается оксидный конденсатор С3, который необходим для инерции срабатывания узла контроля влажности.

Когда С3 зарядится до напряжения 4–6 В (несколько сек) на выходе элемента DD1.3 окажется низкий уровень напряжения – он поступит на узел сравнения напряжений, собранный на элементе DD2.1. Элемент DD2.1 (ИЛИ с инверсией) согласно таблице истинности выдаст на выходе (вывод 11) управляющий сигнал высокого логического уровня, если на входах (выводы 12 и 13 DD2.1) будет сочетание двух низких уровней (в любом другом случае сигнал на выводе 11 будет иметь низкий уровень, транзистор заперт, электродвигатель М1 не работает).

Таким образом, при появлении на выходе логического элемента DD2.1 высокого уровня, откроется транзистор VT1, который подаст питание на исполнительное реле К1. Реле К1 своими коммутирующими контактами К1.1 замкнет цепь питания электромотора М1 с номинальным напряжением 12 В. В качестве электромотора М1 используется промышленный электродвигатель омывателя лобового стекла для автомобилей семейства ВАЗ-2101 – 2107. Резервуар для воды (жидкости) емкостью 1,3 л также используется промышленный – бачок омывателя лобового стекла автомобилей указанного типа. Диод VD1 препятствует броскам обратного тока через реле К1 и защищает переход транзистора VT1.

Соответственно, если почва в цветочном горшке влажная, то на выводе 12 элемента DD2.1 окажется высокий уровень напряжения. При этом на выводе 4 элемента DD2.2 также постоянно присутствует высокий уровень напряжения, кроме тех периодов, когда от таймера (рис. 1.2) поступает управляющий импульс низкого уровня с периодичностью один раз в час.

На элементах DD1.4 и DD2.2 собран электронный дозатор, формирующий временные интервалы, в течении которых в системе нагнетается вода для полива. Таймер на микросхеме DD3 К561ИЕ16 (рис. 1.2) необходим для циклической подачи управляющих импульсов с периодичностью примерно один раз в час. Управляющие импульсы положительной поляр-

ности снимаются с вывода 3 микросхемы K561IE16 (точка А), инвертируются элементом DD2.3 и подаются на вход узла электронного дозатора через конденсатор С1, который не пропускает постоянную составляющую напряжения.

Время работы электродвигателя М1 (нагнетания воды из резервуара) определяется значениями элементов времязадающей цепи С2R6. При указанных на схеме значениях этих элементов электродвигатель будет работать в течении 20 с.

Рассмотрим подробнее работу таймера, схема которого показана на рис. 1.2.

Таймер собран на одной микросхеме K561IE16. Задающим генератором импульсов служит мигающий светодиод HL1. На выводе 10 (тактовый вход микросхемы DD3) присутствуют импульсы с частотой примерно 2 Гц. При вспышке светодиода, на выводе 10 оказывается высокий уровень напряжения, а при погасании светодиода этот уровень сменяется на низкий. Счетчик реагирует на отрицательный фронт импульса и начинает внутренний счет. Высокий уровень напряжения появляется последовательно на каждом выходе Q0 – Q13 счетчика.

Максимальная выдержка времени, которую может обеспечить счетчик K561IE16 в данной схеме, при условии применения в качестве генератора импульсов мигающего светодиода, составит около 1 ч. Сигнал на выключение устройства нагрузки произойдет на выводе 3 (выход Q13) после того, как счетчик досчитает до 8192.

Почему для этого устройства выбрана именно микросхема K561IE16? Для этого подробнее рассмотрим ее функциональные характеристики.

Микросхема K561IE16 содержит 14-ти разрядный асинхронный счетчик с входным каскадом, обостряющим тактовые импульсы. На входе микросхемы установлен формирователь импульсов и триггер. Выходной сигнал поступает на вывод Q0 – Q13 от однотипных внутренних буферных усилителей. Счетчик сбрасывает выходные сигналы (переводя их в низкий логический уровень) при напряжении высокого уровня на входе сброса R (вывод 11). Содержимое счетчика увеличивается откликом на каждый отрицательный перепад на тактовом входе с (вывод 10). Максимальная тактовая частота может достигать 3 МГц, а длительность импульса сброса должна превышать 550 нс. Микросхема K561IE16 широко распространена и имеет небольшую стоимость, что является дополнительным стимулом для разработки различных электронных устройств на ее основе.

В первый момент времени после подачи на микросхему питания начинает заряжаться оксидный конденсатор С5 через резистор R8, на входе сброса R микросхемы DD3 устанавливается высокий уровень, благодаря которому на всех выходах Q будет присутствовать низкий уровень.

По прошествии 60 мин (выдержка времени, обусловленная счетом до 8192 микросхемы DD3) на выводе 3 DD3 возникает напряжение высокого уровня. Оно инвертируется элементом DD2.3 и поступает через разделительный конденсатор С1 на узел дозатора полива. Принудительно сбросить счетчик в нуль можно кратковременным отключением питания или замыканием накоротко постоянного резистора R8 (подачей низкого уровня на вход сброса R микросхемы K561IE16).

1.1.2. Особенности установки устройства

Воду из бачка омывателя нагнетает автомобильный электродвигатель. Патрубок – капельница также используется штатный – его можно приобрести в магазинах автотоваров или в торговых точках товаров для аквариума. Длина патрубка составляет 3–4 м. Большую длину использовать не желательно, так как напор воды будет сокращаться. На концы патрубка – капельницы надевают распылители воздуха для аквариума, через которые сво-

бодно проникает и вода. Эти распылители и, тройник – разветвитель и миниатюрный вентиль показаны на рис. 1.4. Приобрести их можно там же (у аквариумистов).

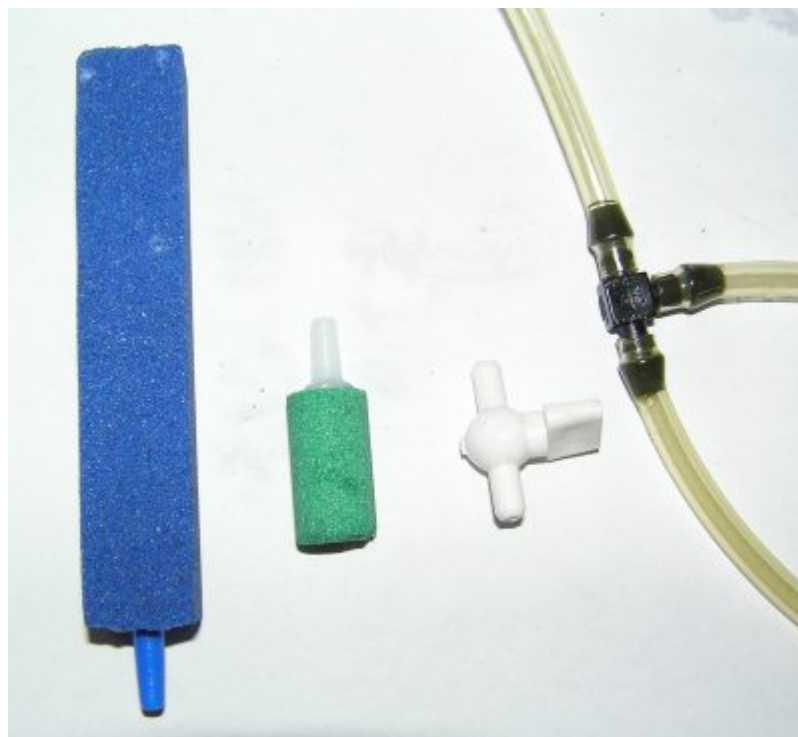


Рис. 1.4. Вентиль, тройник и распылители

Распылители для воды закрепляют на штативе или на самом стволе цветка (если толщина позволяет) в середине ствола, так, чтобы распыляющаяся влага доставалась не только почве, но и стволу и листьям цветка. Когда требуется обслуживать несколько цветков, недалеко удаленных друг от друга, на патрубок устанавливают тройник, от которого разветвляются еще два патрубка.

1.1.3. О деталях и налаживании

Кроме микросхемы К561ИЕ16 можно без изменений в схеме применить ее зарубежный аналог CD4020В. Вместо этих микросхем можно применить более дорогую по стоимости зарубежную микросхему CD4060 (у которой нет полного аналога в К561 серии). Микросхема CD4060 имеет встроенный генератор импульсов, поэтому элементы HL1 и R9, в таком случае, из схемы можно исключить.

