

Журнал «Радиоконструктор» 1-2015

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

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.

Январь, 2015. (1-2015)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «ЧереповецЪ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т2000 Выход 25.12.2014

В НОМЕРЕ :

аудио-видео

Радиочастотный ретранслятор команд пульта ДУ	2
Пятиканальный стереоусилитель	3

радиолюбителю - конструктору

Дистанционно управляемый переменный резистор	6
Генератор частоты 60 Гц	8

автоматика, приборы для дома

Еще один выключатель света с задержкой	10
Дистанционный выключатель для трехламповой люстры	11
Таймер для прерывания работы электроустановки	14
Устройство световых эффектов	15
Автомат для заполнения резервуара водой из колодца	20
Переключатель для люстры с четырьмя группами ламп	22
Простейшее радиоуправление с помощью сотового телефона	24
Кодовый замок с последовательным набором кода	25
Сотовый телефон - ключ от домофона	27
Сотовый телефон - кодовый замок	28
Охранный сигнализация с датчиком движения	31
Комплексная охрана помещения с датчиком движения	33

начинающим

Источник питания с выходом USB	37
--------------------------------------	----

ремонт

Ремонт зарядного устройства сотового телефона	39
LCD-телевизор HYUNDAI HLCD1511	41

*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 из этого журнала и других
номеров журнала «Радиоконструктор» можно найти
здесь: <http://radiocon.nethouse.ru>*

РАДИОЧАСТОТНЫЙ РЕТРАНСЛЯТОР КОМАНД ПУЛЬТА ДУ

В городских квартирах сейчас в основном используется кабельное телевидение, при котором сигналы всех кабельных каналов передаются по ВЧ с помощью кабеля, к кабелю можно через ответвители подключить несколько телевизоров, каждый из которых управляется своим пультом ДУ. В загородных домах для приема ТВ используют индивидуальные спутниковые антенны. Нередко к одному и тому же ресиверу подключено несколько телевизоров, расположенных в разных комнатах и даже на разных этажах. Как в таком случае управлять ресивером? Нужен удлинитель, для которого не помеха стены и перекрытия, и наиболее удобен удлинитель с радиочастотным каналом, потому что не нужно прокладывать какие-то кабели.

Устройство состоит из двух блоков - приемного и передающего. Схема передающего блока показана на рисунке 1. Принимаемый сигнал фотоприемником F1 поступает через VT2 на модулирующий вход передающего радиочастотного модуля A1. Светодиод HL1 - индикаторный, он показывает что сигнал принят.

Схема приемного блока показана на рисунке 2. Сигнал с выхода приемного радиочастотного модуля A1 поступает на схему на ИМС D1 и D2, формирующую заполнение импульсов командной

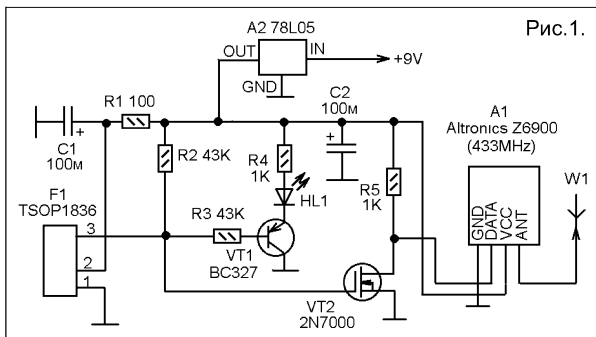


Рис.1.

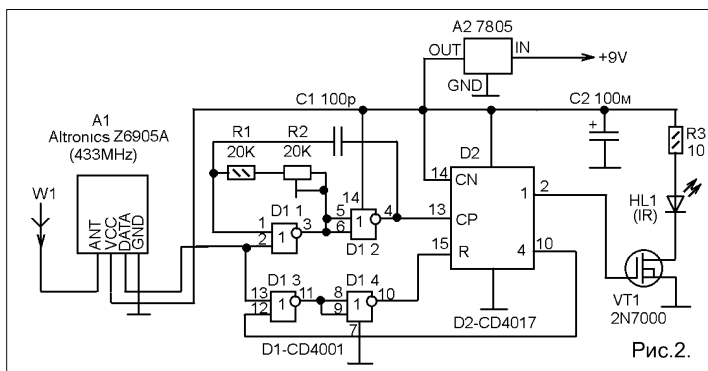


Рис.2.

посылки частотой 38 кГц. После чего они поступают через VT1 на излучающий инфракрасный светодиод HL1.

В процессе налаживания подстройкой R2 нужно установить частоту 130-160 кГц на выходе D1.2.

В устройстве можно использовать другие аналогичные радиомодули, например, Jaycar ZW-3100 и Jaycar ZW-3102, соответственно в передатчике и приемнике.

Николаев С.И.

Литература:

1. И. Семенов. «ИК-транслятор команд ПДУ. ж. Радио №10, 2014, стр. 8-10.

ПЯТИКАНАЛЬНЫЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ

Усилитель обладает следующими техническими характеристиками:

1. Выходная мощность СЧ и ВЧ каналов на нагрузке 4 Ом при КНИ до 10% .. 6W.
2. Выходная мощность СЧ и ВЧ каналов на нагрузке 2 Ом при КНИ до 10% .. 11W.
3. Выходная мощность НЧ канала на нагрузке 4 Ом при КНИ до 10% 22W.
4. Выходная мощность СЧ и ВЧ каналов на нагрузке 4 Ом при КНИ до 0,5% ... 4W.
5. Выходная мощность СЧ и ВЧ каналов на нагрузке 2 Ом при КНИ до 0,5% ... 8W.
6. Выходная мощность НЧ канала на нагрузке 4 Ом при КНИ до 0,5% ... 16W.
7. Полоса частот ВЧ каналов при неравномерности 3 dB 5000-22000 Гц.
8. Полоса частот СЧ каналов при неравномерности 3 dB 240-5000 Гц.
9. Полоса частот ВЧ каналов при неравномерности 3 dB 22-240 Гц.
10. Глубина разделения соседних частотных каналов 20dB на октаву.

Один из способов получения наилучшего качества звучания, — использование разных динамиков с различными частотными характеристиками для воспроизведения разных, частотных участков звукового диапазона. Конструкция типового (обычного, стандартного) динамического громкоговорителя такова, что эффективность его на разных частотах различна. Есть резонансная частота, есть диапазон частот, в котором АЧХ относительно линейна. Конечно, теоретически, можно изменить АЧХ усилителя так, что заставить один динамик эффективно работать во всем диапазоне звуковых, сделав АЧХ усилителя, скажем так, обратной АЧХ динамика. Но на практике этот способ приводит к появлению больших искажений.

Поэтому, наиболее простым является вариант с многополосной АС, в которой за

каждый участок диапазона частот «отвечает» свой оптимизированный для данного участка динамик.

В простом случае раздел на частотные полосы происходит непосредственно на выходе УНЧ, то есть на фильтрах самой акустической системы. При этом УНЧ один на весь частотный диапазон. Это конечно лучше, чем один динамик, но наилучшего качества можно достигнуть, если и УНЧ будут разные для разных частотных полос, так как используя активные фильтры можно получить лучшее разделение частотных полос каналов, и снизив таким образом искажения от проникания на АС частот, не соответствующих частотной полосе данной АС.

На рисунке показана схема полного УНЧ, состоящего из активного фильтра, разделяющего входной аудиосигнал на три полосы, и выходных УМЗЧ. Активный фильтр разбивает входной сигнал на три полосы, — Полоса НЧ, — частоты ниже 240 Гц. Полоса СЧ, — частоты от 240 до 5000 Гц. Полоса ВЧ, — частоты выше 5 кГц.

В каждой полосе предусмотрена регулировка громкости (уровня) чтобы можно было отрегулировать АЧХ согласно эффективности УМЗЧ и используемых акустических систем.

Рассмотрим работу на примере правого стереоканала (R).

Входной аудиосигнал через разъем X1 поступает на предварительный усилитель-буфер на ОУ А1. Здесь происходит усиление, компенсирующее потери в фильтрах (в основном, для обеспечения достаточных диапазонов регулировки резисторами R13-R15).

На ОУ А2 выполнен активный ФВЧ, выделяющий частоты выше 5000 Гц. Регулировка уровня в данной полосе — резистором R13.

На ОУ А5 выполнен активный ФНЧ, выделяющий частоты ниже 240 Гц. Регулировка уровня в этой полосе — резистором R15.

Фильтр средних частот полосовой, он состоит из двух фильтров ФНЧ и ФВЧ. На А3 выполнен ФНЧ, который выделяет частоты ниже 5000 Гц. Полученная с его помощью полоса поступает на второй фильтр, — ФВЧ на А4, который выделяет

частоты выше частоты 240 Гц. Таким образом, частота СЧ канала оказывается ограниченной в пределах 240-5000 Гц. Регулировка уровня в среднечастотном канале – резистором R14.

Работа фильтра левого стереоканала (L) аналогична правому (R).

Низкочастотный канал для обоих стереоканалов общий. Утверждается, что человек не может ощущать стереоэффект на низких частотах, поэтому многие многополосные стереосистемы строят по схеме с общим для обоих каналов низкочастотным трактом и АС. Здесь показан вариант именно для такого случая. Поэтому, на вход ФНЧ на операционном усилителе А5 поступают сигналы с обоих каналов, и данный ОУ одновременно так же является и микшером.

Далее сигналы поступают на УМЗЧ, выполненные на микросхемах TDA1518BQ. Это уже довольно старые микросхемы для интегральных УМЗЧ. Но, в продаже они встречаются часто. Микросхема TDA1518BQ содержит два УМЗЧ и может работать и как двухканальный (стерео) усилитель, а так же, благодаря наличию двух входов (прямого и инверсного) одного из её УМЗЧ, её УМЗЧ можно легко включить по мостовой схеме, получив удвоенную мощность при том же напряжении питания. При этом отпадает необходимость в раздельном конденсаторе между акустической системой и выходом микросхемы, что благоприятно сказывается на воспроизведении НЧ (нет емкостного сопротивления, нарастающего при снижении частоты).

Микросхемы А10 и А12 работают в двухканальном режиме. Для этого сигналы ВЧ полос подаются на их выводы 1, а выводы 2 (инверсный вход УМЗЧ) соединены с выводами 4.

Низкочастотный УМЗЧ выполнен на А11 по мостовой схеме. Для этого сигнал НЧ полосы подается на соединенные вместе выводы 13 (прямой вход одного канала) и вывод 2 (инверсный вход другого канала), при этом прямой вход второго канала - вывод 1 соединен с выводом 4.

Этот усилитель питается однополярным напряжением +12..15В, такое питание обусловлено использованием в УМЗЧ

микросхем TDA1518BQ, предназначенных для работы в автомобильной аудиотехнике.

Для того чтобы операционные усилители, на которых выполнены предварительный УНЧ и активные фильтры могли нормально работать при однополярном питании в схеме есть формирователь «виртуальной земли» (точка «G»). Формирователь представляет собой делитель напряжения, составленный из двух одинаковых резисторов R17 и R18. Делитель создает напряжение, равное половине напряжения питания операционных усилителей.

В схеме есть параллельно включенные конденсаторы С5 и С6, С11 и С10, С46 и С45. Дело в том, что здесь должны быть емкости с два раза больше емкостей С7, С12 и С47, соответственно. Так как стандартных емкостей 4400 пф и 0,094 мкФ не существует, то наилучшим способом получить точно двойную величину емкости является использование одинаковых конденсаторов однотипных и из одной партии, но включенных параллельно. Хотя, конечно, можно найти что-то подходящее «из кучи» измеряя емкости прибором.

Максимальный ток потребления каждой ИМС TDA1518BQ составляет 4А. Микросхемы три, то есть 12А, потреблением предварительного УНЧ и активных фильтров можно на этом фоне пренебречь (не более 100 мА). Таким образом, с запасом, нужно чтобы источник питания допускал не ниже 15А.

При необходимости можно подкорректировать чувствительность УНЧ подбором соотношения сопротивлений резисторов R4 / R3 и R27 / R29, соответственно для разных стереоканалов.

Микросхемам TDA1518BQ должен быть обеспечен теплоотвод.

ОУ типа КР140УД608 можно заменить любыми аналогами, практически любыми ОУ общего применения.

УМЗЧ можно сделать на других ИМС интегральных УМЗЧ, согласно их типовым схемам для стерео и мостового режимов.

Попцов Г.

ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЯЕМЫЙ ПЕРЕМЕННЫЙ РЕЗИСТОР

На рисунке 1 показана схема устройства, функционально заменяющего переменный резистор. Функциональным аналогом переменного резистора здесь является схема на мультимплексоре D2 типа K561КП2 и набора постоянных резисторов R1-R7. Мультимплексор K561КП2 представляет собой набор из восьми ключей, выполненных по МОП-технологии, одни выводы каналов которых объединены на вывод 3, а противоположные - на отдельные

положные - на отдельные выводы. Каналы таковы, что работают как «твердотельное реле» и могут пропускать как аналоговые, так и цифровые сигналы. Практически, K561КП2 представляет собой переключатель на восемь положений, регулируемый с помощью двоичного трехразрядного кода, поступающего на его управляющие входы. В данном случае «подковку» аналога переменного резистора изображают последовательно включенные резисторы R1-R7, а вместо «ползунка» работает вывод 3 мультиплексора D2. Отличие от обычного переменного резистора в том, что здесь регулировка не плавная, а восемью фиксированными положениями.

Для дистанционного управления используется схема на микроконтроллере D1 типа PIC12F629, на котором выполнен декодер команд регулировки громкости «VOL+» и «VOL-», посылаемых стандартным пультом дистанционного управления, работающего по протоколу RC-5. При нажатии кнопок «VOL+» и «VOL-» пульта RC-5 двоичный код на выходе, образованном портами GP0, GP1 и GP2, последовательно изменяется от «000» до «111» в ту или другую сторону (в зависимости от регулировки на уменьшение или

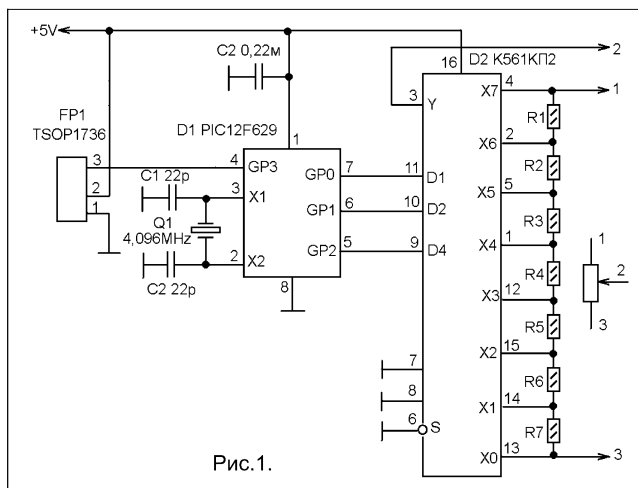


Рис.1.

увеличение).

Сигналы пульта принимаются фотоприемником FP1.

Пользуясь таким «переменным резистором» нужно знать, что напряжение, под которым он может находиться не должно превышать напряжения питания микросхемы, то есть, 5V.

На рисунке 2 показан вариант использования такой схемы для регулировки громкости в стерео УНЧ. Здесь сделан сдвоенный «переменный резистор», поэтому для второго стереоканала используется ещё один мультиплексор. Эквивалентное сопротивление «переменного резистора» $2 \times 70 \text{ кОм}$. Реализован принцип сдвоенного переменного резистора, включенного потенциометром, регулирующим напряжение входного сигнала с разъёма X1, проходящего через «переменный резистор» на разъем X2. «Переменный резистор» с линейным законом регулировки. Но, изменив сопротивления отдельных резисторов из числа R1-R14 можно организовать практически любой закон регулировки.

На выводы 7 D2 и D3 подается отрицательное напряжение 5V. Дело в том, что наиболее линейный участок каналов ИМС

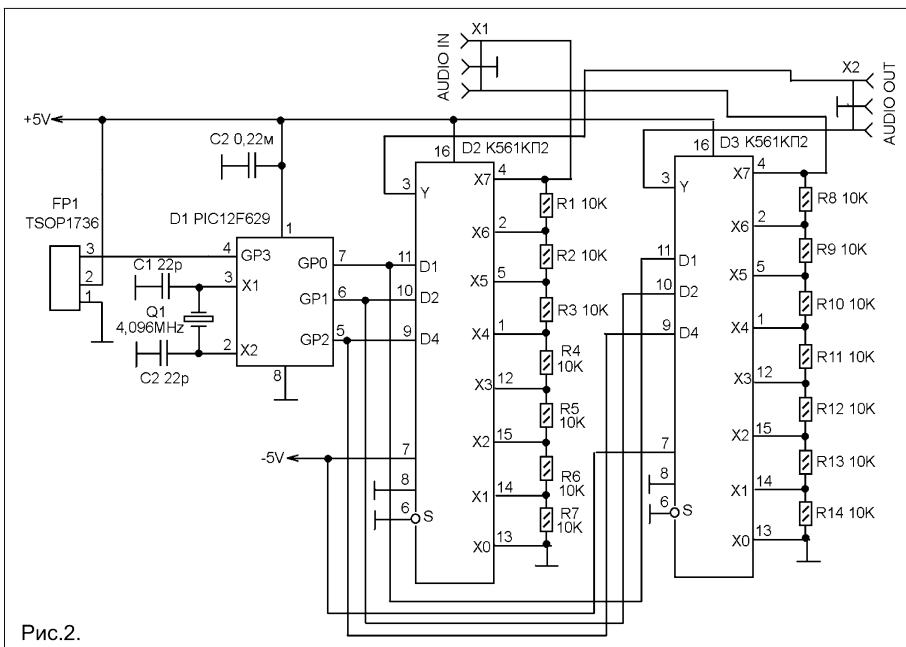


Рис.2.

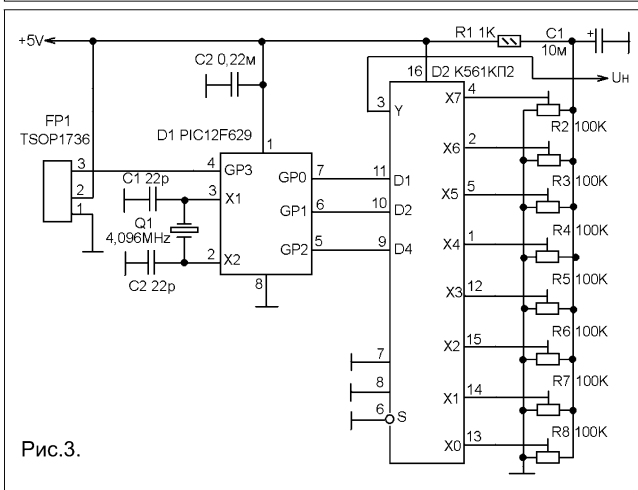


Рис.3.

тельное напряжение. В результате ключи находятся под напряжением 10V, а ноль ЗЧ лежит в точке +5V. При этом, сами каналы ни под каким напряжением смещения не находятся.

