

# Журнал «Радиоконструктор» 05-2017

Издание  
по вопросам  
радиолюбительского  
конструирования и  
ремонта электронной техники

*Ежемесячный научно-технический  
журнал, зарегистрирован Комитетом  
РФ по печати 30 декабря 1998 г.  
Свидетельство № 018378*

Учредитель – Гл. редактор –  
Алексеев Владимир  
Владимирович

*Подписной индекс по каталогу  
«Роспечать».*  
*Газеты и журналы» - 78787*

Издатель – Ч.П. Алексеев В.В.  
Юридический адрес –  
РФ, г.Вологда, Ботанический пер. д.4

Почтовый адрес редакции -  
160009 Вологда а/я 26  
тел.: 8 (8172) 70-47-56  
факс: 8 (812) 670-62-77 доб. 934285  
сайт- <http://radiocon.nethouse.ru>  
E-mail - [radiocon@bk.ru](mailto:radiocon@bk.ru)

Платежные реквизиты :  
получатель Ч.П. Алексеев В.В.  
ИНН 352500520883, КПП 0  
р/с 40802810412250100264 в СБ РФ  
Вологодское отд. №8638 г.Вологда.  
кор.счет 30101810900000000644,  
БИК 041909644.

*За оригинальность и содержание  
статей несут ответственность  
авторы. Мнение редакции не всегда  
совпадает с мнением автора.*

© И.П. Алексеев В.В. Воспроизведение  
материалов журнала в любом виде без  
письменного согласия редакции  
разрешается не ранее шести месяцев  
с даты выхода воспроизводимого номера  
журнала. При цитировании ссылка на  
«Радиоконструктор» обязательна.

Май, 2017. (5-2017)

Журнал отпечатан в типографии  
ООО ИД «Череповецъ».  
Вологодская обл., г. Череповец,  
у. Металлургов, 14-А.  
Т1700 Выход 25.04.2017

## В НОМЕРЕ :

### **радиосвязь, радиоприем**

|  |   |
|--|---|
| Таймер для управления поворотом антенны .....      | 2 |
| УКВ-ЧМ приемник с квазисенсорным управлением ..... | 3 |

### **справочник**

|  |    |
|--|----|
| Светодиоды повышенной яркости диаметром 10 мм<br>производства ЗАО «Протон» ..... | 48 |
|--|----|

### **аудио, видео**

|  |   |
|--|---|
| «Цифровизация» старой «Радуги» .....           | 6 |
| Репродуктор + МП-3 плеер .....                 | 7 |
| Маломощный УНЧ с электронным управлением ..... | 8 |

### **источники питания**

|   |    |
|---|----|
| Переделка зарядного устройства для сотового телефона<br>на другое выходное напряжение ..... | 11 |
| Источник постоянного напряжения 400V .....  | 13 |
| Зарядное устройство для сотового телефона -<br>блок питания МП-3 плеера .....               | 14 |
| Как восстановить аккумулятор сотового телефона .....  | 15 |

### **автоматика, приборы для дома**

|  |    |
|--|----|
| Дистанционное нажатие кнопки .....                                   | 16 |
| Таймер, выключающий нагрузку через два часа .....                    | 17 |
| Дистанционное управление откатными воротами .....                    | 18 |
| Приставка к сотовому телефону для радиоуправления ...                | 20 |
| Таймер для включения низковольтной нагрузки .....                    | 21 |
| Электронный звонок для велосипеда .....                              | 23 |
| Переговорное устройство - домофон на одну квартиру ...               | 24 |
| Девятиканальное реле времени<br>на микроконтроллере АТТ1NY213 .....  | 28 |
| Простая автомобильная сигнализация .....                             | 33 |
| Выключатель света для гаража .....                                   | 34 |
| Однотональная сирена .....   | 35 |
| Сигнализация для автомобиля .....                                    | 37 |
| Музыкальный сигнализатор света фар<br>для легкового автомобиля ..... | 40 |

### **начинающим**

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Делаем печатную плату ..... | 42 |
|-----------------------------|----|

### **ремонт**

|   |    |
|---|----|
| Китайская УКВ-радиостанция PUXING PX-2R<br>(принципиальная схема) ..... | 44 |
|---|----|

*Все чертежи печатных плат, в том случае, если  
их размеры не обозначены или не оговорены в  
тексте, печатаются в масштабе 1 : 1.*

*Все «прошивки» к статьям можно найти здесь:  
<http://radiocon.nethouse.ru>*

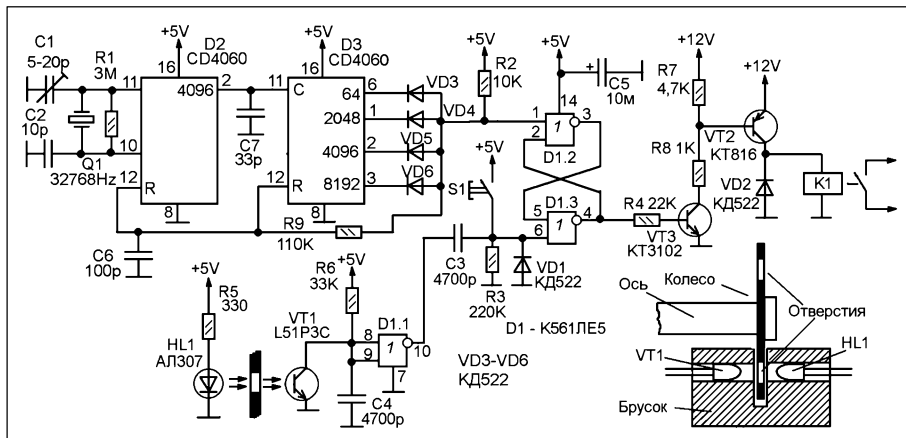
# ТАЙМЕР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ АНТЕННЫ

Устройство предназначено для автоматического поворота антенны каждый час на определенный угол. Его так же можно использовать для управления поворотом солнечной батареи или каких-то других устройств, которые нужно поворачивать через каждый час на некоторый угол. Механизм поворота здесь не описан, — только электроника. В системе механизма должен быть установлен оптический датчик положения, — открытая оптопара светодиод — фототранзистор, между которыми поворачивается непрозрачное колесо с просверленными в нем отверстиями. Колесо должно быть механически связано с поворотным механизмом. Отверстия в колесе должны быть расположены так, чтобы после каждого однократного поворота на необходимый угол отверстие оказывалось между светодиодом и фототранзистором датчика.

32768 Гц. Эту частоту делит счетчик микросхемы, и на его выводе 2 выделяются импульсы частотой, равной 4 Гц ( $32768 / (4096 \times 2) = 4$ ).

Эти импульсы частотой 4 Гц поступают на вход второй такой же микросхемы (D3), счет которой диодами VD3-VD6 ограничен до  $8192 + 4096 + 2048 + 64 = 14400$ . При этом получается время в один час. Как только устанавливаются единицы на выводах 6, 1, 2, 3 микросхемы D3 в одно время, за счет резистора R2 на обнуляющие входы D2 и D3 поступает уровень логической единицы. Это обнуляет счетчики, и на выводах 6, 1, 2, 3 микросхемы D3 тоже устанавливаются нули, напряжение на точке соединения диодов падает до нуля. Поэтому импульс получается очень коротким. Чтобы его немного продлить (чтобы схема работала без сбоев) введена цепь R9-C6.

И так, час проходит, и короткий импульс поступает на RS-триггер на элементах D1.2-D1.3. Этот импульс «перекидывает» триггер в единичное состояние. Ключ на транзисторах VT2 и VT3 открывается и



Часовой временной интервал задает схема на двух микросхемах CD4060 - D2 и D3. На выходе этой схемы каждый час появляется короткий импульс.

На микросхеме D2 выполнен генератор импульсов частотой 4 Гц. В задающем генераторе работает кварцевый резонатор Q1 на стандартную «часовую» частоту -

подает ток на обмотку реле K1, которое своими контактами включает питание электромотора поворотного механизма. Механизм приходит в движение и поворачивается колесо с отверстиями, край которого находится в щели оптического датчика. Как только очередное отверстие в колесе приходится на зазор между

фототранзистором VT1 и светодиодом HL1 фототранзистор открывается и на выходе элемента D1.1 возникает логическая единица. RC-цепь C3-R3 из этой единицы формирует короткий импульс, который возвращает RS-триггер в исходное состояние. Электромотор механизма выключается и процесс поворачивания прекращается (до очередного часа).

Кнопка S1 служит для принудительной установки триггера в нулевое состояние.

Конструкция оптического датчика показана на том же рисунке. Заготовкой служит деревянный брусок размерами примерно 50x20x10 мм. В нем просверлено отверстие по диаметру корпуса светодиода и фототранзистора (они одинаковы). А затем, в центре бруска сделан пропилом такой ширины, чтобы в нем свободно могло вращаться колесо с отверстиями. Фототранзистор и светодиод закреплены при помощи эпоксидного клея.

Число отверстий в колесе зависит от того, на какой угол должно поворачиваться исполнительное устройство и от того, каким образом данное колесо связано с поворотным механизмом. Дело в том, что поворотный механизм состоит из электромотора и редуктора. Если, например, объект должен пройти окружность за 24 часа, и колесо непосредственно связано с ним, то в колесе должно быть 24 отверстия. Но если

колесо связано с одной из шестерней редуктора, которая, например, вращается в шесть раз быстрее, объекта, то на колесе должно быть всего четыре отверстия.

Напряжение питания +5V может быть от 5 до 12V, но питать цифровую схему от одной цепи с реле K1 не желательно, так как это может привести к сбоям. Источник питания микросхем должен быть стабильным.

Напряжение 12V может быть другим, это зависит от типа используемого реле. Это напряжение должно быть равно номинальному напряжению срабатывания реле. Автор использовал автомобильное реле от схемы звукового сигнала автомобилей «ВАЗ».

Типы фототранзистора и светодиода могут быть другими. Можно использовать ИК-светодиод или другой фототранзистор. В схеме на рисунке 1 можно даже вместо фототранзистора использовать фотодиод в фоторезисторном включении (подобрав сопротивление R6). Можно в качестве фотоприемника попробовать транзистор типа МП с вскрытым корпусом.

Монтаж сделан на макетной печатной плате, поэтому печатная плата не проработана.

*Шмелев Б.В.*

---

## УКВ-ЧМ ПРИЕМНИК С КВАЗИСЕНСОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Приемник предназначен для приема радиовещательных аналоговых станций в УКВ диапазоне 88-108 МГц. Прием только в монофоническом режиме. Шкалы настройки у приемника нет. Настройка осуществляется двумя кнопками «RUN» и «RESET». При нажатии кнопки «RUN» происходит автоматическая настройка по диапазону до следующей радиостанции. И так далее, по кольцу в одном направ-

лении. Кнопка «RESET» служит для возврата на начало диапазона с любого места. Еще есть кнопки «VOLUME UP» и «VOLUME DOWN». При нажатии кнопки «VOLUME UP» громкость звука возрастает, при нажатии кнопки «VOLUME DOWN» происходит снижение громкости. Две другие кнопки «OFF» и «ON» служат для выключения и включения приемника соответственно. При этом полного выключе-



чения не происходит, - сохраняется информация о настройке на станцию и уровне громкости. Все эти кнопки «квазисенсорные», то есть, легко нажимаемые, и без фиксации нажатого состояния. Есть еще механический выключатель. Он полностью, физически, выключает приемник. При этом информации о последней настройке на станции и установленном уровне громкости не сохраняется. После включения с его помощью настройка на начальной отметке (как при нажатии кнопки «RESET»), а регулятор громкости в положении (-20) dB.

Приемник стационарный, источником питания служит покупной сетевой адаптер с выходным напряжением 5V постоянного тока, применяемый обычно для зарядки сотовых телефонов и других портативных электронных устройств, заряжаемых через гнездо типа «USB».

Антенной служит кусок монтажного провода произвольной длины.

На рисунке показана схема приемника, с показом функциональных схем примененных в нем микросхем.

Всего в составе схемы приемника имеется три микросхемы. Из них две аналоговые и одна цифровая. Аналоговые микросхемы обозначены как A1 и A2, цифровая как D1.

Радиоприемный тракт выполнен на микросхеме A1 типа TDA7088T. Эта микросхема является усовершенствованным вариантом микросхемы TDA7000. Она содержит УКВ-ЧМ приемный тракт с низкой промежуточной частотой, в которой селективность по соседнему каналу обеспечивается активным RC-фильтром. От TDA7000 она отличается прежде всего наличием аналоговой автоматической электронной настройкой, работающей в комплексе с АПЧГ, и управляемой двумя кнопками S1 и S2.

Входного контура в данной схеме нет. При низкой ПЧ в нем большого смысла нет. Поэтому, сигнал от антенны поступает на один из входов симметричного смесителя через вывод 11. А его второй вход, при этом «заземлен» через конденсатор С4.

Частота гетеродина зависит от контура из L1 и емкости, состоящей в основном из

варикапа VD1, а так же и конденсатора С5, который больше носит функцию развязки по постоянному току, чем емкостной составляющей контура.

Напряжение ЗЧ выделяется на выводе 2 микросхемы A1. На резисторе R3. Далее, оно через разделительный конденсатор С16 поступает на УНЧ, выполненный на микросхеме A2 типа TDA8551.

Микросхема TDA8551 является мало-мощным УМЗЧ (выходная мощность 1 W на нагрузке 8 ом), выполненным по мостовой схеме. Микросхема выполнена в 8-выводном корпусе, не требующем радиатора для отвода тепла. Основное отличие данной микросхемы от множества функционально аналогичных в том, что в этой есть встроенный электронный регулятор громкости, управляемый с помощью двух квазисенсорных кнопок, в данном случае, S3 и S4. При нажатии на кнопку S3 коэффициент усиления УНЧ возрастает и громкость увеличивается. При нажатии на кнопку S4 коэффициент усиления УНЧ падает и громкость уменьшается.

Для управления блокировкой УНЧ служит схема на микросхеме D1. Это RS-триггер. От состояния которого зависит включен УНЧ или выключен. Состояния триггера меняются кнопками S6 и S7. При этом, дежурное выключенное состояние отличается от рабочего только тем, что не работает УНЧ. Приемный тракт при этом продолжает работать. Поэтому, при включении из дежурного состояния в рабочее приемник принимает ту же радиостанцию, которую принимал и до дежурного выключения.

Все кнопки без фиксации. Только выключатель S5 с фиксацией.

Катушка L1 - без каркаса. Всего 6 витков провода сечением 0,43. Диаметр катушки 4 мм. Подстройка - сжатием / растяжением витков.

Налаживания практически не нужно, - только укладка диапазона. Сжатием - растяжением L1 сделать так, чтобы принимались все радиостанции. При этом удобно пользоваться каким-то образцовым приемником.

*Шкилев Д.*

# «ЦИФРОВИЗАЦИЯ» СТАРОЙ «РАДУГИ»

Телевизор «Радуга-51ТЦ-315» выпускался лет 30 назад. И, в свое время, считался неплохим аппаратом. Мой был куплен еще в конце 80-х. Затем, как пошла мода на видеомагнитофоны он был подвергнут небольшой модернизации, - установка декодера PAL и платы видеовходов с механическим переключателем «TV / AV».

Затем, он служил «верой и правдой» лет 20, после чего был отправлен на заслуженный отдых... в гараж. Где и простоял последние годы без дела. Как-то порывался его разобрать, но все руки не доходили, и к лучшему. Потому что после приобретения дачи в прошлом году стал вопрос о некоторых бытовых удобствах, в том числе и телевизоре.

Вот «Радуга» и пригодилась. Включил, - работает, и весьма неплохо. Только вот беда в том, что принимает всего 8 программ. А теперь еще и пообещали совсем аналоговое ТВ упразднить. Вопрос решается DVB-T2 приставкой, - 20 бесплатных программ в отличном качестве! Но, дача у нас в весьма глухом месте, и, по словам соседей, данный дачный кооператив иногда подвергается «набегам урков», которые крадут все ценное. Конечно, старый телевизор в расслоившемся фанерном корпусе, они не возьмут, но вот на приставку могут позариться. Поэтому было решено DVB-T2 приставку установить внутрь телевизора, вместо блока переключения программ (там УСУ-1-15). Внутри подключить её выходы к входам платы сопряжения с видеомагнитофоном. По питанию, - прямо в сеть. А затем появилась мысль сделать так, чтобы эта приставка могла включаться и выключаться сам телевизор. То есть, превратить её еще и в своеобразную систему дистанционного управления телевизором. Ведь, её собственным пультом можно переключать программы и регулировать громкость. А что еще надо? Еще надо только выключатель ТВ!

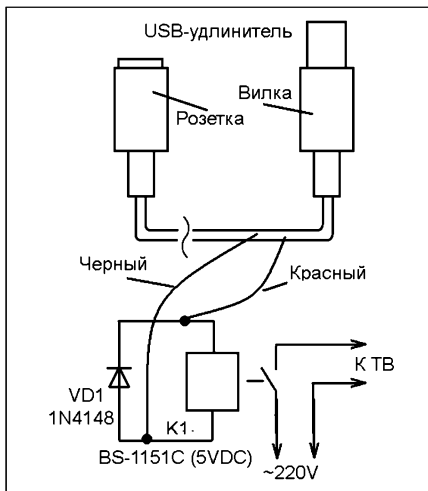
На задней панели корпуса приставки есть USB-разъем. Он предназначен для флэшки, на которую можно записывать

видео, и с неё воспроизводить. Как известно, на этом разьеме есть напряжение 5V. Это напряжение там есть только тогда, когда приставка включена. Если она выключена пультом, то есть, находится в энергосберегающем режиме, там этого напряжения нет.

Было решено это напряжение 5V на USB-разъеме использовать для включения телевизора. В принципе, все просто, - подключить туда пятивольтовое реле, а его контакты включить в разрыв одного из проводов, идущих к модулю питания телевизора. И еще, организовать USB-удлиннитель, и вывести его за пределы телевизора, что бы можно было и видео с флэшки посмотреть.

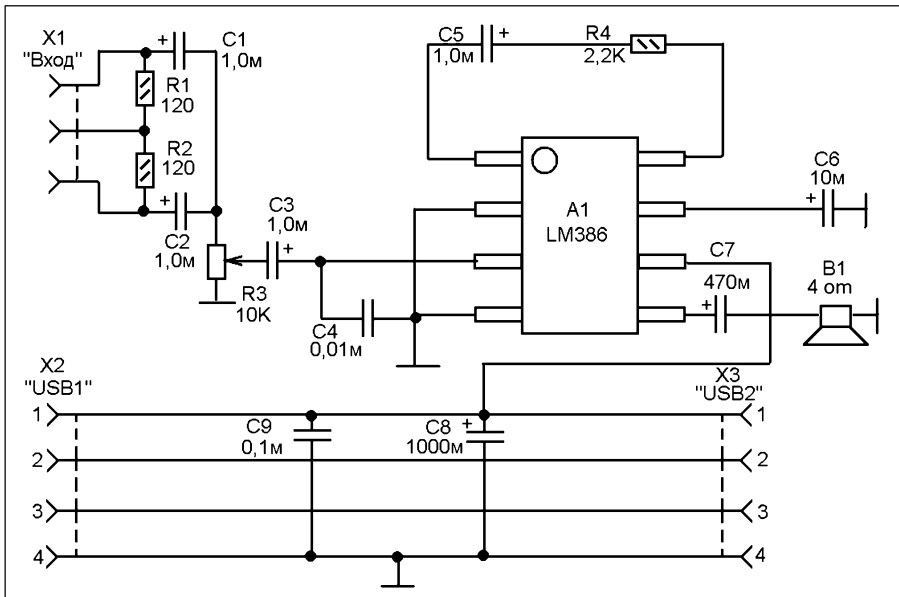
Схема управления питанием телевизора предельно проста, показана на рисунке, здесь приведенном.