Транзистор КТ604А заменяют любым из серий КТ815, КТ817, КТ819.

Диод VD1 – любой из серий КД521, КД522, КД102, КД103, 1N4148. Постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Оксидные конденсаторы С2 – С5 типа К50–24, К50–29 или аналогичные. Конденсатор С1 типа КМ-6 или аналогичный. Оксидный конденсатор С4 сглаживает пульсации напряжения.

Мигающий светодиод (кроме указанного на схеме) может быть типа L-816BRSC-B, L-56DGD, ARL-5013URC-Вили аналогичным. Реле К1 – любое на напряжение срабатывания 10–12 В с током 10...50 мА, например, WJ118–1С или аналогичное.

Устройство очень экономично и непритязательно к параметрам источника питания. Ток потребления без учета тока потребления реле составляет всего 20 мА, причем большая часть расходуется мигающим светодиодом. Источник питания стабилизированный. Устрой-

ство хорошо работает при напряжении питания 9—15 В и работоспособно и при снижении напряжения питания до 5 В, однако в этом случае частота задающего генератора на мигающем светодиоде HL1 заметно увеличивается, что приводит к уменьшению времени задержки.

Устройство в наладивании не нуждается.

Время работы электродвигателя M1 (время полива) корректируется емкостью конденсатора C2. При емкости C2=1 мкФ и напряжения питания 12 В время полива составит 4 с, при C2=20 мкФ время полива увеличится до 1 мин.

Чувствительность узла контроля влажности почвы регулируют изменением сопротивления переменного резистора R1. При уменьшении сопротивления R1 чувствительность уменьшается.

Задержка включения таймера также может быть изменена путем подключения входа инвертора DD2.3 к другому выходу Q микросхемы– счетчика K561IE16. Так, например, при подключении к выходу Q9 DD3 (вывод 14) управляющий импульс высокого уровня поступит на инвертор примерно через 3 мин после начала отсчета импульсов задающего генератора (микросхема считает до 512).

1.1.4. Варианты практического применения

Устройство можно применять не только в соответствии с описанным выше способом – для автоматического полива растений. В жаркое время года, когда в квартире душно и уровень влажности катастрофически мал, такое устройство без изменения электрической схемы послужит для увлажнения воздуха.

Для этого распылители воды, установленные на концах патрубков – капельниц закрепляют сверху решетки комнатного вентилятора (желательно применять напольный вентилятор с высокой штангой). Один раз в час (или в другом алгоритме, «запрограммированном» радиолюбителем под конкретные задачи) нагнетатель воды и бачка распылит влагу мелкими каплями на вращающиеся лопасти вентилятора. При этом (учитывая, что вентилятор вращается в одной горизонтальной плоскости, но имеет угол свободного вращения до 90°) достигается увлажнение большой территории комнаты.

Благодаря применению аквариумных распылителей влага распыляется дозированно, мелкими каплями, поэтому утечки воды (и лужи под вентилятором) не происходит. Устройство практически опробовано автором жарким летом 2007 года.

Внимание!

Электронный таймер, описанный выше можно заменить аналогичным по назначению промышленным вариантом (и наоборот), подробно описанным в подглаве 4.2. В этом случае, нет необходимости самостоятельно собирать электронное устройство, а, например, взять готовый электронный блок.

1.2. Индикатор грозовых разрядов

Удаленные грозы создают помехи радиосвязи и навигации, а близко проходящие могут наведенным молнией сигналом вывести из строя аппаратуру связи.

Особенно опасны прямые попадания молнии, приводящие к уничтожению аппаратуры, пожарам и человеческим жертвам.

Грозовые разряды наводят мощные импульсные сигналы на линии электропередачи и связи, и даже короткие броски напряжений в них могут вызвать сбой в работе и выход из строя дорогих электронных приборов, компьютеров. Особенно велика вероятность грозовой опасности в сельской местности с протяженными открытыми линиями, с высокими мачтами антенн приемной и радиопередающей аппаратуры, которые местные радиолюбители стараются ставить повыше (на холме), на шестах или металлических мачтах.

Радиоаппаратуру желательно отключать при приближении грозы.

Близкая гроза видна и слышна, но как получить предупреждение о ней заранее? Ведь это нужно всем: туристам и рыболовам, яхтсменам и радиолюбителям, проводящим в эфире многие часы. Раннее предупреждение о грозовой опасности очень важно и другим людям, работающим или отдыхающим далеко от укрытий.

1.2.1. Методы измерения грозовой активности в цифрах

Известны два метода регистрации грозовой активности. Оба они изобретены и исследованы в конце XIX – начале XX века.

Статический – фиксация происходит по возрастанию напряженности электрического поля в атмосфере от 100 В/м (в обычном состоянии) до 1—40 кВ/м перед грозой (случаются разряды молний и при ясном небе). Этот метод широко известен многим из курса физики.

Прибор, которым можно зафиксировать напряженность поля, называют электрометром.

Современные электрометры не требуют сложных антенн, регистрируют электрическое поле атмосферы, даже если установить прибор контроля на подоконник, а электрическое поле предварительно наэлектризованной расчески из смеси пластмасс – на расстоянии в 1–2 м (предварительно наэлектризованную (натертую) эбонитовую палочку «увидят» изда-лека).

Второй метод – электромагнитный, в нем фиксация напряженности поля происходит по спектральному составу и интенсивности импульсов радиоволн с частотой 7—100 кГц, излучаемых молниями (разрядами).

Недаром одним из признаков приближающейся грозы является повышенный уровень шорохов (тресков), воспринимаемых человеческим ухом при прослушивании сигналов радиостанций в различных диапазонах длинных и средних волн.

Считается, что этот метод изобрел А. С. Попов.

По этому принципу создано устройство индикатора грозовых разрядов, электрическая схема которого представлена на рис. 1.5.

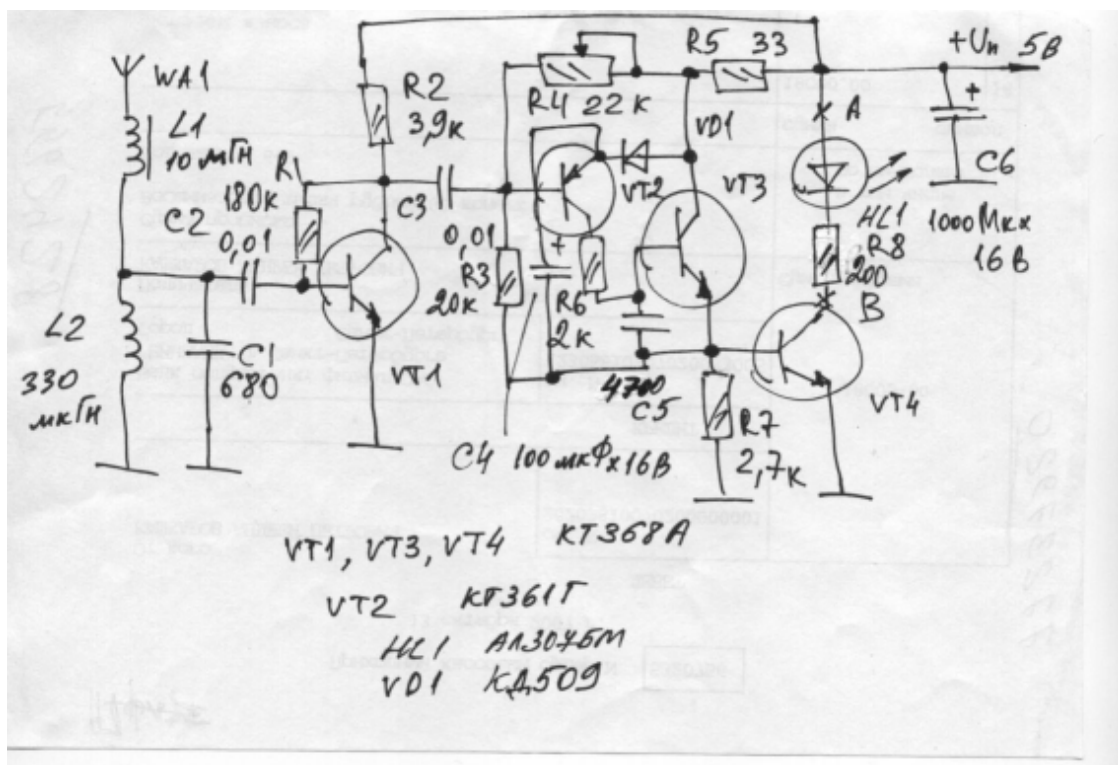


Рис. 1.5. Электрическая схема индикатора грозовых разрядов

1.2.2. Принцип работы устройства

Удлиняющая катушка L1, верхний (по схеме) вывод которой подключен к антенне WA1 – штырю 45–60 см, повышает эффективность входного контура L2C1 устройства. Входной контур настроен на частоту 330 кГц (выше максимума спектральной плотности импульсов радиоволн, излучаемых грозовыми электрическими разрядами).