На рисунке 3 приводится схема переключателя 8-и фиксированных настроек для УКВ приемника, сделанного на том же принципе.

Горчук Н.В.

Литература:

http://www.stefan-buchgeher.info/elektronik/rc5/rc5_kap5_kap6.html#Kap5

K561КП2 в зоне где-то посередине между положительным и отрицательным напряжением. Поскольку напряжение аудиосигнала обычно невелико, чтобы исключить появление искажений на вывод 7 (минус питания ключей) подано отрица-

Программное обеспечение к статье есть на сайте www.radiocon.nethouse.ru в закладке «HEX-файлы».

ГЕНЕРАТОР ЧАСТОТЫ 60 ГЦ

Обычно любая аппаратура, рассчитанная на питание от сети частотой 60 Гц может без проблем работать и питаясь от сети частотой 50 Гц, важно только чтобы напряжение было в пределах рабочего диапазона.

Но в некоторой аппаратуре зарубежного производства цифровая часть схемы синхронизируется от электросети или использует частоту сети как тактовую. При питании такой аппаратуры от сети частотой 50 Гц могут возникать проблемы. Например, если это таймер или настольные часы, рассчитанные на 60 Гц, при питании от сети 50 Гц будет наблюдаться замедление хода, отставание. Если цифровой измерительный прибор

- результат измерения может занижаться или завышаться. Шкала настройки радиоприемника может отклониться, и т.д.

Обычно в аппаратуре, использующей электросеть как источник синхроимпульсов или тактовых импульсов есть формирователь импульсов, на вход которого поступает переменное напряжение с одной из обмоток трансформатора питания или через оптопару, а на его выходе формируются прямоугольные импульсы с частотой сети. Чтобы работа такой аппаратуры не зависела от частоты питающего напряжения, нужно дополнить схему кварцевым генератором импульсов частотой 60 Гц, с выхода которой импульсы подавать туда же, куда они поступают с имеющегося в схеме формирователя (или на вход этого формирователя).

На рисунке 1 показана схема формирователя импульсов частотой 60 Гц, исполь-

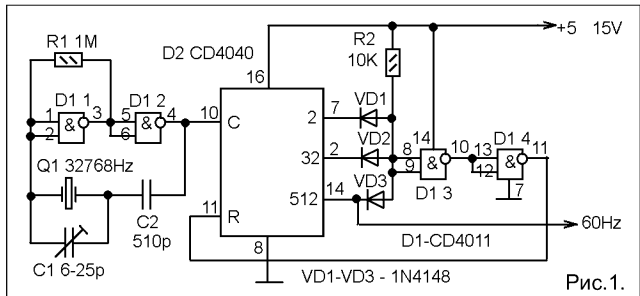


Рис.1.

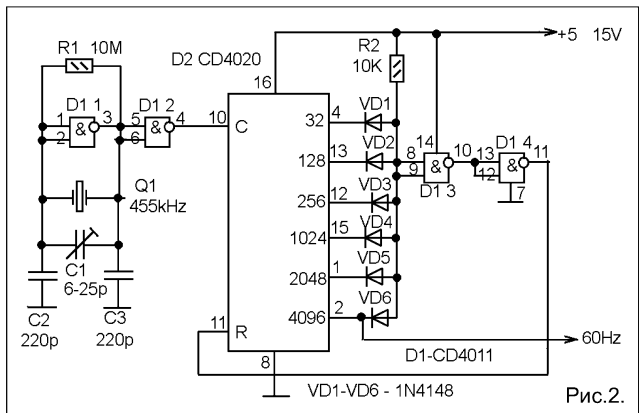
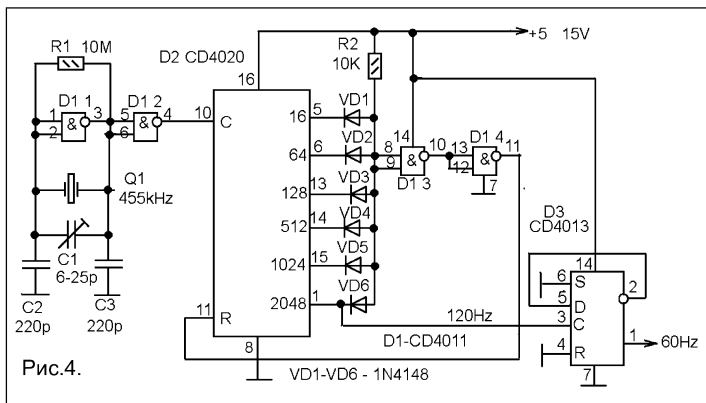
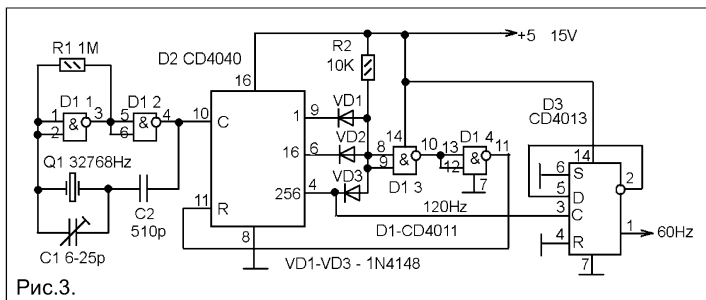


Рис.2.

зующего кварцевый резонатор частотой 32768 Гц (стандартный резонатор, применяющийся в электронных часах). Резонатор работает в частотозадающей цепи мультивибратора на элементах D1.1 и D1.2. Частота с выхода D1.2 32768 Гц поступает на вход счетчика-делителя на микросхеме CD4040. Данная микросхема представляет собой 12-разрядный двоичный счетчик, это значит, что максимальный коэффициент деления, при использовании данного счетчика как делителя частоты, получается 4096. Для того чтобы получить частоту, наиболее близкую к 60Гц, нужно 32768 разделить на целое число 546. Для ограничения счета до 546 используется схема на диодах VD1-VD3 и двух логических инверторах D1.3 и D1.4.

При поступлении на вход счетчика 512-го импульса, на его выводе 14 появляется логическая единица. Затем, еще через 38



импульсов логические единицы оказываются одновременно на катодах трех диодов VD1-VD3. Диоды закрываются и на входы элемента D1.3 поступает напряжение высокого уровня через R2. На выходе D1.4 - единица, которая обнуляет счетчик. Напряжение на выводе 14 D1 падает до нуля. Так получаются импульсы, следующие с частотой 60 Гц. Точно подогнать частоту можно подстройкой конденсатора C1.

На рисунке 2 показана схема, использующая кварцевый резонатор на 455 кГц (такие резонаторы применяются в некоторых пультах дистанционного управления бытовой электронной аппаратурой).

На элементах D1.1 и D1.2 сделан мультивибратор, генерирующий импульсы частотой 455 кГц. Эти импульсы поступают на 14-разрядный двоичный счетчик D2. Максимальный коэффициент деления счетчика 16384 ограничен до 7584-х. Для того чтобы получить частоту, наиболее

близкую к 60 Гц, нужно 455000 разделить на целое число 7584. Для ограничения счета до 7584 используется схема на диодах VD1-VD6 и двух логических инверторах D1.3 и D1.4.

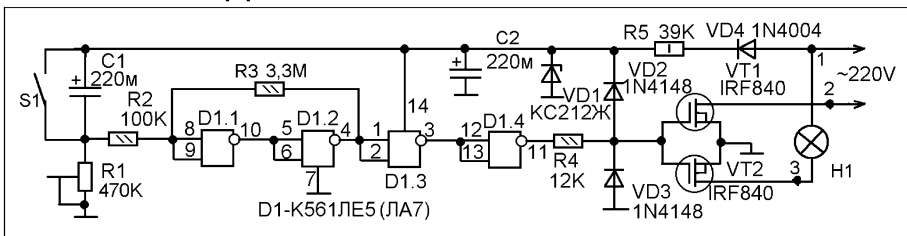
При поступлении на вход счетчика 4096-го импульса, на его выводе 2 появляется логическая единица. Затем, еще через 3488 импульсов логические единицы оказываются одновременно на катодах диодов VD1-VD6. Диоды закрываются и на входы

элемента D1.3 поступает напряжение высокого уровня через R2. На выходе D1.4 - единица, которая обнуляет счетчик. Напряжение на выводе 14 D1 падает до нуля. Так получаются импульсы, следующие с частотой 60 Гц. Точно подогнать частоту можно подстройкой конденсатора C1.

Недостаток схем на рисунках 1 и 2 в том, что выходные импульсы не симметричные (длительность нижней и верхней полуволн существенно отличаются). В большинстве случаев это не существенно, потому что зачастую частота 60 Гц используется для получения частоты 1 Гц и далее делится счетчиком, имеющимся в схеме аппарата. Но если необходима симметричность импульсов, схемы нужно дополнить D-триггерами и поднять частоту до 120 Гц прежде чем подать на D-триггер (см. рис.3 и 4).

Госцев Н.С.

ЕЩЕ ОДИН ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА С ЗАДЕРЖКОЙ



Этот автомат включает свет при нажатии на кнопку, и выключается свет спустя некоторое время после отпускания кнопки. Данное устройство может быть очень полезным для экономии электроэнергии, потому что очень часто включив свет в подъезде, на лестничной клетке, в коридоре или кладовке мы забываем его выключить. В результате лампа без толку может гореть сутками, «накручивая» счетчик.

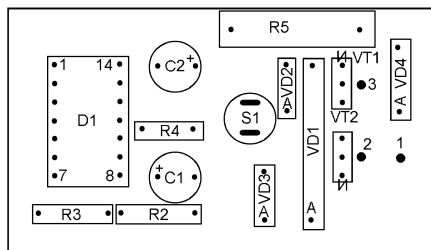
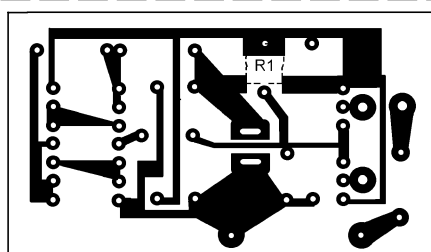
Принципиальная схема показана на рисунке в тексте. За основу была взята схема моей предыдущей разработки, — автоматического выключателя вентилятора вытяжки на кухне (Л.1).

Время, в течение которого должна гореть лампа задается RC-цепью из электролитического конденсатора C1 и подстроечного резистора R1. Регулировать время можно подстроечным резистором. Через него заряжается конденсатор, и чем больше его сопротивление, тем это медленнее происходит. Время зарядки C1 как раз и является временем, в течение которого горит лампа после отпускания кнопки S1.

В исходном состоянии C1 заряжен, поэтому на R1 напряжение низкого уровня. На выходе D1.4 так же низкое напряжение. Транзисторный ключ VT1-VT2 закрыт и ток на лампу H1 не идет.

Если нажать S1 через её контакты разряжается C1, напряжение на R1 возрастает до высокого уровня. На выходе D1.4 так же будет высокий уровень. Ключ VT1-VT2 открывается и включает лампу H1.

После размыкания S1 конденсатор C1 начинает медленно заряжаться через R1, и напряжение на R1 постепенно падает.



Затем оно достигает низкого уровня и на выходе D1.4 напряжение снижается до логического нуля. VT1 и VT2 закрываются, лампа гаснет.

Триггер Шмитта на элементах D1.1 и D1.2 исключает мигание лампы на пограничных значениях напряжения на R1.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V.

Подстроечный резистор R1 распаян со стороны печатных дорожек.

Богачев А.

Литература:

1. Богачев А. «Выключатель вентилятора вытяжки на кухне». ж.Радиоконструктор №9, 2010 г.

ДИСТАНЦИОННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ ТРЕХЛАМПОВОЙ ЛЮСТРЫ

Как известно, стандартная проводка для люстры рассчитана на коммутацию двух цепей ламп. Но и такая есть не везде. Что же делать, если хочется коммутировать три цепи, да еще по

двухпроводной проводке? Как говорится, если нельзя, но сильно хочется, то можно, например, можно раздолбить стену и проложить дополнительные провода, а можно и без проводов, используя дистанционное управление на ИК-лучах. Здесь описан именно такой вариант.

Лучше всего для системы дистанционного управления использовать стандартные компоненты для управления телевизорами и другой бытовой электроникой. ИК-канал состоящий из ИК-светодиода и интегрального фотоприемника со встроенным полосовым фильтром и формирователем логических импульсов чтобы обеспечить хорошую дальность управления при хорошей помехозащищенности. В то же время, использовать для управления пульт от существующей аппаратуры не желательно, потому что это может привести к одновременному управлению аппаратурой и люстрой, расположенной в одной комнате. Желательно, чтобы схема управления люстрой не реагировала на любые сигналы стандартного пульта.

Здесь этот вопрос решен простой схемой без использования микроконтроллера. Система управления сделана однокомандной, а командная посылка представляет собой продолжительный сигнал уровня логической единицы, на много превосходящий длительность любого импульса, излучаемого стандартным пультом. При этом в приемной части есть селектор длительности импульса, который не пропускает более короткие импульсы, таким образом блокируя любые сигналы стан-

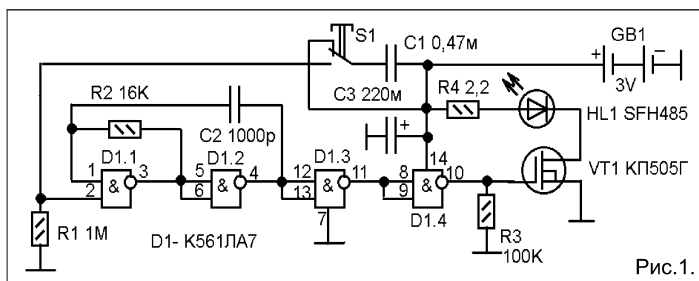


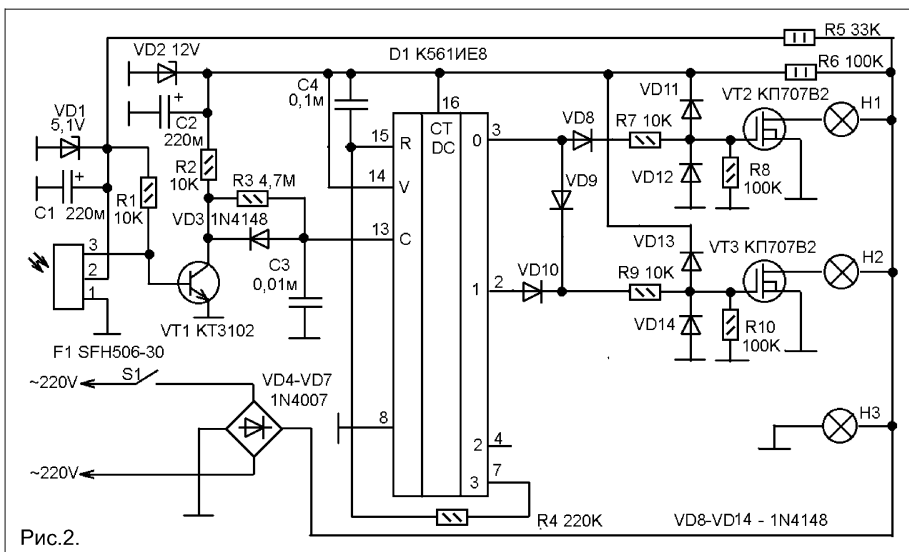
Рис.1.

дартного пульта ДУ.

На рисунке 1 показана схема пульта управления. Абсолютная простота, - мультивибратор, генерирующий импульсы частотой 30 кГц, и RC-цепь C1-R1, устанавливающая однократную продолжительность этой генерации. Плюс, на выходе ключ на полевом транзисторе и ИК-светодиод.

Органом управления является кнопка S1. Это переключающая кнопка. В не нажатом состоянии её нормально замкнутые контакты замыкают конденсатор C1, разряжая его. Это необходимо чтобы после подачи одной команды схема была сразу же готова для подачи следующей. Нажатие кнопки, - и разряженный конденсатор C1 включается между R1 и плюсом питания. Он начинает заряжаться через R1, напряжение на R1 подскакивает до логической единицы. Мультивибратор запускается и на затвор транзистора VT1 поступают импульсы частотой 30 кГц (частота зависит от R2 и C2). ИК-светодиод HL1 излучает вспышки с частотой 30 кГц. Продолжается это до тех пор, пока C1 не зарядится до порога логического уровня, то есть, примерно 0,3-0,5 секунды. Это и есть - командная посылка, переключающая люстру на один шаг.

Принципиальная схема исполнительного устройства показана на рисунке 2. Она состоит из интегрального фотоприемника F1, селектора импульсов на транзисторе VT1, десятичного счетчика D1, выходных ключей с диодной матрицей и источника питания.



При поступлении ИК-сигнала с частотой модуляции 30 кГц на выходе F1 (вывод 3) устанавливается логический ноль. При приеме сигнала от стандартного пульта здесь будут импульсы. Импульсы будут открывать транзистор VT1. Благодаря диоду VD3 и резистору R3 конденсатор C3 будет быстро разряжаться и медленно заряжаться. Если идет прием сигнала от стандартного пульта, то конденсатор C3 не будет успевать заряжаться через R3 до напряжения логического уровня.

При приеме сигнала от своего пульта, схема которого показана на рис.1, на выходе F1 будут не импульсы, а один длительный импульс. В течение этого импульса конденсатор С3 успеет зарядиться через R3 до напряжения логической единицы, а после его окончания быстро разрядится через диод VD3. Так сформируется импульс, который поступит на вход счетчика D1 и изменит его состояние на единицу.

Но, начнем все сначала, с включения питания. Потому что существует два органа управления люстрой - пульт и обычный выключатель S1 на стене.

При включении питания конденсатор С4 и резистор R4 устанавливают счетчик D1 в нулевое положение, то есть, в положение

с единицей на выводе 3 (выход «0»). Напряжение с этого выхода через диоды VD8 и VD9 поступает на затворы всех транзисторных ключей VT2-VT3, открывая их. В результате включаются все три лампы H1-H3 (H3 горит всегда, независимо от состояния счетчика, потому что она не управляется, так как подключена к общему минусу непосредственно). Таким образом, с помощью выключателя на стене можно включать и выключать всю люстру целиком, обходясь без пульта.

А вот для изменения числа включенных ламп нужен будет пульт. При первом нажатии кнопки пульта после включения схемы с помощью S1 счетчик D1 переходит в состояние «1», и на его выводе 2 устанавливается единица (на выводе 3 теперь ноль). Через диод VD10 она поддерживает открытым транзистор VT3, но транзистор VT1 закрыт, потому что на выводе 3 - ноль. Значит, H1 гаснет, но остаются гореть H2 и H3.

При втором нажатии кнопки пульта счетчик переходит в состояние «2», на его выводе 4 устанавливается единица (на всех остальных выходах - ноль). Транзисторы VT2 и VT3 закрываются, лампы Н1 и Н2 гаснут, и остается гореть только одна лампа Н3.

Третье нажатие кнопки пульта переводит счетчик в состояние «3», при этом появляется единица на выводе 7 D1, резистор R4 «переворачивается» и разряжает конденсатор C4, напряжение на выводе 15 увеличивается до логической единицы. Счетчик обнуляется, схема возвращается в исходное состояние, когда горят все лампы.