Нужно приобрести USB-удлиннитель, и, где-то на 20 см длины от вилки разделить изоляцию и выделить красный и черный провода, от которых сделать отводы к реле К1.



Евсичев В.И.

# РЕПРОДУКТОР + МП-3 ПЛЕЕР



Сейчас очень популярны карманные МП-3 плееры с встроенной флэш-памятью, работающие на наушники. А когда-то были очень популярны репродукторы (пассивные акустические системы для работы с радиосетью). И вот пришла идея их объединить. Потому что в них обоим отпала надобность. Для репродуктора нужна радиосеть, которой не стало, а МП-3 плеер стал не нужен, потому сейчас у всех смартфоны с множеством функций, в том числе и функцией плеера. А так, на кухню может получиться «музыкальная шкатулка», да и функция УКВ-приемника в МП-3 плеере есть.

МП-3 плеер со встроенным аккумулятором, который заряжается через USB-порт. При этом, во время зарядки, МП-3 плеер может работать как обычно, но питаясь от сети. Для зарядки использовалось стандартное зарядное устройство для сотовых телефонов, заряжаемых через USB, - то есть, компактный импульсный блок питания с выходным напряжением 5V и током до 0,8 А.

Остается из репродуктора сделать

активную монофоническую акустическую систему с питанием от USB. Так как для кухни большой мощности и Hi-end качество не требуется, было решено собрать УНЧ на микросхеме LM386, которая по счастливой случайности была в наличии.

X1 - это разъем входа. В него нужно подключить кабель, у которого на втором конце штекер как для наушников МП-3 плеера (3,5 мм). Недостаток данного МП-3 плеера (как и многих других) в отсутствии линейного выхода. То есть выход только на наушники. Причем там «хитрый» УМЗЧ, со смещенной «землей». Чтобы не нарушать его режим работы установлены нагрузочные резисторы R1 и R2. А связь средней точки («земли») с общим минусом УНЧ на A1 происходит по внутренним цепям схемы МП-3 плеера. Поэтому на схеме эта точка, как бы, никуда не подключена.

Переменный резистор R3 служит вторым регулятором громкости. Вторым, потому что есть первый, - у МП-3 плеера. Можно регулировать и тем и другим.

На выходе УНЧ включен динамик В1, - собственный динамик репродуктора. При этом, звуковой трансформатор из его схемы исключен.

Как уже сказано, источником питания служит зарядное устройство для зарядки сотовых телефонов и других «гаджетов» через USB-порт. Сейчас это уже стандарт, и такие универсальные зарядные устройства продаются повсеместно. Практически, это не зарядное устройство компактный импульсный источник постоянного напряжения 5V. А вот собственно, зарядное устройство, то есть, схема управляющая зарядом аккумулятора, всегда находится в самом «гаджете».

Здесь, на корпусе бывшего репродуктора нужно установить три разъема. Первый, - аудио-разъем для подключения кабеля для подачи на вход УНЧ сигнала с телефонного выхода МП-3 плеера. Еще два одинаковых гнезда USB. Они соединены параллельно, и, практически полностью равноценны, - любой один из них можно использовать для подачи питания от «зарядного устройства», при этом, к другому подключить МП-3 плеер.

Сам МП-3 плеер просто лежит рядом, и к нему идут два кабеля, - аудио и USB. При этом он служит и основным органом управления, потому что его кнопками осуществляется выбор треков, настройка на радиостанцию, смена режимов и т.д.

Монтаж выполнен «воздушным» способом, то есть, выводы микросхемы отогнуты под прямым углом и к ним все припаяно. Затем, эта «козьявка» припаяна с одного конца конденсатором С7 к динамику, а с другого конца, - конденсатором С3 к переменному резистору. И так висит в воздухе между этими деталями. Конденсатор С8 висит на выводах одного из USB-разъемов. С9 висит на микросхеме. Детали R1-R2, С1-С2 висят на выводах разъема Х1. В общем, все «находится в подвешенном состоянии». Тем не менее, исправно работает уже почти год.

При исправных деталях и отсутствии ошибок в монтаже, налаживания не требуется.

*Храмов И. Н.*

---

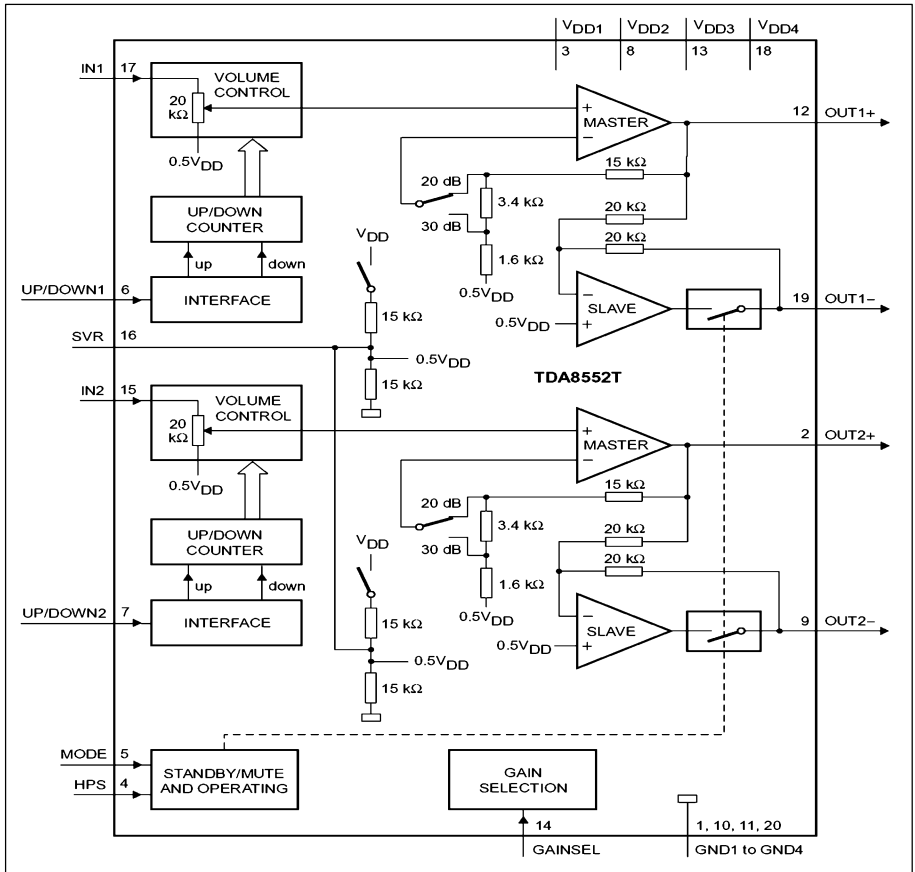
## МАЛОМОЩНЫЙ УНЧ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Для портативной аппаратуры или мало мощной компьютерной активной акустической системы, питающейся от 5-вольтового источника (сетевой адаптер с разъемом «USB») можно сделать УНЧ на основе микросхемы TDA8552T. Данная микросхема - двухканальный УЗЧ, который обеспечивает выходную мощность до 2х1,4W на нагрузке 8 ом, при питании от 5-вольтового источника. УНЧ выполнены по мостовой схеме. Важной особенностью УНЧ на данной микросхеме является наличие электронного регулятора громкости отдельного для каждого из каналов, который управляется с помощью квазисенсорных кнопок. С его помощью можно регулировать громкость и стереобаланс. Кроме того, есть возможность

переключения УНЧ в энергосберегающий режим.

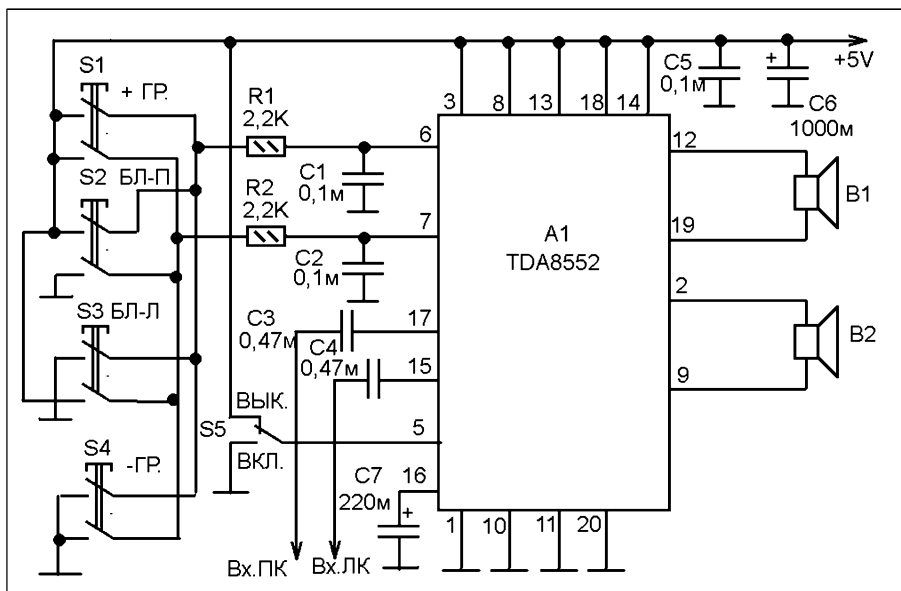
Для регулировки усиления отдельно в каналах служат выводы 6 и 7. Для увеличения усиления нужно вывод через резистор сопротивлением 2,2 К соединить на плюс питания. При этом громкость увеличивается. Для уменьшения - замкнуть на минус питания, при этом громкость уменьшается.

Для управления блокировкой и энергосберегающим режимом служит вывод 5. Если соединить его с источником питания (+), то микросхема переходит в энергосберегающее (выключенное) состояние. Чтобы включить - соединить с минусом питания. Для блокировки (mute) соединить вывод 5 с выводом 16.



| SYMBOL     | PARAMETER                       | CONDITIONS   | MIN. | TYP. | MAX. | UNIT          |
|------------|---------------------------------|--|------|------|------|---------------|
| $V_{DD}$   | supply voltage                  |  | 2.7  | 5    | 5.5  | V             |
| $I_q$      | quiescent supply current        | BTL mode; $V_{DD} = 5\text{ V}$                      | –    | 14   | 20   | mA            |
|            |                                 | BTL mode; $V_{DD} = 3.3\text{ V}$                    | –    | 10   | 15   | mA            |
|            |                                 | SE mode; $V_{DD} = 5\text{ V}$                       | –    | 8.5  | 12   | mA            |
|            |                                 | SE mode; $V_{DD} = 3.3\text{ V}$                     | –    | 5    | 8    | mA            |
| $I_{stb}$  | standby current                 |  | –    | 1    | 10   | $\mu\text{A}$ |
| $P_o$      | output power                    | THD = 10%; $R_L = 8\ \Omega$ ; $V_{DD} = 5\text{ V}$ | 1    | 1.4  | –    | W             |
| $G_v$      | voltage gain                    | low gain; maximum volume                             | –    | 20   | –    | dB            |
|            |                                 | low gain; minimum volume                             | –    | –60  | –    | dB            |
|            |                                 | high gain; maximum volume                            | –    | 30   | –    | dB            |
|            |                                 | high gain; minimum volume                            | –    | –50  | –    | dB            |
| $N_{step}$ | number of volume steps          |  | –    | 64   | –    |               |
| THD        | total harmonic distortion       | $P_o = 0.5\text{ W}$                                 | –    | 0.1  | –    | %             |
| SVRR       | supply voltage ripple rejection |  | 50   | –    | –    | dB            |

| V <sub>DD</sub> (V)  | R <sub>L</sub> (Ω) | P <sub>o</sub> (W)<br>THD = 10% | OPERATION | MUSIC POWER          |                            |        |
|----------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|----------------------|----------------------------|--------|
|                      |                    |                                 |           | P <sub>max</sub> (W) | T <sub>amb(max)</sub> (°C) |        |
|                      |                    |                                 |           |                      | SO20                       | SSOP20 |
| 3.3                  | 4                  | 0.9                             | BTL       | 0.55                 | 120                        | 106    |
| 3.3                  | 8                  | 0.6                             | BTL       | 0.28                 | 134                        | 127    |
| 3.3                  | 16                 | 0.3                             | BTL       | 0.14                 | 142                        | 139    |
| 3.3                  | 32SE               | 0.035                           | headphone | 0.03                 | 150                        | 150    |
| 5.0                  | 4                  | 2.0                             | BTL       | 1.25                 | 81                         | 50     |
| 5.0                  | 8                  | 1.4                             | BTL       | 0.65                 | 114                        | 98     |
| 5.0                  | 16                 | 0.8                             | BTL       | 0.32                 | 132                        | 124    |
| 5.0                  | 32SE               | 0.09                            | headphone | 0.07                 | 146                        | 144    |
| continuous sine wave |                    |                                 |           |                      |                            |        |
| 3.3                  | 4                  | 0.9                             | BTL       | 1.1                  | 89                         | 62     |
| 5                    | 8                  | 1.4                             | BTL       | 1.25                 | 81                         | 50     |



Для управления усилителем НЧ используются четыре двухполюсные кнопки без фиксации нажатого состояния. Кнопка S1 служит для увеличения громкости одновременно в обоих каналах. Она как бы, представляет собой две кнопки, работающие одновременно. При её нажатии на выводы 6 и 7 микросхемы подается через резисторы R1 и R2 положительное напряжение от источника питания. При нажатии кнопки S4 проис-

ходит уменьшение громкости, потому что на выводы 6 и 7 микросхемы через R1 и R2 подается отрицательное напряжение от источника питания.

Кнопка S2 служит для смещения стереобаланса вправо (на вывод 6 - плюс питания, на вывод 7 - минус питания).

Кнопка S3 служит для смещения стереобаланса влево (на вывод 6 - минус питания, на вывод 7 - плюс питания).

# ПЕРЕДЕЛКА ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА НА ДРУГОЕ ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Сейчас уже все производители сотовых телефонов «договорились» и все, что есть в магазинах, заряжается через USB-разъем. Это очень хорошо, потому что зарядные устройства стали универсальными. В принципе, зарядное устройство для сотового телефона

таким не является. Это только импульсный источник постоянного тока напряжением 5V, а собственно зарядное устройство, то есть, схема следящая за зарядом аккумулятора, и обеспечивающая его заряд, находится в самом сотовом телефоне. Но, суть не в этом, а в том, что эти «зарядные

устройства» сейчас продаются повсеместно и стоят уже так дешево, что вопрос с ремонтом отпадает как-то сам собой. Например, в магазине «зарядка» стоит от 200 руб., а на известном «Aliexpress» есть предложения и от 60 рублей (с учетом доставки).

Схема типовой китайской «зарядки», срисованная с платы, показана на рис. 1. Может быть и вариант с перестановкой диодов VD1, VD3 и стабилитрона VD4 на отрицательную цепь - рис.2. А у более

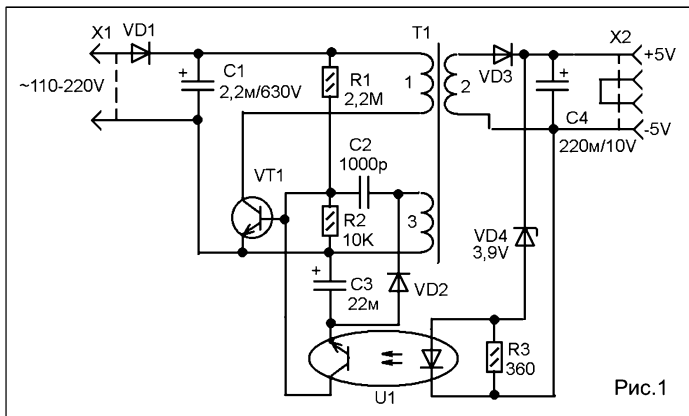


Рис.1

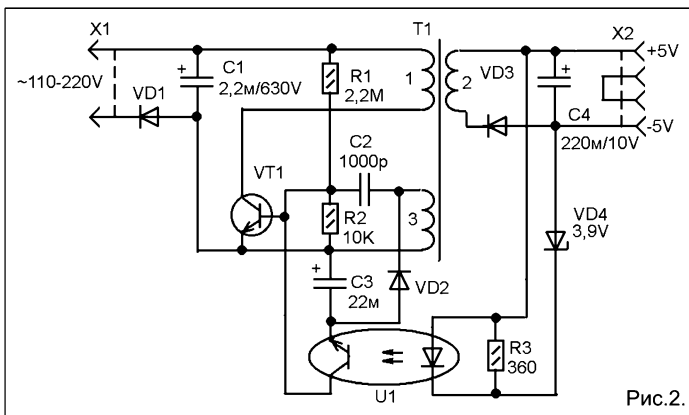


Рис.2.

«продвинутых» вариантов могут быть выпрямительные мосты на входе и выходе. Могут быть и отличия в номиналах деталей. Кстати, нумерация на схемах дана произвольно. Но сути дела это не меняет.

Несмотря на простоту, это все же неплохой импульсный блок питания, и даже стабилизированный, который вполне сгодится и для питания чего-то другого, кроме зарядного устройства сотового телефона.

Схема сделана на основе высоковольтного блокинг-генератора, широта импульсов генерации которого регулируется при помощи оптопары, светодиод которой получает напряжение от вторичного выпрямителя. Оптопара понижает напряжение смещения на базе ключевого транзистора VT1, которое задается резисторами R1 и R2.

Нагрузкой транзистора VT1 служит первичная обмотка трансформатора T1. Вторичной, понижающей, является обмотка 2, с которой снимается выходное напряжение. Еще есть обмотка 3, она служит и для создания положительной обратной связи для генерации, и как для источника отрицательного напряжения, который выполнен на диоде VD2 и конденсаторе C3. Этот источник отрицательного напряжения нужен для снижения напряжения на базе транзистора VT1, когда оптопара U1 открывается.

Элементом стабилизации, определяющим выходное напряжение, является стабилитрон VD4. Его напряжение стабилизации таково, что в сумме с прямым напряжением ИК-светодиода оптопары U1 дает именно те самые необходимые 5V, которые и требуются. Как только напряжение на C4 превышает 5V, стабилитрон VD4 открывается и через него проходит ток на светодиод оптопары.

И так, работа устройства вопросов не вызывает. Но что делать, если мне нужно не 5V, а, например, 9V или даже 12V? Вопрос такой возник вместе с желанием организовать сетевой блок питания для мультиметра. Как известно, популярные в радиолюбительских кругах, мультиметры питаются от «Кроны», - компактной батареи напряжением 9V. И в «походно-полевых» условиях это вполне удобно, но вот в домашних или лабораторных хотелось бы питания от электросети. По схеме, «зарядка» от сотового телефона в принципе подходит, в ней есть трансформатор, и вторичная цепь не контактирует с электросетью. Проблема только в напряжении питания, - «зарядка» выдает 5V, а мультиметру нужно 9V.

На самом деле, проблема с увеличением выходного напряжения решается очень просто. Нужно, всего лишь, заменить ста-

билитрон VD4. Чтобы получить напряжение, подходящее для питания мультиметра, нужно поставить стабилитрон на стандартное напряжение 7,5V или 8,2V. При этом, выходное напряжение будет, в первом случае, около 8,6V, а во втором около 9,3V, что, и то и другое, вполне годится для мультиметра. Стабилитрон, например, 1N4737 (это на 7,5V) или 1N4738 (это на 8,2V). Впрочем, можно и другой маломощный стабилитрон на данное напряжение.

Испытания показали хорошую работу мультиметра при питании от такого источника питания. Кроме того, был опробован и старый карманный радиоприемник с питанием от «Кроны», - работал, только помехи от блока питания слегка мешали.