Настройка входного контура устройства определяет также и то расстояние, с которого можно «засечь» приближающуюся грозу. При указанных на схеме элементах устройство зафиксирует приближающуюся грозу с расстояния 130–150 км (эксперимент с готовым устройством проводился в с. Ерахтур, Рязанской обл, Шиловского района летом 2007 г).

Усиленный транзистором VT1 сигнал поступает на регистрирующий каскад (VT2—VT4). Высокочастотный (ВЧ) импульс (усиленный VT1) амплитудой напряжения 1–3 В способствует тому, что транзисторы VT2 и VT3 открываются, и разряжается оксидный конденсатор C4. Ток зарядки конденсатора C4 проходит через высокочастотный диод VD1 и резистор R5, что приводит к задержке закрывания транзистора VT4 и зажиганию индикаторного светодиода HL1.

1.2.3. О деталях

Катушки L1 и L2 дроссели типа ДПМ-1, ДПМ2, ДМ, Д179–0,01 с указанными на электрической схеме соответствующими значениями индуктивности.

Вместо светодиода HL1 можно применить другой индикаторный светодиод (с током до 12 мА, чтобы устройство не потеряло в экономичности) или звуковой индикатор (например, КР1-4332–12 со встроенным генератором звуковой частоты). Звуковой индикатор вместо светодиода HL1 включают согласно указанным на его корпусе полюсам.

Резистором R4 устанавливают порог срабатывания (чувствительность) устройства.

Напряжение питания устройства 3–6 В постоянного тока. В качестве источника питания подходят 2–3 пальчиковые батарейки (аккумуляторы) типа ААА или АА или стабилизированный адаптер обязательно с трансформаторной развязкой от сети 220 В.

Поскольку устройство работает на сравнительно низких частотах, то особых требований к его элементам нет.

Транзисторы VT1—VT4 могут быть любые кремниевые малой мощности и соответствующей структуры. Вместо VT1, VT3, VT4 можно применить КТ3102 с любым буквенным индексом, 2N4401 или аналогичные по электрическим характеристикам.

Транзистор VT2 – р – п-р проводимости, например, КТ3107 с любым буквенным индексом или 2N4403.

Диод VD1 – любой импульсный (германиевый или кремниевый), например, Д9, Д18, КД503.

1.2.4. Налаживание

Устройство в наладивании не нуждается (кроме установки порога срабатывания переменным резистором R4).

Как проверить?

Правильное собранное из исправных деталей устройство просто проверить. Поднесите готовое устройство с подключенными элементами питания на 1,5–2 м к газовой плите с автоподжигом. Нажимайте кратковременно на кнопку автоподжига плиты. Индикаторный светодиод должен реагировать короткими вспышками. Если нет плиты с автоподжигом, устройство можно проверить иначе, с помощью зажигалки с пьезоэлементом. Светодиод должен кратко вспыхивать при «включении» пьезоэлемента зажигалки на расстоянии до нее 0,5–1 м.

1.2.5. Варианты практического применения

Кроме дальнего обнаружения приближающегося грозового фронта устройство хорошо работает и на близких дистанциях. Так, можно проверять работоспособность газовых плит с автоподжигом, пьезоэлектрических зажигалок (для газовых плит – есть такие отдельные устройства виде огромной спички), а также находить источники плохого контакта в электрических коммуникациях – как в закрытом помещении, так и «на воздухе». Плохой электрический контакт, например, в электропроводке (являющийся источником электромагнитных помех устройствам радиосвязи) с помощью индикатора грозовых разрядов находится с расстояния в несколько метров даже в том случае, если источник плохого контакта находится глубоко в стене.

1.2.6. Промышленные устройства аналогичного назначения

Портативные индикаторы грозовых разрядов (с ЖКИ) мне удавалось не раз видеть в свободной продаже. Как правило, эти приборы отображают скорость приближения грозы, время до ее прихода, ожидаемую интенсивность и другие параметры. Сигнализация – звуковая и световая. Прием импульсов радиоволн ведется на магнитную антенну, анализ их интенсивности, частоты и спектрального состава позволяет «умному» электронному устройству сделать вывод о приближении грозы.

1.3. Линейная индикаторная шкала

Большинство описанных схем компараторов напряжения в которых индикаторами служат линейки из светодиодов построены по принципу параллельного сравнения входного напряжения (отсюда необходимость в большом числе сравнивающих устройств – компараторов). Количество сравнивающих устройств соответствует количеству каналов (светодиодов) в линейке.

Такого недостатка лишена представленная на рис. 1.6 схема, с последовательным сравнением входного напряжения, в которой имеется только один компаратор, сравнивающий сигнал постоянного напряжения на входе с циклически изменяющимся образцовым напряжением.

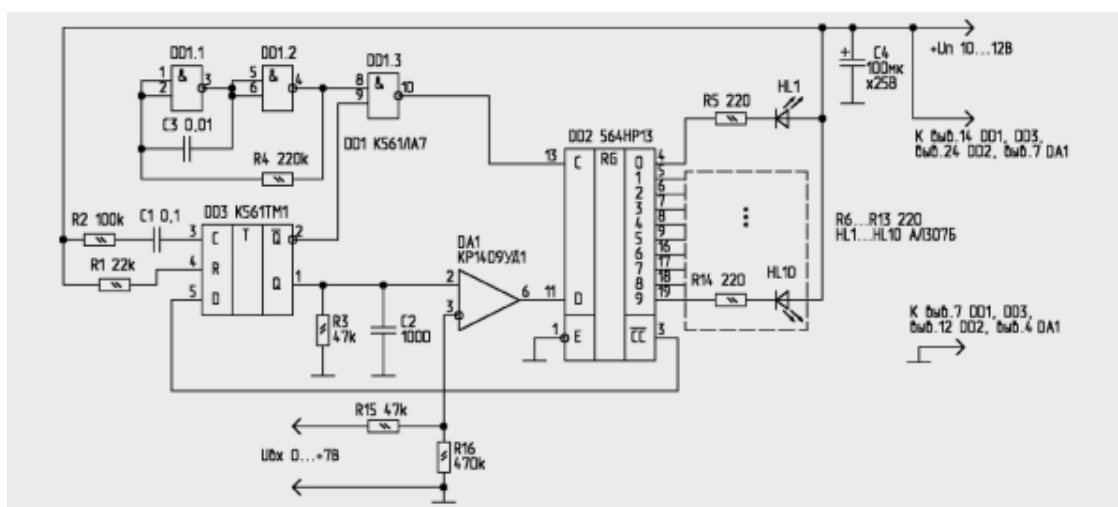


Рис. 1.6. Электрическая схема устройства индикаторной шкалы

Результаты сравнения передаются на сдвиговый регистр на микросхеме D2, с выхода которого снимаются на индикаторную линейку параллельным кодом. Такое схемное решение позволяет обеспечить большую точность, наглядность и динамичность показаний. На ряду с другими положительными отличительными качествами этого устройства перед другими аналогичными – простотой изготовления, недорогими деталями, не критичностью к питающему напряжению – оно способно конкурировать за свою популярность среди радиолюбителей и профессионалов. На вход схемы можно подавать (путем маленькой доработки) переменное напряжение, импульсы – тогда оно может стать универсальным, точным индикатором со световой шкалой, не уступающей по динамике изменения показаний и точности стрелочным приборам с классом 2. В линейке светодиодов следует учитывать дискретность показаний и при необходимости проградуировать световую шкалу.

