

Журнал «Радиоконструктор» 11-2014

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.

Ноябрь, 2014. (11-2014)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповец».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т2000 Выход 25.10.2014

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Тракт ПЧ супергетеродинного
коротковолнового приемника 2

аудио-видео

Трехканальный стереоусилитель 4
Автомобильный усилитель для карманного МП-3 плеера .. 7
Ламповый усилитель 8
Современный пульт управляет старым телевизором 10

для новогодней ёлки

Контроллер RGB-гирлянды 14
Светодиодный «Новогодний индикатор» 16
Подсветка ёлочной игрушки 18
Гирлянда - хамелеон 20

«Новогодние» схемы с 1998 по 2013 г.г. 22

автоматика, приборы для дома

Охранная сигнализация 25
Охранное устройство на базе выключателя
с датчиком движения 27
Блок дистанционного управления с помощью
сотового телефона или УКВ-радиостанции 28
Сигнализатор входа 30
Фотодатчик для конвейера 32
ИК-датчик на отражение / пересечение луча 34
Гаражный выключатель света с охранным устройством ... 35
Автомобильный звуковой сигнализатор 38

начинающим

Светодиодная «мигалка» на мультивибраторе 40

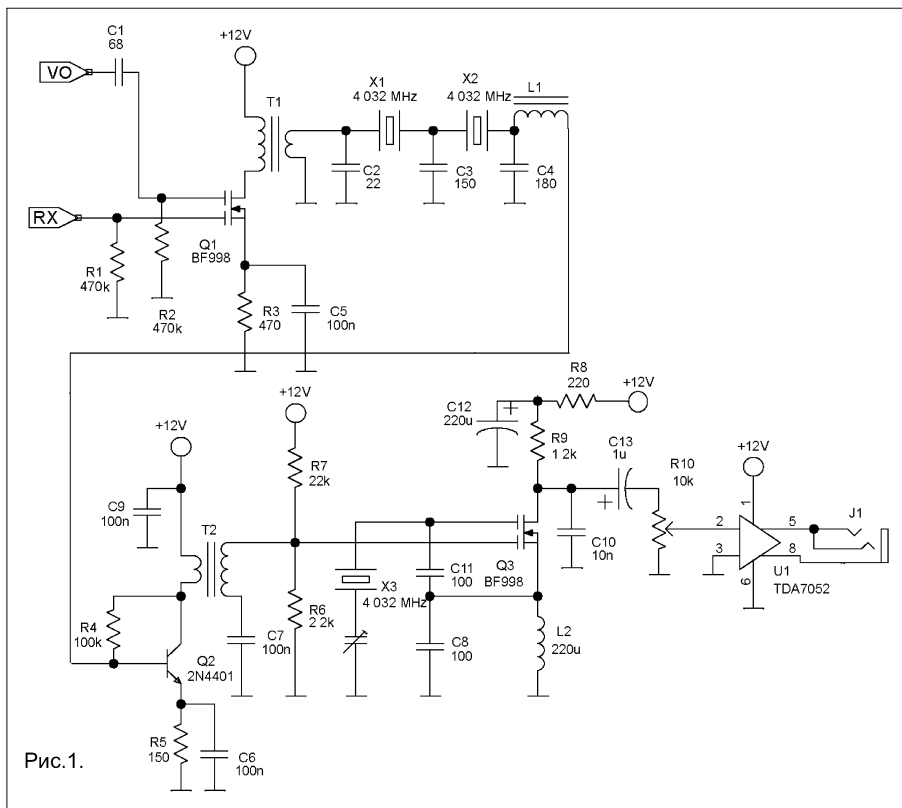
ремонт

Портативная СВ-радиостанция Maycom SH-27
(принципиальная схема) 42
Автомобильный стереоусилитель Lada AL-100.2
(принципиальная схема) 46