Напряжением в 9V дело совсем не ограничивается. Хотите 12V? Не проблема! Ставим стабилитрон на 11V, например, 1N4741. Только нужно конденсатор C4 заменить более высоковольтным, хотя бы на 16V.

Можно получить и еще большее напряжение. Если вообще удалить стабилитрон будет постоянное напряжение около 20V, но оно будет не стабилизированное.

Можно даже сделать регулируемый блок питания, если стабилитрон заменить регулируемым стабилитроном, таким как TL421 (рис.3). Выходное напряжение можно регулировать, в этом случае, переменным резистором R4.

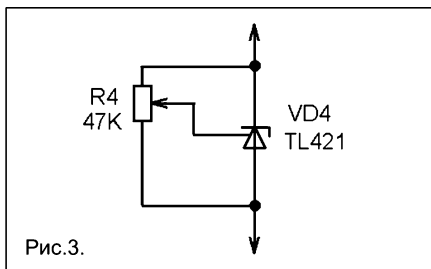
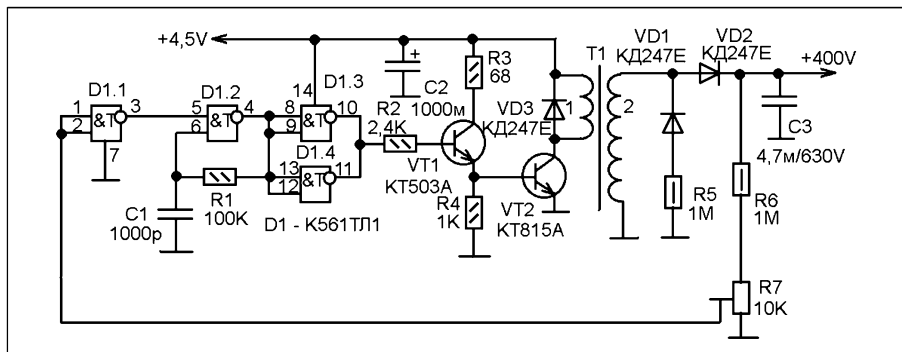


Рис.3.

Каравкин В.

# ИСТОЧНИК ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ 400V



Некоторые электровакуумные приборы, например, датчики радиации, требуют анодного напряжения 400V. Так же, повышенное напряжение может потребоваться и для проверки различных полупроводниковых приборов, для питания вакуумных индикаторов и др. Здесь приводится описание схемы стабилизированного источника постоянного напряжения 400V. Впрочем, величину выходного напряжения не сложно изменить.

Источник, схема которого показана на рисунке, вырабатывает постоянное напряжение 400V при максимальном токе нагрузки 1 mA. Напряжение питания его может быть 4 - 6V. На схеме указано 4,5V, это при питании от «плоской» гальванической батареи напряжением 4,5V.

Схема состоит из задающего генератора импульсов частотой около 10 kHz, компаратора, буферного каскада, транзисторного ключа, импульсного трансформатора и выходного выпрямителя.

Задающий генератор, компаратор и буферный каскад выполнены на микросхеме D1 типа К561ТЛ1. Эта микросхема состоит из четырех логических элементов «2И-НЕ» - триггеров Шмитта.

Задающий генератор выполнен на элементе D1.2. Он генерирует импульсы только тогда, когда на его вывод 5 поступает напряжение логической единицы.

Импульсы с выхода задающего генератора поступают на буферный каскад,

выполненный на параллельно включенных двух логических элементах D1.4 и D1.4. С их общего выхода импульсы поступают на базу транзистора VT1, входящего в состав транзисторного ключа на транзисторах VT1 и VT2. В коллекторной цепи VT2 включена первичная обмотка импульсного трансформатора T1. Диод VD3 защищает транзистор от выбросов ЭДС самоиндукции.

Переменное напряжение со вторичной обмотки импульсного трансформатора поступает на выпрямитель на диодах VD1 и VD2. Конденсатор C3 сглаживает пульсации выпрямленного тока.

Компаратор выполнен на элементе D1.1. Датчиком выходного напряжения служит делитель на резисторах R6 и R7. С подстроечного резистора R7 контрольное напряжение поступает на соединенные вместе входы элемента D1.1. Если это напряжение превышает порог переключения триггера Шмитта элемента D1.1 в логическую единицу, то на его выходе возникает логический ноль, который выключает задающий генератор на элементе D1.2.

Выходное напряжение устанавливают подстроечным резистором R7, таким образом, чтобы превышение порога переключения триггера Шмитта в логическую единицу происходило при выходном напряжении 400V. То есть, резистором R7 устанавливают 400V на выходе.

При этом, получается так, что на ключ на VT1 и VT2 поступают пачки импульсов, длина этих пачек и период их повторения регулируется компаратором. Чем поддерживается выходное напряжение на заданном уровне.

Соответственно, регулировкой R7 можно получить и другое выходное напряжение. Если регулировки не достаточно, можно расширить диапазон регулировки уменьшением сопротивления R6.

Трансформатор T1 намотан на ферритовом кольце внешним диаметром 28 мм. из материала 2000НМ. Сначала наматывают вторичную обмотку, которая состоит из 1600 витков провода ПЭВ-2 0,12. Перед намоткой кольцо нужно обернуть тонким слоем фторопластовой пленки (автор использовал изоляцию от провода МГТФ). Наматывать виток к витку не обязательно, можно и внавал, но важно,

чтобы это происходило равномерно по длине окружности кольца. И между концом и началом обмотки на кольце должно быть пустое место около 5 мм.

Затем, поверх этой обмотки нужно сделать такой же слой обмотки из фторопластовой пленки, как и под вторичную обмотку. Первичная обмотка содержит 14 витков провода МГТФ 0,35. Можно использовать и обычный монтажный провод.

Конденсатор C3 типа K73-17, это неполярный пленочный конденсатор.

Настройка заключается только в подстройке R7, и, при необходимости, подборе сопротивления резистора R6.

*Яковлев А.М.*

## ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА - БЛОК ПИТАНИЯ МП-3 ПЛЕЕРА

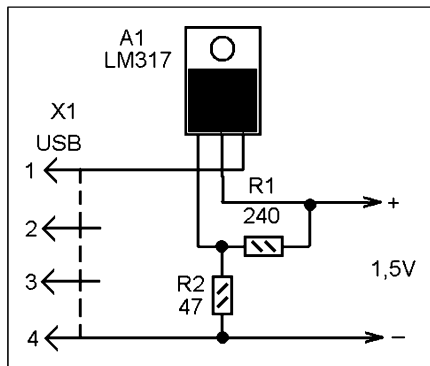
Сейчас стали очень популярны компактные импульсные источники постоянного напряжения 5V, предназначенные для зарядки сотовых телефонов и других устройств. Они повсюду продаются и цены на них постоянно снижаются.

Напомню, что это сетевой адаптер в виде штепсельной вилки, внутри которого простая схема импульсного источника постоянного тока напряжением 5V, и есть разъем под «USB».

Многие карманные устройства, такие как, например, МП-3 плеер, сейчас имеют встроенный аккумулятор вроде аккумулятора сотового телефона, и их можно заряжать через USB-разъем. Но есть и такие, которые питаются от одного гальванического элемента напряжением 1,5V. При длительной работе элемент «садится» быстро и его нужно заменять. Но если вы пользуетесь таким МП-3 плеером дома, было бы неплохо его

питать от электросети. Например, от стандартного зарядного устройства для сотового телефона. Сделать это можно, если понизить его выходное напряжение 5V до 1,5V с помощью схемы

стабилизатора, показанной на рисунке ниже.



*Кротков С.*

# КАК ВОССТАНОВИТЬ АККУМУЛЯТОР СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

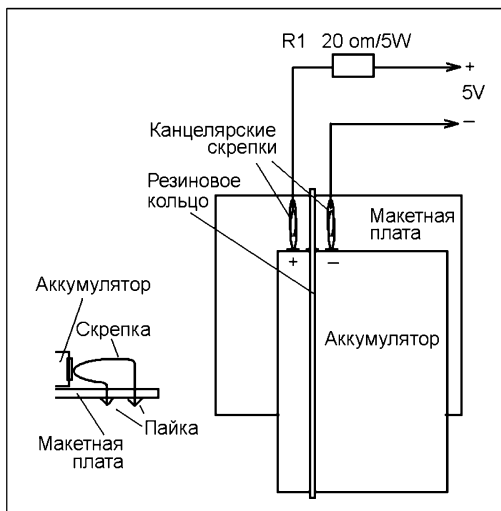
Думаю, многие сталкивались с такой проблемой, - сотовый телефон пролежал год без дела, и теперь включаться не хочет, на зарядное устройство не реагирует. Все! Сломался? Нет! Дело обычно не в сотовом телефоне, а в его аккумуляторе. Просто глубокий разряд, - напряжение на нем упало до нуля. А схема сотового телефона реагирует на это как на отсутствие аккумулятора или его неисправность. Потому и на зарядное устройство не реагирует.

Достаем аккумулятор. У него три вывода, измеряем напряжение на крайних. Как и требовалось доказать, мультиметр показывает «0,00V». Даже милливольт нет! На заряженном аккумуляторе должно быть около 4V. На разряженном, но пригодном для зарядки, не менее 3V.

Но не спешите аккумулятор выбрасывать, его совсем несложно восстановить. Для этого потребуется лабораторный блок питания, на выходе которого можно выставить 5V, макетная печатная плата, резистор на 15-20 Ом мощностью 5W, две металлические канцелярские скрепки и резиновое кольцо.

Идея состоит в том, что нужно зарядить аккумулятор, хотя бы минимально, от лабораторного блока питания. При этом пользоваться «лягушками» не получится, потому что там тоже аккумулятор, скорее всего, зарядное устройство забракует (зависит от его сложности). Здесь же, просто подадим на него напряжение 5V через токоограничительный резистор (чтобы аккумулятор не взорвался).

Но, подключиться к контактам аккумулятора сотового телефона не так и просто. Пришлось сделать своеобразный переходник (см. рисунок). Взята печатная макетная плата, которая по одной стороне меньше аккумулятора. На плате нужно припаять два контакта. Я их сделал из металлических канцелярских скрепок,



поработав над ними кусочками чтобы получилось, как показано на рисунке. Два таких контакта нужно припаять так, чтобы между ними было расстояние, как между центрами крайних контактов аккумулятора. Дальше все ясно из рисунка.

Подключаем к лабораторному блоку питания (с соблюдением полярности) и оставляем так, где-то, на час. После этого отключаем аккумулятор и измеряем на его крайних контактах напряжение, - будет около 3,5V. Если так, устанавливаем аккумулятор в сотовый телефон. Ураа! Телефон включился и требует подключить зарядное устройство. Подключаем, и дальше заряжаем уже как обычно.

Заряжать аккумулятор полностью таким способом как на рисунке, не советую, потому что можно случайно его и перезарядить, и этим испортить.

*Лыжин Р.*

# ДИСТАНЦИОННОЕ НАЖАТИЕ КНОПКИ

подающая питание на схему пульта от гальванической батареи напряжением 3V, состоящей из двух гальванических элементов типо-размера «ААА».

Кнопка замыкающая, без фиксации,

Схема предназначена для дистанционного нажатия (замыкания) приборной кнопки, например, кнопки управления электромагнитным отпором замка.

Фактически, это одноканальная система дистанционного управления посредством инфракрасного излучения.

Схема состоит из пульта управления (передатчика) и исполнительной схемы (приемника). Схема передатчика показана на рисунке 1. На микросхеме D1 собран генератор импульсов частотой 36 kHz. Он состоит из мультивибратора на элементе D1.1 и буферного каскада на остальных трех элементах этой микросхемы.

Частоту импульсов при налаживании устройства в целом, подгоняют подстроечным резистором R2 по наибольшей дальности приема. При этом достигается наибольшее совпадение частоты импульсов передатчика с резонансной частотой интегрального фотоприемника, который на резонансной частоте обладает наибольшей чувствительностью. Для указанного на схеме фотоприемника резонансная частота равна 36 kHz.

Импульсы с выходов элементов D1.3 и D1.4 поступают на затвор полевого транзистора VT1. В его стоквой цепи включен ИК-светодиод HL1, такой как используется в пультах дистанционного управления теле-видеоаппаратуры. Резистор R3 ограничивает ток через светодиод.

Органом управления для подачи единственной команды служит кнопка S1,

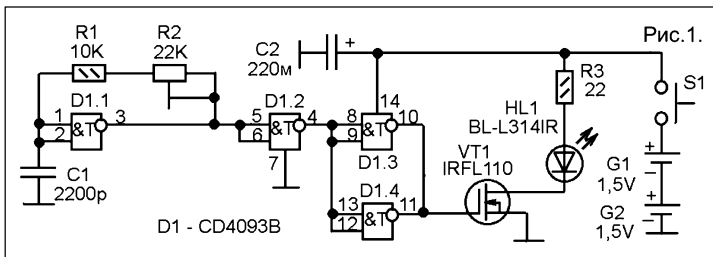


Рис.1.

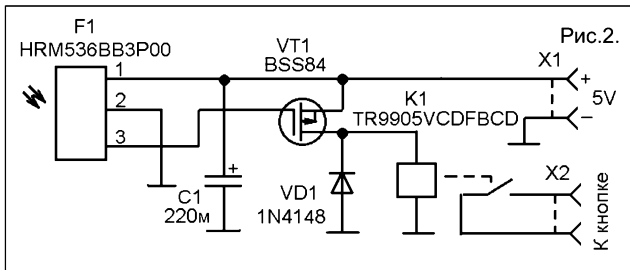


Рис.2.

пока она нажата пульт излучает команду, состоящую из импульсов ИК света с частотой 36 kHz.

Исполнительная схема показана на рисунке 2. Сигнал пульта принимается интегральным фотоприемником F1. Это стандартный фотоприемник для дистанционного управления теле-видеоаппаратурой. Вместо указанного на схеме можно использовать практически любой другой, аналогичного назначения, соответственно цоколевке.

Когда фотоприемник принимает сигнал пульта напряжение на его выходе (вывод 3) падает до нуля. При этом полевой транзистор VT1 открывается и через его канал поступает ток на обмотку реле K1. Контакты реле замыкаются.

Источником питания исполнительной схемы служит сетевой компактный блок питания с выходом 5V.

Кочегаров Д.

# ТАЙМЕР, ВЫКЛЮЧАЮЩИЙ НАГРУЗКУ ЧЕРЕЗ ДВА ЧАСА

ключу на VT2 и VT1 и через него поступает ток на обмотку реле K1. Через контакты этого реле к электросети подключается нагрузка.

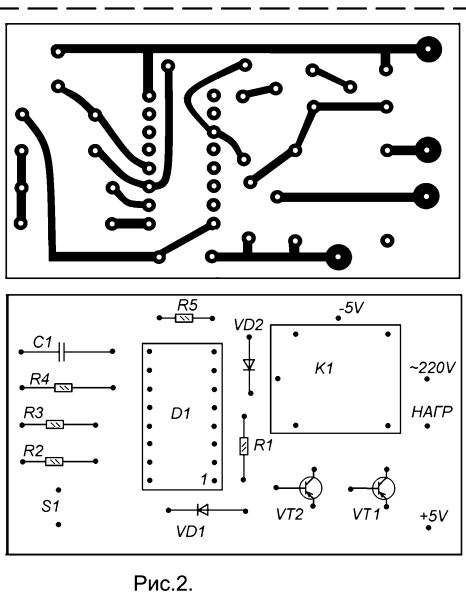
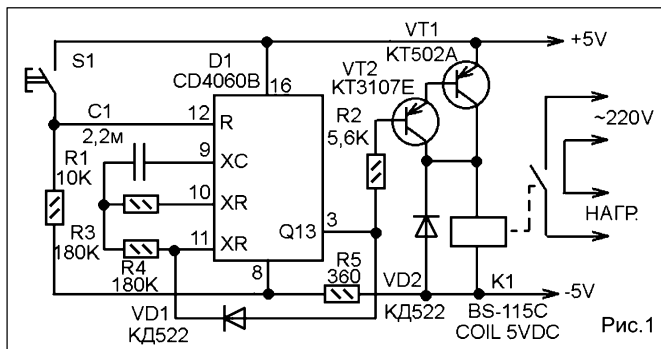
Это простое устройство предназначено для отсрочки выключения нагрузки на два часа. Но, изменив параметры резистора и конденсатора это время можно задать и другим. Время устанавливается RC-цепью, поэтому точность выдержки совсем не прецизионная. Это нужно принять во внимание при эксплуатации данного устройства.

Управление одним выключателем. Когда он включен, нагрузка включается. Отсчет времени начинается с момента его выключения. Как время истечет, нагрузка выключается. Вместо выключателя можно поставить кнопку, тогда запуск будет после нажатия и отпущая этой кнопки.

Принципиальная схема показана на рисунке. Она довольно проста, потому что построена на одной микросхеме CD4060B. Эта микросхема представляет собой 13-разрядный двоичный счетчик и инверторы для схемы мультивибратора.

Внешними элементами мультивибратора является цепь C1-R3-R4. Цепь настроена на такую частоту, что после обнуления счетчика, на его выводе 3 логическая единица появляется примерно через два часа. «Примерно», потому что это зависит от RC-цепи, что весьма нестабильно. Поэтому применять данное устройство можно только там, где ошибка на две-три минуты существенного значения не имеет.

Орган управления - выключатель S1. При его включении поступает логическая единица R-вход счетчика. Счетчик обнуляется. Естественно, что на всех его выходах нули, и на самом старшем тоже. Нуль на выводе 3 D1 открывает транзисторный



Так будет до тех пор, пока не выключить S1. После этого на R-входе D1 устанавливается логический ноль, и счетчик D1 начинает считать импульсы от своего встроенного мультивибратора. Частота этих импульсов такова, что примерно, через 2 часа на старшем выводе счетчика возникает логическая единица. Это закры-

вает ключ на VT2 и VT1, и реле K1 отключает нагрузку от электросети. Одновременно диод VD1 останавливает мультивибратор микросхемы D1, и схема «замирает» в таком состоянии.

Изменить время можно как угодно, подобрав параметры RC-цепи C1-R3.

Питается схема от покупного малогабаритного сетевого источника с выходным напряжением 5V (адаптер для питания устройств, питающихся через USB-порт). Хотя, источник питания может быть и другим, важно чтобы выходное номинальное постоянное напряжение было 5V.

Монтаж сделан на одной печатной плате (рис.2). Плата разработана под реле именно BS-115C. Данному реле есть множество полных и не полных аналогов.

Если реле другое, но цоколевка совпадает можно плату не переделывать, важно чтобы обмотка реле была на 5V. Если цоколевка, или конструкция реле другая, нужно либо переделать плату, либо разместить реле за пределами платы.

Возможно, не будет реле на 5V, но есть более доступное с обмоткой на «автомобильное» напряжение 12V. В этом случае, нужно внести в схему изменения. В частности, нужно повысить напряжение источника питания до величины номинального напряжения обмотки реле (то есть, до 12V).

Транзисторы можно заменить любыми аналогами. Конденсаторы на напряжение не ниже напряжения питания.

*Лыжин Р.*

## ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОТКАТНЫМИ ВОРОТАМИ

Обычные откатные ворота (без электроники) управляются с помощью вахтера двумя кнопками «закрыть» и «открыть». Если нужно открыть ворота вахтер нажимает кнопку «открыть» и держит её пока ворота не откроются. Если нужно закрыть ворота, соответственно, вахтер нажимает кнопку «закрыть» и держит её пока ворота не закроются.