1.3.1. Принцип работы устройства

Схема работает следующим образом. Тактовый генератор на популярной КМОП – микросхеме K561IA7 вырабатывает прямоугольные импульсы. Максимальная тактовая частота регистра при напряжении питания 5 В – 2 МГц, $U_{п} = 12$ В, $f_{max} = 5$ МГц. Они поступают на тактовый вход С регистра последовательного приближения D2, осуществляя потактовый сдвиг информации, загружаемой в регистр. Параллельно с этим протекает процесс измерения уровня входящего напряжения с помощью компаратора D3. Результат сравнения (высо-

кий или низкий логический уровень) с выхода компаратора поступает на вход D данных регистра, определяя тем самым состояние его выходов. По окончании цикла преобразования входного аналогового сигнала в серию логических импульсов, на выходе СС регистра (вывод 3) появляется активный сигнал логического «нуля», который действует на вход логики D4.1. Элементы D4.1, D1.3 вырабатывает импульс остановки. Поэтому поступление импульсов на тактовый вход С регистром не воспринимается и светодиодная шкала индикатора регистрирует достигнутый входным сигналом уровень. Запирающий низкий уровень берется с выхода пересчета Q1 (второй младший разряд), так как применена светодиодная линейка из десяти светодиодов. Если применить последовательно три линейки по четыре светодиода или линейку на 12 светодиодов – их подключают последовательно к выходам Q11 – Q0 регистра. Тогда элементы логики D1.3, D4.1 исключаются, а вывод 3 (СС) соединяется с выводом 14 (St) регистра и от этого регистр последовательного приближения работает непрерывно, циклично.

Число индицируемых уровней сигнала может быть увеличено путем добавления микросхем – регистров и шкальных индикаторов. Широко применяются такие устройства в промышленной автоматике, для наглядной индикации динамических процессов. Я применяю схему в автомобиле, в качестве индикатора оборотов двигателя (тахометра).

1.3.2. Варианты практического применения

Светодиодная шкала может быть установлена в автомобиле, на щитке приборов, для индикации напряжения питания бортовой сети, уровня горючего в баке, температуры двигателя, окружающей среды и так далее. Сфера применения этой схемы может быть сколь угодно много.

1.3.3. О деталях

Светодиодную линейку АЛС361А можно заменить на АЛС361Б, АЛС362П, КИП-Т03А-10Ж (желтое свечение), – 10Л (зеленое свечение), составить из двух линеек типа АЛС345А (8 индикаторов) или АЛС317Б (5 индикаторов). Или вместо светодиодной линейки последовательно установить десять светодиодов типа АЛ307БМ или аналогичных.

1.4. Устройства против краж

Противокражные системы, по утверждениям многих специалистов, являются наиболее надежными среди всех типов систем охраны, применяемых на практике в больших и малых торговых точках. Устройства действительно имеют большую вероятность определения противокражной метки (обусловлено исключительно высокой мощностью импульсов, подаваемых в антенны). Однако, даже при полном соблюдении акустомагнитной технологии (ЕАР) производства устройств, эти импульсы оказывают отрицательное влияние на человека (при частом и длительном воздействии) – главным образом из-за мощности. О малоизученных особенностях акустомагнитных систем рассказывается ниже.

1.4.1. Удивительные особенности противокражных систем

Противокражные системы сегодня можно увидеть почти в каждой торговой точке. Внешне они выглядят в виде двух открытых створок ворот, установленных параллельно. Между этими плоскими «воротами» человек выходит из магазина (торгового зала).

На рис. 1.7 представлено фото противокражной системы.



Рис. 1.7. Внешний вид противокражной системы

Если покупатель не несет с собой «помеченный» специальными микрометками товар, «ворота» пропускают его безропотно. Если на товаре не снята (не нейтрализована) метка, система сигнализации срабатывает, и оповестит торговый зал громкими тревожными звуками.

Далее сбегутся охранники, и незадачливый «несун» будет пойман.

Акустомагнитная технология разработана фирмой Sensormatic. Позже, увидев успех данной технологии, концерн Тусо приобрел данную фирму. Сейчас это подразделение (и торговая марка) компании ADT (American Dynamics Technology). На сами активные устройства

(антенны, блоки электроники) действие авторских прав уже не распространяется (закончился срок действия патентов). Поэтому появился еще один производитель – фирма WG.

1.4.2. Принцип работы устройства

Противокражные ворота имеют излучающе – принимающую антенну, работающую на частоте 58 кГц с возможными отклонениями ± 200 Гц. Во время работы антенной излучаются импульсы амплитудой 40 В, длительностью 1,5–1,7 мс (заполненные частотой 58 кГц). Период повторения импульсов 650–750 мс.

Вокруг антенны создается большая напряженность поля, которая заставляет аморфный металл резонировать на частоте облучения.

Внимание!

Этот магнитострикционный эффект очень опасен для владельцев кардиостимуляторов.

В паузе (650–750 мс) та же самая антенна работает на прием. Мощность иницированного излучения метки экспоненциально убывает со временем по сложному закону, который производители держат в секрете. Поэтому имитировать сигнал ответа довольно сложно. Но наличие даже мало – мальски подобных сигналов сильно ухудшает работу системы. Из практики известно, что если за 50–100 м от магазина (торгового зала), в котором стоит акустомагнитная система, находится другой с подобной системой, то они создают взаимные трудно устранимые помехи. В рекламе производители утверждают, что их оборудование эффективно и безопасно (как же иначе?), но мне кажется, что с его помощью (не намеренно) ставят эксперименты по изучению влияния мощнейших (хоть и кратковременных) импульсов на здоровье человека.

Чтобы понять, что такое аморфный металл, в данном случае следует подробно рассмотреть сами метки, закладываемые продавцами в упаковки с товаром.

На рис. 1.8 представлена акустомагнитная метка.



Рис. 1.8 Акустомагнитная метка противокражной системы

Каждый из нас многократно видел и даже держал в руках эти полоски. Попробуем разобраться – как они устроены.

♦ Если оторвать от упаковки товара противокражную метку и рассмотреть ее с обратной стороны, за полупрозрачной пластмассой можно увидеть металлическую полоску.

♦ Если разрезать метку, то можно извлечь 3 металлические полоски: две из аморфного металла (они более блестящие) и одну из обычной ферромагнитной ленты.

На рис. 1.9 показано внутреннее устройство акустомагнитных меток.



Рис. 1.9. Внутреннее устройство акустимагнитных меток

1.4.3. О вреде для здоровья человека. Практические рекомендации, чтобы прожить чуть дольше

Акустимагнитные электронные устройства среди всех противокражных систем, являются наиболее вредоносно действующими на здоровье человека. Ультразвуковые частоты, которые излучают их антенны, соизмеримы по частотам с некоторыми биологически активными частотами. Пиковая же мощность излучения может измеряться киловаттами.

Выводы делайте сами.

В любом случае, при проходе через «охранные ворота» старайтесь не задерживаться (дабы не получить дозу излучения), и в частности, если система сигнализации сработала (слышен сигнал тревоги), старайтесь выйти из зоны непосредственно влияния антенн, а уже потом разбирайтесь с причиной «сработки» сигнализации.

К сожалению, часто можно видеть обратную картину. Например, срабатывает сигнализация при проходе пожилой женщины через «ворота» системы EAR. Покупательница, услышав сигнал тревоги, недоумевая о причинах такого внимания к ней электроники, останавливается в «воротах» и ждет, пока к ней подойдут охранники. Все это время она находится под облучением высокой мощности, влияние которого на организм человека фундаментально не изучено.

Эти же рекомендации касаются и другого аспекта: старайтесь как можно меньше проходить через эти ворота даже тогда, когда охранники требуют это сделать ввиду поиска активной метки, находящейся где-то на товаре, который вы только что купили. Лучшим

решением может быть показ им всех купленных вещей, и пронос через ворота этих вещей по отдельности.

1.4.4. Методы борьбы с EAR

Можно ли подавлять промышленную систему EAR?

Конечно, можно. В частности путем наведения на систему помех от других источников.

Сегодня многие читатели имеют доступ в Интернет, где без труда можно (при желании) найти электрическую схему подавителя противокражной системы EAR. То есть сделать так, чтобы не включалась сигнализация при проходе через «ворота» с покупкой, с которой (по разным причинам) не сняты (не нейтрализованы) акустомагнитные метки.