*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>*

ТРАКТ ПЧ СУПЕРГЕТЕРОДИННОГО КОРОТКОВОЛНОВОГО ПРИЕМНИКА



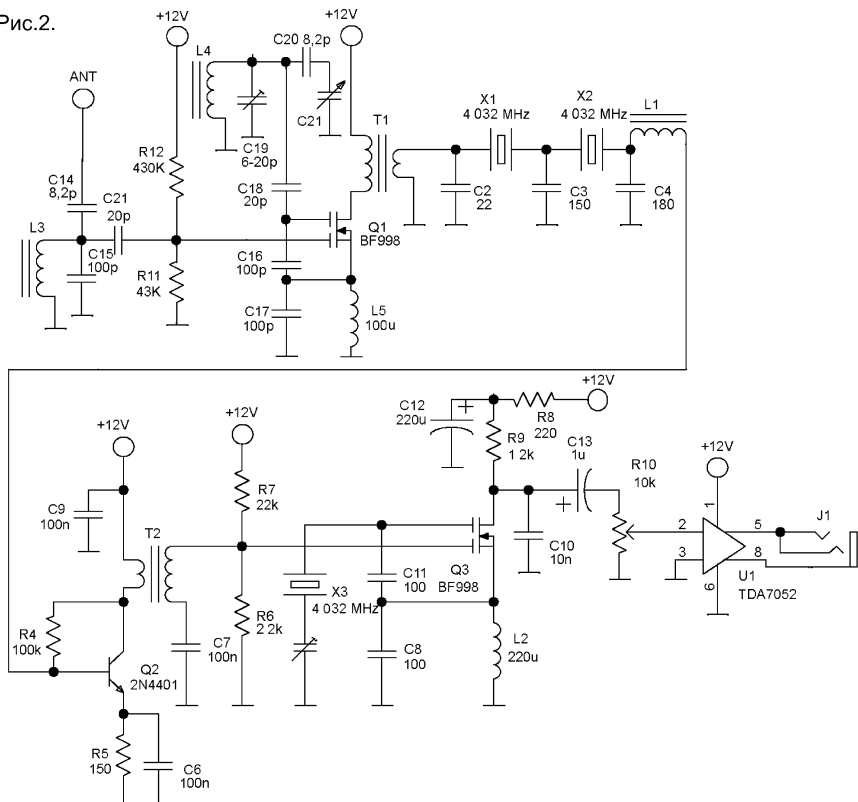
На рисунке 1 приводится схема тракта промежуточной частоты несложного супергетеродинного приемника радиолубительских КВ-диапазонов, SSB и CW. Схема содержит преобразователь частоты, двухзвенный кварцевый фильтр, однокаскадный УПЧ, демодулятор и УНЧ.

Преобразователь частоты выполнен на полевом транзисторе Q1 с двумя изолированными затворами. На один затвор поступает принимаемый сигнал от входного контура и антенной системы, а на другой - сигнал гетеродина от отдельного гетеродина, частота которого перестраивается органом настройки.

В стокowej цепи Q1 выделяется комплекс суммарных и разностных частот, промежуточная частота 4,032 Мгц выделяется при помощи двухзвенного кварцевого фильтра на резонаторах X1 и X2.

Выделенная ПЧ поступает на УПЧ на транзисторе Q2. В его коллекторной цепи включен повышающий ВЧ трансформатор T2. С его повышающей обмотки сигнал ПЧ поступает на первый затвор транзистора Q3, представляющего собой SSB/CW демодулятор. На втором затворе Q3 образован генератор опорной частоты, частота которого задается кварцевым резонатором X3. Частоту опорного генера-

Рис.2.



тора можно немного отклонить включенным последовательно ему подстроечным конденсатором с максимальной емкостью 68 пф (емкость уточняют при налаживании).

Каскад на Q3 одновременно работает и как генератор опорной частоты и как смеситель, в результате образуя демодулятор.

Демодулированный сигнал выделяется на его стоке и поступает на УНЧ на микросхеме U1.

На рисунке 2 показана схема приемника на диапазон 80М. На транзисторе Q1 здесь выполнен преобразователь частоты совмещенный с гетеродином. Настройка на станцию осуществляется переменным

конденсатором C21 (подходит практически любой переменный конденсатор, с минимальной емкостью не более 10 пФ и максимальной в пределах 200-500 пФ).

Катушки L3 и L4 намотаны на каркасах диаметром 5 мм с ферритовыми сердечниками диаметром 2,6 мм. Содержат по 37 витков ПЭВ 0,12.

Катушка L1 - 30 витков ПЭВ-0,12 на ферритовом кольце диаметром 7 мм.

L2 и L5 - готовые дроссели.

Трансформаторы T1 и T2 намотаны на ферритовых кольцах диаметром 7 мм. Провод - ПЭВ 0,12, T1 - 16 и 7 витков, T2 - 6 и 20 витков.

Горчук Н.В.

ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ

Усилитель обладает следующими техническими характеристиками:

1. Номинальная выходная мощность на канал, на нагрузке 8 Ом	40W.
3. КНИ при номинальной мощности не более	0,06%.
4. КНИ при выходной мощности 1W, на нагрузке 8 Ом, не более	0,02%.
5. Максимальная выходная мощность на канал, на нагрузке 8 Ом	60W.
6. КНИ при максимальной выходной мощности не более	5%.
7. Общий частотный диапазон при общей неравномерности характеристики 3 dB	10-30000Гц.
8. Отношение сигнал/шум	80 dB.
9. Входное сопротивление	47kОм.
10. Глубина разделения НЧ и СЧ-ВЧ каналов	24 dB на октаву.
11. Номинальное напряжение входного сигнала	1V.

При построении стереосистемы по трехканальной схеме, комплексный стереосигнал разделяют на две полосы, средне-высокочастотную и низкочастотную. Причем, низкочастотный канал делают общим для обоих стереоканалов и подают на отдельный низкочастотный усилитель, нагруженный на низкочастотную акустическую систему (так называемый, сабвуфер), а средне-высокочастотных каналов два, — по одному на каждый стереоканал. Сигналы средне-высокочастотных каналов подают на обычный стереоусилитель, нагруженный широкополосными или средне-высокочастотными акустическими системами.

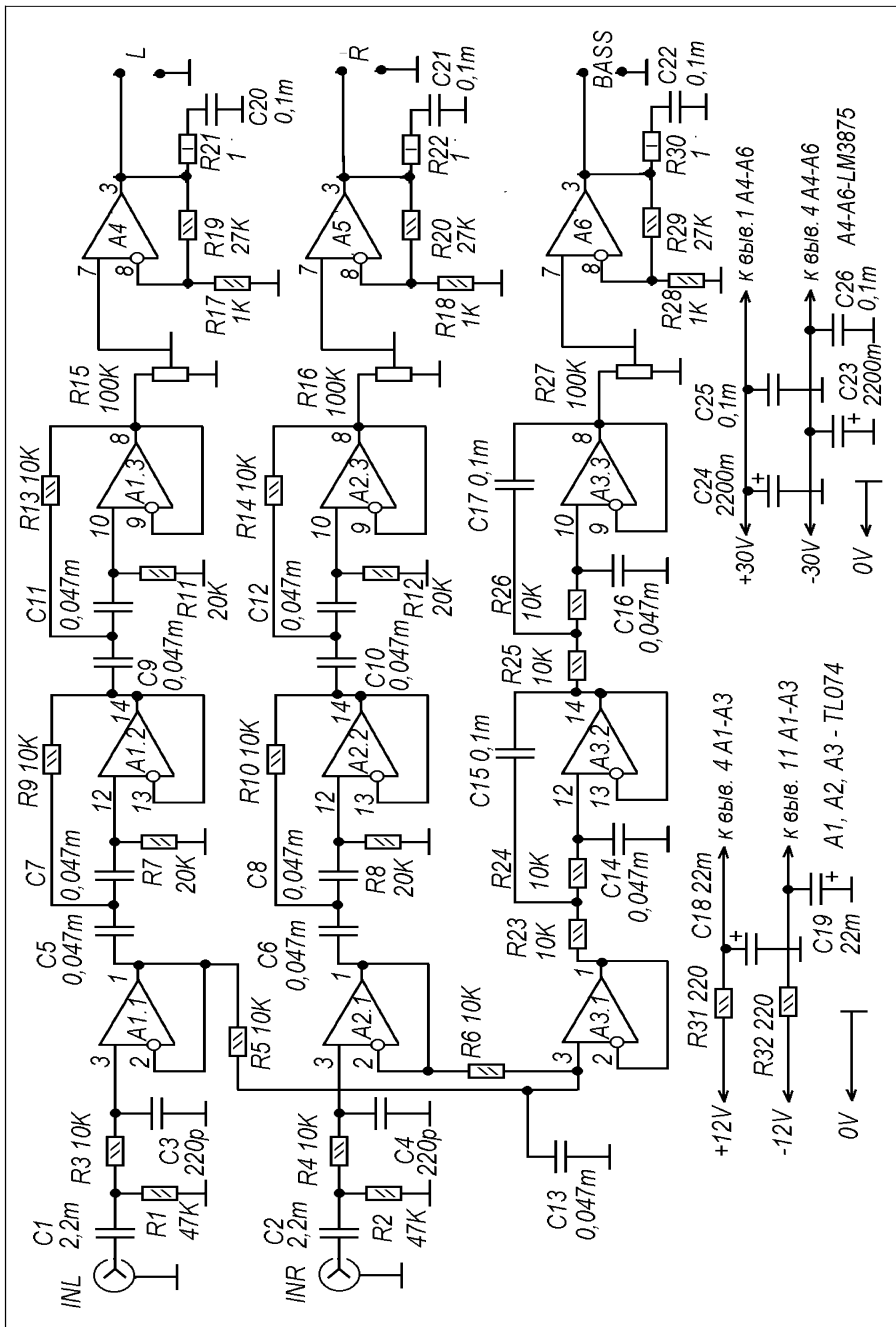
Такая схема позволяет, без ухудшения восприятия стереоэффекта и низкочастотной составляющей, оптимизировать стереосистему как по цене (хорошие низкочастотные динамики обычно дороги), так и по занимаемому в помещении пространству (одну крупную низкочастотную АС располагают внизу посредине между разнесенных двух более компактных средне-высокочастотных акустических систем).