Здесь приводится схема замены вахтера пультом дистанционного управления. Пульт используется самый обычный, от старого телевизора или другой аппаратуры. У меня был лишний пульт протокола RC-5, им и пользовался. Но, думаю, что подойдет любой. Скажите, слишком просто в смысле безопасности? Но, это не совсем так, потому что еще нужно догадаться, что нужен простой пульт от телевизора, ведь все аналогичные системы работают на радиопультах. Да и «перехватить» радиосигнал сканером не получится, потому что радиосигнала нет. С другой стороны, если что, через ворота можно и сигануть и открыть их изнутри.

Потому что нужно работать с пультом от телевизора, используется и соответствующий фотоприемник F1 типа SFH506-38,

или любой другой аналог. На схеме выводы у SFH506-38 обозначены как 1, 2 и 4. Обычно

обозначают «1, 2, 3». Но, на самом деле, третьего вывода у него нет. Но есть четвертый, это тот с которого снимается сигнал. Потому между ним и выводом питания двойной промежуток.

При открывании ворот изнутри как и ранее, пользуются кнопками «Закрыть» и «Открыть». А вот для открывания извне, - эта схема с пультом от телевизора. При этом для дистанционного управления используются два старых реле КУЦ-1 (от советских телевизоров). Впрочем, их можно заменить любыми реле с обмотками на 12V, у которых по две замыкающие контактные группы.

На механизме ворот нужно установить два концевых переключателя, один (SD1) должен замыкать цепь, когда ворота закрыты полностью, а второй (SD2) - размыкать цепь, когда ворота полностью открыты.

Схема и обмотки реле питаются напряжением 12V, но для фотоприемника F1 нужно 5V, поэтому он питается через параметрический стабилизатор на стабилитроне VD1 и резисторе R3.

Ток на обмотки реле подается через транзистор VT1. Цепь VD2-R1-C2-R2

представляет собой выпрямитель импульсов с выхода фотоприемника, чтобы преобразовать их в постоянное напряжение на базе VT1, открывающего его.

Теперь рассмотрим работу схемы. Допустим, ворота закрыты, и их нужно открыть при помощи пульты.

В этом случае контакты SD1 разомкнуты, а контакты датчика SD2 замкнуты. Нажимаем на пульте любую кнопку. Направляем пульт так, чтобы сигнал от него поступал на фотоприемник F1. На выходе фотоприемника образуются импульсы логического нуля. Они детектируются цепью VD2-R1-R2-C2 и на базе VT1 появляется напряжение, открывающее транзистор. Транзистор открывается, и, поскольку контакты SD2 замкнуты, а SD1 разомкнуты, на обмотку реле K2 поступает ток через транзистор и диод VD3. Реле срабатывает и все его контакты замыкаются, - группа K2.1 замыкает обмотку реле на плюс питания в обход транзистора, а группа K2.2 замыкает кнопку «Открыть».

Как только ворота двинулись нужно сразу же отпустить кнопку пульты. При этом контакты SD1 замкнутся, но реле K1 не сработает, потому что транзистор VT1 уже закрыт. И теперь остается только ждать пока ворота полностью откроются. Как только это произойдет контакты SD2 разомкнутся. Реле K2 отключится, и перестанет замыкать кнопку «Открыть».

Теперь есть еще раз нажать кнопку пульты, транзистор снова открывается, и, поскольку теперь контакты SD1 замкнуты, а SD2 разомкнуты, на обмотку реле K1 поступает ток через транзистор и диод VD4. Реле срабатывает и все его контакты замыкаются, - группа K1.1 замыкает обмотку реле на плюс питания в обход транзистора, а группа K1.2 замыкает

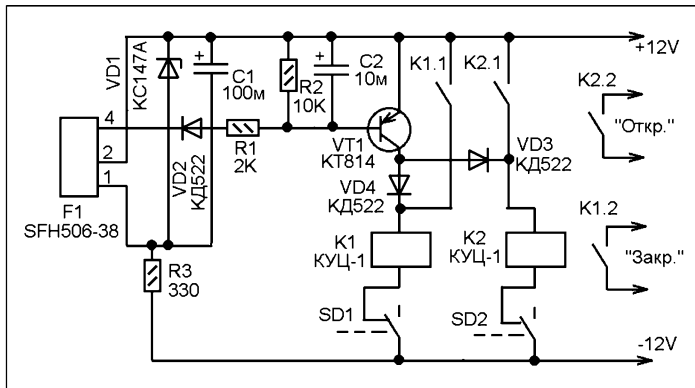
кнопку «Закрыть».

Как только ворота двинулись нужно сразу же отпустить кнопку пульты. При этом контакты SD2 замкнутся, но реле K2 не сработает, потому что транзистор VT1 уже закрыт. И теперь остается только ждать пока ворота полностью закроются. Как только это произойдет, контакты SD1 разомкнутся. Реле K1 отключится, и перестанет замыкать кнопку «Закрыть».

Если нужно чтобы воротами при помощи пульты можно было управлять не только снаружи, но и изнутри двора, въезд в который закрывается этими воротами, нужно приобрести еще один фотоприемник, такой же как F1. И подпаять его параллельно имеющемуся. Если первый фотоприемник смотрит на улицу, то второй фотоприемник должен смотреть во двор.

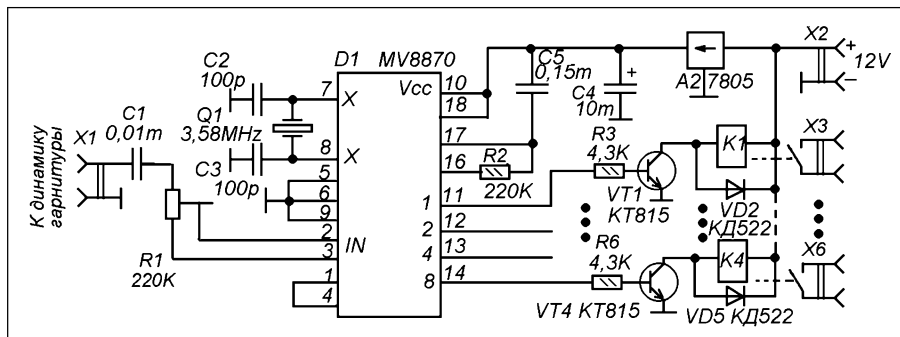
В процессе налаживания может потребоваться подбор резистора R2 под конкретные характеристики пульты.

Если есть в наличии реле с тремя переключающими контактными группами, то размыкающую группу K1.3 реле K1 нужно включить вместо диода VD3, а размыкающую группу K2.3 реле K2 включить вместо диода VD4. При этом, схема будет работать удобнее, потому что отпускать нажатую кнопку пульты можно будет когда угодно, а не сразу как только ворота двинулись.



Самохвалов Л.М.

# ПРИСТАВКА К СОТОВОМУ ТЕЛЕФОНУ ДЛЯ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ



Сотовый телефон очень заманчиво использовать как радиоканал для дистанционного управления с очень большим радиусом действия, ведь радиус действия будет зависеть только от наличия сотовой связи. То есть, можно управлять чем-то не только в зоне видимости, но и из другого города, другой страны. Допустим, нужно управлять поливом на даче, или заблаговременно включить электроподогрев двигателя автомобиля, стоящего в гараже за сотни метров от дома.

Идея проста, и уже неоднократно озвучена, - DTMF. Ведь если начать нажимать цифровые кнопки сотового телефона во время разговора, ваш собеседник услышит тональные звуки, - сигналы тонального набора номера. Остается теперь вместо собеседника подключить через гарнитуру DTMF-декодер на одной микросхеме, и настроить телефон на работу с гарнитурой и автоответ (или «свободные руки»), это когда сотовый телефон сам автоматически «снимает трубку» на любой входящий звонок.

Схема DTMF-декодера показана на рисунке здесь. Схема, в основном, за исключением входной цепи, взята из статьи автора «Автоматический лектор» (Л.1). Главное отличие во входе. Здесь на входе стоит подстроечный резистор R1, с помощью которого можно регулировать в

очень широких пределах чувствительность входного усилителя микросхемы. На него через разъем X1 подается сигнал от динамика гарнитуры сотового телефона. Нужно купить дополнительную гарнитуру и немного «поломать» её, подключить два провода ответной части разъема X1 к её динамику. В схему самого сотового телефона вторгаться не требуется, - страдает только гарнитура. Важно только чтобы в настройках данного конкретного сотового телефона был пункт «свободные руки» или «автоматический ответ» («режим ответа - автоматически»).

Вы звоните на номер телефона, расположенного на месте управления. Он, находясь в режиме «свободные руки» или «автоматический ответ» принимает звонок, вы нажимаете нужную кнопку.

Далее все как обычно в таких схемах. Микросхема MV8870 декодирует DTMF сигнал. После приема команды DTMF сигнала на выходе микросхемы устанавливается двоичный четырехразрядный код, в данном случае, численно соответствующий номеру нажатой на клавиатуре кодера кнопки. При этом, установленный на выходе микросхемы код сохраняется до поступления следующей команды, поэтому нет необходимости передавать код команды в течение всего времени её действия. Достаточно в начальный момент нажать кнопку команды, а в конечный либо нажать кнопку «0» (все

| Табл. 1  | Номер кнопки |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|----------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Нагрузки | 0            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| А        | 0            | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  |
| В        | 0            | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| С        | 0            | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Д        | 0            | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

чается для управления световыми эффектами, то желательно использовать тиристорные или симисторные коммутаторы, управляемые оптопарами, светодиоды которых через токоограни-

выходные реле выключены) либо кнопку другой команды.

Выход четырехразрядный и поэтому организовано управление четырьмя нагрузками, включаемыми посредством электромагнитных реле К1-К4.

Недостаток данной системы в том, что кнопки пульта пронумерованы в десятичной системе, а нагрузки переключаются по двоичной. Это значит, что каждой возможной комбинации включенных / выключенных нагрузок соответствует одна кнопка на клавиатуре пульта. Соответствие номера кнопки комбинации включенных реле приведено в таблице 1.

Электромагнитные реле могут быть любого типа, все зависит от мощности нагрузки. Автор использовал реле КУЦ-1 от систем ДУ старых отечественных телевизоров. Если устройство предназна-

чительные резисторы включить в коллекторы транзисторов.

Кварцевые резонаторы на 3,58 МГц можно приобрести там, где детали для видеотехники (применяются в видеотрактах стандарта NTSC). Частота может немного быть другой, но резонаторы должны быть одинаковыми.

Налаживание заключается в регулировке резистора R1, чтобы прием команд был уверенным.

*Каравкин В.*

*Литература: 1. Каравкин В. «Автоматический лектор», ж.Радиоконструктор, №6, 2006 г.*

## ТАЙМЕР ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНОЙ НАГРУЗКИ

Таймер предназначен для однократного или периодического включения нагрузки постоянного тока напряжением от 8 до 12V, силой тока не более 1А. Таймер питается от того же источника питания, что и нагрузка. Время задается установкой переключки, и может быть 5 минут, 10 минут, 20 минут или 40 минут. Можно выбрать, установкой другой переключки, один из режимов, - разовое включение или периодическое. В первом случае, нагрузка включается спустя заданное время. И остается включенной пока есть питание. Во втором режиме, нагрузка включается и выключается периодически, - включается спустя заданное время, затем выключа-

ется еще через такое же время. И это циклически повторяется.

Запуск таймера производится кнопкой. Отсчет времени начинается с момента отпускания этой кнопки.

Источником тактовых импульсов служит мигающий светодиод. От частоты его мигания зависят временные интервалы. Имеющийся у автора светодиод мигал с частотой около 1,7 Гц. При этом временные интервалы в 40, 20, 10 и 5 минут указаны приблизительно, на деле они на несколько секунд меньше. Поэтому, применять этот таймер там, где нужно строгое и точное соблюдение временных интервалов не имеет смысла. Он годится только там, где слишком большой точности не требуется, например, в различных военно-спортивных играх.



переключатель J2 будет в нижнем, по схеме, положении, то резистор R2 будет соединен не с выходом счетчика, а с общим минусом питания. Поэтому, счетчик продолжит работать. И спустя еще такое же время, на выходе счетчика, соединенном с переключателем J1 возникнет логический ноль. И транзистор VT1 закроется, отключив нагрузку. И это будет повторяться циклически.

Вместо указанного на схеме светодиода можно применить любой одноцветный мигающий светодиод, однако нужно учесть, что у него частота мигания может

быть другой, и, соответственно, временные интервалы тоже получатся другими.

В качестве основы для переключателей используется панелька под 14-ти выводную микросхему. Два контакта из неё удалены. Четыре контакта работают для переключателя J2, и восемь контактов - для переключателя J1.

Монтаж выполнен на печатной плате, на рисунке показанной схематически.

Питание может быть от 5 до 15В.

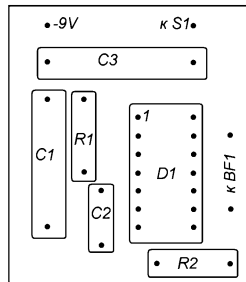
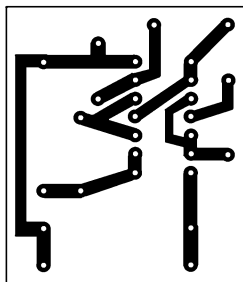
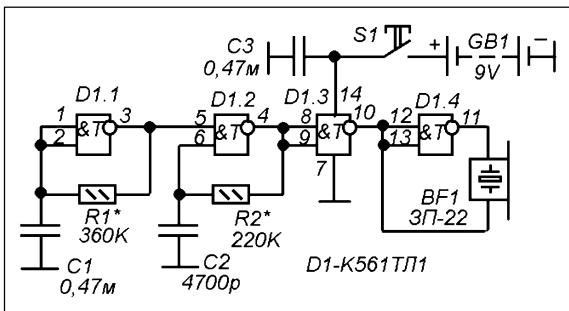
*Гордеев И.*

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВОНОК ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДА

При желании заменить обычный механический звонок велосипеда электронным, можно сделать такое несложное устройство, как описывается здесь. Главным достоинством этого устройства является мизерный ток потребления при достаточной громкости звучания. Достигнуто это тем, что в качестве акустического элемента в этой схеме используется пьезоэлектрический звукоизлучатель от старого кнопочного телефона. Он звучит громко, но тока потребляет немного. А в режиме молчания схема вообще ничего не потребляет, потому что питание на неё подается только во время звонка. Еще одним достоинством можно признать возможность работы в очень широком диапазоне напряжения питания, - от 3 до 15В. Но, чем ниже напряжение питания, тем ниже громкость. Оптимальным, по отношению габаритов к громкости является питание напряжением

9В от батареи «Кроны», или её аналога.

Схему можно увидеть на рисунке в тексте. Схема построена вокруг одной КМОП-микросхемы - K561ТЛ1.



Это четыре логических элемента «2И-НЕ», как у K561ЛА7, но с встроенными триггерами Шмитта. Наличие триггеров Шмитта,

в данном случае, позволяет строить RC-мультивибратор минимум на одном элементе (у K561ЛА7 - минимум на двух).

Звук состоит из основного тона частотой около 1500-2000 Гц и прерывающего частотой около 8-10 Гц. Генератор основного тона выполнен на логическом элементе D1.2. Частота зависит от цепи C2-R2 и регулируется подбором сопротивления R2. Генератор прерывания выполнен на логическом элементе D1.1. Частота прерывания зависит от цепи C1-R1 и регулируется подбором сопротивления R1.

С выхода генератора тона импульсы поступают на мостовой усилитель на логических элементах D1.3 и D1.4. Они инвертируют импульсы. Пьезоэлектрический звукоизлучатель BF1 включен между выходами этих элементов, и на него поступают противофазные импульсы. В результате фактической размах переменного напряжения на BF1 оказывается удвоенным. Соответственно, и громкость звука больше.

Что касается громкости звука, нужно учесть что при работе на частоте резонанса пьезоэлектрический звукоизлучатель звучит в несколько раз громче. Поэтому, при налаживании подбор частоты генератора тона (резистором R2) нужно выполнять не по наиболее приятному, а по наиболее громкому звуку. Частоту прерывания (R1) можно установить по наиболее приятному, по вашему мнению, характеру звучания.

Монтаж выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Корпусом служит корпус от квадратной влагозащищенной электророзетки. Её содержимое (колотка с контактами) удалено. Вместо него туда установлена эта плата, источник питания, а в углубление для вилки установлен пьезоэлектрический звукоизлучатель. Кнопка S1 - микротумблерная, без фиксации, расположена на торцевой части корпуса.

*Коленев О.*

---

## ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО - ДОМОФОН НА ОДНУ КВАРТИРУ

Привычные домофоны обычно рассчитаны на множество абонентов и предназначены для многоквартирных домов. Но, в небольших городах и сельской местности есть много одноквартирных (частных) домов и, так называемых, «таунхаузов», в которых несколько квартир, но каждая с отдельным выходом на улицу. В таких случаях нужен одноквартирный домофон. Но, увы, ни в магазинах, ни даже на «Алиэкспресс», такого нужного предмета обнаружено не было, везде только многоквартирные. Пришлось делать самому.

Схема несложная, на четырех транзисторах. Состоит из квартирного блока и уличного блока. Блоки не равноценны. Вся электроника, УНЧ и питание находится в квартирном блоке, а в уличном только динамик, микрофон и кнопка вызова. Переговорная система симплексная, и

кнопка переключения «прием / передача» только одна, - находится в квартирном блоке.

Связь между квартирным и уличным блоками проводная, при помощи одного экранированного провода типа РК-75 и разноцветного двойного провода, как для электросети.

Общая схема устройства показана на рисунке 1. Уличный блок состоит из микрофона M1, динамика B1 и кнопки S2. От него идет выше описанный кабель в квартиру и подключается к квартирному блоку через разъем X1. Впрочем, этот разъем необязателен, - можно провода просто припаять к квартирному блоку. Но тогда его невозможно будет отключить, чтобы перенести, при необходимости.

Самая простая часть схемы, - это схема вызова. Она состоит из кнопки S2, мигающего светодиода HL1 и зуммера F1. При нажатии S2 через неё подается ток на последовательно включенные HL1 и F1. При этом HL1 мигает, F1 прерывисто звучит. Светодиод HL1 одновременно служит

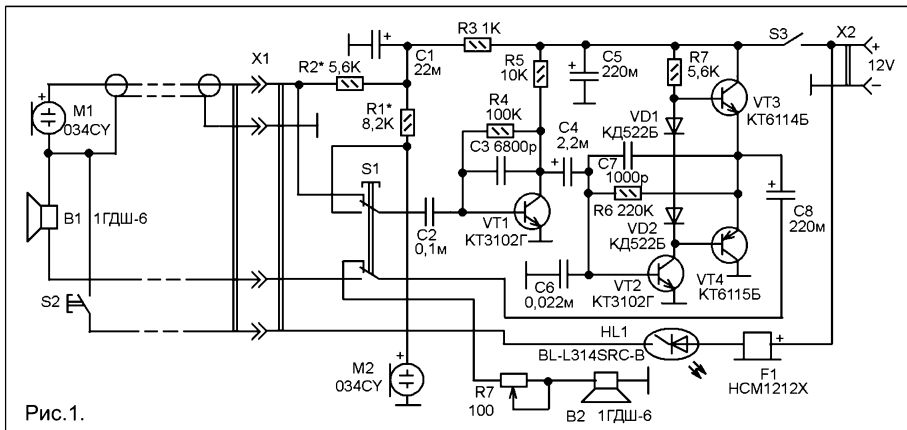


Рис. 1.

и световым индикатором вызова и прерывателем тока через зуммер, поэтому зуммер звучит прерывисто. Питание на схему вызова поступает до выключателя S3, поэтому схема вызова функционирует и даже тогда, когда переговорное устройство выключено выключателем S3. Чтобы полностью все отключить, нужно отключить источник питания из разъема X2 или электросети.