Правовой вопрос о выносе из магазина неоплаченных покупок я не обсуждаю (именно поэтому не привожу схему подавителя EAR). Важно другое. Даже если лишить противокражную сигнализацию «голоса», это не уменьшит вредоносного воздействия электроники на организм человека – покупателя, при его выходе из магазина (торгового зала).

1.4.5. Как зафиксировать излучение

Для радиолюбителя, который хочет самостоятельно разобраться в проблеме и найти ее лучшее решение, предлагаю самостоятельно зафиксировать излучение противокражных систем, описанных выше.

Для этого необходимо взять с собой в магазин специальный чувствительный прибор, например, сигнализатор – индикатор высокочастотного излучения из набора Мастер Кит NS178.

1.5. Простой звуковой сигнализатор, управляемый логическим нулем

Включение звукового сигнализатора путем подключения к устройству источника питания не всегда допустимо, особенно если звуковым сигнализатором необходимо управлять другим электронным устройством, которое формирует управляющий импульс логического нуля. При этом питание на звуковой сигнализатор поступает постоянно. Такое решение оправдывается тем, что устройство формирователя звукового сигнала собрано на одной микросхеме К561 серии (по технологии КМОП), и ток потребления не превышает 10 мА.

На рис. 1.10 представлена электрическая схема звукового сигнализатора.

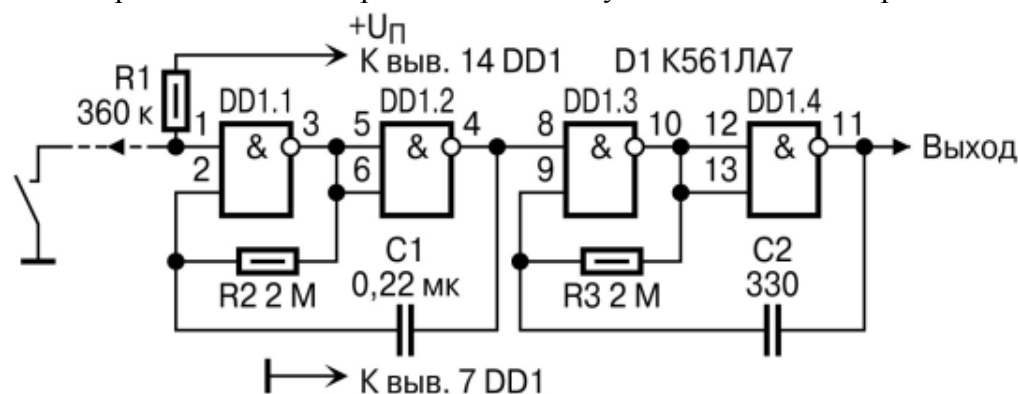


Рис. 1.10. Электрическая схема звукового сигнализатора

На входе устройства можно установить кнопку с контактами на замыкание. Согласно схеме (рис. 1.10) сигнал логического нуля подключается к выводу 1 микросхемы DD1 и общему проводу.

Кнопка имитирует подачу на вывод 1 микросхемы DD1.1 сигнал логического нуля.

Схема состоит из генератора инфранизкой частоты на элементах DD1.1, DD1.2 (на выводе 4 микросхемы импульсы с частотой 0,5 Гц) и генератора импульсов частотой 1 кГц на элементах DD1.3, DD1.4.

При сигнале низкого логического уровня на выводе 1 элемента DD1.1 (при разрыве шлейфа охраны) генераторы начинают работать, причем первый генератор управляет работой второго, поэтому на выходе узла (вывод 11 микросхемы DD1.4) пачки импульсов появляются с переменной частотой.

Выходной сигнал с вывода 11 микросхемы DD1.4 можно подавать на вход другой схемы или на усилительный транзисторный каскад, нагруженный, в свою очередь, на пьезоэлектрический капсюль или (если применить усилитель большей мощности) на динамическую головку.

Практическое применение устройство универсально. Звуковой сигнализатор можно применять в устройствах охраны, игрушках, радиосвязи (например, в качестве звукового генератора сигнала «передача» и тонального вызова) и в других всевозможных случаях.

В налаживании данный электронный узел не нуждается.

Источник питания – стабилизированный с выходным напряжением 5—15 В.

1.6. Простой радиопейджер

Пейджер – это устройство, передающее сигнал (в том числе сигнал тревоги) на расстояние. В данном случае приставка «радио» означает передачу сигнала по радиоволнам. Многие современные сигнализации снабжены устройством радиопейджера, в которое входит брелок – извещатель – приемник радиосигнала. В частности такими сигнализациями оборудуют автомобили.

Сегодня можно купить практически все. Те, у кого есть день, как правило, так и делают. Те, кто хочет сделать своими руками – занимаются творчеством. Для творческих натур радиолюбителей предлагаю на страницах журнала простую электрическую схему радиопейджера – устройства, которое передает на расстояние до 0,5 км в прямой видимости радиосигнал «тревога». Владелец автомобиля, имеющий такое устройство, совершенно свободен (в частности, в ночные часы) от вскакивания с теплой постели на «зов сигнализации, по звуку похожей на мою». Повторившим рекомендуемое устройство, нет надобности разбирать «своя или чужая машина запела», услышав сквозь толщу стеклопакетов, как правило, стандартный сигнал автосигнализации. Автопейджер просигнализирует прямо дома, не тревожа соседей резкими трелями.

Рассмотрим электрическую схему пейджера, представленную на рис. 1.11.

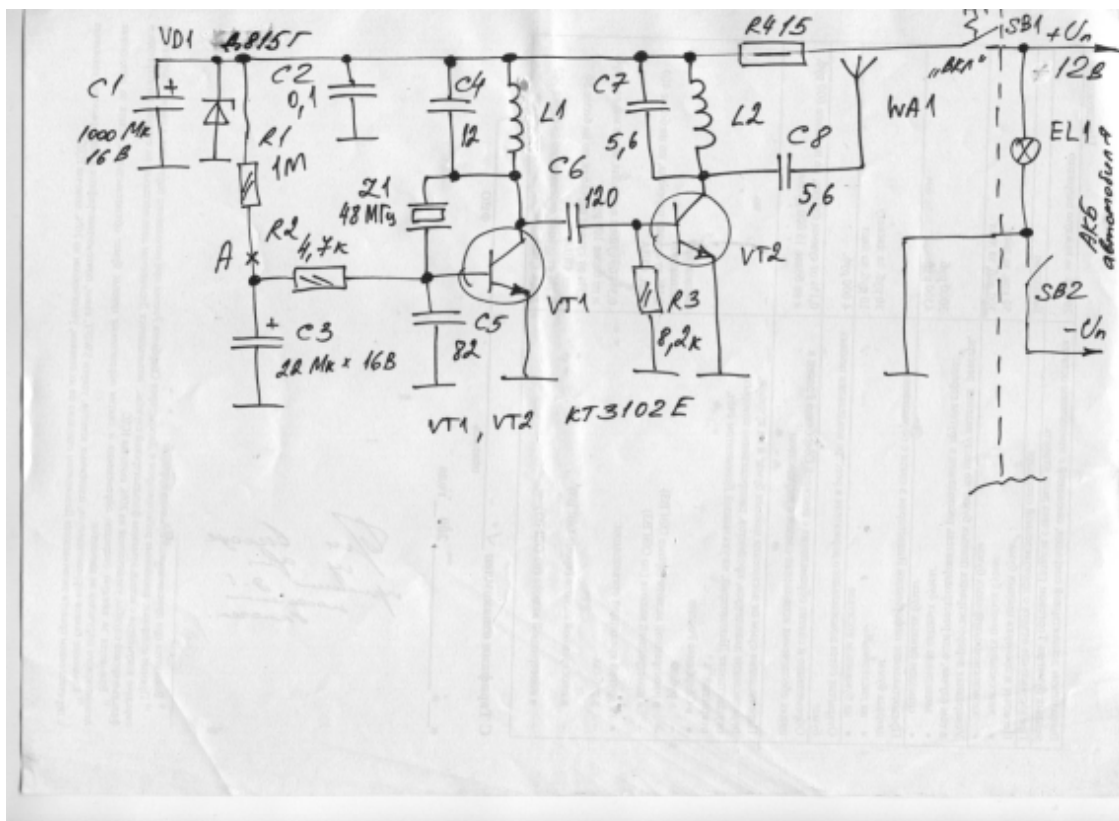


Рис. 1.11. Электрическая схема радиопейджера

Передатчик пейджера состоит из генератора и усилителя высокой частоты. Генератор выполнен на транзисторе VT1, усилитель выполнен на транзисторе VT2.