Полное выключение возможно только механически - выключателем S1.

Так как мощные высоковольтные полевые ключевые транзисторы КП707B2 могут работать только на постоянном токе, все лампы питаются постоянным пульсирующим током через выпрямитель на диодах VD4-VD7. При указанных на схеме диодах выпрямительного моста и работе транзисторов VT2-VT3 без радиаторов возможно работать с максимальной суммарной мощностью ламп не более 200W. Как показали эксперименты, в данной схеме совсем не плохо работают не только лампы накаливания, но так же и энергосберегающие. В принципе, в этом нет ничего странного, ведь у них у всех имеется электронный балласт, представляющий собой простой импульсный источник тока, на входе которого есть выпрямительный мост. То есть, режим питания их генератора (балласта) в данной схеме практически никак не нарушается (такой же пульсирующий постоянный ток).

Фотоприемник питается постоянным напряжением 5V от параметрического стабилизатора, состоящего из резистора R5 и стабилитрона VD1. Конденсатор C1 сглаживает пульсации.

Микросхема и цепи управления полевыми транзисторами питаются напряжением 12V от параметрического стабилизатора, состоящего из резистора R6 и стабилитрона VD2. Конденсатор C2 сглаживает пульсации.

Использование двух отдельных стабилизаторов для фотоприемника и микросхемы исключает сбой от их взаимного влияния.

Диоды VD11-VD14 служат для разрядки емкости затвора полевых транзисторов при коммутации. Резисторы R8 и R10

снижают входное сопротивление затвора полевых транзисторов. Резисторы R7 и R9 ограничивают ток зарядки емкости затвора полевого транзистора, исключая его влияние на работу счетчика.

Транзисторы КП707B2 можно заменить зарубежными IRF840 или BUZ90, либо другими аналогами, которых имеется достаточно много.

Указанные на схеме диоды можно заменить любыми аналогами, например, диоды 1N4148 можно заменить на КД521, КД522, а диоды 1N4007 - на КД226Г-Е, КД243Д-Ж, КД247В-Д и другие.

Микросхемы K561IE8 и K561ЛА7 можно заменить зарубежными аналогами CD4017 и CD4011, соответственно.

Фотоприемник SFH506-30 можно заменить практически любым аналогом, нужно будет только перестроить мультивибратор пульта частоту используемого фотоприемника. Например, TSOP1740 работает на частоте 40 кГц, соответственно и мультивибратор пульта нужно настроить на 40 кГц (подбором R2 и C2, на рис.1).

ИК-светодиод - любой для систем дистанционного управления.

Транзистор КТ3102 можно заменить любым аналогом, например, КТ315.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 12V.

В принципе, устройство начинает работать сразу после первого включения (при условии безошибочного монтажа и исправности всех компонентов). Однако, может потребоваться подстройка частоты мультивибратора пульта подбором R2 и C2 (рис.1) так чтобы получить наибольшую дальность уверенного управления.

У приемной части может потребоваться подбор сопротивления R3 и емкости C3, если окажется что схема все же реагирует на какой-то пульт от имеющейся в этой же комнате аппаратуры.

При использовании более мощного моста VD4-VD7 и установок транзисторов VT2 и VT3 на радиаторы, возможно увеличение суммарной мощности ламп до 6000W (не более 2000W на один транзистор), но вряд ли в этом есть смысл.

Лыжин Р.

ТАЙМЕР ДЛЯ ПРЕРЫВАНИЯ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

Некоторые электроустановки должны работать в так называемом, повторно-прерывающемся режиме. Это значит, что электроустановка должна через некоторое время работы выключаться на некоторое время. И так должно повторяться. Здесь приводится схема таймера, позволяющего установить продолжительность непрерывной работы от одной до девяти минут, и продолжительность перерыва в работе так же от одной до девяти минут.

Таймер питается от электросети через трансформаторный блок питания, а управляет электроустановкой посредством электромагнитного реле. Таким образом, схема таймера изолирована как от электросети, так и от самой электроустановки. Это благоприятно сказывается на электробезопасности.

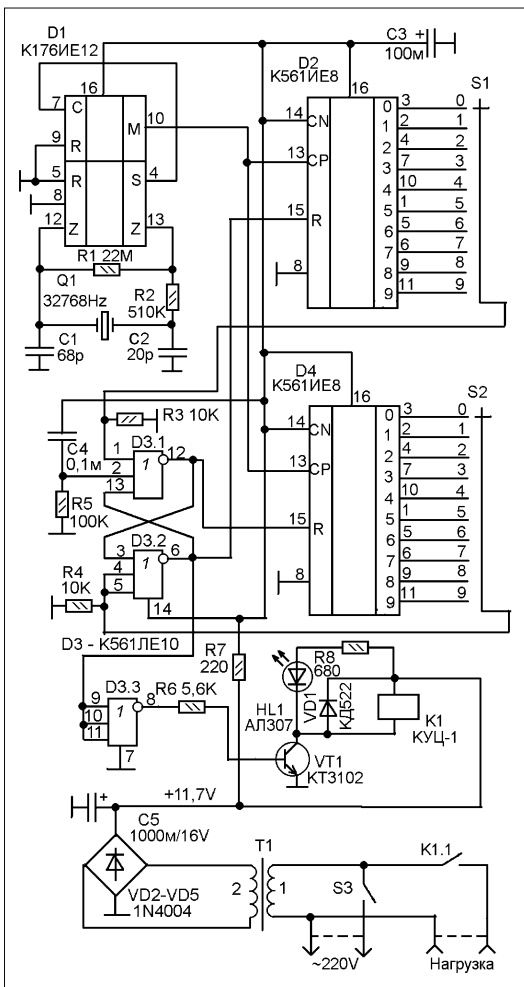
Для задания времени используются два переключателя на десять положений каждый. Переключателем S2 устанавливается интервал паузы, а переключателем S1 - интервал работы электроустановки. При включении питания система автоматически устанавливается в положение паузы в работе электроустановки.

Таймер отличается большой точностью временных интервалов, так как тактовая частота стабилизирована кварцевым резонатором.

Схема таймера состоит из генератора минутных импульсов, двух установочных счетчиков, триггера, выходного каскада и источника питания.

Генератор минутных импульсов выполнен на микросхеме D1 K176IE12. Это уже старая микросхема, предназначена она для работы в схеме электронных часов и может генерировать импульсы с периодом

в одну секунду, одну минуту, а так же служебные импульсы для опроса динамической индикации, которые в данной схеме не используются.



Задающим является генератор частоты 32768 Гц, входящий в состав микросхемы D1. Генерируемые им импульсы первым счетчиком микросхемы делятся на 32768, чтобы на выводе 4 получить импульсы с периодом в одну секунду. Второй счетчик делит частоту на 60. Его

вход - вывод 7, а выход - вывод 10. Таким образом, при подаче на его вход импульсов с вывода 4, на его выходе будут импульсы, следующие с периодом в одну минуту.

Эти импульсы поступают одновременно на два установочных счетчика - D2 и D4. Если бы не триггер на микросхеме D3 эти счетчик работали бы одновременно. Но одновременная их работа не нужна, так как один должен отмерять продолжительность паузы, а другой - продолжительность работы электроустановки.

Триггер построен на элементах D3.1 и D3.2 микросхемы D3. В момент включения питания таймера конденсатор C4 устанавливает триггер в положение - логическая единица на выходе D1.2. При этом на выходе D1.3 - ноль, реле K1 выключено и его контакты K1.1 разомкнуты.

Единица с выхода D3.2 поступает на вывод 15 D2 и блокирует счетчик D2 в нулевом состоянии. Ноль с выхода D3.1 поступает на вывод 15 D4 и разрешает ему работать.

Счетчик D4 считает импульсы с выхода D1. Как только появится единица на том

выходе D4, в положение которого установлен переключатель S2, триггер D3.1-D3.2 переключится, потому что единица от S2 поступит на выводы 4 и 5 D3.2. На выходе D3.2 установится ноль, а на выходе D3.3 - единица. Ключ VT1 открывается и реле K1 включает электроустановку.

В этот момент единица с выхода D3.1 обнуляет и блокирует счетчик D4, но ноль с выхода D3.2 разрешает работать счетчику D2.

Счетчик D2 считает импульсы с выхода D1. Как только появится единица на том выходе D2, в положение которого установлен переключатель S1, триггер D3.1-D3.2 переключится в исходное положение и электроустановка выключится.

Реле K1 типа КУЦ-1 от дистанционного управления старого телевизора. Можно заменить любым современным аналогом.

Трансформатор Т1 - от сетевого адаптера с выходным напряжением 12V (от него же диоды VD2-VD5 и конденсатор C5).

Косырев Д.Н.

УСТРОЙСТВО СВЕТОВЫХ ЭФФЕКТОВ

В статье представлен вариант устройства световых эффектов на базе микроконтроллера AVR. Устройство позволяет реализовать 16 различных световых эффектов с заданием скорости переключения индикаторов в гирляндах.

Устройства, создающие световые эффекты, пользуются неизменной популярностью на различных массовых мероприятиях. Применение в них микроконтроллеров позволяет значительно увеличить их функциональные возможности по сравнению с аналогичными устройствами, выполненными на цифровых логических микросхемах. Количество реализуемых разнообразных световых эффектов ограничивается лишь фантазией разработчика

и памятью программ микроконтроллера. Причем, что число исполняемых функций, а так же параметры и количество световых эффектов устройства можно изменить, под каждый конкретный случай, изменив фактически только программное обеспечение, как правило, при минимальных доработках в аппаратной части. Это очень удобно, когда для изменения сценария световой иллюминации достаточно "на ходу" изменить только программное обеспечение. При желании это можно сделать даже во время мероприятия. Для этого нужно только перепрограммировать микроконтроллер или заменить его с новой защитой программой.

Предлагаемое устройство световых эффектов (далее устройство), прежде всего ориентировано на украшение ново-

годней елки, но может быть использовано для оформления праздничных иллюминаций. Устройство выполнено на микроконтроллере ATtiny2313. Его принципиальная схема, приведена на рис. 1.

Для описания световых эффектов, введем следующие условные обозначения: индикатор HL1 – индикатор № 1, индикатор HL2 – индикатор № 2, индикатор HL64 – индикатор № 64. Конструктивно, индикаторы № 1...№ 8 образуют собой гирлянду (далее гирлянда №1), соответственно индикаторы №9... № 16 образуют гирлянду № 2 и т.д. Индикаторы №58... №65 - гирлянда №8. Считаем, так же, что конструктивно все индикаторы в гирлянде расположены в один ряд. Применительно к елке: на левой стороне целесообразно разместить гирлянды с нечетными номерами, на правой с четными.

В интерфейс управления устройства входят: клавиатура (кнопки S1...S5),

дисплей из двух цифровых индикаторов HG1, HG2. Число, индицируемое на индикаторе HG1, определяет номер светового эффекта исполняемого в устройстве. (Более подробно, все реализуемые в устройстве световые эффекты будут приведены ниже.) Число, индицируемое на индикаторе HG2, определяет относительную скорость переключения индикаторов в выбранном световом эффекте, данное число может изменяться в пределах от 1 до 9 с шагом 1.

Кнопки клавиатуры имеют следующее назначение:

S1 (Δ) – инкремент числа индицируемого на индикаторе HG1 (выбор номера выполняемого светового эффекта). Инкремент числа индицируемого на индикаторе HG2 (увеличение скорости).

S2 (▽) – декремент числа индицируемого на индикаторе HG1. (выбор номера выполняемого светового эффекта). Декремент числа индицируемого на индикаторе HG2 (уменьшение скорости).

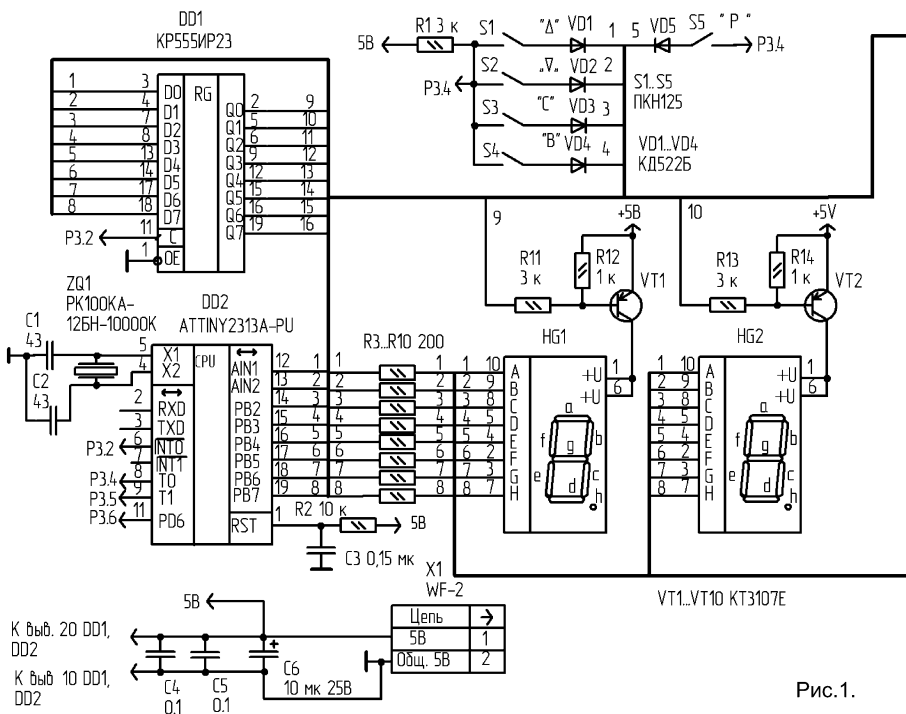


Рис.1.

S3 (C) - старт/стоп. После нажатия на данную кнопку устройство реализует световой эффект, индицируемый на индикаторе HG1, со скоростью переключения, индицируемой на индикаторе HG2.

S4 (B) – включить / выключить все индикаторы HL1...HL64. После нажатия на данную кнопку включаются / выключаются все индикаторы HL1...HL64. Данная опция необходима для проверки работоспособности всех индикаторов в устройстве

S5 (P) – кнопка выбора режима работы кнопок S1, S2 - задание светового эффекта или задание скорости, при выборе режима задания скорости у индикатора HG2 включается точка h.

Номера световых эффектов задаются кнопками S1, S2 и далее подтверждается кнопкой S3.

Световые эффекты, реализуемые в устройстве представлены в табл. 1.

Алгоритм работы устройства следующий. Сразу после подачи питания устройство готово к работе. Номер испол-

няемого светового эффекта задается кнопками S1, S2. Далее необходимо нажать кнопку S4 (B), при этом включится точка h в индикаторе HG2 дисплея. Далее кнопками S1, S2 задается скорость переключения индикаторов в выбранном световом эффекте. Исполнение эффекта начинается после нажатия кнопки S3 (C). Для исполнения другого светового эффекта (или для изменения скорости переключения индикаторов в исполняемом) необходимо нажать кнопку S3 (C) (остановить исполняемый световой эффект). И выполнить вышеуказанные операции.

На семисегментном индикаторе HG1 буква В и цифра 8, а так же буква D и цифра 0 индицируются одинаково. Поэтому при индицировании букв В и D на семисегментном индикаторе HG1 включается точка h.

Рассмотрим основные, функциональные узлы принципиальной схемы устройства. Рабочая частота микроконтроллера DD2

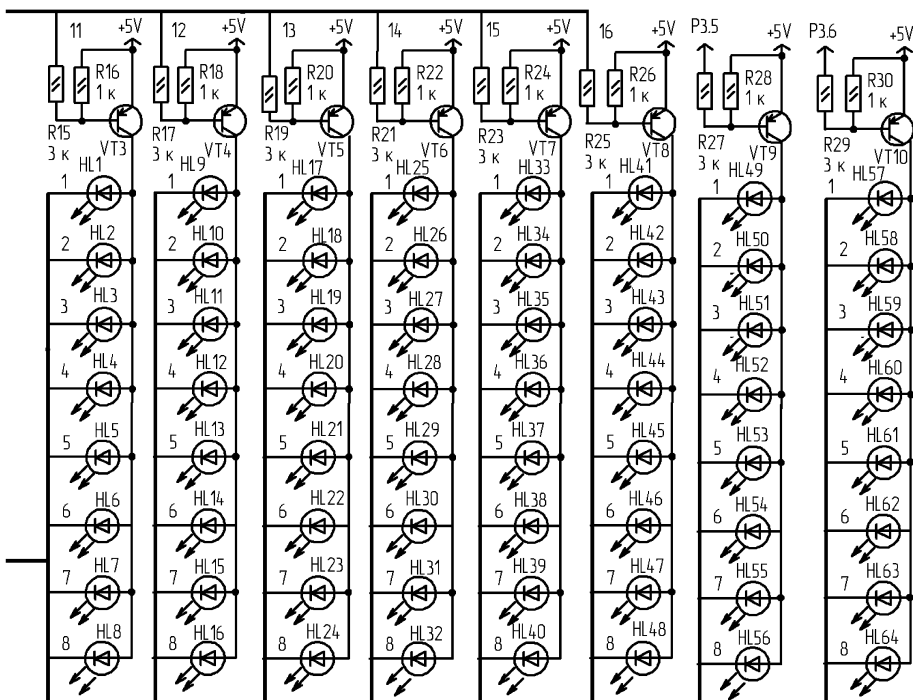


Таблица 1.