Основу схемы переговорного устройства составляет усилитель низкой частоты на транзисторах. На транзисторе VT1 сделан микрофонный предварительный усилитель. На его базу через конденсатор C2 поступает сигнал с одного из электретных микрофонов M1 или M2. Выбор микрофона зависит от положения переключателя «прием / передача» S1. На схеме он показан в положении «прием». Переключатель S1 - переключающая двоячная тумблерная кнопка. У ней нет фиксации в нажатом положении. Когда кнопка не нажата, она в таком положении как на схеме. При этом на базу VT1 поступает сигнал с микрофона M1, и схема работает на прием, то есть, можно слушать улицу, но с улицы никто слушать не может что происходит в доме. Это постоянное положение. Но если на улице шумно, и этот шум мешает, можно УНЧ выключить выключателем питания S3. При этом, как уже сказано, функция вызова сохраняется, - услышав вызов нужно включить S3, а потом пользоваться переговорным

устройством.

При нажатом S1 на базу VT1 поступает сигнал от микрофона M2, который расположен в квартире. Микрофоны M1 и M2 «электретные», то есть, конденсаторные со встроенной схемой предусилителя. Такие микрофоны повсеместно работают в телефонных аппаратах, сотовых телефонах, средствах звукозаписи и др. Микрофон с двумя выводами, «плюс» и «минус». Питание на него подается через резистор, который одновременно служит и нагрузкой встроенного УНЧ. Интересно то, что коэффициент усиления встроенного УНЧ зависит от сопротивления этого резистора. Микрофон M1 работает на улице, закрыт целлофановым пакетом от влаги, и к нему идет длинный кабель, в котором неизменно присутствуют потери. Все это приводит к тому, что чувствительность M1 ниже чем M2. Чтобы можно чувствительность для микрофонов выставить независимо и по-разному, есть два разных резистора R1 и R2, подбором сопротивлений которых и выставляется оптимальная чувствительность для M1 (R2) и для M2 (R1).

С какого бы микрофона не шел сигнал, он усиливается предварительным каскадом на транзисторе VT1. Режим работы транзистора по постоянному току устанавливается резистором R4. Конденсатор C3 снижает усиление на ВЧ и РЧ, чтобы длинный провод, пусть даже экранированный, не стал работать как антенна.

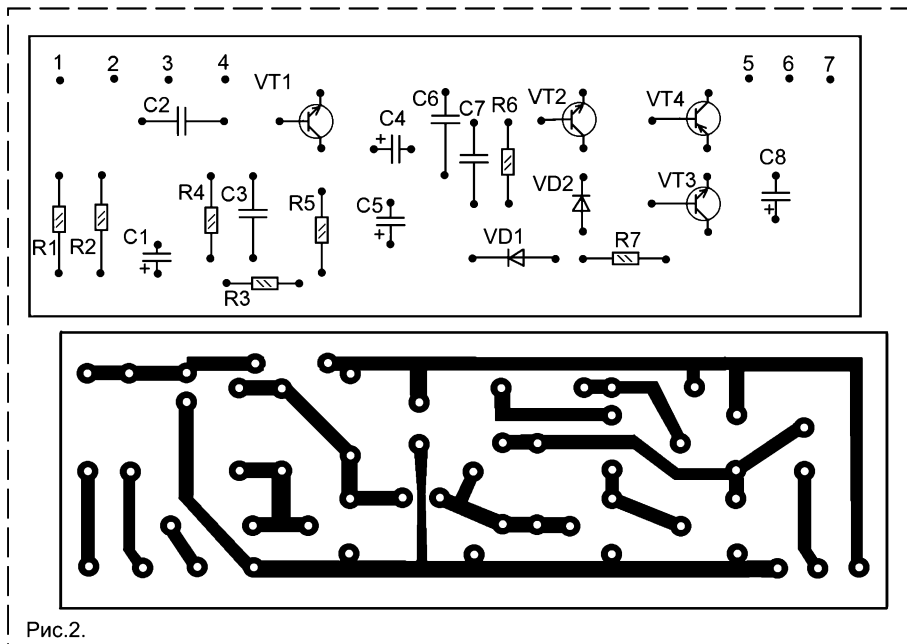


Рис.2.

Нагрузкой каскада служит резистор R5. С него усиленное напряжение 3Ч поступает на усилитель мощности на транзисторах VT2-VT4. Первый каскад на транзисторе VT2. Конденсатор C6 служит для подавления ВЧ и РЧ сигналов, а также, для устранения возможности самовозбуждения по ВЧ. Нагрузкой каскада на VT2 является резистор R7 и базы разноструктурных транзисторов VT3 и VT4. Диоды VD1 и VD2, включенные в прямом направлении, создают разность потенциалов между базами VT3 и VT4, чтобы не возникало искажений «ступенька». Режим работы устанавливается резистором R6, включенным между базой VT2 и соединенными вместе эмиттерами VT3 и VT4. При правильной установке режима работы усилителя мощности (резистором R6) напряжение на эмиттерах транзисторов VT3 и VT4 должно быть примерно равно половине напряжения питания.

Усиленный по мощности сигнал через конденсатор C8 поступает на один из динамиков В1 или В2, в зависимости от положения переключателя S1.

Таким образом, когда схема работает на прием (S1 в положении как на схеме) сигнал от «уличного» микрофона M1 поступает на УНЧ и озвучивается «квартирным» динамиком В2. Если кнопка S1 нажата, схема работает на передачу, при этом, сигнал от «квартирного» микрофона M2 поступает на УНЧ и озвучивается «уличным» динамиком В1. Возможность переключать «прием / передача» есть только на квартирном блоке. Зато с уличного блока (чтобы не было обидно) можно подавать вызывной сигнал кнопкой S2.

Переменный резистор R7 служит для регулировки громкости «квартирного» динамика В2. Дело в том, что вводить регулировку громкости в УНЧ, как это обычно делается, здесь не очень удобно, потому что УНЧ здесь общий. И если, в таком случае, уменьшить громкость в квартире, будет одновременно уменьшаться громкость и на улице. Либо делать более сложную коммутацию. Здесь же решено таким образом, - на улице схема работает на максимальную громкость, а на квартиру - громкость можно регулиро-

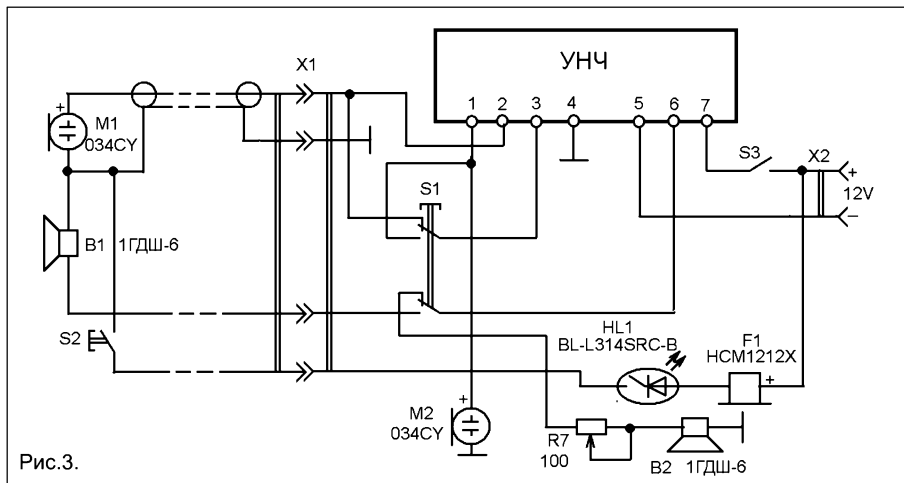


Рис.3.

вать непосредственно на выходе УНЧ, регулируя сопротивление, последовательно включенное динамику B2.

Монтаж УНЧ выполнен на печатной плате (рис.2). Все остальные соединения выполнены объемным монтажом по схеме на рисунке 3.

Микрофон и динамик уличного блока нужно защитить от влаги. Проще всего это сделать, поместив их в целлофановый или фторопластовый пакет. В таком виде поместить в корпус. Пакет, конечно, будет снижать громкость динамика, и, особенно, чувствительность микрофона. Но это уберезет эти детали от выхода из строя от атмосферных осадков.

Вместо микрофона 034CY можно применить любой электретный микрофон со встроенным усилителем и двумя выводами. Динамик 1ГДШ-6 можно заменить практически любым динамиком мощности от 0,1 до 3 ватт и сопротивлением от 4 до 50 ом.

Транзисторы КТ6114 можно заменить на S8050, а КТ6115 - на S8550. Но, можно их заменить и транзисторами КТ3102 и КТ3107, соответственно. Однако, при этом мощность УНЧ существенно снизится.

Электролитические конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 12V.

Для соединения между квартирным и уличным блоками, для микрофонов, годится любой экранированный кабель, и

в принципе, это должен быть низкочастотный кабель. Но, был «лишний» кабель РК-75 (для телеантенн), оставшийся после проводки спутникового телевидения. Вот он и пошел в дело. Для динамика и кнопки вызова - обычный гибкий двухжильный провод (на 220V) с разноцветными жилами.

Светодиод HL1 - любой мигающий одноцветный индикаторный светодиод.

Диоды КД522А можно заменить на любые КД522, КД521 или 1N4148.

Зуммер F1 можно заменить любым маломощным зуммером (звукоизлучателем со встроенным генератором), на напряжение 10-12V и ток не более 50mA (не более максимального прямого тока светодиода HL1).

Питается схема от готового сетевого трансформаторного источника питания с номинальным выходным постоянным напряжением 12V.

Талганов П.А.

Литература: 1. Е. Плетнев. «Переговорное устройство на 100 абонентов». ж. Радио, №6, 2003, стр. 30-32.

# ДЕВЯТИКАНАЛЬНОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ АТТІNY2313

В публикации представлено 9-канальное реле времени, каналы которого выполнены на микроконтроллерах АТТІNY2313.

Это многоканальное реле времени (далее реле времени), которое управляет девятью нагрузками. Количество независимых каналов – 9. Нагрузки, подключенные к каналам, имеют свой временной интервал задержки, относительно момента нажатия кнопки (СТАРТ), и свой рабочий интервал. В общем случае все интервалы могут быть разными. Временная диаграмма работы устройства приведена на рис. 1.

На рис. 1 представлена работа всех 9-ти каналов устройства.  $T_{11}$ ,  $T_{21}$ ,  $T_{31}$ ...  $T_{91}$  – интервалы временных задержек (интервалы выключения) каналов №1-№9.  $T_{12}$ ,  $T_{22}$ ,  $T_{32}$ ...  $T_{92}$  – рабочие интервалы (интервалы включения) каналов №1-№9. Вышеуказанные интервалы программируются заранее. Предусмотрена, независимая работа каждого канала. Все каналы запускаются одновременно от кнопки ОБЩ. СТАРТ. Конструктивно, реле времени состоит из десяти основных частей: платы контроллера №1, платы контроллера №2...платы контроллера №9 и платы клавиатуры. Принципиальная схема платы контроллера №1 представлена на рис. 2.

Платы контроллеров №1... №9 – идентичны по схеме, конструкции и алгоритму работы. Принципиальная схема платы клавиатуры представлена на рис.3.

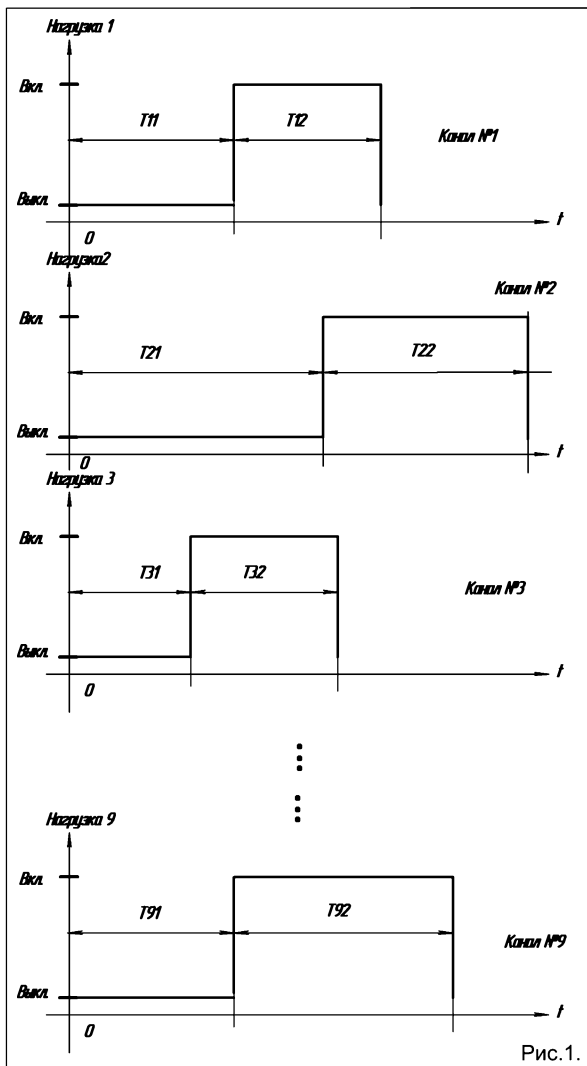
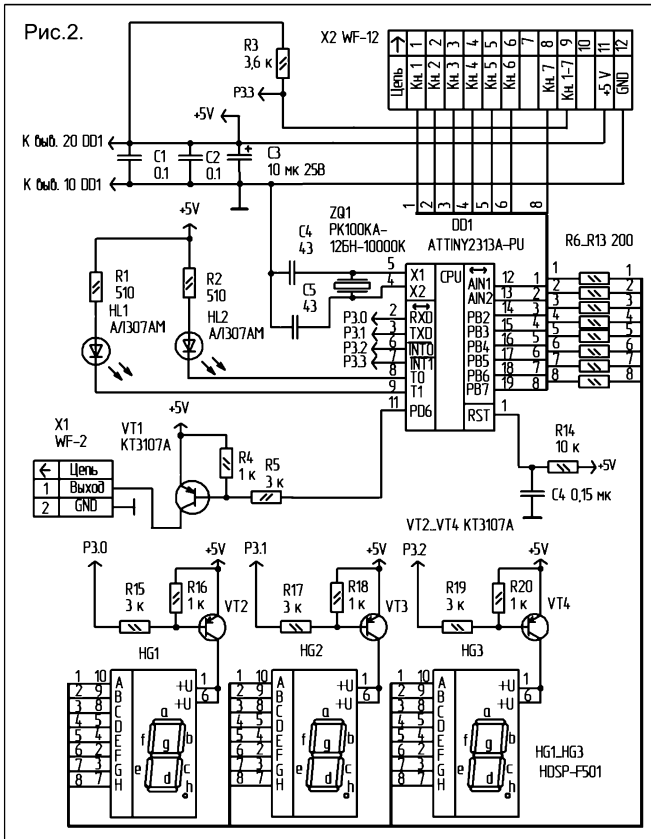


Рис.1.

Соединители X2...X10 платы клавиатуры подключаются к соединителям X2 плат контроллеров. Интерфейс устройства включает в себя элементы управления платы клавиатуры: модульные переключатели.



чателя SA1, SA2 клавиатура (кнопки S1...S7). А так же элементы контроля и управления плат контроллеров №1...№9: индикаторы HL1, HL2, блок индикации (дисплей) из трех цифровых семисегментных индикаторах HG1...HG3.

Модульный переключатель SA2 платы клавиатуры имеет девять модулей: "1", "2"... "9".

SA2 - модульный переключатель с зависимой фиксацией. Это значит включение одного из модулей (любого из девяти) вызывает выключение ранее включенного модуля. Если в SA2 включен модуль "1", то клавиатура (кнопки S1...S7) подключена только к плате контроллера №1. Если в SA2 включен модуль "2", то клавиатура подключена только к плате

контроллера №2 и т.д. Модульный переключатель SA1 со стартовой фиксацией. Это значит, что включенный модуль не фиксируется, и после снятия усилия нажатия кнопка возвращается в исходное состояние.

Пусть в переключателе SA2 включен модуль "1". Рассмотрим работу контроллера №1. Канал управления нагрузкой собран на транзисторе VT1. Канал управления с вывода 11 DD1 управляет клавиатурой (кнопки S1...S9) и динамической индикацией. Динамическая индикация собрана на транзисторах VT2...VT4, цифровых семисегментных индикаторов HG1...HG3. Резисторы R6...R13 токоограничительные для сегментов индикаторов HG1...HG3. Коды для включения

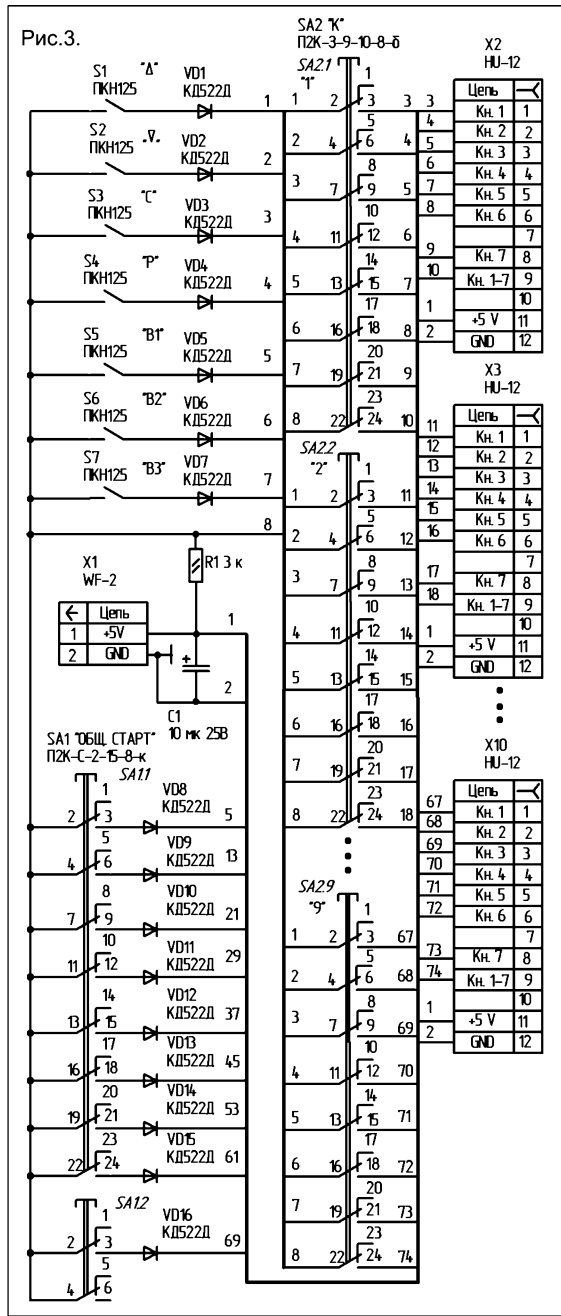
индикаторов HG1...HG3 при функционировании динамической индикации поступают на вход PB микроконтроллера DD1. Для функционирования клавиатуры задействован вывод 7 микроконтроллера DD1.

Элементы интерфейса управления и контроля платы контроллера №1 имеют следующее назначение:

S1 (  $\Delta$  ) - увеличение на единицу значения, индицируемого на дисплее, при установке времени в минутах (секундах), при удержании данной кнопки в нажатом состоянии более 5 секунд, значение времени индицируемое на дисплее увеличивается на 5 единиц за 1 секунду;

S2 (  $\nabla$  ) - уменьшение на единицу значения, индицируемого на дисплее, при установке времени в минутах (секундах),

Рис.3.