Передатчик пейджера стабилизирован кварцевым резонатором, работающим на третьей гармонике кварца 48 МГц (144 МГц).

Контур С4, L1 настраивается на вторую гармонику кварца, контур С5, L2 – на третью гармонику.

Катушка L1 содержит 8 витков провода ПЭЛ-1 диаметром 0,3 мм, катушка L2 – 4 витка того же провода. При этом диаметр обеих катушек 4 мм.

В качестве антенны WA1 применен монтажный медный многожильный провод (с изоляцией) длиной 30 см. Для этих целей хорошо подходит провод МГТФ-1,0.

В точку А (см. рис. 1.11) можно подавать сигнал и от внешних источников (датчиков сигнализации и прочих). Здесь важно, чтобы сигнал в точке А состоял из импульсов звуковой частоты, принимаемой человеком на слух (100—1800 кГц). Этот сигнал «тревога» будет передан в эфир при возникновении соответствующей ситуации. О вариантах практического применения рассказано ниже.

Ограничительный резистор R4, сглаживающий пульсации конденсатор С1 и стабилитрон VD1 являются стабилизатором напряжения генератора автомобиля во время работы двигателя. Если заведомо известно, что устройство будет работать от АКБ или стабилизированного источника питания, эти элементы можно из схемы исключить.

Кнопка с фиксацией SB1 «ВКЛ» включает радиопейджер в режим ожидания. Устройство начнет излучать в эфир радиосигнал при замыкании контактов кнопки SB2, являющейся штатным концевым выключателем освещения (активируемым при открывании дверей).

1.6.1. Налаживание

Налаживание проводят с отключенным ВЧ усилителем (временно разрывают точку соединения коллектора транзистора VT1 и переходного конденсатора С6).

Принудительно замкнув контакты кнопки SB1, подают питание, и проверяют генерацию на коллекторе транзистора VT1. При исправных элементах и правильных соединениях устройство в наладке не нуждается.

1.6.2. Подключение устройства в автомобиле

Подключение производят к штатной электропроводке автомобиля с напряжением АКБ 12 В – двумя проводами подсоединяют устройство параллельно лампе освещения салона.

Передачик пейджера достаточно мощный: при использовании приемника с чувствительностью в 0,5 мкВ радиус уверенного приема составляет 0,5 км. В качестве приемника уместно использовать любую портативную радиостанцию (трансивер), настроенную на частоту радилюбительского 2-х метрового диапазона VHF (144 МГц), например, трансивер Kenwood TH-F7 (см. рис. 1.12).



Рис. 1.12. Трансивер Kenwood TH-F7

Или применять трансивер с возможностью сканирования и программирования частоты в указанном диапазоне радиоволн. Это рекомендуется с тем, чтобы не «корпеть» над настройкой передатчика на резонансную частоту, растягивая витки катушки L2, а просто, просканировав частотный диапазон 144–145 МГц с помощью сканера трансивера определить и зафиксировать (занести в память каналов) частоту передатчика. На этой частоте и будет работать пейджер в дальнейшем.

Внимание!

Трансивер должен быть постоянно включен в режиме приема на частоте пейджера.

1.6.3. Варианты практического применения с помощью промышленных сигнализаций

Как было отмечено выше, в точку А (см. рис. 1) можно подавать импульсы звуковой частоты амплитудой 3–6 В от других электронных устройств, например, отдельных генераторов звуковой частоты. Одним из примеров схем построения такого генератора является устройство, представленное на рис. 1.13.

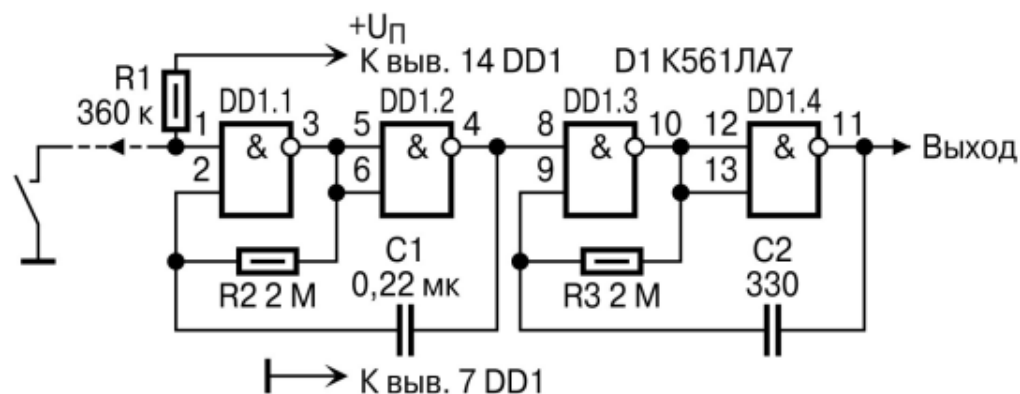


Рис. 1.13. Электрическая схема генератора звуковой частоты

Это устройство выдает на выходе импульсы, соответствующие условиям, описанным выше для передатчика радиопейджера (рис. 1.11).

Устройство формирователя звукового сигнала собрано на одной микросхеме K561 серии (по технологии КМОП), и ток потребления не превышает 10 мА.

На входе устройства устанавливают кнопку с контактами на замыкание, которую подключают параллельно штатной лампе EL1 в автомобиле. При этом радиопейджер (рис. 1.11) подключают через кнопку с фиксацией SB1 непосредственно к АКБ (электросети с напряжением 12 В) автомобиля.

Кнопка имитирует подачу на вывод 1 микросхемы DD1.1 сигнал логического нуля.

Согласно схеме (рис. 1.13) сигнал логического нуля подключается к выводу 1 микросхемы DD1 и общему проводу.

Схема состоит из генератора инфранизкой частоты на элементах DD1.1, DD1.2 (на выводе 4 микросхемы импульсы с частотой 0,5 Гц) и генератора импульсов частотой 1 кГц на элементах DD1.3, DD1.4.

При сигнале низкого логического уровня на выводе 1 элемента DD1.1 (при разрыве шлейфа охраны) генераторы начинают работать, причем первый генератор управляет работой второго, поэтому на выходе узла (вывод 11 микросхемы DD1.4) пачки импульсов появляются с переменной частотой.

Выходной сигнал с вывода 11 микросхемы DD1.4 подают в точку А (рис. 1.11).

Практическое применение устройство радиопейджера вместе со звуковым сигнализатором универсально.

Радиопейджер можно применять в устройствах охраны, игрушках и в других всевозможных случаях.

Приведенную на рис. 1.13 схему можно использовать и отдельно. Тогда – источник питания должен быть стабилизированным с выходным напряжением 5—15 В.

1.6.4. Если есть промышленная сигнализация «охранник леди»

Если нет желания паять простую схему (рис. 1.13), но есть портативная сигнализация, например, «охранник леди» (представленная на рис. 1.14 и 1.15), можно пойти другим, но не менее эффективным путем.



Рис. 1.14



Рис. 1.15 Промышленная сигнализация «охранник леди» в усеченном и полном виде

Сигнализация «охранник леди» работает от автономных источников питания (дисковых батарей) с номинальным напряжением 4,5 В. Мощный прерывистый звук сигнала «тревога» (звуковое давление 102 дБ по паспортным данным) реализуется благодаря резонансу пьезокапсюля сигнализации и частоты поступающих импульсов. Не менее интересен способ включения сигнала тревога.

Матерчатый ремешок, завязанный петлей, имеет на конце диэлектрический наконечник, вставляемый (и конструктивно фиксируемый) между электрическими контактами в корпусе «охранник леди». Диэлектрический наконечник принудительно размыкает контакты питания сигнализации.

Предполагается (рекомендовано производителем), что петля ремешка надевается на женскую ручку, в то время как само устройство сигнализации кладется в женскую сумочку. Тогда, при «рывке сумки» – такая ситуация, к сожалению, продолжает оставаться актуальной, контакты сигнализации замыкаются, и мощный звук оглушает не только вора, но и

оповещает округу о месте нахождения незадачливого похитителя. Прибавим сюда эффект неожиданности и станет ясно, что злодею в данном случае не позавидуешь.