Номер светового эффекта	Число (символ) индицируемый на НГ1	Название светового эффекта	Описание светового эффекта
1	0	Мерцающая елка	Сначала включаются четные номера индикаторов, (нечетные выключены) потом нечетные номера (четные выключены). Если индикаторы расположить в виде массива (или матрицы) так же как на принципиальной схеме (рис. 1), то получается имитация (эффект) мерцания звездного неба.
2	1	Переключаемая елка	Поочередное включение и выключение всех индикаторов в гирлянде.
3	2	Бегущий огонек №1	В каждой гирлянде один включенный индикатор "пробегают" по всей гирлянде в одном направлении. Например, в гирлянде № 1 от индикатора №1 к индикатору №8, в цикле. Сначала включается индикатор №1, потом №2 (№1 при этом- выключается), и т.д. В гирлянде №2 от индикатора №9 к индикатору №17 и т. д.
4	3	Бегущий огонек №2	В каждой гирлянде два включенных индикатора "пробегают" по всей гирлянде в одном направлении. Например, в гирлянде № 1 от индикатора №1 к индикатору №8, в цикле. Сначала включаются индикатор №1, потом индикатор №2, затем индикатор №1 – выключается, индикатор №3 - включается и т.д
5	4	Бегущий огонек №3	В каждой гирлянде три включенных индикатора "пробегают" по всей гирлянде в одном направлении. Например, в гирлянде № 1 от индикатора №1 к индикатору №8, в цикле. Сначала включаются индикатор №1, потом индикатор №2, затем индикатор №3. Индикатор №1 – выключается, индикатор №4 – включается и т.д.
6	5	Переключаемые гирлянды № 1	Поочередное включение сначала всех гирлянд с четными номерами, а затем с нечетными (четные при этом выключаются) и наоборот.
7	6	Переключение группы в каждой гирлянде	Поочередное включение групп индикаторов в каждой гирлянде (в группе -4 индикатора). Например, для гирлянды №1. Сначала, включаются индикаторы № 1... №4, потом включаются индикаторы № 5...№8, индикаторы № 1...№4 при этом выключаются и т. д.
8	7	Бегущая лента	Сначала, в гирлянде № 1 включается индикатор № 1, затем № 2, затем № 3 и т.д. до № 8. Потом то же самое в гирлянде № 2 (сначала включается индикатор №9, затем № 10, затем № 11 и т.д. до № 16). Получается имитация бегущей ленты. После того, как лента "проползает" по всем гирляндам (после включения индикатора № 64 в гирлянде № 8) – все гирлянды- гаснут. Далее цикл повторяется, опять в гирлянде № 1 включается индикатор № 1 затем № 2 и т. д.
9	8	Бегущий огонек №4	В каждой гирлянде один выключенный индикатор "пробегают" по всей гирлянде в одном направлении, а затем в обратном (реверс) Например, в гирлянде № 1 от индикатора №1 к индикатору №8, в цикле, а потом от индикатора №8 к индикатору №1 Сначала выключается индикатор №1 (все остальные индикаторы в данной гирлянде-включены), потом №2 (№1 при этом- включается), и т.д. до индикатора № 8. Затем индикатор № 8 – включается и и снова выключается № 1 и т. д.
10	9	Бегущая гирлянда	Включенная гирлянда "пробегают" по всей елке в одном направлении, от гирлянды №1 к гирлянде №13, в цикле. Сначала, включаются гирлянда № 1, потом включается гирлянда № 2, гирлянда №1, при этом выключаются и т. д.
11	A	Переключаемые гирлянды №2	Поочередное включение гирлянд. Затем общее выключение. Сначала, включается гирлянда № 1, затем №2, затем № 3...№13, потом все гирлянды - выключаются и т. д.

12	B.	Переключаемые гирлянды №3	Поочередное включение гирлянд. Затем общее выключение. Сначала, включается гирлянда № 1, затем №2, затем № 3 и так до...№8, потом гирлянда №8 – выключаются, затем № 7 и так до. №1 Затем все повторяется в цикле
13	C	Переключаемые гирлянды №4	Сначала включаются гирлянды расположенные на левой стороне елки - гирлянды № 1 - №4, гирлянды на правой стороне елки №5 ..№18 – выключены и наоборот гирлянды на левой стороне елки - выключаются на правой - включаются
14	D.	Переключаемые гирлянды №5	Сначала, включается все гирлянды, затем поочередное выключение - гирлянда № 1, затем №2, затем № 3.. №8, потом все гирлянды снова включаются и т. д
15	E	Бегущий огонек №4	Одиночный "огонь" (один включенный индикатор) "пробегает" по всем гирляндам в одном направлении от индикатора № 1 гирлянды № 1 до индикатора № 64 гирлянды №.8. Затем цикл повторяется.
16	F	Бегущий огонек №5	Одиночный "огонь" (один включенный индикатор) "пробегает" по всем гирляндам в одном направлении от индикатора № 1 гирлянды № 1 до индикатора № 64 гирлянды №.8. Потом в обратном направлении от индикатора № 64 гирлянды № 8 до индикатора № 1 гирлянды №.1. Затем цикл повторяется .

задается генератором с внешним резонатором ZQ1 на 10 МГц. С порта PB микроконтроллер DD2 управляет индикаторами гирлянд № 1... № 8. Соответственно гирлянды управляются ключами, выполненными на транзисторах VT3...VT10. Данные ключи управляются с выводов синхронного регистра DD1. Резисторы R3...R10 - токоограничительные для индикаторов HL1...HL64. Данные индикаторы и индикаторы HG1, HG2 работают в режиме динамической индикации. Коды для включения индикаторов при функционировании динамической индикации поступают на вход порта PB микроконтроллера DD2. Регистр DD1 управляет ключами VT1...VT10. Для функционирования клавиатуры задействован вывод 8 микроконтроллера DD2. Питающее напряжение поступает на плату с соединителя X1. Конденсатор C5 фильтрует пульсации в цепи питания +5В. Сразу после подачи питания на выводе 1 микроконтроллера DD2 через RC-цепь (резистор R2, конденсатор C3) формируется сигнал системного аппаратного сброса микроконтроллера. При инициализации во все разряды портов микроконтроллера DD1 записываются лог. 1. Ключи на транзисторах VT3...VT10 закрыты, индикаторы HL1...HL64 – выключены.

Программное обеспечение микроконтроллера D2 обеспечивает реализацию алгоритма работы задаваемых световых эффектов в режиме динамической индикации. Задача по

формированию временного интервала для включения индикаторов каждой гирлянде (или интервал переключения индикаторов и гирлянд) , решена с помощью прерываний от таймера / счетчика 1, и счетчиков на регистрах r8 (sek1) и r13 (min1). Таймер / счетчик 1 формирует запрос на прерывание. Счетчики на регистрах r8 и r13, подсчитывает количество, и устанавливается необходимый флаг (нулевой разряд регистра r19 (flo)). Скорость переключения индикаторов изменяется изменением числа загружаемого в регистр r13 (min1).

Программа состоит из трех основных частей: процедуры инициализации, основной программы, работающей в замкнутом цикле и подпрограммы обработки прерывания от таймера /счетчика 1. В подпрограмме обработки прерывания осуществляется формирование временного интервала для включения индикаторов, опрос клавиатуры, работа динамической индикации, а так же происходит выполнение всех световых эффектов реализованных в устройстве. В памяти данных микроконтроллера DD1 с адреса 60Н по 69Н организован буфер отображения для динамической индикации. По адресу 60Н, размещен байт номера отображаемого светового эффекта. По адресу 61Н, размещено число, задающее скорость переключения. Данные байты после перекодировки, в режиме динамической индикации выводятся на дисплей устройства. 62Н...69Н – адреса, где хранится

текущее значение для индикаторов HL1...HL64 (гирлянд № 1...№8). Доступ к данным в адресном пространстве, с помощью адресных указателей следующий. Адреса гирлянд № 1...№ 8 и байты номеров светового эффекта и скорости загружаются в Y –регистр во фрагментах программы, где происходит выполнение светового эффекта. Z –регистр задействован в, только в фрагменте динамической индикации.

Разработанная программа на ассемблере занимает порядка 2 КБайт памяти программ (flash-память программ) микроконтроллера, то есть память заполнена полностью. Игра мысли, полет фантазии, непредсказуемость воображения, творческое хулиганство – все это поможет для реализации любых других световых эффектов, не приведенных в статье или для изменения параметров реализованных (изменить скорость переключения индикаторов, гирлянд, добавить в некоторые световые эффекты реверс или добавить в устройство какие-то дополнительные опции). Как видно из схемы, аппаратно в микроконтроллере задействованы все ресурсы. Из периферийных устройств в микроконтроллере задействован только таймер/ счетчик 1.

В устройстве использованы резисторы C2-33H-0.125, подойдут любые другие с такой

же мощностью рассеивания и погрешностью 5 %. Конденсаторы C1...C5 типа K10-17а. C6 типа K50-35. Конденсаторы C4 устанавливаются между цепью +5V и общим проводником микроконтроллера DD2. Конденсаторы C5 устанавливаются между цепью +5V и общим проводником регистра DD1. Семисегментные индикаторы HG1, HG2 типа HDSP-F501 Индикаторы HL1...HL64 типа КИПД40С20-Л4-П7. Можно подобрать абсолютно любые индикаторы, желательно с $I_{пр} = 10$ мА. Для изменения яркости сегментов индикатора HG1 и индикаторов HL1...HL105 можно изменять номиналы ограничительных резисторов R1, R6...R21. При этом, необходимо соблюдать требования по нагрузочной способности выходов порта микроконтроллера.

Шишкин С.

Литература:

1. www.atmel.com

2. Шишкин С. – Радио №11 2010 г. "Бегущие огни" на микроконтроллере AT89C4051. с. 46-48.

Программное обеспечение к статье есть на сайте www.radioscon.nethouse.ru в закладке «HEX-файлы».

АВТОМАТ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ РЕЗЕРВУАРА ВОДОЙ ИЗ КОЛОДЦА

В сельской местности редко можно встретить дома с центральным водопроводом. Обычно источником воды служит колодец. Чтобы подавать воду из колодца в дом обычно используют погружной насос «Малыш» или аналогичный и резервуар расположенный в доме на втором этаже или на утепленном чердаке. Насос вроде «Малыша» не имеет никаких датчиков и его можно только включить и выключить по питанию. Чтобы поддерживать наличие достаточного количества воды в баке требуется автоматика, следящая за уровнем воды и, при необходимости пополнения бака, включающая погружной насос.

На рисунке 1 показана схема такого устройства. В его основе лежит схема фото-

реле, разработанного автором, и опубликованная в журнале «Радиоконструктор» №1 за 2009 год. Различие в датчике, - вместо двойного фототранзистора здесь используется система из трех щупов из нержавеющей стали, с помощью которых определяется уровень воды в резервуаре.

Резервуар представляет собой пластмассовую квадратную бочку, так называемый, «еврокуб», в котором есть внизу кран для выпуска воды и подачи её на водопровод дома, и отверстие сверху для заполнения водой. Верхнее (заливное) отверстие достаточно широкое, и закрывается завинчивающейся крышкой. В крышке установлены щупы датчика уровня воды. А для залива сделано отдельное отверстие, в которое опущен

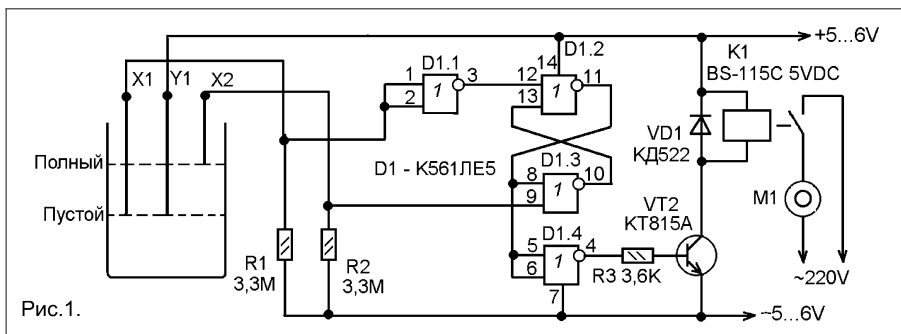


Рис.1.

шланг, идущий от погружного насоса. Расположение щупов относительно глубины резервуара показано схематически на рисунке 1. Щуп Y1 должен быть длиной примерно до середины глубины «еврокуба», такой же длины и щуп X1. При этом щуп X2 должен быть до уровня полного «еврокуба».

Логика сделана по схеме RS-триггера. За включение насоса отвечает щуп X1. Пока воды в резервуаре больше половины щупы X1 и Y1 погружены в воду и между ними есть сопротивление воды, которое значительно ниже сопротивления резистора R1. Поэтому и напряжение на R1 воспринимается микросхемой D1 как логическая единица. На выходе D1.1 устанавливается логический ноль. RS-триггер D1.2-D1.3 остается в установившемся состоянии.

Когда уровень воды снижается до уровня меньше половины резервуара щупы X1 и Y1 оказываются над водой и между ними нет сопротивления воды. Напряжение на R1 становится на уровне логического нуля. На выходе D1.1 возникает единица. RS-триггер D1.2-D1.3 переключается и на выходе D1.4 появляется логическая единица, которая открывает ключ VT2 и включает погружной насос посредством реле K1.

Вода поступает в резервуар, и её уровень повышается. Щупы X1 и Y1 погружаются в воду, и между ними

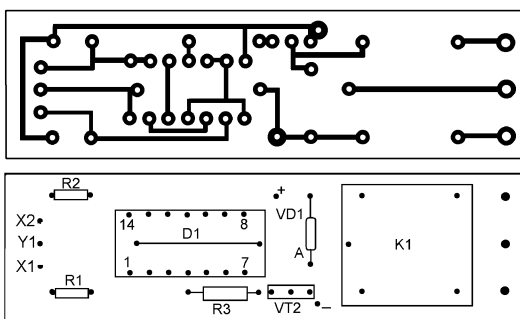


Рис.2.

появляется сопротивление воды, которое значительно ниже сопротивления резистора R1. Поэтому и напряжение на R1 воспринимается микросхемой D1 как логическая единица. На выходе D1.1 устанавливается логический ноль. RS-триггер D1.2-D1.3 остается в установившемся состоянии. Подача воды в резервуар продолжается.

В какой-то момент происходит заполнение резервуара и в воду погружается конец щупа X2. Возникает сопротивление воды между X2 и Y1, которое значительно меньше сопротивления R2. Напряжение на R2 достигнет уровня логической единицы. RS-триггер переключится в состояние, при котором на выходе D1.4 ноль. Насос выключается.

Монтаж выполнен на небольшой печатной плате с односторонним расположением печатных дорожек. Рисунок дорожек и монтажная схема на рисунке 2.

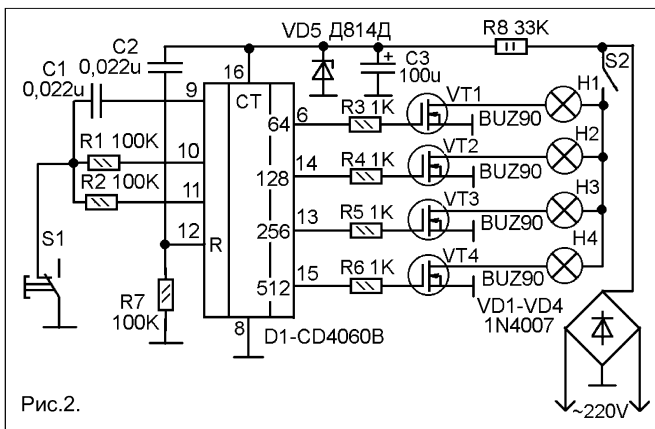


Рис.2.

постоянное, которым и питаются лампы. Суммарная мощность всех ламп люстры не должна быть больше 150-200W. Если суммарная мощность всех ламп больше, нужно диоды 1N4007 заменить более мощными. Вообще, если не учитывать ограничение по мощности, вносимое диодным мостом VD1-VD4, то каждый транзистор, работающий без радиатора, можно нагрузить мощностью до 200W, а если использовать радиатор, то до 2000W. Конечно, же это слишком для домашней люстры, хотя никто же не обязывает использовать данную схему исключительно для домашней люстры. Применив диоды соответствующей мощности и установив транзисторы на радиаторы можно управлять люстрой суммарной мощности всех ламп до 8000 W. В показанном же на схеме виде, суммарная мощность всех ламп не должна быть больше 200W.

Практически схема представляет собой автомат, переключающий лампы по закону двоичного кода. Таким образом, существует 15 вариантов сочетания включенных групп ламп.

Счетчик-генератор выполнен на микросхеме CD4060B, которая содержит два инвертора для схемы мультивибратора и 13-разрядный двоичный счетчик. Частота мультивибратора задается деталями C1, R1, R2 и составляет примерно 270-300 Гц. При такой частоте двоичный четырехразрядный код на выходах 6, 14, 13 и 15

микросхемы будет изменяться с частотой около 4-5 Гц.

Органом управления является кнопка S1. Это кнопка с нормально замкнутыми контактами. Пока кнопка S1 не нажата её контакты замкнуты и через них есть соединение частото- задающей цепи мультивибратора с общим минусом питания микросхемы D1. Это срывает генерацию и блокирует мультивиб-

ратор. Если кнопку S1 нажать её контакты размыкаются и она перестает блокировать мультивибратор. Состояние выходов микросхемы начинает изменяться. Надо держать кнопку S1 нажатой и наблюдать за люстрой. Всего подряд будет перебрано до 16-ти различных состояний, включая и выключенное. Как только сочетание включенных ламп будет таким как нужно, отпускаем кнопку и схема останавливается на этом состоянии.

Для того чтобы при подаче питания не происходило самопроизвольного включения каких-либо групп ламп, есть цепь R7-C2, которая устанавливает счетчик в нулевое положение после подачи питания. А в нулевом положении на всех его выходах нули, - все лампы выключены.

Работу можно сделать более удобной, если ввести второй орган управления - полный выключатель. Если его включить непосредственно в разрыв питания, то можно будет быстро выключить всю люстру. Но после включения нужно будет опять кнопкой S1 выставить нужное число включенных групп ламп. Если же выключатель подключить так как S2 на рисунке 2, то после включения будут гореть те же лампы, что и до выключения, потому что при выключении питание снимается только с ламп, а микросхема остается под напряжением и находится в установленном кнопкой S1 состоянии.

Васильев А.

ПРОСТЕЙШЕЕ РАДИОУПРАВЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

На страницах разных радиотехнических изданий все чаще встречаются описание различных систем управления, в которых каналом передачи - приема команд служит сотовый телефон. Устройства самые разные, - на микроконтроллерах, управляемые с помощью SMS-сообщений, на основе DTMF-кодирования, а так же, и простые, реагирующие на звук или НЧ-сигнал при поступлении сигнала вызова.

Случилось так, что внезапно потребовалось сделать несложное устройство, которое должно «нажимать» некую кнопку, расположенную внутри помещения, а сигнал должен поступать снаружи. Причем, дальность действия желательно побольше.

Конечно же, первое что пришло в голову - это использовать «списанный» сотовый телефон, и сделать к нему какое-то электронное устройство, которое будет реагировать на сигнал вызова. Но, после изучения содержимого полок и шкафчиков взгляд остановился на готовом фотореле ФР-601.

Фотореле ФР-601 – изделие китайского производства с русским названием (к этому мы уже привыкли), предназначено для включения света когда темно и его выключения когда светло. Цена данного устройства в специализированных типа «Промэлектроснаб» весьма демократичная (порядка 100 руб.). Схема ФР-601, срисованная с печатной платы, приведена на рисунке 1.

Обычно, когда на сотовый телефон поступает входящий вызов, происходит две вещи, - звучит звонок и загорается дисплей. Вот это свечение дисплея и можно использовать для управления «нажатием» кнопки посредством фотореле ФР-601. Все очень просто. Прикладываем сотовый телефон дисплеем к светочувствительной поверхности корпуса фотореле ФР-601, и закрепляем изолянт так, как показано на рисунке 2. Поступает входящий звонок, дисплей светится, фотореле срабатывает и контакты его выходного реле замыкаются.

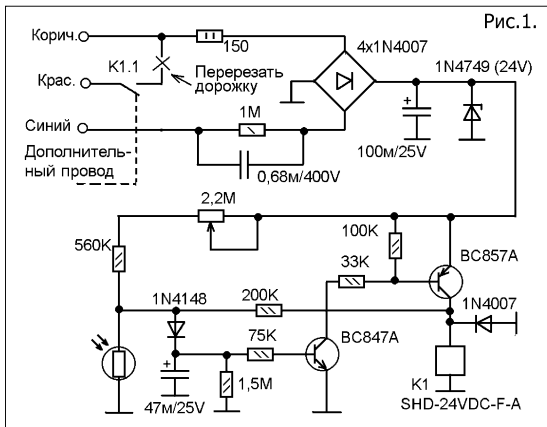


Рис.1.