соответственно при удержании данной кнопки в нажатом состоянии более 5 секунд, значение времени индицируемое на дисплее уменьшается на 5 единиц за 1 секунду;

S3 (С) – (Старт/стоп). Кнопка запуска/останова устройства в режиме №2. В рабочем цикле (который периодически повторяется) идет обратный отсчет заданных интервалов времени T1 и T2, с первым нажатием данной кнопки нагрузка подключается к сетевому напряжению, идет обратный отсчет заданного интервала T1.

S4 (P) – (Режим). Кнопка выбора режима работы: режим №1 или режим №2.

S5 (B1) – (Выбор). Кнопка выбора интервалов T1 или T2.

S6 (B2) – (Выбор) Кнопка выбора временного режима работы: минуты или секунды. выключения нагрузки.

S7 (B3) – (Вкл./Выкл). Кнопка принудительного (ручного) включения/выключения нагрузки, вне зависимости от того, в каком режиме находится устройство, каждое нажатие данной кнопки меняет состояние нагрузки на противоположное.

SA1 (ОБЩ. СТАРТ) – одновременный запуск в устройстве всех плат контроллеров №1... №9.

HL1 - индикатор режима работы устройства: HL1 горит - режим №2, HL1 погашен - режим №1. (назначение режимов будет приведено ниже).

HL2 – индикатор интервалов T1 и T2. Если HL2 горит, то на дисплее индицируется интервал T1, Если HL2 погашен, то на дисплее индицируется интервал T2.

Разряды индикации интерфейса имеют следующее назначение:

1 разряд (индикатор HG3) отображает "единицы минут" ("единицы секунд") интервалов T1 и T2;

2 разряд (индикатор HG2) отображает "десятики минут" ("десятики секунд") интервалов T1 и T2;

3 разряд (индикатор HG1) отображает "сотни минут" ("сотни секунд") интервалов T1 и T2.

Чтобы "запустить" плату контроллера №1, необходимо задать интервалы T11, T12, перевести его в режим №2 и нажать кнопку S3 ( C). При независимой работе каналов нужно задать соответствующие интервалы и нажать кнопку S3 ( C). Для запуска всего устройства необходимо задать интервалы T11, T21, T31... T91, T12, T22, T32.... T92 и одновременно нажать два модуля в переключателе SA1 (ОБЩ. СТАРТ).

Сразу после подачи питания на выводе 1 микроконтроллера DD1 через RC-цель (резистор R8, конденсатор C1) формируется сигнал системного аппаратного сброса микроконтроллера DD1. Инициализируются регистры, счетчики, стек, таймер T/C1, сторожевой таймер, порты ввода/вывода. При инициализации на выводе 11 микроконтроллера DD1 устанавливается – лог.1. На индикаторах HG1...HG3 индицируются нули. Индикатор HL1 - погашен. Индикатор HL2 - горит.

Для плат контроллеров №1...№9 предусмотрено два режима работы: режим задания параметров – режим №1 и рабочий режим – режим №2. В режиме №1 (режим задания параметров) с клавиатуры задаются значения интервалов включения T1 и выключения T2. В режиме №1 запрещен счет времени. На выводе 11 микроконтроллера DD1 устанавливается – лог.1. Интервалы T11 и T12, могут быть заданы как в минутах так и в секундах в диапазоне от 999 до 1, с дискретностью 1. Визуально T11 и T12 поочередно, можно контролировать на трех разрядном дисплее. В режиме №2 (рабочий режим) идет обратный отсчет заданных интервалов T1 и T2 в рабочем цикле. В интервале времени T11 на выводе 11 микроконтроллера DD1 устанавливается – лог.1 (нагрузка отключена). В интервал времени T12 на выводе 11 DD1 устанавливается – лог.0 (нагрузка включена). Периодически, один раз в секунду, мигает точка h индикатора HG3. Подробнее рабочий цикл для платы контроллера №1 будет приведен дальше.

Задача по формирование точных временных интервалов длительностью 1 с, решена с помощью прерываний от таймера T/C1, и счетчика на регистре R20. Счетчик на регистре R21 формирует интервал в одну минуту. Таймер T/C1 формирует запрос на прерывание через каждые  $\approx 3900$  мкс. Счетчики на данных регистрах, подсчитывают количество прерываний и через каждую минуту, устанавливается флаг (PUSK), и текущее время декрементируется. Через каждые  $\approx 3900$  мкс происходит отображения разрядов в динамической индикации устройств.

Программа состоит из трех основных частей: инициализации, основной программы, работающей в замкнутом цикле и подпрограммы обработки прерывания от таймера T/C1 (соответственно метки INIT, SE1, TIM0). В основной программе происходит инкремент, декремент заданного значения времени. В подпрограмме обработки прерывания осуществляется счет одной секунды, опрос клавиатуры, включение индикаторов HL1 и HL2 и перекодировка двоичного числа значений времени в код для отображения на семисегментных индикаторах.

В памяти данных микроконтроллера с адреса \$060 по \$065 организован буфер отображения для динамической индикации. По адресам \$060...\$062 хранится текущее значение интервала T1. Заданное значение интервала T1 хранится по адресам \$066...\$068. Соответственно, по адресам \$063...\$065 хранится текущее значение интервала T2. Заданное значение интервала T2 хранится по адресам \$069...\$06B. Текущие значения интервалов T1 и T2 с адресов \$060...\$062 и \$063...\$065 (значения которые задаются с помощью кнопок S1, S2) переписываются соответственно по адресам \$066...\$068 и \$069...\$06B, сразу после нажатия на кнопку S3 ( C).

При нажатии на кнопку S1 текущее значение времени на дисплее увеличивается на единицу и устанавливается флаг, разрешающий увеличивать текущее значение времени, индицируемого на дисплее. Одновременно запускается счетчик, выполненный на регистре R1, формирующий интервал 5 сек. Если кнопка удерживается более 5 секунд, значение времени, индицируемое на дисплее увеличивается на 5 единиц за 1 секунду. Интервал времени в течении которого происходит увеличение времени организован

на регистре R0. При отпускании кнопки S1 все вышеуказанные счетчики обнуляются. Совершенно аналогичным образом организована работа кнопки S2 для уменьшения текущего значения времени, индицируемого на дисплее. При нажатии на кнопку S2 текущее значение времени на дисплее уменьшается на единицу. Если кнопка удерживается более 5 секунд, значение времени, индицируемое на дисплее уменьшается на 5 единиц за 1 секунду. Счетчики приведенного алгоритма для кнопки S2 организованы соответственно на регистрах R3 и R2. Вышеуказанный алгоритм работы кнопок S1 и S2 в устройстве применим как к интервалу T1, так и к T2.

На R22 (catod) организован регистр знакоместа. При инициализации в регистр R1 загружается число 1. в Y-регистр загружается начальный адрес буфера отображения \$060. При этом на дисплее будет включен разряд "единицы минут" ("единицы секунд"). При каждом обращении к подпрограмме обработки прерывания содержимое регистра R22 сдвигается влево на один разряд, а Y – регистр инкрементируется. Понятно, что как только 1 будет в третьем разряде регистра R22, то все разряды будут выбраны, при этом опять в R22 нужно загрузить единицу, а в Y-регистр начальный адрес буфера отображения.

В процессе обработки подпрограммы прерывания происходит опрос клавиатуры. Младшая тетрада выводимого при этом в порт В микроконтроллера байта для клавиатуры представляет собой код "бегущий ноль". После записи данного байта в порт В, микроконтроллер DD1 анализирует сигнал на входе 7 (PD3). В рамках вышеуказанной подпрограммы, при любой нажатой кнопке, из восьми имеющихся в устройстве, на входе 7 микроконтроллера присутствует лог. 0. Таким образом, каждая кнопка клавиатуры "привязана" к "своему" разряду в младшей тетраде байта данных, выводимого в порт В микроконтроллера, для опроса клавиатуры.

Алгоритм работы платы контроллера №1 в рабочем цикле (в режиме: секунды) следующей. После подачи питания необходимо с клавиатуры в режиме №1 задать необходимые параметры работы устройства – интервалы включения T1 и выключения T2. При установке интервалов T1 и T2 в устройстве, как уже упоминалось выше, запрещается

отсчет текущего времени. Данные параметры индицируются на дисплее (индикаторы HG1...HG3). Далее необходимо перейти в режим №2. Устройство переходит в рабочий цикл сразу после нажатия на кнопку "Старт/стоп" (S3) в режиме №2, при этом индикатор HL1 – загорается. Периодически, один раз в секунду, мигает точка h индикатора HG3. Микроконтроллер DD1 устанавливает лог. 0 на выходе 11 (включение нагрузки). Время (интервал включения T1) индицируемое на дисплее декрементируется с каждой секундой. Как только оно станет равно нулевому значению, микроконтроллер устанавливает лог. 1 на выходе 6 (выключение нагрузки). Индикатор HL1 – гаснет. Заданное значение T1 переписывается с адресов \$066...\$068 на адреса \$060...\$062. Теперь дисплей индицирует первоначальное заданное значение времени равное интервалу выключения T2, которое хранится по адресам \$063...\$065. Нагрузка будет отключена в течении времени равному интервалу выключения. Теперь, время индицируемое на дисплее (T2) декрементируется с каждой секундой. И как только оно станет равно нулевому значению микроконтроллер устанавливает лог. 0 на выходе 11. (включение нагрузки). Индикатор HL1 – загорается. Заданное значение T2 переписывается с адресов \$069...\$06B на адреса \$063...\$065. На дисплее снова индицирует первоначальное заданное значение времени равное интервалу включения T1. Рабочий цикл завершен. Устройство работает совершенно аналогично в режиме: минуты. В данном режиме интервалы T1 и T2 декрементируются с каждой минутой. Но точка h индикатора HG3 все равно мигает периодически, один раз в секунду.

Разработанная программа на ассемблере занимает порядка 0,54 Кбайт памяти программ микроконтроллера. Потребление тока по каналу напряжения: +5 В, не более 100 мА. На плате контроллера применены следующие элементы. Конденсаторы C1, C2, C4..C6 типа K10-17а. Конденсатор C3 типа K50-35. Применены резисторы типа C2-33H-0.125. Индикаторы HG1...HG3 зеленого цвета, типа HDSP-F501. Версия программы Rele3.asm реализует рабочий цикл, временные диаграммы которого представлены на рис. 1. Версия программы Rele2.asm реализует алгоритм работы, где рабочий цикл представленный на рис. 1 периодически



# ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА ДЛЯ ГАРАЖА

В гараже свет обычно включают и выключают механическим выключателем, который расположен где-то на электрощитке, не очень близко к входу. Это очень неудобно, потому что ночью в темноте приходится идти к щитку и нащупывать выключатель. А ведь в гаражах не всегда идеальный порядок, можно обо что-то пораниться, или получить удар током. Было бы лучше, если бы свет включался сразу при открывании гаражной калитки, и горел бы все время пока она открыта.

Ведь когда в гараже есть человек, калитка обычно открыта. Ну а если она случайно закрывается, например, от ветра, нужно чтобы свет гас не сразу, а через некоторое время. Чтобы вы сразу не погружались в темноту, и могли открыть калитку пока свет еще горит.

Основная «материальная база» была такая: покупное фотореле ФР-601 и концевой переключатель. Вот на этой основе было и сделано устройство для автоматического включения и выключения света в гараже.

Фотореле ФР-601 (или аналогичные) продаются во многих магазинах, торгующих электрооборудованием. Стоят обычно до 200 рублей. Хотя, бывают и исключения (фантазии «перекупов» нет границ). Схема, срисованная с платы, показана на рисунке 1. Свет включается при помощи электромагнитного реле с обмоткой на 24V. На транзисторах сделан триггер Шмитта, с этим реле на выходе. А на входе триггера Шмитта делитель напряжения из фоторезистора R9 и переменного резистора R8 (обозначения даны

условно, потому что на плате не подписаны).

На рисунке 2 показана схема после переделки. Фоторезистор, переменный резистор, и некоторые другие детали

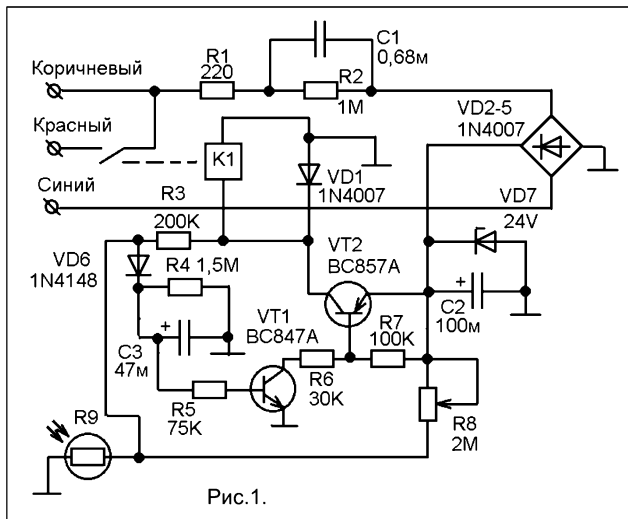


Рис.1.

удалены. Их позиционные обозначения не переданы другим деталям, а нумерация продолжена. Поэтому, на рис. 2, например, нет резистора R9, но есть R11. Это не ошибка, - так и должно быть.

Время, в течение которого свет будет гореть после закрытия калитки задается цепью из конденсатора C3 и резисторов R4 и R10. Так как нужно чтобы конденсатор C3 разряжался медленно, исключительно через сопротивление резисторов R4 и R10, а не через базовый переход биполярного транзистора, биполярный транзистор типа BC847A на позиции VT1 заменен отечественным полевым малоомным транзистором КТ501. Его сопротивление между затвором и каналом, как известно, стремится к бесконечности. Поэтому разряд C3 происходит исключительно через R4 и R10.

Теперь, по поводу того, зачем нужен резистор R10. Согласно паспортным данным, напряжение между затвором и истоком транзистора КТ501 не должно быть больше 20V. Но, напряжение питания в данной схеме составляет 24V.

Чтобы не испортить транзистор КП501 здесь добавлен резистор R10, который вместе с R4 образует делитель напряжения, так, что напряжение на затворе VT1, в этой схеме, никогда не достигнет предельного значения.

SD1 - это конечной переключатель. Он установлен таким образом, что когда калитка закрыта, его шток нажат. Нормально замкнутые контакты подключены к схеме. Когда калитка закрыта они разомкнуты, когда открыта - замкнуты. При открытии калитки конденсатор C3 заряжается через контакты SD1 и резистор R11. Резистор R11 ограничивает ток зарядки конденсатора. Когда C3 заряжен напряжение на затворе VT1 таково, что этот транзистор открывается. Через канал и резистор R6 поступает ток на базу VT2, который открывается, и подает ток на обмотку реле K1. Реле своими контактами включает осветительную лампу.

Если калитку закрыть, контакты SD1 размыкаются, и конденсатор C3 начинает

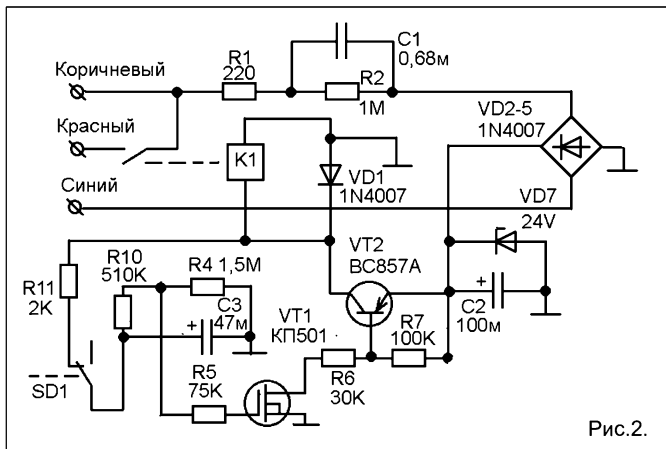


Рис.2.

медленно разряжаться через резисторы R10 и R4. В конце концов, напряжение на нем опустится на столько, что транзистор VT1 закроется. Вслед за ним закроется и VT2, реле K1 выключит лампу.

Подключение к электросети согласно схеме наклеенной на корпусе фотореле, то есть, подать 220V на коричневый и синий, а лампу подключить между красным и синим проводами.

*Красинов В.В.*

## ОДНОТОНАЛЬНАЯ СИРЕНА

Это громкий звуковой сигнализатор, который может работать совместно с охранным устройством, или по другому назначению. Громкий звук одного тона прерывается с частотой около 2 Гц. Тон звука и частоту прерывания можно регулировать двумя подстроечными резисторами. Включается - подачей питания. Напряжение питания от 6 до 15V. При этом и громкость соответственно изменяется.

Принципиальная схема сирены показана на рисунке в тексте. Схема выполнена на одной микросхеме K561ЛЕ5 и четырех

транзисторах, причем два из них структуры п-р-п, а два других структуры р-п-р. Транзисторы образуют два двухтактных усилителя мощности, включенных мостом.

На элементах D1.1 и D1.2 микросхемы собран тональный генератор импульсов. Он сделан по схеме мультивибратора на двух логических элементах. При его работе на выходах элементов противофазные импульсы. Эти импульсы поступают на два двухтактных усилителя мощности, - на транзисторах VT1-VT2 и VT3-VT4. Между их эмиттерами включена высокочастотная динамическая головка В1.

На одной полуволне импульсов тонального генератора логическая единица есть

на выходе D1.2. А на выходе D1.1 при этом логический ноль. Единица с выхода D1.2 открывает транзистор VT1, а ноль с выхода D1.1 открывает VT4. На верхний, по схеме, вывод В1 подается положительное напряжение, а на нижний - отрицательное. Затем, приходит вторая полуволна импульсов тонального генератора. Теперь единица на выходе D1.1, а ноль на выходе D1.2. VT1 и VT4 закрываются, но открываются VT2 и VT3. Теперь на верхний, по схеме, вывод В1 поступает отрицательное напряжение, а на нижний - положительное. Таким образом,

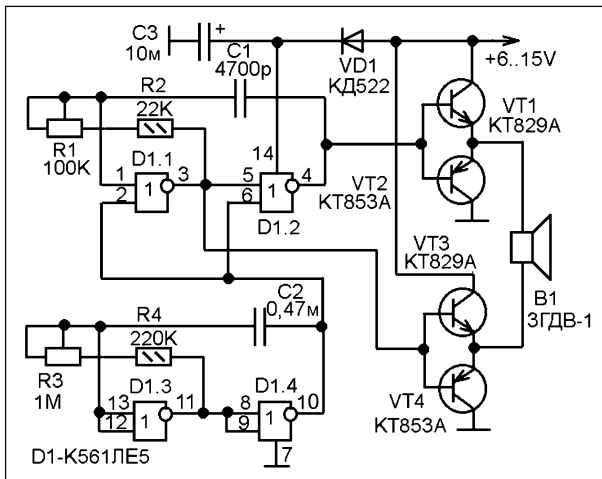
размах напряжения на выводах динамика удваивается за счет мостовой схемы выходного каскада, соответственно увеличивается и громкость звука, по сравнению со схемой усилителя мощности в виде ключа на одном транзисторе.

Частоту тонального генератора (тон звука) можно регулировать подстроечным резистором R1.

На элементах D1.3 и D1.4 микросхемы собран генератор прерывания. Импульсы с его выхода (выхода элемента D1.4) поступают на один вход элемента D1.1 и один вход элемента D1.2. Когда на выходе генератора прерывания (выход D1.4) положительная полуволна (логическая единица) на выходах обоих элементов D1.1 и D1.2 будут логические нули, и тональный генератор работать не будет. При этом оказываются открытыми только транзисторы VT2 и VT4, поэтому на оба вывода динамика В1 поступает отрицательное напряжение, и тока через В1 нет.