Русская народная пословица «на воре и шапка горит» появилась задолго до выпуска в серию так соответствующей в данном примере сигнализации «охранник леди». Однако, с помощью этой сигнализации удалось предотвратить не одно преступление и сохранить содержимое сумочек не одной барышни.

В рассматриваемом варианте радиопейджер можно без труда подключить к промышленной сигнализации «охранник леди» (и наоборот), а после подключения применять получившийся гибрид для передачи сигнала тревога на расстояние до 0,5 км (или более 1 км на открытой местности).

К точке А (рис. 1.11) необходимо подключить точку КТ2 на печатной плате промышленной сигнализации. Это нетрудно сделать гибким многожильным проводом, например, МГТФ-0,6 или аналогичным. Также необходимо подключить общий провод (минус питания) радиопейджера к минусу питания портативной сигнализации.

Как вариант, можно даже питать портативную сигнализацию (рис. 1.14 и 1.15) и радиопейджер от одного стабилизированного источника питания (в том числе автомобильной АКБ). Для этого надо сигнализацию «охранник леди» подключить к источнику питания через стабилизатор напряжения, состоящий из ограничительного резистора, стабилитрона и оксидного конденсатора. Аналог рекомендуемого стабилизатора (элементы VD1C1R4) показан на схеме рис. 1.11. В данном случае надо применить стабилитрон типа КС147А – КС168А, а сопротивление ограничительного резистора увеличить до 62 Ом.

Конечно, с током 10–15 мА «охранник леди» не сможет дать мощного звука и будет лишь едва «попискивать», но главная цель будет достигнута – радиосигнал распространится на большое расстояние с помощью передатчика радиопейджера.

Глава 2. Применение и усовершенствование диктофонов

2.1. Повышение чувствительности и вопросы выбора диктофона

Люди пользуются диктофонами для самых разнообразных целей. Сегодня электронная промышленность вполне удовлетворяет спрос на любые «вкусы», поэтому (с учетом относительно небольшой стоимости диктофона) нет необходимости «изобретать велосипед» и паять собственную конструкцию. Можно с успехом применить промышленный вариант диктофона. Какой – этот вопрос пусть каждый решит самостоятельно.

2.1.1. Какой диктофон выбрать

Диктофон это важный и часто незаменимый инструмент для записи голосовой и звуковой информации. В отличие от обычных магнитофонов, диктофоны ориентированы на запись живого звука выступлений, переговоров, интервью или других источников. Первые диктофоны появились еще в те времена, когда магнитная лента была единственным перезаписываемым носителем звуковой информации, однако появление технологии записи голоса на микросхему сделало возможным производство цифровых устройств.

Диктофоны разделяют на две группы: кассетные и цифровые устройства.

Использование стандартных и относительно дешевых носителей (компакт – кассет) является одним из главных достоинств кассетных диктофонов и позволяет, записав кассету на диктофоне, прослушивать ее на обычном магнитофоне, продлевая, таким образом, срок службы головок диктофона.

Главное – позволяет преобразовывать в дальнейшем записанную информацию в цифровой вид и распространять ее по каналам мультимедия.

Кроме того, кассетные модели обладают хорошими частотными характеристиками и обеспечивают точное и чистое звучание. Доступные по цене и простые в управлении, кассетные диктофоны могут использоваться для записи лекций, семинаров или конференций. Самые совершенные модели обладают рядом полезных функций, например, возможностью стерео записи, голосовой активацией записи или цифровым счетчиком ленты, который позволяет без труда находить необходимую запись на пленке.

Среди кассетных диктофонов особое место занимают кассетные устройства, которые, обладая всеми достоинствами кассетных диктофонов, обеспечивают большее удобство использования благодаря своим небольшим размерам.

Цифровые диктофоны совмещают в себе небольшой вес, компактные размеры и широкие возможности. В отличие от кассетных диктофонов, у цифровых моделей нет лентопротяжного механизма, что обеспечивает их большую надежность и долговечность. Цифровые диктофоны способны перезаписывать информацию с другого диктофона, персонального компьютера или телефонного аппарата. Кроме того, благодаря своим относительно миниатюрным размерам, они малозаметны и позволяют производить скрытую запись. Среди достоинств цифровых диктофонов – длительное время записи, жидкокристалльный дисплей, позволяющий контролировать различные параметры записи и воспроизведения информации, а также возможность управлять сохраненным материалом, распределяя записанные данные по разным «папкам».

2.1.1.1. Выбор диктофона зависит от конкретных условий

Какой диктофон выбрать?

Ответ на данный вопрос зависит от ряда факторов, в частности от частоты пользования этим, несомненно полезным, электронным устройством. Например, если диктофон требуется раз в неделю и чаще, имеет смысл закупить дорогой цифровой диктофон с записью информации на электронный носитель, например с объемом памяти 4 Гб и более, в цифровом виде.

Если предполагаемая частота обращения к диктофону не более 1–2 раза в год (а остальное время он будет пылиться в столе) имеет смысл подумать об экономичном варианте кассетного диктофона. К тому же его стоимость будет не сильно ощутима потребителю с любым достатком (600–700 руб). А если в запасах радиолюбителя уже «пылится» старый диктофон, то сама судьба направляет читателя, чтобы он прочитал эту тематически выверенную и практически познавательный материал автора.

Далее, на примере популярного диктофона Sanyo M1018 с напряжением питания 3 В, рассмотрим особенности повышения его чувствительно и практику подключения выносного микрофона (на работу с которым данный диктофон не рассчитан).

На рис. 2.1 представлен внешний вид кассетного диктофона фирмы Sanyo модели M1018.



Рис. 2.1. Внешний вид кассетного диктофона фирмы Sanyo модели M1018

Особенность этого кассетного диктофона в том, что он снабжен только встроенным чувствительным микрофоном.

Это, в свою очередь, ограничивает возможности диктофона, которые можно без особого труда расширить, не внося каких-либо конструктивных изменений в электрическую схему усилителя устройства.

2.1.2. Варианты применения диктофона

Как правило, диктофоны применяют либо «открыто», например, для надиктовывания или записи аудиоинформации из открытых источников – на лекциях, для мемуаров, в случае предполагаемой потери памяти и в иных случаях*), либо «скрытно» – когда хотят зафиксировать аудиоинформацию, не ставя об этом в известность собеседника – этот вариант наиболее распространен в конкурентной борьбе, юриспруденции и сходных случаях.

В любом из вариантов применения диктофона (для записи аудиоинформации) речь идет о какой-либо фиксации фактов, доказательств, событий.

Первый вариант рассматривать нецелесообразно, поскольку всем и так понятно, как применять диктофон (даже со встроенным микрофоном) для надиктовки на пленку или записи общедоступной информации.

Второй вариант скрытной (несанкционированной источником информации) записи, наиболее интересен.

Кассетный диктофон (например, Sanyo M1018, с установленной стандартной аудио-кассетой) имеет относительно внушительные размеры корпуса вместе с выносом кнопок 125×90×35 мм (соответственно длина, ширина и высота), поэтому для его скрытного ношения требуется смекалка и сноровка.

2.1.3. Особенности записи аудиоинформации на встроенный микрофон

Если положить такой диктофон во внутренний карман, чувствительность встроенного микрофона ослабевает, это вполне логично – одежда препятствует доступу (поглощает звук) звуковых колебаний голоса собеседника.

Кроме того, встроенный микрофон улавливает с большим уровнем шум электродвигателя диктофона.

В электронных (цифровых) компактных диктофонах такой проблемы нет, но в начале статьи мы договорились рассматривать именно «кассетники», электретный диктофон любой сможет применить по назначению, но и стоит он на несколько порядков – дороже.

2.1.3.1. О старении выпускаемых сегодня устройств и информации

Здесь же следует иметь в виду, что электронные диктофоны с встроенной картой памяти менее чувствительны к слабым сигналам (а в некоторых случаях это архиважно) и период их старения примерно равен периоду старения любой технической литературы. Благодаря всепроникающему научному прогрессу, техническая информация сегодня устаревает за 1–1,5 г. То есть через примерно год такой же модели диктофон читатель в магазинах новых товаров уже приобрести не сможет, зато будут продавать более сервисно – актуальные электронные устройства.