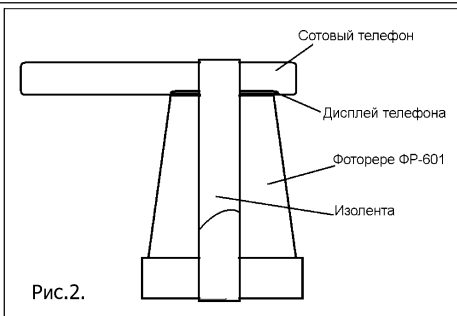


Рис.2.

Чтобы «нажимать» кнопку нужно перерезать дорожку, идущую на плате ФР-601 от контактов реле K1 к электросети сети, и сделать вывод отдельным проводом от нормально замкнутой части контактов реле. Если электромагнитное реле на плате ФР-601 только с замыкающими контактами его нужно заменить, но в моем случае было с переключающими (нормально замкнутый контакт был не подключен).

В настройках сотового телефона нужно выставить подольше время свечения дисплея. Или уменьшить емкость конденсатора 47 мкФ на плате ФР-601.

Всю конструкцию поместить в темную коробку, чтобы внешний свет не воздействовал на фотореле.

Каравкин В.

Кодовый замок с последовательным набором кода

В журнале «Радиоконструктор» часто встречаются описания несложных охранных устройств, которые деактивируются с помощью набора кода. При этом очень часто предлагается простейшая схема кодового замка, состоящая из набора кнопок, расправленных определенным образом. Если нажать нужные кнопки - цепь замыкается, если хотя бы одна

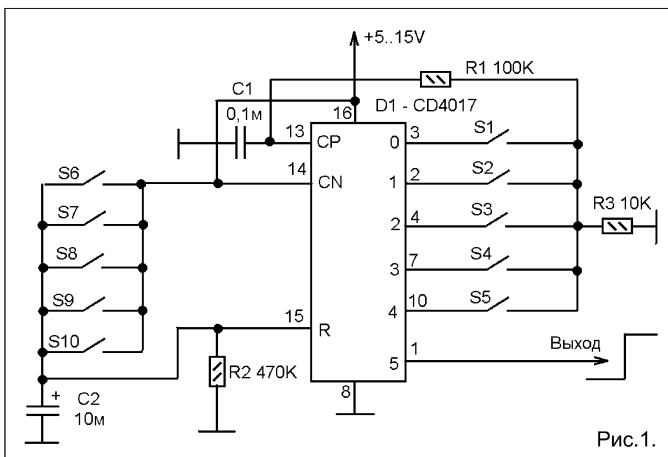


Рис.1.

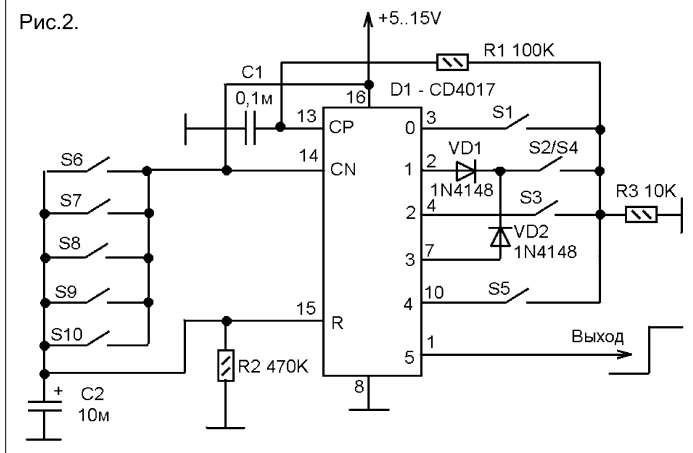
кнопка неверная - цепь не замыкается. При своей простоте такой способ весьма эффективен. Но, необходимость нажимать все кнопки кодового числа одновременно делает работу с такой клавиатурой не удобной, особенно если кодовое число состоит из более чем 2-3 цифр. Хочу предложить другой вариант, тоже очень простого и эффективного кодового замка, но отличающегося тем, что кнопки нужно нажимать последовательно. Конечно он сложнее - есть одна микросхема, но возможность последовательного набора кода позволяет сделать код 5-значным, что куда более эффективно с точки зрения надежности и безопасности.

Схема показана на рисунке 1. В её основе счетчик типа CD4017 (K561IE8), и десять кнопок (обычно стандартная клавиатура содержит 10 кнопок, пронумерованных от 0 до 9). В исходном состоянии, когда замок заперт, счетчик находится в состоянии «0». Задача манипуляций с кнопками состоит в том, чтобы счетчик установить в положение «5». Тогда на его выходе 5 (вывод 1) возникает логическая единица, приводящее в действие отпорный механизм или блокирует схему охранной сигнализации.

И так, всего 10 кнопок. На схеме кнопки S1-S5 - это «правильные» кнопки, которые образуют кодовое число. Обозначены на схеме они в порядке их нажатия, то есть, сначала нажимаем S1, потом S2 и т.д. Реально их номера могут быть какими угодно, то есть, например, на месте S1 может быть подключена кнопка клавиатуры с номером «8», а на месте S2 с номером «5» или другими номерами. Это зависит от кодового числа. А обозначения S1-S5 показывают только последовательность нажатия, то есть S1 - первая кнопка кода, S2 - вторая кнопка кода и так далее.

В исходном состоянии счетчик находится в положении «0», при этом есть логическая единица только на его выходе «0» - выводе 3. Нажимаем кнопку S1, и на вход CP счетчика поступает логическая единица. Отпускаем S1 - логический ноль. Таким образом, нажав и отпустив S1 мы сформировали положительный импульс, который поступил на вход CP. Цепь R1-C1 служит для защиты от дребезга контактов, который может быть при замыкании - размыкании механических контактов кнопки.

Рис.2.



Так как на вход CP счетчика поступил один импульс, счетчик переходит в состояние «1». Единица появляется на его выходе «1» (вывод 2). Теперь нужно нажать-отпустить кнопку S2 произойдет то же самое, - сформируется импульс на вход CP и счетчик перейдет в состояние «2» (единица на выводе 4). Нажимаем S3, опять формируется импульс на CP, и счетчик переходит в состояние «3». Нажимаем S4 - счетчик переходит в состояние «4» (единица на выводе 10). Нажимаем кнопку S5 и счетчик переходит в состояние «5». На выводе 1 появляется логическая единица, которая управляет отпором замка или блокировкой охранной сигнализации.

Что произойдет, если нажимать кнопки в другом порядке? Например, сначала нажмем не S1, а S3. Но в исходном состоянии счетчик в положении «0», значит единица есть только на его выходе «0», а на всех остальных - нули. Поэтому нажатие S3 вместо S1 ни к чему не приводит, - импульс на входе CP счетчика не формируется. То же самое будет, если перепутать последовательность нажатия и других кнопок кодового числа.

Что произойдет, если нажать кнопку, не входящую в кодовое число? Все кнопки не задействованные в кодовом числе - это кнопки, обозначенные на схеме S6-S10. Они включены параллельно друг другу и

через них подается напряжение на вход R счетчика. То есть, нажатие любой из этих кнопок приведет к обнулению счетчика, и код придется набирать сначала. Но, чтобы усложнить подбор кода в схеме есть конденсатор C2. Если нажали любую «неправильную» кнопку (S6-S10), конденсатор C2 зарядится и какое-то время

будет удерживать логическую единицу на входе R счетчика. Если в это время код будет набран даже правильно, это не приведет ни к чему, потому что счетчик имеет приоритет по входу R, и когда на этом входе единица счетчик практически заблокирован в нулевом положении. Таким образом, повторный набор будет возможен только через несколько секунд, которые уйдут на разрядку C2 через резистор R2.

Запирание замка производится нажатием любой «неправильной» кнопки (S6-S10). При этом счетчик устанавливается в состояние «0». Можно параллельно кнопкам S6-S10 включить кнопку S11 обозначив её «Запереть» или «Охрана».

Совсем не обязательно чтобы код состоял из разных цифр. Вполне возможно чтобы одна - две цифры в нем повторялись, но только не стоящие рядом в кодовом числе.

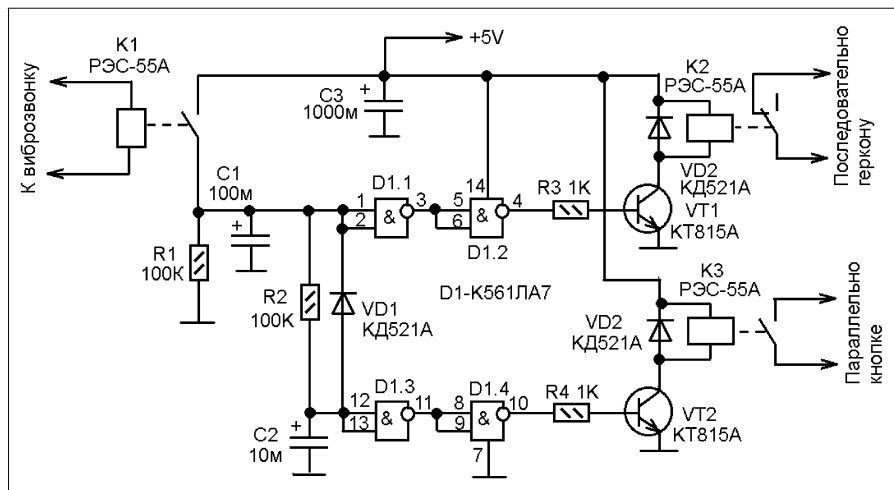
На рисунке 2 показан вариант, в котором кнопка S2 используется два раза, как S2 и как S4, то есть её нажимают на второй и на четвертой позиции кода, например, если код 97476 (кнопкам присвоены значения: S1 - 9, S2 - 7, S3 - 4, S5 - 6). Конечно, могут быть и другие варианты.

Кузнецов П.А.

СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН - КЛЮЧ ДЛЯ ДОМОФОНА

смещенным центром тяжести вала. Обмотка реле K1 подключается параллельно ему (или вместо него).

При поступлении звонка начинает



Сейчас домофон есть практически в каждом подъезде. Действительно, полезная вещь, - позволяет удерживать подъезд в приличном состоянии, не допуская его превращения в отхожее место или уличный сортир. Но есть и минус, - нужен ключ. Конечно, сейчас есть ларьки, где по образцу можно сделать хоть несколько десятков ключей, но это все же не всегда удобно. Особенно, если ключ не «таблетка», а пластмассовая пластинка с дырочками. Дырочки забиваются, пластинка легко ломается.

В общем, оказавшись несколько раз в неприятной ситуации я решил сделать так, чтобы в качестве ключа для домофона можно было использовать сотовый телефон. Идея такая, - нажимаешь кнопку своей квартиры, и звонишь по некоему номеру сотового телефона, - дверь открывается.

Принципиальная схема автомата управления домофоном показана на рисунке. Прежде всего, для этого дела нужен старый или ненужный, но рабочий сотовый телефон с вибровонком. Вибровзвонк обычно представляет собой миниатюрный коллекторный моторчик со

работать вибровзвонк. Реле K1 замыкает контакты и заряжает конденсатор C1. На нем напряжение поднимается до высокого логического уровня. На выходе элемента D1.2 будет тоже логическая единица. Ключ на транзисторе VT1 открывается и реле K2 размыкает свои контакты. Контакты реле K2 нужно подключить параллельно геркону-датчику поднятия трубки домофона. Поэтому получается так, как будто трубку подняли.

Далее заряжается конденсатор C2 через резистор R2 и логическая единица появляется на выходе D1.4. Ключ на транзисторе VT2 открывается и реле K3 замыкает свои контакты. Контакты этого реле подключены параллельно кнопке открывания входной двери, поэтому получается так, как будто подняли трубку и нажали эту кнопку.

После того как вы открыли дверь «сбросьте» звонок. Вызов прекратится, контакты реле K1 разомкнутся и через несколько секунд будет «трубка повешена».

Детали. Реле РЭС-55А с обмоткой на 3-6V (паспорт РС4.569.603). Эти реле герконовые, очень неплохие, но сильно

старые. Сейчас уже можно и не найти, но сейчас существует много зарубежных современных аналогов. Просто задайтесь целью найти герконовые малогабаритные реле с обмоткой срабатывающей, при напряжении 3,5-3,7V (номинал, скорее всего, будет 5-6V).

Источником питания может служить любой блок питания напряжением 4-5V, например, зарядное устройство сотового телефона, который используется в качестве ключа.

Печатную плату не разрабатывал, - все собрал на макетной и поместил в пластмассовый корпус (вместе с сотовым телефоном). Дополнительные четыре провода, идущих к трубке домофона, сделал тонким монтажным проводом МГТФ и навил на имеющийся провод. Получилось более или менее аккуратно.

Волков А.

СОТОВЫЙ ТЕЛЕФОН - КОДОВЫЙ ЗАМОК

Каких только функций сейчас нет в сотовых телефонах, и собственно телефон, и аудиоплеер, и фотоаппарат, и видеокамера, и доступ в интернет... Если этого мало, можно легко превратить сотовый телефон в дистанционную клавиатуру кодового замка.

Допустим, имеется механический замок-защелка с соленоидом для его отпирания. Обычно на соленоид такого замка подается напряжение через кнопку, установленную в дежурке вахтера или от электронного устройства. В данном случае частью электронного устройства будет недорогой сотовый телефон. Желательно чтобы у него была функция «Свободные руки» или «В автомобиле», и гарнитура без кнопки. То есть, в режиме «Свободные руки» или «В автомобиле» он должен при поступлении вызова автоматически переходить на прием («поднимать трубку») без дополнительного нажатия на кнопку на гарнитуре. Впрочем, и без такой функции телефон сгодится, единственно, что в нем придется немного поковыряться.

Идея состоит в следующем. Любой сотовый телефон способен передавать и принимать сигналы DTMF, это ему нужно для работы с различными ведомственными АТС (например, когда говорят «для вызова сотрудника сервиса нажмите кнопку 3 в тоновом режиме»). Если позвонить с одного сотового телефона на

другой и вместо разговора нажать любую цифровую кнопку, то на принимающем аппарате раздается тональный звук. Это и есть команда. Далее через гарнитурный разъем (или прямо с динамика) эту команду можно подать на DTMF-декодер, на выходе которого появится двоичный код нажатой на передающем аппарате цифровой кнопки.

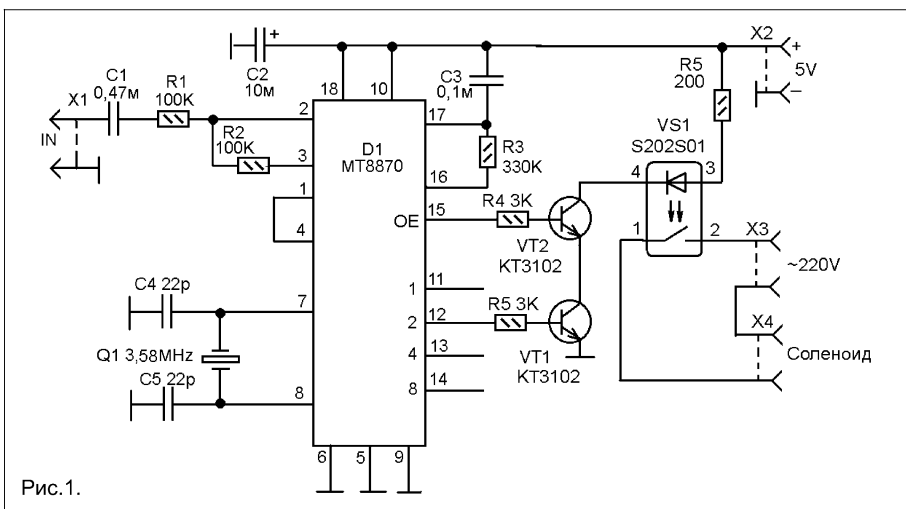
Берем один сотовый телефон, к его выходу (к гарнитуре или динамику) подключаем декодер. Настраиваем телефон на «Свободные руки» (или «В автомобиле»). А к выходу декодера подключаем соленоид электрозамка.

Теперь чтобы отпереть замок нужно с любого другого сотового телефона позвонить на тот, что подключен к декодеру с соленоидом, и после того как прекратятся длинные гудки нажать условленную кнопку, например, кнопку «2» и удерживать её пока замок не отперется. Ток поступит на соленоид и замок отперется. Затем, можно нажать кнопку «отбой».

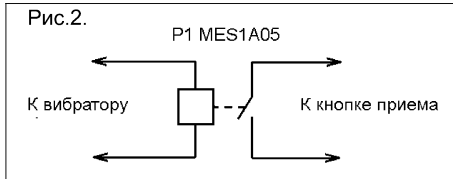
Получается, что кодовая последовательность, которую нужно набрать на клавиатуре сотового телефона, чтобы отпереть замок, состоит из номера принимающего аппарата и дополнительной цифры, в данном случае, цифры «2».

Принципиальная схема декодера показана на рисунке 1.

На микросхеме D1 типа MT8870 выполнена схема DTMF-декодера. Данная микросхема включена практически по типовому схеме, рекомендованной производителем. На разъем X1 поступает сигнал с выхода принимающего сотового теле-



фона. Если это не разговор или музыка, а двухтональная кодовая посылка, то, во-первых, на выводе 15 D1 появляется логическая единица, а во-вторых, на выходах «1,2,4,8» появляется параллельный двоичный код команды. Если нажали кнопку «2», то код будет 0100, то есть на выводе 12 будет логическая единица.



Разъем X1 нужно подключить к гарнитуре сотового телефона или к его динамику.

И так, позвонили, нажали «2». Появились единицы на выводе 15 и выводе 12 D1. Это приводит к открыванию транзисторов VT1 и VT2 и через них поступает ток на светодиод отосимистора VS1, он открывается и включает соленоид электрозамка. Логическая единица на выводе 15 D1 присутствует только во время приема DTMF-сигнала, то есть, ток на соленоид будет поступать столько времени, сколько удерживается нажатой кнопка «2». И при её отпускании соленоид выключится.

Источником питания схемы на рис.1. может быть любой источник постоянного тока напряжением 5V, например, зарядное устройство сотового телефона или отдельный блок питания.