Когда на выходе генератора прерывания (выход D1.4) отрицательная полуволна (логический ноль) на выходе 2 D1.1 и 6 D1.2 будут логические единицы, и тональный генератор будет работать, как описано выше, и будет раздаваться звук.

Интересная особенность схемы в том, что при замене микросхемы K561ЛЕ5, ко-



торая является четырьмя элементами «2ИЛИ-НЕ» на микросхему противоположной логики - K561ЛА7 (четыре элемента «2И-НЕ») схема продолжает работать. Просто теперь прерывание звука наступает на отрицательной полуволне импульсов на выходе генератора прерываний. Происходит это так: на выходах обоих элементов D1.1 и D1.2 устанавливаются логические единицы, и тональный генератор работать не будет. При этом оказываются открытыми только транзисторы VT1 и VT3, поэтому на оба вывода динамика В1 поступает положительное напряжение, и тока через В1 нет.

То есть, микросхему K561ЛЕ5 можно смело заменить на K561ЛА7 без каких-либо изменений в схеме.

Все транзисторы - транзисторы Дарлингтона, то есть составные. KT829 можно заменить на KT972, а KT853 можно заменить на KT973. Транзисторы могут быть с любыми буквенными индексами.

Высокочастотную динамическую головку ЗГДВ-1 можно заменить любой высокочастотной мощностью не ниже 3 W. Желательно рупорной конструкции с пластмассовым диффузором.

Корычев Р.

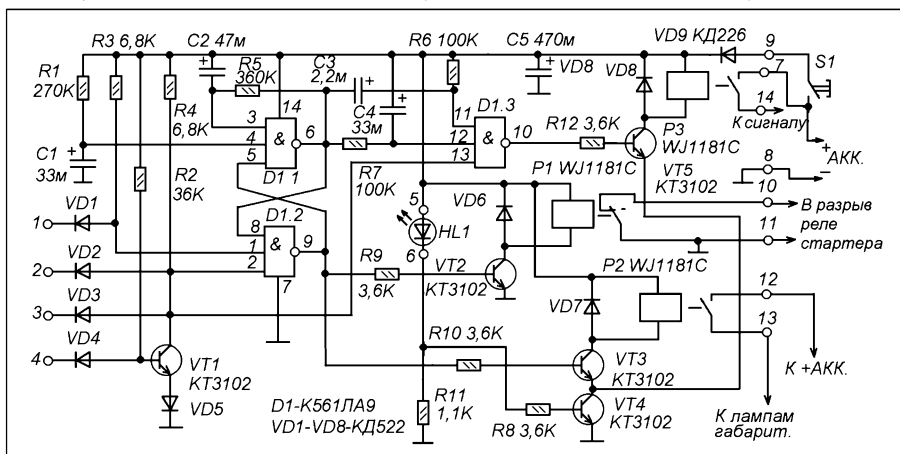
# СИГНАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Сигнализация предназначена для охраны любого автомобиля с номинальным напряжением бортовой сети (+12V). Сигнализация сделана на одной микросхеме малой степени интеграции, — K561ЛА9. Несмотря на простоту схемы, сигнализация отличается хорошей стабильностью и широким набором функций. Схема работает со стандартными автомобильными контактными датчиками, которые устанавливаются в дверных проемах, на капот и багажник автомобиля. Датчики замыкают охранный шлейф (на «массу» автомобиля (общий минус). Датчики разделены на две группы, одна из которых вызывает моментальное включение sireны, а другая, — задержанное (на 5-10 секунд). Еще есть датчик включения зажигания, который относится к первой группе (моментальное включение sireны).

подается короткий предупредительный звук, а затем, спустя время задержки, включается основная сигнализация.

Продолжительность звучания основной сигнализации зависит от того, сколько времени тот или иной датчик находится в активном состоянии, но не менее 30 секунд. Например, если дверь открыли и быстро закрыли, sireна будет звучать 30 секунд. А если дверь открыли и держали открытой, например, 10 минут, то и sireна будет звучать 10 минут.

Включают и выключают сигнализацию микровыключателем, спрятанным в салоне автомобиля, в таком месте, чтобы он был незаметен, но был доступен через дверь, на которой установлен датчик, работающий с задержкой. После включения, примерно 15 секунд, сигнализация работает только частично, — сигнализация реагирует на все датчики, кроме датчика, работающего с задержкой. Затем, спустя вышеуказанные 15 секунд, сигнализация переключится на полноценный охраняемый режим (с sireной). Эта задержка



срабатывание датчиков приводит к прерывистому включению фар автомобиля, блокировке стартера и моментальному либо задержанному включению звуковой сигнализации посредством прерывистой подачи тока на штатный звуковой сигнал автомобиля. Причем, при срабатывании датчика, работающего с задержкой включения sireны, сначала

позволяет включить сигнализацию выключателем, расположенным в салоне, а затем закрыть дверь, на которой установлен датчик работающий с задержкой.

Схема сигнализации показана на рисунке. Датчики подключают к клеммам 1, 2 и 3. Питание поступает на клемму 9 через выключатель. Клеммы 10 и 11 нужно подключить в разрыв цепи питания

реле стартера. Клеммы 12 и 13 подключаются так, чтобы при замыкании контактов реле Р2 включались фары (габаритные огни). Клемма 14 подключается к звуковому сигналу автомобиля. Индикаторный светодиод (мигающий), – к клеммам 5 и 6. Клемму 4 нужно подключить на выходе замка зажигания.

Практически, все соединения можно выполнить в салоне автомобиля.

В момент включения питания цепь R1-C1 производит предустановку триггера на элементах D1.1-D1.2 в исходное состояние и фиксацию его в течение 10-15 секунд после включения питания.

Датчик, работающий с задержкой, подключают к клемме 1. Это может быть датчик, расположенный на водительской двери (если к выключателю сигнализации есть доступ с водительского места) или, например, датчик багажника (если выключатель спрятан в багажнике). При замыкании клеммы 1 (срабатывании датчика), в первые 10-15 секунд после включения питания, сирена на включается, только мигают фары, и блокируется стартер. Происходит это потому, что уровень на включение сигнала берется с выхода элемента D1.1, который временно заблокирован цепью R1-C1, а уровень на включение фар и блокировку зажигания берется с элемента D1.2, который не блокируется.

В это время, при срабатывании любых других датчиков (клеммы 2, 3, 4) помимо мигания фар и блокировки зажигания включается и сигнал (логический ноль с вывода 2 D1.2 проходит на вывод 13 D1.3), но звучит он только столько времени, сколько датчик находится в активном состоянии.

Спустя 10-15 секунд после включения питания конденсатор C1 заряжается до напряжения логической единицы и блокировка D1.1 прекращается.

Теперь срабатывание любого датчика приводит к переключению триггера D1.1-D1.2 в противоположное устойчивое состояние. В этом состоянии триггер будет находиться не менее 30 секунд. Это время установлено цепью C2-R5, которая служит для задержанного обратного сброса триггера и, фактически, определяет мини-

мальную продолжительность звучания сигнала автомобиля.

После переключения триггера в нулевое состояние цепь C3-R6 формирует короткий импульс, который поступает на вывод 11 D1.3 и на выходе D1.3 кратковременно появляется логическая единица. Ключ VT5 открывается и кратковременно включает сигнал. Это первый предупредительный сигнал. При срабатывании датчика с задержкой (клемма 1).

После переключения триггера D1.1-D1.2 в нулевое состояние начинает заряжаться конденсатор C4 через резистор R7. На его зарядку до логического уровня уходит 5-10 секунд. После этого на выводе 11 D1.3 возникает логический ноль и включается звуковой сигнал, который будет звучать столько времени, сколько присутствует логический ноль хотя бы на одном из входов D1.3. Затем сигнализация выключится.

Для управления фарами используется схема на мигающем светодиоде HL1, двух последовательно включенных транзисторных ключах на VT3 и VT4, и реле Р2. Для того чтобы включилось реле Р2 нужно чтобы оба транзисторных ключа были открыты одновременно. Светодиод HL1 постоянно мигает, а питание на него поступает через резистор R11, поэтому на R11 есть импульсы напряжения от нуля до напряжения, равного разности напряжения питания сигнализации и напряжения падения на светодиоде. Эти импульсы периодически открывают VT4, но чтобы пошел прерывистый ток через обмотку Р2 нужно чтобы открылся и VT3. А это происходит только тогда, когда на выходе элемента D1.2 присутствует единица, то есть, при срабатывании любого датчика.

Точно так же происходит и прерывание звука звукового сигнала, - с помощью мигающего светодиода HL1 и транзистора VT4.

В схеме блокировки стартера работает ключ на VT2 и реле Р1, а так же, датчик на транзисторе VT1. База транзистора VT2 так же подключена к выходу D1.2, поэтому, при срабатывании любого датчика ключ VT2 открывается и включает реле Р1, размыкающие контакты которого включены в разрыв питания обмотки реле

стартера. В результате цепь стартера оказывается постоянно разомкнутой, и стартер не работает, не позволяет пустить двигатель обычным способом.

Датчик включения зажигания выполнен на транзисторе VT1. Каскад представляет собой ключ, открытый при помощи резистора R2 относительно большого сопротивления. Базовая цепь транзистора VT1 может быть шунтирована диодом VD4. Клемму 4 подключают к выходу замка зажигания. Когда зажигание включено цепи зажигания, включая и реле зажигания, а так же, многие контрольные лампы (например, лампа давления масла) отключены от аккумулятора и напряжение на них равно нулю. Сопротивление цепей зажигания значительно ниже сопротивления R2, поэтому, при выключенном зажигании диод VD4 открыт и шунтирует базовую цепь VT1. Транзистор VT1 закрыт и на его коллекторе напряжение равно напряжению питания. При включении зажигания напряжение на катоде VD4 повышается и он закрывается, а транзистор VT1 открывается. Напряжение на его коллекторе падает до уровня логического нуля, что и приводит к срабатыванию блокировки.

Используются в основном доступные детали. Микросхему K561ЛА9 можно заменить аналогом K1561ЛА9 или импортным – HD14023,  $\mu$ PD4023, MC14023, HCC4023, HCF4023, MB84023 и многими другими. Использовать микросхему K176ЛА9 нежелательно из-за её недостаточной, для «климатических применений», надежности. В отсутствие микросхемы с тремя трехходовыми элементами И-НЕ можно взять другие микросхемы, у элементов которых не менее трех входов, например, две микросхемы K561ЛА6, содержащих по два четырехходовых элемента И-НЕ. Лишние входы элементов нужно соединить с положительным выводом питания.

Транзисторы КТ3102 возможно заменить любыми p-p-n транзисторами аналогичной мощности, например, КТ315.

Реле P1, P2 и P3 – WJ1181С. Такие реле используются во многих автосигнализациях промышленного производства. У них

обмотка сопротивлением 300 Ом и одна переключающая группа контактов, допускающих ток до 20А при напряжении в цепи 14V. Контакты реле рассчитаны на печатный монтаж (штырьки), а корпус размерами не более 15x10x10 мм. Для применения в сигнализациях выпускается множество других аналогичных реле, так что выбор есть.

Светодиод HL1 – мигающий красный. Марка его, к сожалению, не известна. Возможно, годится любой мигающий светодиод. Его задача индигировать включение питания сигнализации, визуальное сообщать окружающим о том, что машина оснащена охранной системой и генерировать импульсы для «мигалки» фарами и прерывания звука звукового сигнала автомобиля.

Диод VD9 должен быть таким, чтобы выдерживал суммарный ток потребления обмотками реле. Диоды VD1-VD8 – любые аналоги КД522, КД521 или другие маломощные диоды.

Схема расположена в готовом пластмассовом корпусе размерами 95x25x65 мм, с «ушами» для крепления. Корпус состоит из основания и крышки, собирается на четырех винтах и защелках.

Монтаж выполнен объемным способом. В основании корпуса расположена микросхема и три реле. Их переворачивают выводами вверх и приклеивают корпусами к основанию при помощи клея «Момент-1М». Затем располагают все остальные детали и соединяют их с этими «опорными элементами» пайкой согласно схеме.

На самом деле, клемм, обозначенных на схеме, нет. Их заменяют отрезки разноцветного монтажного провода сечением 0,35 мм. и длиной около 25 см. Они подключены к нужным точкам схемы и выведены через одно общее отверстие в корпусе. Жгут зафиксирован металлическим прижимом с винтами и гайками от разборной штепсельной вилки. Для этого в основании корпуса просверлено два отверстия под М3. На провода навешаны бирки из скотчленты и бумаги, на которых подписаны номера согласно номерам клемм на схеме. Монтаж готового устройства в автомобиле производится зачисткой концов этих проводов и соеди-

нением их скруткой (с изоляцией изолентой) с другими проводами, проложенными к нужным частям электросхемы автомобиля.

Все датчики замыкающие, в их качестве можно использовать дополнительно установленные микровыключатели внутрисалонного освещения, а так же, освещения капота и багажника. Датчик того места, через который обеспечивается доступ к выключателю питания должен быть подключен к клемме 1. Остальные датчики можно соединить параллельно или разбить на две группы и подключить к клеммам 2 и 3.

В качестве датчиков можно использовать и имеющиеся на автомобиле штатные выключатели освещения в салоне, а так же, в багажнике и капоте. Но, все четыре датчика внутрисалонного освещения в автомобиле включены последовательно. Поэтому, их следует расценивать как один датчик дверей. В этом случае реакция сигнализации на открывание разных дверей будет одинакова (если они подключены к клемме 1, – то сирена

включается с задержкой при открывании любой двери).

Емкости многих электролитических конденсаторов могут сильно отличаться от указанных на их корпусе, поэтому, чтобы добиться необходимых временных интервалов нужно подобрать сопротивления некоторых резисторов.

Задержку выхода на рабочий режим после включения питания устанавливают подбором сопротивления R1.

Продолжительность звучания сигнала зависит от сопротивления резистора R5 (и емкости C2).

Продолжительность короткого предупредительного сигнала, звучащего сразу после замыкания клеммы 1 на общий минус, можно установить подбором сопротивления R6. А промежуток времени между коротким и продолжительным сигналом устанавливают подбором сопротивления R7.

*Игнатов Н.*

---

## МУЗЫКАЛЬНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР СВЕТА ФАР ДЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Это устройство аналогично описанному автором в Л.1, но отличается тем, что сигнализирует фрагментом музыкального произведения. В качестве источника музыки используется старая советская микросхема УМС8-08, которая широко применялась в 80-90х годах прошлого века в настольных электронных часах и электронных квартирных звонках. На схеме это микросхема D2. Включена она здесь по упрощенной схеме, применяемой во многих электронных будильниках того времени. То есть, включается и звучит пока на неё подается питание. Стандартное напряжение питания для УМС8-08 – это 1,5V. Но в этой схеме она должна питаться от автомобильного аккумулятора, поэтому на микросхему подается

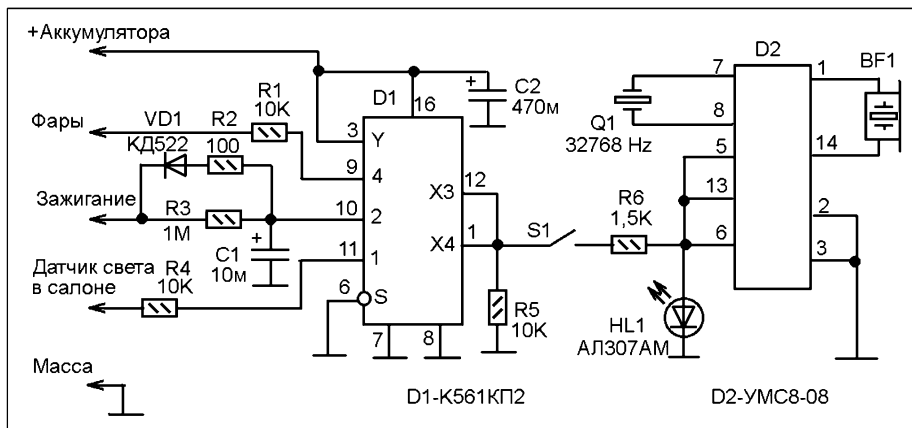
питание через специфический параметрический стабилизатор, в котором вместо стабилитрона работает светодиод. Напряжение падения при пря-

мом включении на обычном индикатором светодиоде красного цвета типа АЛ307АМ составляет 1,6-1,7V. Это как раз подходит для питания данной микросхемы. То есть, микросхема D2 питается напряжением на горящем светодиоде HL1. Звук воспроизводится пьезоэлектрическим пассивным звукоизлучателем BF1.

А теперь, о работе всей схемы в целом:

1. Если после включения зажигания и закрытия двери в течение времени около 10 секунд не включить фары – раздаётся музыкальный сигнал.
2. Если после выключения зажигания не выключить фары и открыть дверь, то в момент открывания двери раздаётся музыкальный сигнал.

Схема контроля состояния автомобиля



аккуратно уложилась в одну микросхему К561КП2, которая представляет собой мультиплексор на восемь каналов с выбором каналов двоичным трехразрядным кодом.

На входные разрядные выходы управления поступают напряжения:

- от фар (от точки габаритных огней, потому что у большинства автомобилей свет фар включается только через предварительное включение габаритных огней),
- от замка зажигания,
- от дверного датчика, включающего свет в салоне.

От датчика света и фар напряжение поступает через резисторы R1 и R4, а от замка зажигания через цепь на R3 и C1, дающую задержку около 10 секунд.

В таблице 1 приводятся состояния мультиплексора при разных комбинациях напряжений на фарах, замке зажигания и датчике света в салоне. Всего может быть восемь комбинаций. Но только при двух из них должен звучать сигнал:

1. Зажигание включено более 10 секунд (C1 заряжен - лог. 1), фары выключены (лог.0), дверь закрыта (лог.1)

2. Зажигание выключено (лог.0), фары включены (лог.1), дверь открыта (лог.0).

Это соответствует каналам Y-X3 и Y-X4. Соответственно выходы 12 и 1 D1 соеди-

нены вместе и напряжение с них через R6 поступает на базу транзистора VT1, в коллекторной цепи которого включен активный звукоизлучатель BF1.

Таблица 1.

| Фары | Зажигание | Датчик света | Выход X |
|------|-----------|--------------|---------|
| 0    | 0         | 0            | 0       |
| 0    | 0         | 1            | 1       |
| 0    | 1         | 0            | 2       |
| 0    | 1         | 1            | 3       |
| 1    | 0         | 0            | 4       |
| 1    | 0         | 1            | 5       |
| 1    | 1         | 0            | 6       |
| 1    | 1         | 1            | 7       |

Задержку времени можно подобрать подбором R3 или C1.

BF1 - от неисправного мультиметра. Можно заменить любым пассивным пьезоэлектрическим.

Микросхему К561КП2 можно заменить зарубежным аналогом CD4051.

Диод КД522 можно заменить любым диодом КД521, КД503, КД103, КД102, КД105 или 1N4148.

Выключатель S1 служит для выключения сигнализатора когда он не нужен.

Меркушев В.С.

#### Литература:

1. Меркушев В.С. «Сигнализатор света фар для легкового автомобиля». ж.Радиоконструктор, №11, 2016 г.

## ДЕЛАЕМ ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ

Печатная плата - это лист изоляционного материала, обычно, стеклотекстолита, на одной или двух сторонах которого есть токопроводящие, обычно медные, дорожки. Детали вставляются в отверстия в плате и припаиваются к этим дорожкам. Токопроводящие дорожки расположены так, что если правильно вставить в нужные отверстия и хорошо припаять, то эти дорожки соединят детали между собой таким образом, что получится некое электронное устройство.

Бывает и поверхностный монтаж, когда детали расположены на той же стороне, где и печатные дорожки, и припаяны к ним без просовывания выводов в отверстия. Этот способ чаще всего применяется в очень компактных устройствах, при монтаже миниатюрных деталей. Дома же, так сказать, в кухонных условиях, проще сделать первый вариант. О нем и будет здесь речь.