То есть купить такой диктофон для 1–2 записи, на взгляд автора не имеет смысла (через год можно купить намного лучше, круче, эффективнее, полезнее).

Вывод

Из вышесказанного сам собой напрашивается логичный вывод, что для скрытного ношения кассетного диктофона и качественной записи аудиоинформации требуется высокочувствительный выносной электретный (потому, что компактный) микрофон.

А что делать, если такого разъема в нашем диктофоне не предусмотрено. Самое логичное в данной ситуации перепаять разъем для наушников (головных телефонов) на печатной плате диктофона, адаптировав его под выносной микрофон.

2.1.4. Выбор выносного микрофона

Электретный микрофон наиболее подходит для данных целей. Среди электретных микрофонов хорошие электрические характеристики в совокупности с небольшой стоимостью (300–400 руб.) в авторских экспериментах показал микрофон Минор-06, внешний вид которого представлен на рис. 2.2.

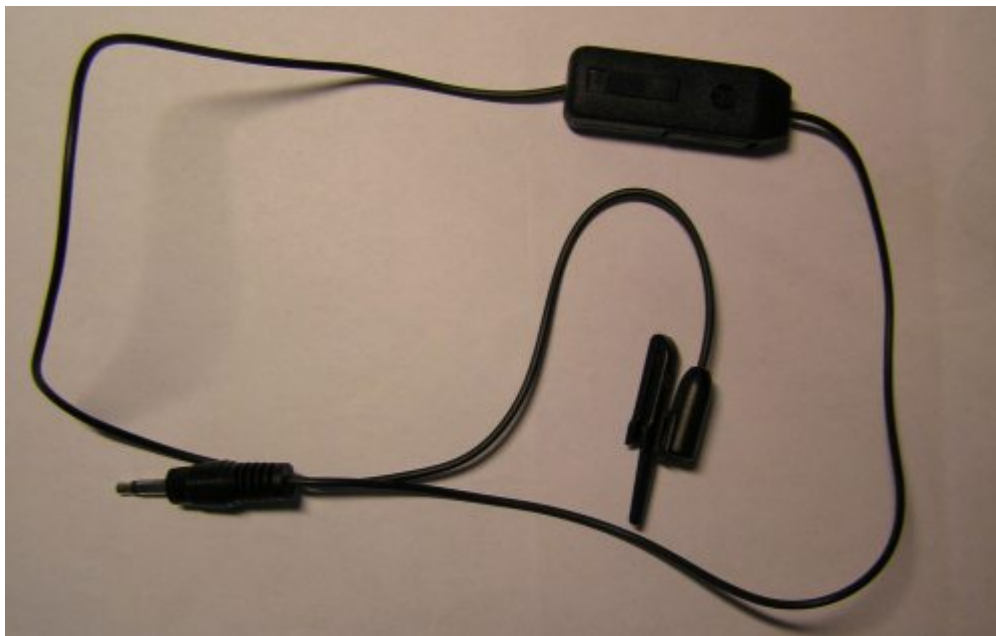


Рис. 2.2. Выносной высокочувствительный микрофон Минор-06

Этот микрофон с зажимом для фиксации на одежде предназначен для записи **слабо-различимых** звуков от удаленных источников. Он хорошо работает с любыми диктофонами, в том числе с теми, которые имеют голосовое управление. Микрофон снабжен выключателем на шнуре. В положении, когда видна красная точка на корпусе выключателя, микрофон активен.

2.1.5. Последовательность действий по подключению выносного микрофона

Чтобы подключить выносной микрофон (например, Минор-06 и аналогичный) к кассетному диктофону, снабженному только разъемом для подключения наушников необходимо сделать 5 практических шагов.

1. Аккуратно вскрываем диктофон, открутив 4 винта с задней крышки.

На рис. 2.3 представлен вид на печатную плату внутри диктофона (со снятой задней крышкой и с закрепленным на ней динамиком).



Рис. 2.3. Вид на печатную плату внутри диктофона (со снятой задней крышкой и с закрепленным на ней динамиком).

2. Отвинчиваем 1 крепежный болт, крепящий печатную плату диктофона к устройству лентопротяжного механизма – ЛПМ), и поднимаем печатную плату. Этот крепежный болт находится близко к центру печатной платы в районе пассива, натянутого на шкив электродвигателя ЛПМ.

Внимание, важно!

Данный болт является «контактным», он соединяет питание платы с ЛПМ. При отсутствии болта диктофон работать не будет.

Для поднятия печатной платы (выемки ее) придется отпаять проводники, идущие к встроенному в диктофон микрофону и динамику.

Внешний вид устройства, наглядно иллюстрирующий этот шаг, представлен на рис. 2.4.



Рис. 2.4. Вид на устройство при снятой (поднятой) печатной плате

3. На печатной плате перерезаем (монтажным скальпелем) дорожки, ведущие к трем контактам разъема для подключения наушников (с надписью EAR на корпусе диктофона).

4. Нормально замкнутые (пока в разъем не вставлена ответная часть) контакты подключаем в разрыв красного проводника, идущего к штатному встроенному микрофону. От синего проводника штатного микрофона устанавливаем перемычку (проводом МГТФ-0,6 или аналогичным) к третьему (общему) контакту разъема EAR.

5. Красный проводник, идущий к динамической головке от печатной платы (от контакта бывшего разъема для наушников EAR) подключаем к точке указанной стрелкой на рис. 2.3.

Теперь при подключенном к разъему с надписью EAR внешнему микрофону аудиосигнал будет поступать с него (благодаря чему удастся достигнуть отличного качества речи, разборчивости даже в части слабых сигналов). При отключении выносного микрофона, автоматически подключается штатный встроенный в диктофон микрофон.

Таким же методом можно повысить чувствительность аналогичных диктофонов, правильно подключив к ним высокочувствительный электретный микрофон.

Главное, чтобы диктофон был снабжен разъемом для наушников (часто они подписываются надписью EAR на корпусе диктофона).

На рис. 2.5 показан вид на печатную плату (со стороны проводников – дорожек) после окончательной коммутации (перерезанных дорожек и перепайки проводников).



Рис. 2.5. Вид на печатную плату по завершению процедуры усовершенствования диктофона

2.1.6. Практические рекомендации по улучшению качества воспроизведения информации встроенным динамиком

Установленный в диктофоне штатный высокочастотный динамик сопротивлением 4 Ома не самый лучший вариант для такого устройства. Поэтому, в связи с возможностью установить вместо штатной, лучшую динамическую головку, автор именно это и рекомендует сделать.

Например, отличные результаты по полосе воспроизводимых частот и громкости звука (воспроизводимой мощности) покажет динамическая головка типа YD40–02 или YD80–04 (обе с сопротивлением 4 Ома и мощностью соответственно 0,4 и 0,8 Вт). Эксперимент автора с этими динамическими головками (высота 3,8 мм) практически подтвердил их отличное качество и обоснование для замены в диктофонах.

2.1.7. Критические замечания по переделке диктофона

К сожалению, редко можно что-то усовершенствовать, при этом, не нарушив другие характеристики (положительные отличительные качества) электронного устройства.

В данном случае, к штатному разъему для подключения наушников теперь подключен выносной микрофон.

Теряется возможность перезаписи уже зафиксированной на пленку информации на другой (в том числе цифровой источник).

Поэтому, при рекомендованном усовершенствовании конструкции диктофона, необходимо четко определиться – что важнее: улучшенная запись слабых звуков при скрытном ношении диктофона или возможность быстрого преобразования полученной информации в цифровой вид (например, с помощью персонального компьютера).

В любом случае, для перезаписи на другой источник (теперь) потребуется вновь перепаять разъем EAR.

*Иные случаи предполагают любые возможные варианты, даже самые неправдоподобные.

2.2. Цифровой диктофон с устройством дополнительного усиления

Радиолюбитель постоянно что-то конструирует, ремонтирует и усовершенствует. Как творческие натуры, радиолюбители в хорошем смысле – неугомонны и неутомимы. В результате многолетней творческой деятельности запасы деталей и электронных узлов радиолюбителя постоянно пополняются. Это происходит само собой: вполне исправные части (блоки) пришедшего в негодность сложного многофункционального устройства, могут работать отдельно, применяться как самостоятельные электронные узлы в других конструкциях. Так происходит, например, когда электронное устройство нерентабельно ремонтировать (относительно затрат на труд и новые радиодетали).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.