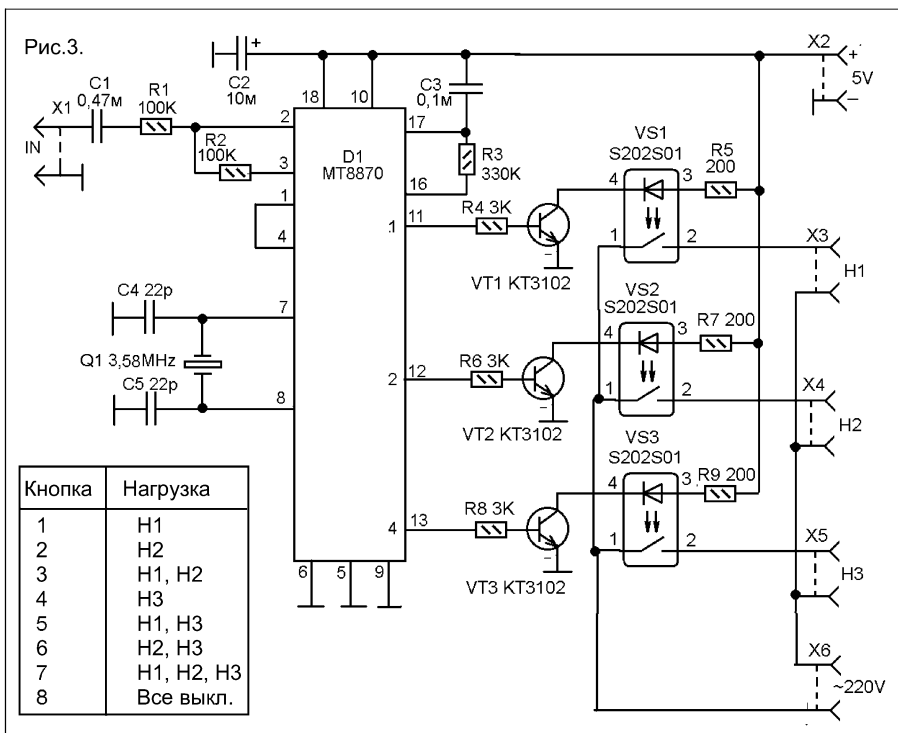
Как уже было сказано, на приемном узле можно использовать сотовый телефон и без функции «Свободные руки» или «В автомобиле», но у него тогда обязательно должен быть вибровозвонк. Соорудить

режим «Свободные руки» можно с помощью малоомощного герконового реле, так как показано на рисунке 2. Нужно вскрыть корпус сотового телефона и обмотку реле подключить к его вибратору. А контакты реле подключить параллельно кнопке приема («снятия трубки»). При этом нужно настроить телефон на использование вибровызова.

Теперь, каждый раз, когда будет поступать вызов, реле будет срабатывать и «снимать трубку».

В схеме можно использовать любые детали, аналогичные указанным на схеме.

Аналогичное устройство может работать не только как кодовый замок, с небольшими изменениями в схеме его можно превратить в дистанционный выключатель, управляемый с помощью сотового телефона. Например, если нагрузку нужно включать и выключать двумя разными командами, нужно всего то из схемы удалить транзистор VT2, заменив его перемычкой эмиттер-



коллектор. Теперь чтобы включить нагрузку, нужно после набора номера нажать кнопку «2». После можно дать отбой, и нагрузка останется включенной, потому что двоичный код на выходах микросхемы MT8870 сохраняется после передачи последней команды. Затем, через некоторое время можно опять позвонить на этот номер, чтобы выключить нагрузку, нажав любую другую цифровую кнопку, в двоичном коде которой есть ноль во втором разряде, например, цифру «1» или «4». Нагрузка выключится.

Таким образом можно, например, дистанционно управлять отоплением загородного дома. Ведь, обычно когда в загородном доме никого нет отопление переводят в экономичный режим, поддерживающий положительную температуру. Затем по приезду на дачу нужно включить отопление в обычный режим, и ждать час, а то и больше пока помещение не

прогреется до 20°C. А так, можно заранее позвонить и дать команду на повышение температуры в доме.

С помощью этой же схемы можно управлять и большим числом нагрузок, например, тремя. На рисунке 3 показана такая схема.

Поскольку уровни на выходах D1 соответствуют двоичному коду, то в управлении будет использоваться несколько кнопок, согласно таблице на рис. 3, в которой показано какую кнопку нужно нажать, чтобы были включены те или иные нагрузки.

Снегирев И.

Литература:

1. Снегирев И. «Радиоуправление с помощью сотового телефона» ж.Радиоконструктор, №9, 2014, стр. 38-43.

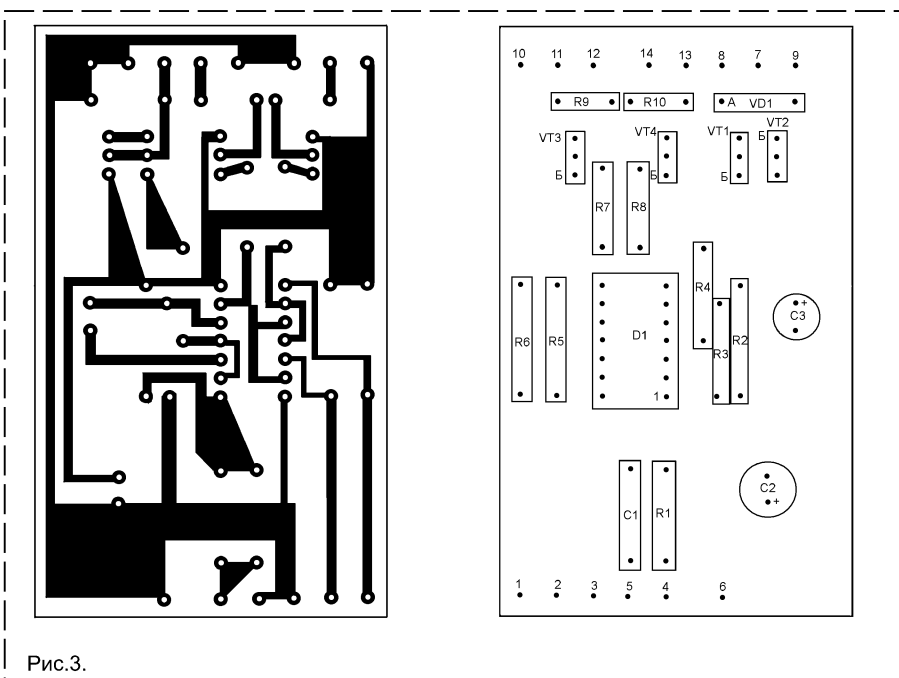


Рис.3.

чателя показана на рисунке 2. Как видно, один из контактов реле подключен к электросети. Чтобы автоматический выключатель можно было использовать в качестве охранного датчика, нужно этот контакт реле отделить от электросети. Практически это можно сделать простым перерезанием печатной дорожки. Затем подпаять дополнительный провод.

В принципе, теоретически, автоматический выключатель с датчиком движения можно использовать как сигнализацию, подключив на его выходе сигнальное устройство. Но, на практике так просто не получается, потому что нужно как-то сделать так, чтобы можно было не вызывая срабатывания выключать и включать сигнализацию. Потому что, если сделать выключатель по питанию, то после включения питания сирена включится то же, потому что автоматический выключатель сделан так, что он включает свет первый раз сразу после подачи питания. К тому же он сработает пока люди выходят из помещения.

В общем, нужна дополнительная логическая схема, такая как показана на рисунке 1.

Собственно схема сигнализации состоит из одновибратора на логических элементах D1.1 и D1.2, и выходного ключа на транзисторах VT1 и VT2. SD1 - это контакты реле автоматического выключателя. Так как после срабатывания контакты реле автоматического выключателя могут удерживаться замкнутыми несколько минут, что бы это не вызвало ошибок в работе схемы здесь есть цепь C1-R2, которая формирует короткий импульс в момент замыкания контактов реле (SD1). Резистор R1 служит для разрядки C1 после размыкания SD1.

После того как импульс сформирован должен запуститься одновибратор на элементах D1.1 и D1.2. Но это возможно только когда на выводе 6 D1.2 - ноль. Допустим, там ноль. Тогда на выходе D1.2 возникает логическая единица, которая длится около 30 секунд (пока C3 заряжается через R3). В это время транзисто-

ры VT1 и VT2 открыты, и сирена или другая нагрузка под током.

Для того чтобы включить / выключить сигнализацию нужно изменять логический уровень на выводе 6 D1.2. Если там ноль - сигнализация охраняет помещение, если единица - охрана выключена. Для управления используется RS-триггер на элементах D1.3-D1.4. Чтобы сигнализация охраняла помещение нужно нажать кнопку S10 (кнопка без фиксации нажатого состояния) и триггер установится в состояние логического нуля на выходе D1.4. При этом на выходе D1.3 будет единица, транзистор VT3 откроется и загорится светодиод HL1 красного цвета, показывающий что вход в помещение запрещен, помещение под охраной.

Чтобы выключить охрану нужно на клавиатуре из десяти кнопок S0-S9 нажать три кнопки кодового числа. В данном случае это «347», то есть нужно нажать кнопки S3, S4 и S7. Причем, нажать их нужно одновременно. Если код набран правильно (одновременно нажаты три кнопки кодового числа) цепь замыкается и триггер устанавливается в состояние с логической единицей на выходе D1.4. Одновибратор D1.1-D1.2 блокируется и не реагирует на сигналы датчика движения. Логическая единица с выхода D1.4 так же поступает на VT4, он открывается и загорается светодиод HL2 зеленого цвета, показывающий что вход разрешен.

Если код набрать неправильно или нажать все кнопки, цепь не замыкается и блокировки не происходит.

Кнопки S0-S9 - тумблерные типа KM-1-1, переключающие. На них нет цифр, поэтому цифры подписаны непосредственно на лицевой панели, на которой установлены кнопки. Можно заменить любыми другими кнопками, переключающими, без фиксации.

Код задается распайкой кнопок монтажными проводниками.

Монтаж выполнен на печатной плате, показанной на рисунке 3.

Продолжительность звучания сирены можно изменить подбором емкости C3 или сопротивлением R3.

Источник питания - любой источник постоянного тока напряжением 12V, допускающий ток не ниже максимального тока потребления сиреной (или другой нагрузкой), которая будет использоваться. Обычно, сирена для автомобильной сигнализации потребляет ток не более 2A, но бывают разные варианты.

Светодиоды - любые, индикаторные, соответственно, красного и зеленого цвета.

Транзисторы, диод и микросхему можно заменить любыми отечественными или зарубежными аналогами.

Чтобы автоматический выключатель света работал не только ночью, но и днем нужно вскрыть его и закрыть чем-то фоторезистор, что бы на него не попадал свет, например, накрыть черным колпачком от шариковой ручки.

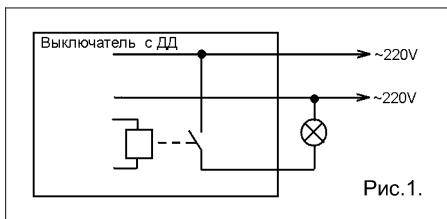
Каврев В.В.

КОМПЛЕКСНАЯ ОХРАНА ПОМЕЩЕНИЯ С ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ

Приобретение охранного устройства для квартиры, дачи, дома, офиса, гаража или другого помещения может быть весьма затратным. В то же время, используя готовые, свободные в продаже изделия, не предназначенные для охраны помещений, можно собрать достаточно эффективную охранную систему. Здесь описывается четыре варианта, различного

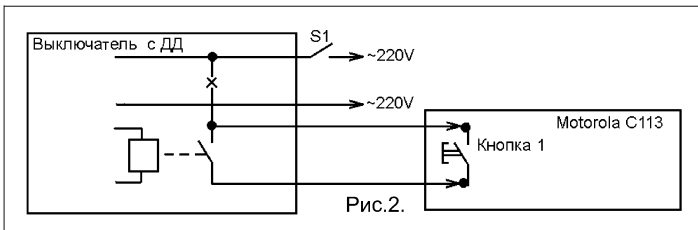
функционального назначения, эффективности и себестоимости.

Наиболее простой и дешевый способ приобретения датчика движения, это покупка готового бытового выключателя с датчиком движения, предназначенного для автоматического включения света при движении в контролируемой зоне человека. Бытовой выключатель с датчиком



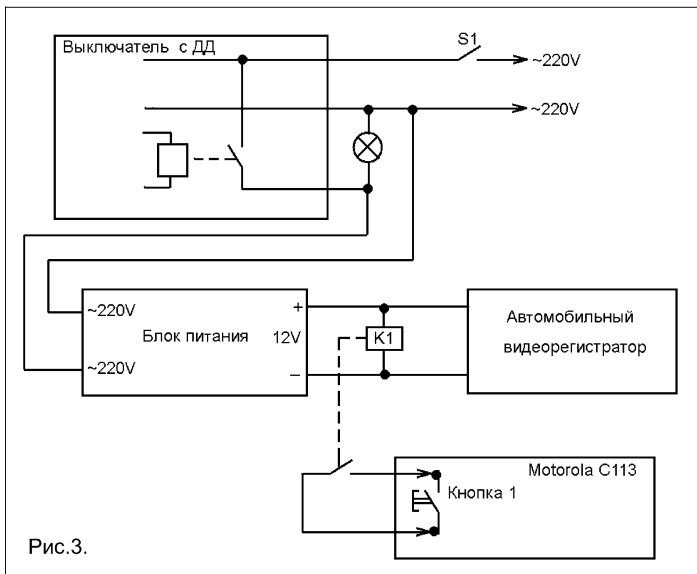
света в дневное время. Чтобы выключатель с датчиком движения можно было использовать как охранный, фотодатчик нужно заблокировать. Проще всего это сделать, залепив фоторезистор кусочком черного пластилина.

Выходная схема выключателя с датчиком движения (ДД) показана на рисунке 1.



Первый вариант.

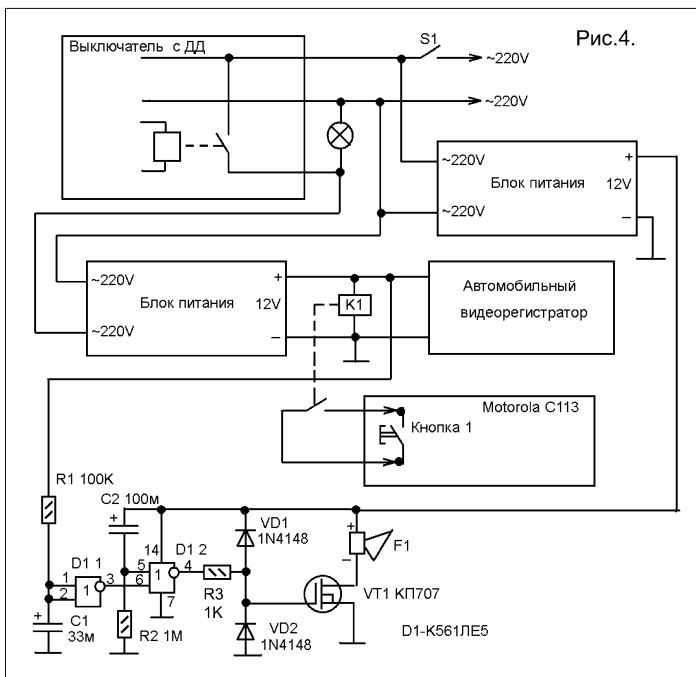
При вторжении вызывает охрана по сотовому телефону (рис.2.). Прежде всего нужен старый сотовый телефон с режимом упрощенного набора одной кнопкой. Этот режим подразумевает вызов абонентов по номеру из «телефонной книги». Например, чтобы позвонить первому в списке абоненту нужно нажать и удерживать кнопку «1». Такой режим есть у многих телефонов, например, у сотового телефона «Motorola C113». Вносим в «телефонную книгу» первым в списке номер, по которому нужно звонить в случае вторжения.



движения представляет собой устройство, устанавливаемое вместо обычного выключателя. Его схема содержит пирозлектрический датчик движения, фотодатчик и реле времени. На выходе - электромагнитное реле. Датчик движения реагирует на движение человека (или другого существа не меньше кошки). Фотодатчик служит для запрета включения

Затем самое сложное, - нужно вскрыть корпус сотового телефона и подпаять два тонких монтажных проводка к дорожкам-контактам его кнопки «1».

Следующий этап, - вскрыть корпус выключателя с ДД и отсоединить выводы контактов его реле от электросети. Монтажные провода, припаянные к кнопке «1» сотового телефона подпаять с другого



тельный источник питания с выходом 12V. От него напряжение подается на «зарядку» видеорегистратора, а, так же, как это делается при установке его в автомобиле.

Таким образом, если появилось движение, включается видеозапись и освещение.

Для сообщения о вторжении используется все тот же сотовый телефон, только теперь его кнопка «1» замыкается с помощью отдельного реле K1 с обмоткой на 12V. Это может быть практически лю-

бное электромагнитное реле с 12-вольтовой обмоткой и замыкающими контактами, например, реле звукового сигнала автомобиля «ВАЗ».

конца к выводам контактов реле. Теперь при срабатывании датчика движения сотовый телефон будет звонить по первому в «телефонной книге» номеру. Это будет сигналом, что в помещение кто-то вторгся.

Выключатель S1 нужен для выключения системы в то время, когда охрана не нужна.

Второй вариант. Получить информацию, о факте взлома - это полдела, нужно как-то отреагировать, принять меры к поимке преступников. В этом может помочь видеозапись с места преступления. А наиболее дешевым способом её можно сделать с помощью автомобильного видеорегистратора (рис.3.). Об этом уже было написано на страницах журнала, поэтому расскажу вкратце. Обычная функция выключателя с ДД сохраняется, - он включает свет. Это важно в том смысле, что способствует более качественной видеозаписи. Параллельно светильнику включен дополни-

тельный источник питания с выходом 12V. От него напряжение подается на «зарядку» видеорегистратора, а, так же, как это делается при установке его в автомобиле.

Третий вариант. Допустим, сообщено о взломе, и лица взломщиков сняты, но все же желательно как-то «предложить» им убраться, пока они не вынесли все из дома, как-то спугнуть. В качестве «пугала» неплохо сработает обычная электронная сирена, вроде той, что идет в комплекте с автосигнализациями. В принципе, сирену можно подключить параллельно видеорегистратору, к тому же блоку питания с выходом 12V, при условии, что он выдерживает нагрузку в 2-3А. Но тогда сирена будет орать каждый раз при включении питания охранного устройства выключателем S1, и каждый раз, когда хозяин будет приходить домой. Это плохо. Поэтому нужна схема, которая бы задерживала включение сирены.

Первая задержка должна быть в несколько минут, - обязательно больше

чем обрабатывает реле времени выключателя с ДД. Эта задержка должна включаться в момент включения питания выключателем S1. Вторая задержка должна составлять секунд десять, она будет задерживать включение sireны при срабатывании, чтобы у хозяина было время на то, чтобы выключить охранную систему войдя в помещение.

Схема показана на рис.4. Для питания sireны используется второй блок питания с выходом 12V, он должен допускать ток до 3A. На микросхеме D1 сделана схема задержки. Цепь C2-R2 задает время задержки после включения питания, а цепь R1-C1 задает время задержки включения sireны.

При включении питания выключателем S1 на выходе второго блока питания появляется напряжение, поступающее на схему на ИМС D1. При этом зарядный ток конденсатора C2 через R2 блокирует элемент D1.2 в состоянии нуля на выходе. После зарядки C2, если срабатывает выключатель с ДД, на выходе первого блока питания появится напряжение для включения видеореєистратора. И оно через R1 поступит на C1. Сирена включится только спустя время на зарядку C1 через R1.