Существует много способов и методов изготовления печатных плат в «кухонных» условиях, описанных в различной радиолобвительской литературе. Здесь, не претендуя на оригинальность, рассматривается один из них, пригодный для изготовления печатных плат для несложных электронных устройств.

В качестве примера сделаем плату для звукового сигнализатора, описанного в этом журнале в статье «Электронный звонок для велосипеда». Чтобы не листать журнал лишний раз, схема таймера, а также рисунок печатной платы и монтажная схема, повторены здесь на рисунках, соответственно, 1, 2 и 3.

Но, прежде чем заниматься изготовлением печатной платы нужно узнать в каком масштабе дан её рисунок. В «Радиоконструкторе» практически всегда рисунок дается в масштабе 1:1. Но в других изданиях бывает по-разному. Если рисунок платы дан в другом масштабе его нужно переснять или перерисовать по масштабной сетке, так чтобы получилось изображение в масштабе 1:1. Здесь же изображение сразу в масштабе 1:1, и

ничего уменьшать или увеличивать не требуется.

Основной материал для печатных плат - фольгированный стеклотекстолит. Это такой изоляционный лист, на который с одной или с обеих сторон наклеена медная фольга. Из этого листа нужно вырезать заготовку, - кусок по размерам немного больше печатной платы. Обычно рекомендуется пилить пилкой по металлу, но, при наличии достаточной физической силы, это можно сделать ножницами по металлу, - получится быстрее и с меньшим количеством пота.

Затем, фольгу нужно осторожно ошкурить мелкой шкуркой - нулевкой, но только не до дыр, а так чтобы снять только слой окислов. Не нужно добиваться зеркального блеска, пусть лучше будет множество мелких царапин.

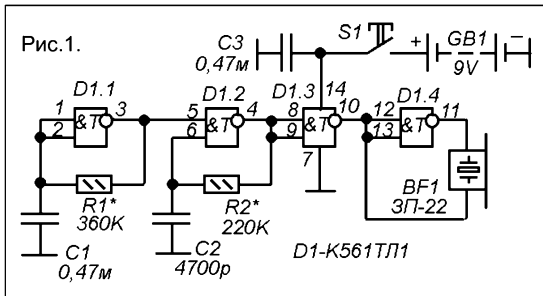
Суть дальнейших действий в том, чтобы защитить от травильного раствора нужные участки фольги.

Теперь нужно перенести рисунок 2 на эту фольгу. Проще всего это сделать при помощи шила, легонького молоточка, копировальной бумаги («копирки», которую подкладывают между листами бумаги, чтобы разом исписать несколько листов), и шариковой ручки.

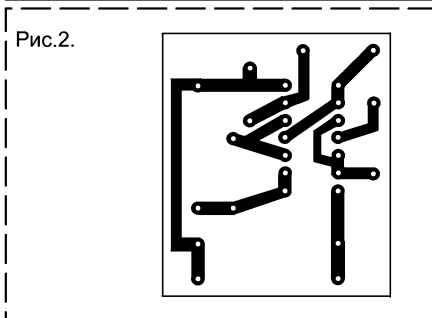
Нужно подложить заготовку под лист с изображением дорожек (рис.2). Впрочем, можно предварительно сделать ксерокопию, чтобы не портить журнал. Затем между листом с изображением дорожек и заготовкой проложить «копирку» красящей стороной к заготовке. При помощи канцелярских скрепок, или другим способом, этот «бутерброд» зафиксировать.

Далее, при помощи шила и легонького молоточка нужно немного, чуть-чуть, накернить точки, в которых должны быть отверстия. Затем, с помощью шариковой ручки прорисовать дорожки, так чтобы их контуры через копирку перешли на заготовку.

Теперь «бутерброд» разбираем. Берем микродрель (в качестве микродрели сгодится электроотвертка или небольшой шуруповерт), и сверлом по металлу диаметром 1-1,2 мм сверлим отверстия в накерненных местах. Опилки лучше



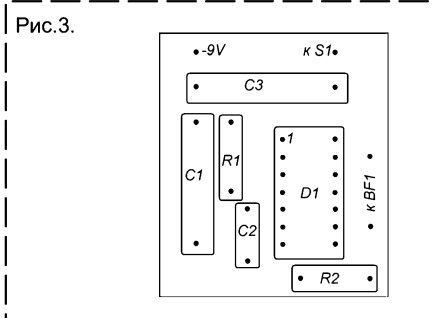
Но все это ушло в глубокое дремучее прошлое, после того как в канцелярских магазинах появились фломастеры (маркеры) для письма по компакт-дискам и DVD-дискам. Это, можно сказать, произвело «революцию» в кухонном производстве» печатных плат. Берем маркер «For CD» или «For DVD» черного густого цвета, свеженький, «вкусно» пахнущий не то спиртом, не то



ацетном, и скрупулезно рисуем им монтажные площадки и печатные дорожки, закрашивая их поверхность плотно, в несколько слоев. При этом, всю остальную поверхность нужно оставить не закрашенной (и не залапанной).

След от маркера «For CD» или «For DVD» высыхает моментально, так что заготовка готова к травлению сразу же после завершения процесса рисования.

Самый подходящий для травления реактив - раствор хлорного железа. Сейчас хлорное железо в виде порошка продается практически везде там же, где и радиодетали. Развести нужно 50-60 грамм на стакан теплой воды. Перемешивать неметаллическим предметом (обычная металлическая чайная ложка, конечно удобна, но она все испортит и сама испортится).



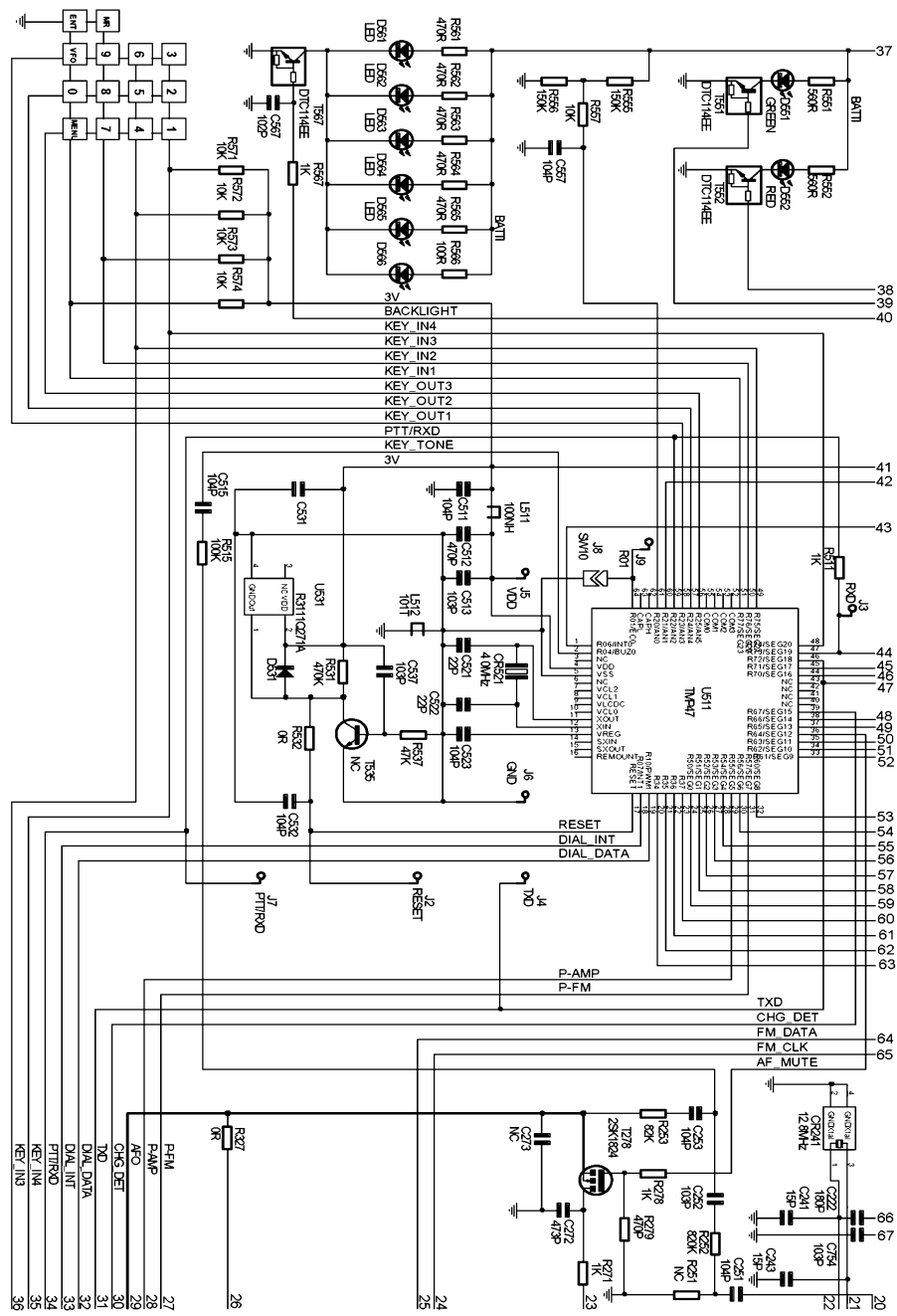
Потом, проделав в незанятом дорожками уголке платы маленькое отверстие, можно эту плату за него подвесить на капроновой леске и опустить в этот самый стакан (стакан должен быть неметаллическим). Так чтобы плата находилась где-то посредине стакана, полностью покрытая раствором хлорного железа.

сдувать, а не смахивать рукой, иначе можно стереть рисунок от «копирки». Поверхность платы со стороны фольги не лапать, потому что от пальцев останутся «пото-жировые» следы, которые в дальнейшем могут помешать травлению.

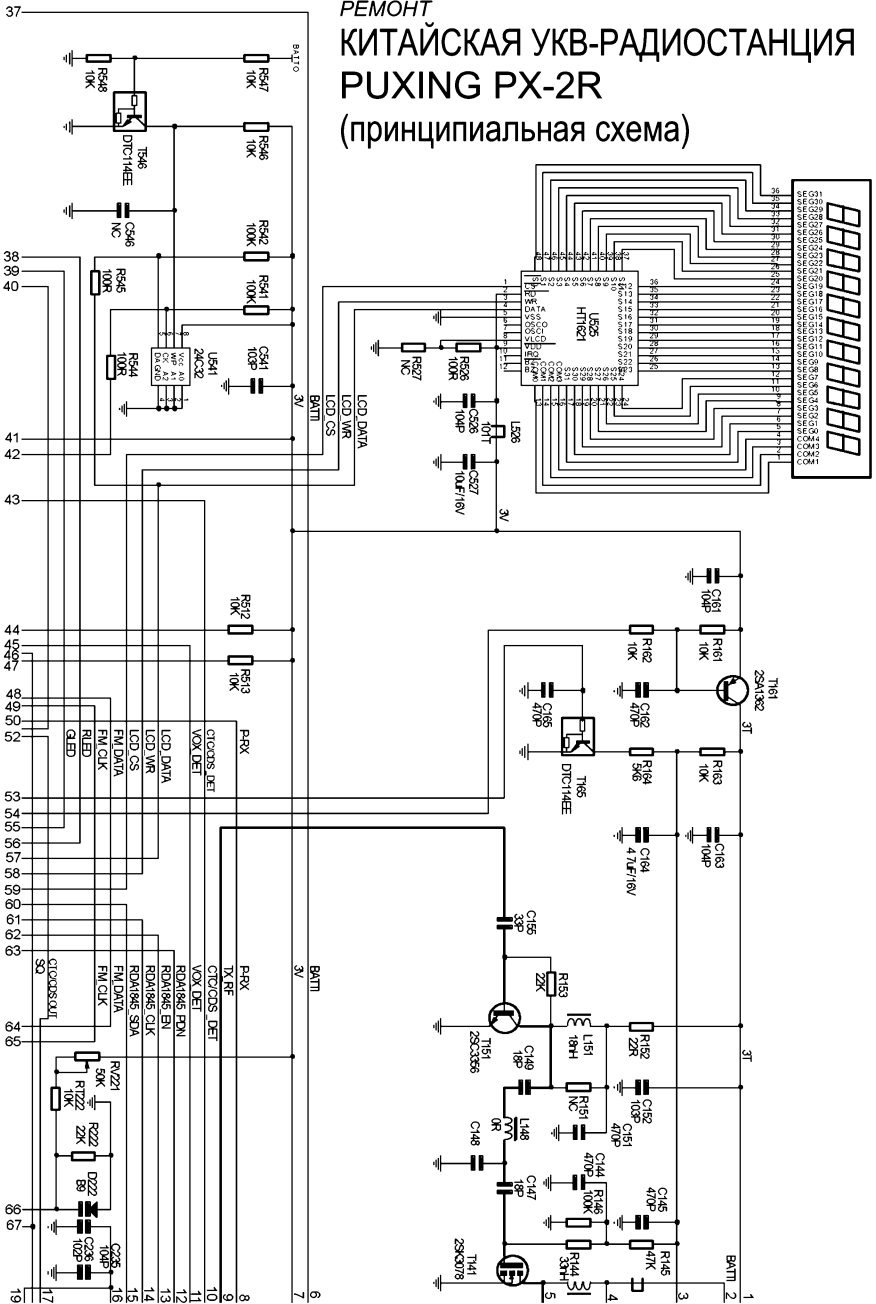
Следующий этап - рисование самих дорожек. Существует много способов как это сделать. Можно использовать лак для ногтей (с соответствующей кисточкой), «цапон-лак», нитро-краску, битумный лак. При этом пишущий инструмент - кисточка от лака для ногтей, рейсфедер, перо для черчения, остро заточенная спичка.

После того как вся не закрашенная фольга растворится, заготовку вынуть, промыть водой. Краску маркера смыть любой спиртосодержащей жидкостью, например... дешевым одеколоном.

Еще раз промыть водой, просушить феном и можно расставлять детали по рисунку 3 и паять.



# РЕМОНТ КИТАЙСКАЯ УКВ-РАДИОСТАНЦИЯ PUXING PX-2R (принципиальная схема)







# СВЕТОДИОДЫ ПОВЫШЕННОЙ ЯРКОСТИ ДИАМЕТРОМ 10 мм ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «ПРОТОН»

| Наименование    | Макс. прямое напряжение (Uf), В |       | Цвет линзы | Цвет свечения (λ), нм    | Сила света (при токе 20 мА), мКд | Полный угол обзора 2Θ1/2 | Чертеж |
|-----------------|---------------------------------|-------|------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------|
|                 | тип.                            | макс. |            |                          |                                  |                          |        |
| КИПМ15М10-К4-П5 | 1,95                            | 2,5   | Прозрачный | Красный/<br>625          | 700 - 1000                       | 10°                      |        |
| КИПМ15Н10-К4-П5 |                                 |       |            |                          | 1000 - 1500                      |                          |        |
| КИПМ15П10-К4-П5 |                                 |       |            |                          | 1500 - 2000                      |                          |        |
| КИПМ15Р10-К4-П5 |                                 |       |            |                          | 2000 - 2500                      |                          |        |
| КИПМ15С10-К4-П5 |                                 |       |            |                          | 2500 - 3000                      |                          |        |
| КИПМ15Т10-К4-П5 |                                 |       |            |                          | 3000 - 4000                      |                          |        |
| КИПМ15У10-К4-П5 |                                 |       |            |                          | 4000 - 5000                      |                          |        |
| КИПМ15М10-КР-П5 |                                 |       | Прозрачный | Красно-оранжевый/<br>615 | 700 - 1000                       | 10°                      |        |
| КИПМ15Н10-КР-П5 |                                 |       |            |                          | 1000 - 1500                      |                          |        |
| КИПМ15П10-КР-П5 |                                 |       |            |                          | 1500 - 2000                      |                          |        |
| КИПМ15Р10-КР-П5 |                                 |       |            |                          | 2000 - 2500                      |                          |        |
| КИПМ15С10-КР-П5 |                                 |       |            |                          | 2500 - 3000                      |                          |        |
| КИПМ15Т10-КР-П5 |                                 |       |            |                          | 3000 - 4000                      |                          |        |
| КИПМ15У10-КР-П5 |                                 |       |            |                          | 4000 - 5000                      |                          |        |
| КИПМ15М10-Р-П5  |                                 |       | Прозрачный | Оранжевый/<br>605        | 700 - 1000                       | 10°                      |        |
| КИПМ15Н10-Р-П5  |                                 |       |            |                          | 1000 - 1500                      |                          |        |
| КИПМ15П10-Р-П5  |                                 |       |            |                          | 1500 - 2000                      |                          |        |
| КИПМ15Р10-Р-П5  |                                 |       |            |                          | 2000 - 2500                      |                          |        |
| КИПМ15С10-Р-П5  |                                 |       |            |                          | 2500 - 3000                      |                          |        |
| КИПМ15Т10-Р-П5  |                                 |       |            |                          | 3000 - 4000                      |                          |        |
| КИПМ15У10-Р-П5  |                                 |       |            |                          | 4000 - 5000                      |                          |        |
| КИПМ15М10-Ж-П5  |                                 |       | Прозрачный | Желтый/<br>590           | 700 - 1000                       | 10°                      |        |
| КИПМ15Н10-Ж-П5  |                                 |       |            |                          | 1000 - 1500                      |                          |        |
| КИПМ15П10-Ж-П5  |                                 |       |            |                          | 1500 - 2000                      |                          |        |
| КИПМ15Р10-Ж-П5  | 2000 - 2500                     |       |            |                          |                                  |                          |        |
| КИПМ15С10-Ж-П5  | 2500 - 3000                     |       |            |                          |                                  |                          |        |
| КИПМ15Т10-Ж-П5  | 3000 - 4000                     |       |            |                          |                                  |                          |        |
| КИПМ15У10-Ж-П5  | 4000 - 5000                     |       |            |                          |                                  |                          |        |
| КИПМ15М10-Л4-П5 | 3,5                             | 4,0   | Прозрачный | Зеленый/<br>525          | 700 - 1000                       | 10°                      |        |
| КИПМ15Н10-Л4-П5 |                                 |       |            |                          | 1000 - 1500                      |                          |        |
| КИПМ15П10-Л4-П5 |                                 |       |            |                          | 1500 - 2000                      |                          |        |
| КИПМ15Р10-Л4-П5 |                                 |       |            |                          | 2000 - 2500                      |                          |        |
| КИПМ15С10-Л4-П5 |                                 |       |            |                          | 2500 - 3000                      |                          |        |
| КИПМ15Т10-Л4-П5 |                                 |       |            |                          | 3000 - 4000                      |                          |        |
| КИПМ15У10-Л4-П5 |                                 |       |            |                          | 4000 - 5000                      |                          |        |
| КИПМ15М10-Л5-П5 |                                 |       | Прозрачный | Зеленый/<br>505          | 700 - 1000                       | 10°                      |        |
| КИПМ15Н10-Л5-П5 |                                 |       |            |                          | 1000 - 1500                      |                          |        |
| КИПМ15П10-Л5-П5 |                                 |       |            |                          | 1500 - 2000                      |                          |        |
| КИПМ15Р10-Л5-П5 |                                 |       |            |                          | 2000 - 2500                      |                          |        |
| КИПМ15С10-Л5-П5 |                                 |       |            |                          | 2500 - 3000                      |                          |        |
| КИПМ15Т10-Л5-П5 |                                 |       |            |                          | 3000 - 4000                      |                          |        |
| КИПМ15У10-Л5-П5 |                                 |       |            |                          | 4000 - 5000                      |                          |        |