Четвертый вариант предполагает использовать не только автомобильный видеореєистратор, но и автомобильную сигнализацию, можно самую не дорогую, без сложных датчиков. Ведь от неё требуется только две функции, - вклю-

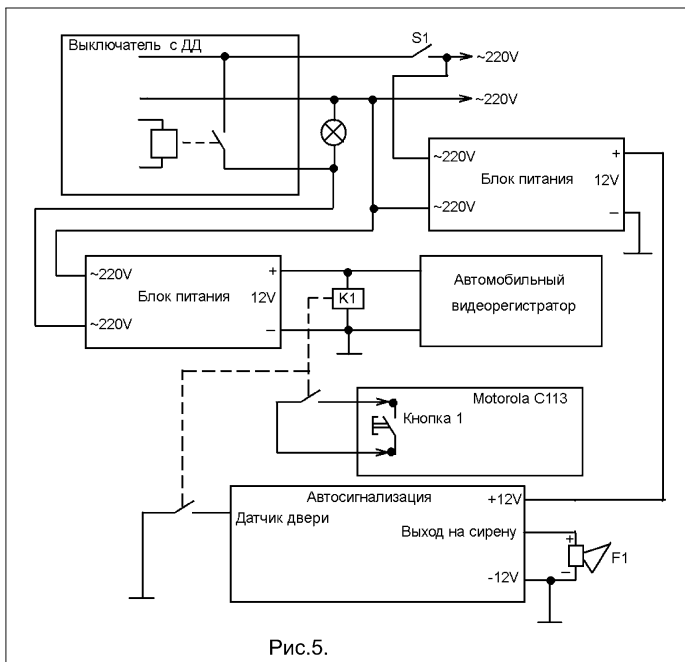


Рис.5.

чение sireны при срабатывании выключателя с ДД и дистанционное включение и выключение звуковой сигнализации с помощью идущего в комплекте сигнализации брелка-микропередатчика (рис.5).

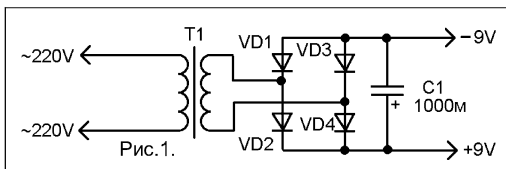
Питание на автосигнализацию подается с выхода второго блока питания 12V, но вход этого блока питания подключен к электросети до выключателя S1. Это сделано чтобы сигнализация на включение охраны не реагировала как на отключение и подключение аккумулятора в автомобиле (сирена, блокировка...).

Реле K1 должно быть с двумя контактными группами, - первая для сотового телефона, а вторая подключается к автосигнализации вместо любого контактного датчика (дверей, капота, багажника).

Горчук Н.В.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ С ВЫХОДОМ USB

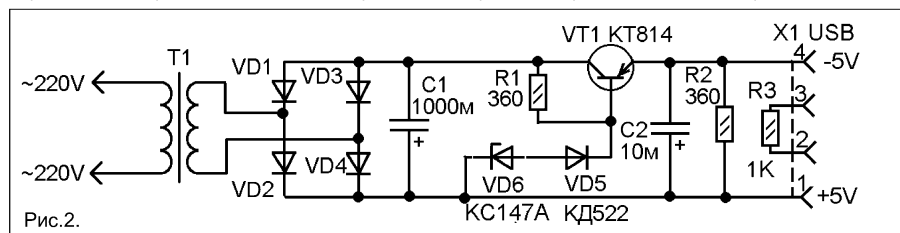
Сейчас очень многие пользуются карманными MP-3 плеерами и другой миниатюрной электроникой, питающейся от встроенного аккумулятора, который можно заряжать от USB-порта персонального компьютера. Несмотря на всю экономичность, одной зарядки плееру редко хватает на сутки. А персональный компьютер с свободным USB-портом может не всегда быть под рукой. В таком случае можно организовать питание MP-3 плеера от розетки. Но для этого нужен специальный сетевой блок питания (адаптер). Некоторое время назад из-за поломки разъема в который вставляют картриджи с играми, или из-за обрыва или разлома печатных дорожек,



дах VD1-VD4. Конденсатор C1 сглаживает пульсации. В результате на выходе адаптера получается нестабилизированное напряжение 9V (реально от 7,5 до 10V). Вот им и питается игровая приставка.

Чтобы из этого нестабильного напряжения получить стабильное 5V нам нужно будет сделать стабилизатор, который понизит напряжение до 5V и будет его поддерживать стабильным. На рисунке 2 показана схема уже переделанного сетевого адаптера, в который уже встроены стабилизатор.

Стабилизатор сделан на транзисторе VT1 по схеме параметрического стабилизатора с усилителем тока. Транзистор VT1 работает как каскад – миттерный повторитель. Теоретически у такого каскада напряжение на базе равно напряжению на эмиттере, но на эмит-

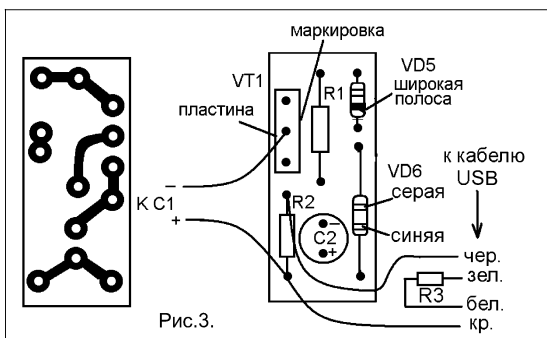


идущих от микросхемы приставки к этому самому разъему. Обычно такие приставки плохо ремонтируются и, так как стоимость относительно небольшая, взамен сломанной покупали новую. А блок питания (сетевой адаптер) остается. Пожалуй, блок питания был самой надежной частью 8-битной телеигровой приставки. Вот из такого сетевого адаптера на 9V и можно сделать стабилизированный источник для зарядки аккумулятора устройства с USB-разъемом от электросети.

Принципиальная схема сетевого адаптера «Денди» обычно выглядит так, как показано на рисунке 1. Т1 – это маломощный трансформатор. На его высоковольтную обмотку (много витков тонким проводом) поступает напряжение от электросети. А пониженное напряжение с его низковольтной обмотки поступает на мостовой выпрямитель на дио-

тере ток больше, то есть мощность выше. Практически же напряжение на эмиттере будет немного ниже, чем на базе. Связано это с тем, что эмиттер транзистора представляет собой р-п переход, сходный по свойствам с диодом. Поэтому на эмиттере падает некоторое напряжение (как прямое напряжение на диоде), вот и получается что у транзистора КТ814 в данной схеме на эмиттере будет напряжение примерно на 0,3-0,4V меньше чем на базе.

Когда делают стабилизаторы по таким схемам, то на базу обычно подают напряжение со стабилитрона. При условии, что на выходе должно быть 5V, на базу транзистора должно поступать на 0,3V больше, то есть 5,3V. Стабилитронов на такое напряжение нет, но есть КС147А на 4,7V, плюс нужно добавить еще 0,6V, и нужно сделать это на доступных деталях. Вот например, доступ-



ные диоды КД522, они встречаются почти во всей электронике, и в продаже очень свободно. На одном диоде КД522 в прямом направлении падает напряжение около 0,6-0,7V.

Цепь из резистора R1, диода КД522 и стабилитрона КС147А образует простой параметрический стабилизатор напряжения 5,3-5,4V. Это напряжение поступает на базу транзистора VT1. А на его эмиттере получается 5-5,1V, то есть как раз то самое напряжение, которое нам нужно.

Конденсатор C2 дополнительно подавляет пульсации, а резистор R2 служит дополнительной нагрузкой транзистора, чтобы когда MP-3 плеер выключен транзистор не оставался без нагрузки, а при выключении адаптера из розетки чтобы C2 быстро разряжался через R2.

Резистор R3 включен между выводами данных порта USB. Он нужен для того чтобы заряжаемое устройство перешло в режим зарядки или питания и не пыталось обмениваться данными с не существующим компьютером.

Как все это сделать практически, прежде всего зависит от конструкции сетевого адаптера, подвергающегося переделке. Если есть выбор лучше взять адаптер размерами побольше, чтобы в нем было достаточно места для установки схемы стабилизатора. Если же есть только маленький адаптер, и стабилизатор в него никак не впишется, то можно сделать стабилизатор в отдельном корпусе, например в спичечном коробке или кассете от фотопленки. Тогда будет идти один провод от адаптера к стабилизатору, а затем другой провод от стабилизатора к MP-3 плееру.

Стабилизатор спаян на маленькой плате, показанной на рисунке 3. Дорожки показаны если смотреть на плату со стороны дорожек,

а детали — со стороны деталей. Обратите внимание на цоколевку деталей. У транзистора КТ814 с одной стороны корпуса есть радиаторная металлическая пластина, а с другой нанесена маркировка. На монтажной схеме показано как именно должен быть расположен транзистор. Диоды КД522 сделаны в стеклянных полосатых корпусах. Широкая полоска ближе к анодному выводу, но часто вместо КД522 продают импортные аналоги 1N4148, у них полоска со стороны катода.

Конденсатор C2 нужно тоже запаять соблюдая полярность. Если это отечественный конденсатор типа К50-35, то на его корпусе возле положительного вывода будет «+», а вот у импортных конденсаторов широкой полоской обозначен минус.

В транзисторе КТ814 есть дырка под винт. Этой дыркой плата и крепится в корпусе сетевого адаптера, — сверлите в корпусе адаптера дырку и подходящим винтом с гайкой привинчиваете туда транзистор, предварительно подложив небольшую металлическую пластину, которая будет служить радиатором для отвода тепла от транзистора. А плата уже на нем будет держаться. Если у вас не оказалось подходящего винта, — лучше хорошенько поискать, так как рассверливать отверстие в транзисторе нельзя.

Подключая схему к выпрямителю сетевого адаптера нужно соблюдать полярность чтобы не перепутать плюс с минусом. Это же касается и подключения к MP-3 плееру.

В качестве соединителя с заряжаемым или питаемым устройством можно использовать покупной кабель - USB-удлинитель. Нужно отрезать вилку, и разделить кабель. В нем будут четыре провода красного, белого, зеленого и черного цвета. На рисунке 3 показано, куда припаиваются провода согласно цвету.

Если нет блоки питания от «Денди», можно воспользоваться любым другим блоком питания с выходным постоянным напряжением 9 или 12V.

Можно сделать стабилизатор в отдельном корпусе, и пользоваться им в автомобиле, подавая на его вход напряжение с разъема «прикуривателя».

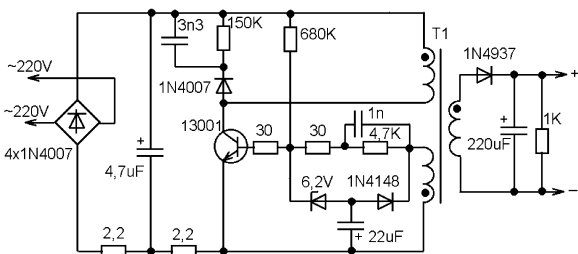
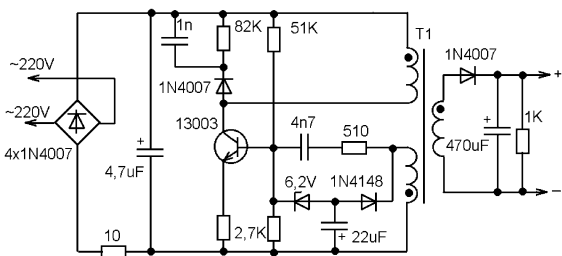
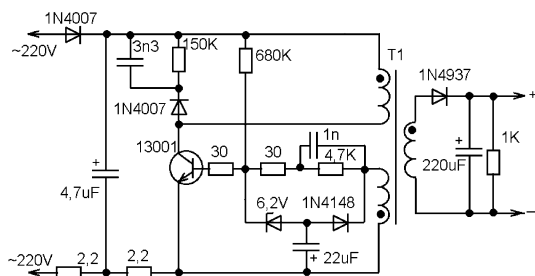
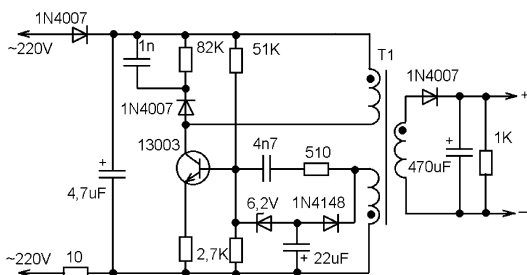
Андреев С.

РЕМОНТ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

Пожалуй, самой «больной» частью сотового телефона является его зарядное устройство. Компактный источник постоянного тока нестабильным напряжением 5-6V часто выходит из строя по разным причинам, от собственно неисправности, до механической поломки в результате неосторожного обращения.

Впрочем, замену неисправному зарядному устройству найти весьма легко. Как показал анализ нескольких зарядных устройств различных фирм-производителей, они все построены по весьма схожим схемам (см. рисунки справа). Практически это схема высоковольтного блокинг-генератора, напряжение со вторичной обмотки трансформатора которого выпрямляется и служит для зарядки аккумулятора сотового телефона. Различие, обычно заключается только в разъемах, а так же не принципиальные различия в схеме, такие как выполнение входного сетевого выпрямителя по однополупериодной или мостовой схеме, различие в схеме установки рабочей точки на базе транзистора, наличие или отсутствие индикаторного светодиода, и другие мелочи.

И так, какие же «типовые» неисправности? Прежде всего следует обратить внимание на конденсаторы. Пробой конденсатора, включенного после сетевого выпрямителя весьма вероятен, и приводит как к повреждению выпрями-



теля, так и к перегоранию низкоомного постоянного резистора, включенного между выпрямителем и отрицательной обкладкой этого конденсатора. Данный резистор, кстати говоря, работает практически как предохранитель.

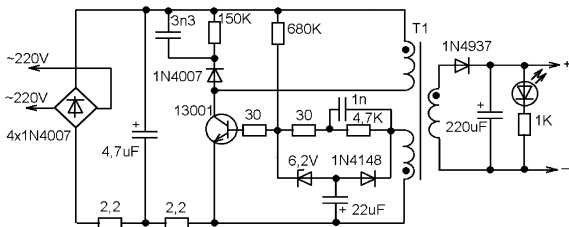
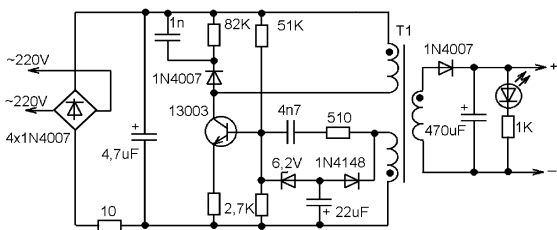
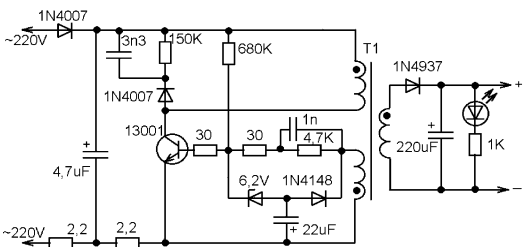
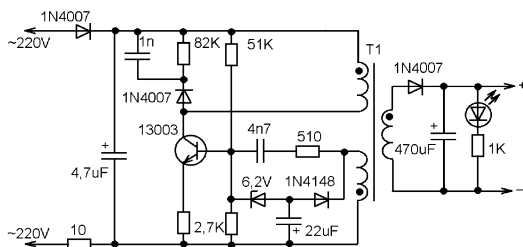
Зачастую выходит из строя и сам транзистор. Обычно там стоит высоковольтный мощный транзистор, обозначенный «13001» или «13003». Как показывает практика, при отсутствии такового на замену можно использовать отечественный КТ940А, широко использовавшийся в выходных каскадах видеоусилителей старых отечественных телевизоров.

Пробой конденсатора 22 мкФ приводит к отсутствию запуска генерации. А повреждение стабилитрона 6,2В приводит к непредсказуемому выходному напряжению и даже выходу из строя транзистора из-за превышения напряжения на базе.

Повреждение конденсатора на выходе вторичного выпрямителя бывает реже всего.

Конструкция корпуса зарядного устройства неразборная. Нужно пилить, ломать, а потом как-то все это склеивать, заматывать изолентой... Возникает вопрос о целесообразности ремонта. Ведь чтобы зарядить аккумулятор сотового телефона достаточно практически любого источника постоянного тока напряжением 5-6В, с максимальным током не ниже 300мА. Возьмите такой источник питания, и подключите его к кабелю от неисправного зарядного устройства через резистор сопротивлением 10-20 Ом. И все. Главное не перепутать полярность.

Если разъем USB или универсальный



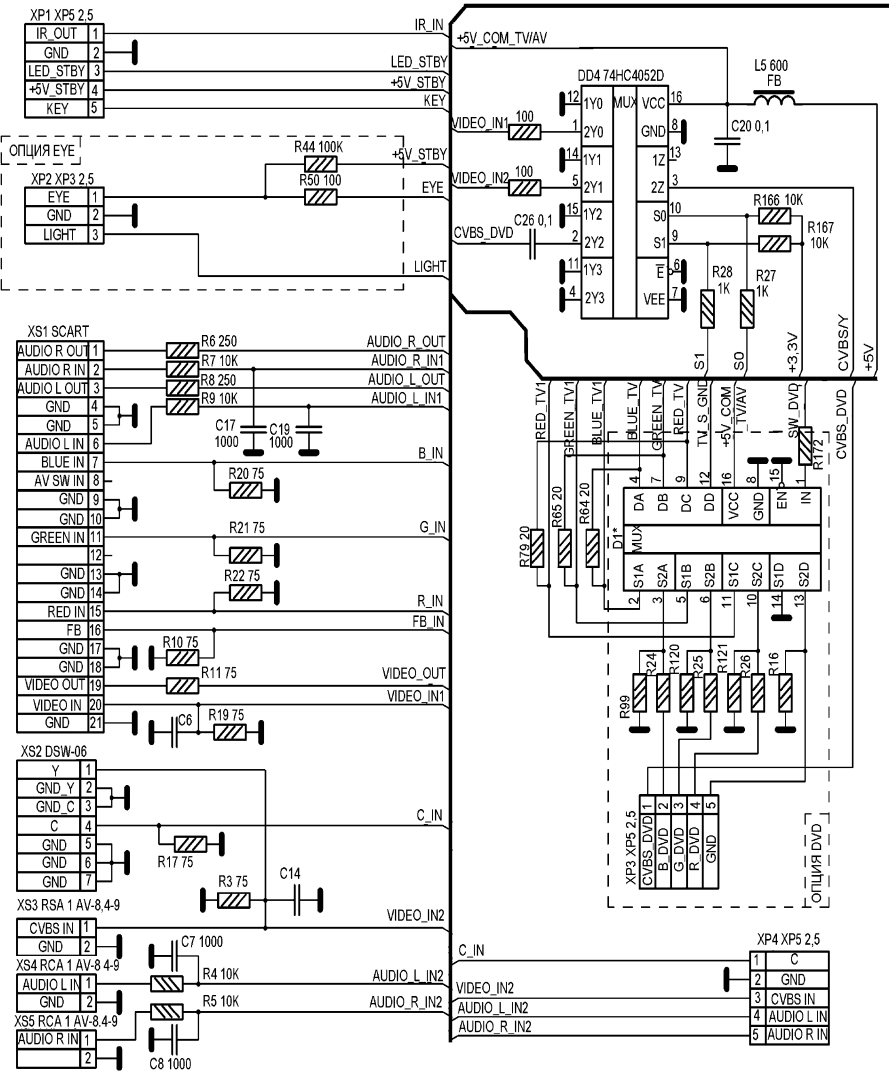
4-контактный - между средними контактами включить сопротивление около 10-100 килоом (подобрать, чтобы телефон «признал» зарядное устройство).

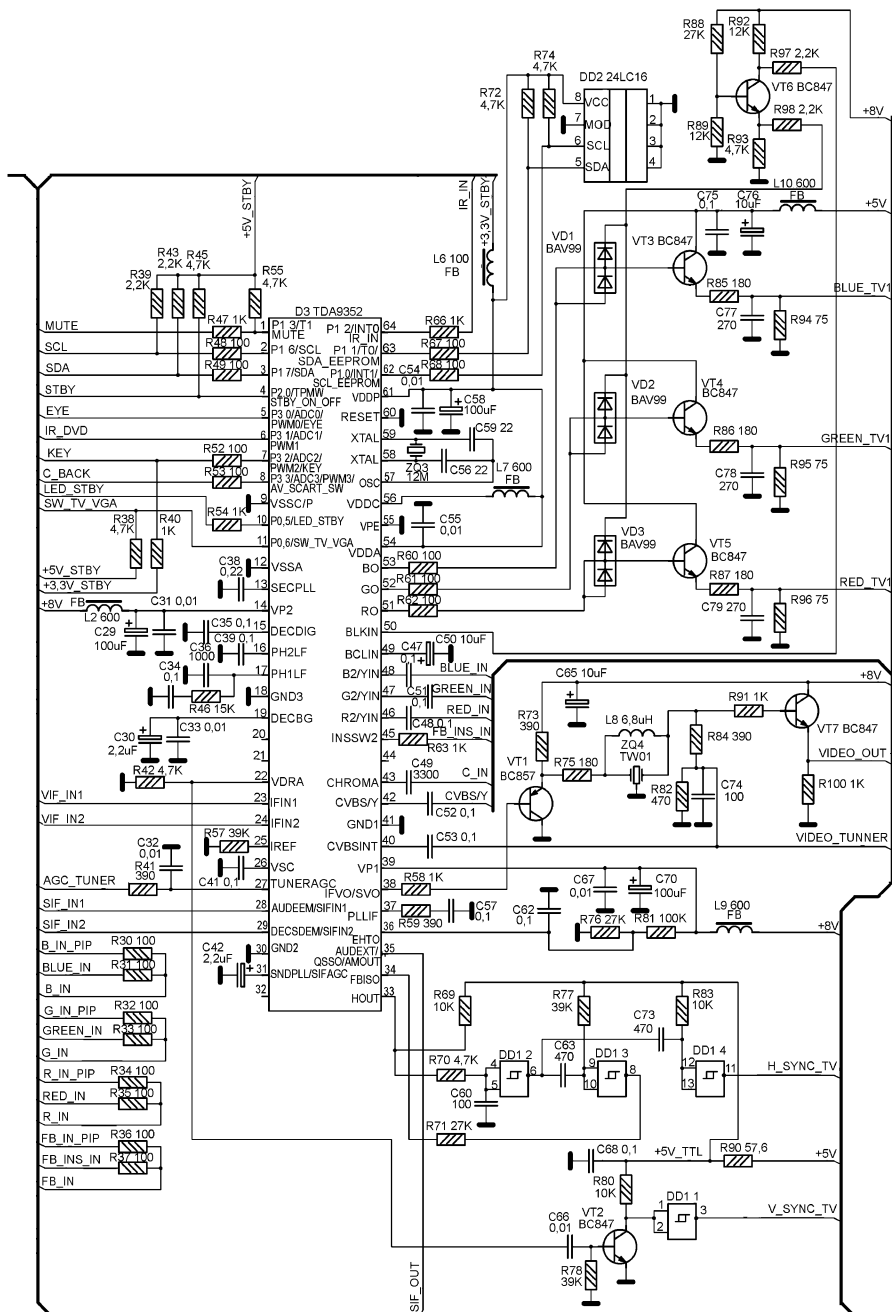
Снегирев И.

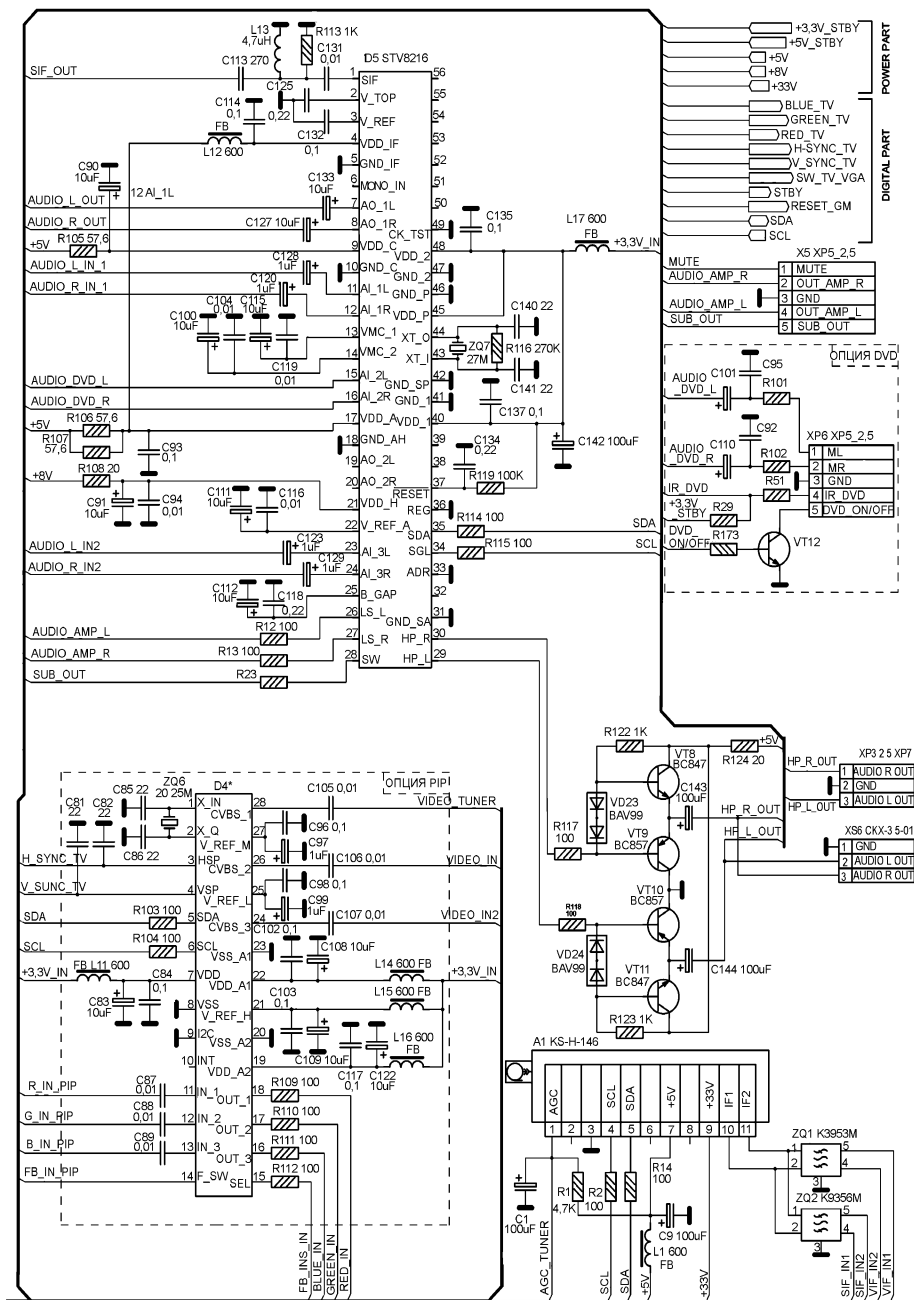
LCD-ТЕЛЕВИЗОР HYUNDAI HLCD1511

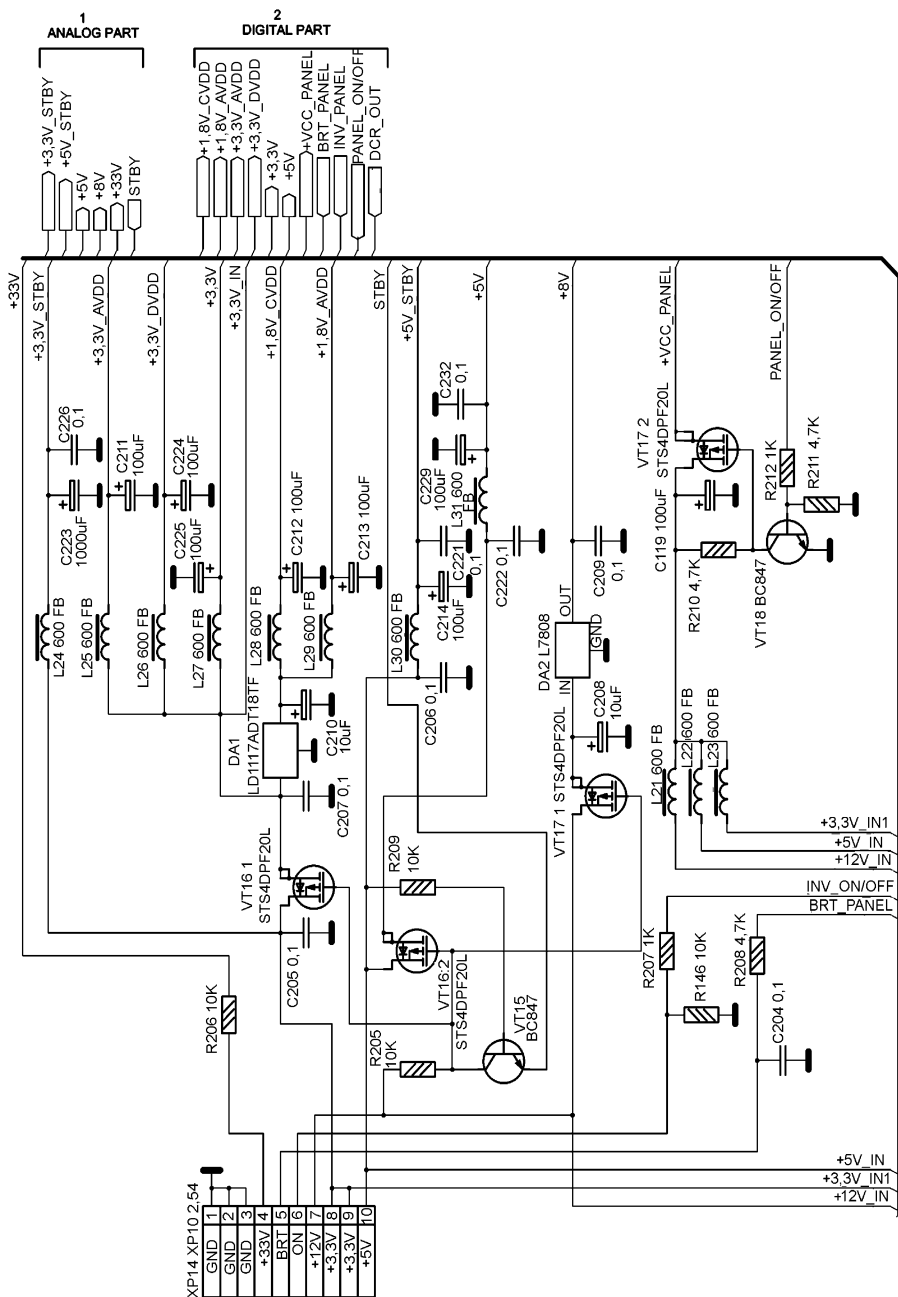
(Начало в «ПК» №12, 2014г.)

Принципиальная схема модуля обработки сигнала SLT-024









Сервисное меню.

Для входа в сервисный режим нужно включить телевизор в рабочий режим, затем перевести в ждущий режим, на пульте ДУ нажать последовательно клавиши «STATUS», «MENU», «AV/TV», «BLUE». Выход из сервисного режима, с сохранением измененных установок, осуществляется кнопкой «MENU» пульта ДУ.

При входе в сервисный режим появляется Меню сервиса ТВ.

Перемещения в сервисном меню с помощью пульта ДУ - клавишами «CH▲», «CH▼». Настойки параметров – «VOL◀», «VOL▶». Переход из подменю на один уровень вверх осуществляется клавишей «Menu».

В верхней и нижней информационных строках указаны текущая версия, дата версии, наработанное время, текущая программа и значение пароля пользователя.

Меню сервиса ТВ		
Версия XX	Дата	
Геометрия		
Баланс белого		
Цветотеплота		
Другие настр.		
Опции		
Звук		
Тюнер		
ПК		
PIP		
Номер канала		
Сброс		
Heat Run		
Наработка:	Номер пр.:	Пароль

Параметры меню «Геометрия»:

Параметр	Установка	Описание параметра
SBL	-	
VS	0	Линейность по вертикали
VSH	-	
VA	-	
SC	-	
HS	31	Горизонтальный сдвиг

Параметры меню «Баланс белого»:

Параметр	Установка	Описание параметра
SUB_BRT	15	Субяркость
SUB_CONTR	45	Субконтраст
BLOR	31	Уровень черного R
BLOG	25	Уровень черного G
WPR	31	Усиление белого R
WPG	31	Усиление белого G
WPB	31	Усиление белого B
CLEVEL	9	Уровень выходного сигнала

Устанавливаются параметры SUB_BRT и SUB_CONTR.

Остальные регулировки менять не требуется.

Параметры меню «Цветотеплота»:

Параметр	Установка	Описание параметра
R Норма	234	Смещение R для нормального цвета
G Норма	255	Смещение G для нормального цвета
B Норма	241	Смещение B для нормального цвета
R Тепло	251	Смещение R для теплого цвета
G Тепло	237	Смещение G для теплого цвета
B Тепло	227	Смещение B для теплого цвета
R Холод	224	Смещение R для холодного цвета
G Холод	228	Смещение G для холодного цвета
B Холод	251	Смещение B для холодного цвета

Здесь можно выполнить операцию установки баланса белого в ручном режиме.

Параметры меню «Другие настройки»:

Параметр	Установка	Описание параметра
ARU	30	Регулировка усиления IF
LUMA TV	14	Задержка яркостной составляющей сигнала изображения в режиме TV
LUMA AV	7	Задержка яркостной составляющей сигнала изображения в режиме AV
IFO	32	Регулировка IF PLL
PWL	6	Порог ограничения тока луча

Здесь можно установить порог срабатывания ARU и PWL.
Остальные регулировки изменять не требуется.

Параметры меню «Опции»:

Параметр	Установка	Описание параметра
PF	2	Peaking Centre Frequency
AGCS	1	AGC Speed
RPO	2	Ratio Pre/Over Overshoot.
IFS	1	IF Sensitivity
FFI	0	Fast Filter IF-PLL
LBL	1	Вывод приветствия
EYE	0	Функция EYE
GM5221	0	Тип установленного GM (1- установлен GM5221, 0- установлен GM5321)

Наличие функций LBL и EYE зависят от используемой версии программы микроконтроллера и могут отличаться от указанных в этой таблице.

Параметры меню «Звук»:

Параметр	Установка	Описание параметра
Низкие	3	Для Surround Bass
Средние	1	Для Surround Medium
Высокие	2	Для Surround High
Предусиление FM	10	Предусиление FM
Предусиление NICAM	10	Предусиление NICAM
Предусиление AV	6	Предусиление AV
Bound Ton Comp.	2	Порог срабатывания Loudness
Ton Comp.	2	Уровень подъема ВЧ Loudness
FM Deviation	0	Установка полосы FM
CETH1	12	Порог для определения несущей звука
SQTH1	119	Порог для определения шумов

Параметры меню «Тюнер»:

Параметр	Установка	Описание параметра
Задержка тюнера	50	Установка задержки времени, необходимой селектору каналов для завершения переходных процессов, в миллисекундах.
Дополн. усиление	Вкл.	Установка включения дополнительного усилителя (для тюнера KS-H-146EA)

Параметры меню «ПК»:

Параметр	Установка (50Гц)		Установка (60Гц)		Описание параметра
Четкость	6		6		Четкость
Фаза					Фаза выборки
CLOCK					Частота выборки
H-POS	17	20	17	20	Сдвиг по горизонтали
	48	46	55	53	
V-POS	26		23		Сдвиг по вертикали
GAMMA	0.95		0.95		Значение гаммы-функции в GM
WAIT_ON	55		55		Задержка после включения GM
WAIT_COM	100		100		Задержка после команды на GM
Автоцвет					Калибровка АЦП
VAMP	14		2		Размер по вертикали
HAMP	0		0		Размер по горизонтали
Повтор ком.	15		15		Кол-во повторных команд при сбоях в передаче команд UOC-GM

Параметры Четкость, Фаза, CLOCK, HPOS, VPOS, HAMP, VAMP являются параметрами TV-входа для режимов TV, AV1, AV2, S-VIDEO, RGB.

Параметры WAIT_ON, WAIT_COM, Повтор ком. являются внутренними параметрами, определяющими интерфейс контроллеров GM5321 и TDA9352.

WAIT_ON задает время между подачей питания на GM процессор GM5321 и первым обращением к нему. WAIT_COM задает задержку между командами, передаваемыми на GM процессор GM5321.

Параметр GAMMA регулирует гамму ЖК панели.

Все эти параметры желательно не изменять без острой необходимости.

Параметры меню «PIР»:

Параметр	Установка	Описание параметра
HL	27	Горизонтальная левая позиция
HR	12	Горизонтальная правая позиция
VU	12	Вертикальная верхняя позиция
VL	8	Вертикальная нижняя позиция
R	170	Размах выходного сигнала RED
G	170	Размах выходного сигнала GREEN
B	170	Размах выходного сигнала BLUE
P	7	Смещение цветовой поднесущей
SA	4	Насыщенность
BR	3	Яркость
CO	3	Контрастность

Находясь на строке «Номер канала», клавишами пульта ДУ «VOL◀», «VOL▶» можно переключать программы по кольцу. Цифровыми клавишами пульта ДУ можно переключать программы, находясь на любой строке. Клавишей пульта ДУ «AV/TV» можно переключиться на режим AV1 и обратно.

Находясь на строке «Сброс», длительным нажатием клавиши пульта ДУ «Timer» и удерживанием её 1-2 секунды можно перезаписать первоначальные установки для всех меню.

Находясь на строке «Heat Run», клавишами пульта ДУ «VOL◀», «VOL▶» можно включить режим электротренировки. Выход из режима электротренировки осуществляется клавишей пульта ДУ «Mute» или любой кнопкой на передней панели телевизора.

Продолжение следует.