Для качественного воспроизведения стереосигнала необходимо, чтобы было обеспечено хорошее разделение каналов, так как, попадание средне-высокочастотных составляющих в низкочастотный канал сужает зону стереоэффекта, а попадание низкочастотной составляющей в средне-высокочастотные каналы ведет к искажениям звука из-за неспособности средне-высокочастотных АС хорошо воспроизводить низкие частоты. Наилучшие результаты дают двух-трехзвенные активные фильтры на операционных усилителях.

На рисунке приводится схема УМЗЧ, у которого на входе имеется фильтр-формирователь трехполосного сигнала, сделанный на основе двухзвенных активных фильтров. Входной стереосигнал поступает на разъемы INL и INR. Каналы средне-высокочастотные сделаны на микросхемах А1 и А2 по схемам фильтров ВЧ. На операционных усилителях А1.1 и А2.1 сделаны входные повторители. Это буферные каскады. Далее следуют по два каскада фильтров ВЧ (А1.2-А1.3 и А2.2-А2.3), настроенные на выделение полосы сигнала выше 240 Гц. Подавление низкочастотной составляющей 24 дБ. на октаву.

Подстроечные резисторы R15 и R16 служат для установки номинальных уровней громкости.

Для получения низкочастотного канала стереосигналы сначала поступают на микшер, выполненный на ОУ А3.1. Входное сопротивление микшера составляет 10 kОм, а выходные сопротивления операционных усилителей А1.1 и А2.1, — около 100 Ом. Поэтому, микшер практически не ухудшает разделения средне-высокочастотных стереоканалов.



Полученный монофонический сигнал с выхода А3.1 поступает на двухзвенный фильтр НЧ на операционных усилителях А3.2 и А3.3. Фильтр настроен на выделение частот ниже 240 Гц. Далее следует резистор R27 для установки уровня громкости низкочастотного канала.

Питается фильтр от двухполярного источника напряжением $\pm 12V$. Это напряжение берется с отдельного выпрямителя источника питания, который служит источником питания усилителя мощности.

Напряжение источника питания фильтра может быть от ± 8 до $\pm 15V$, — это может быть любой двухполярный источник, даже не стабилизированный. Важно чтобы у него хорошо соблюдалось равенство по модулю разнополярных напряжений.

Усилитель мощности выполнен на трех интегральных УМЗЧ на микросхемах А4, А5 и А6 типа LM3875. Микросхемы включены почти по типовой схеме включения. Отличие от типовой схемы в параметрах цепей ООС. Здесь чтобы исключить применение в ООС электролитических конденсаторов, которые являются источниками шума и искажений, решено было просто отказаться от этих конденсаторов вообще. Ведь микросхемы LM3875 являются по всем характеристикам мощными операционными усилителями, и наличие конденсатора в цепи ООС имеет смысл только в случае необходимости создания частото-зависимой ООС, что здесь не требуется, либо как разделительный конденсатор при питании микросхемы от однополярного источника, что здесь, при питании от двухполярного источника, так же не требуется. Лабораторные испытания микросхемы LM3875 при включении без конденсатора в цепи ООС и без разделительного конденсатора на входе показали отличную работоспособность такого варианта включения. Причем при этом варианте включения АЧХ становится более линейной, что особенно важно при работе по НЧ.

Коэффициент усиления каждой ИМС LM3875 при необходимости можно подкорректировать изменением сопротивлений R19, R20 и R29, соответственно. При возникновении самовозбуждения по

ВЧ параллельно этим резисторам нужно включить по конденсатору небольшой емкости (100-1000 пФ), которую подобрать экспериментально.

Усилитель мощности питается нестабилизированным напряжением $\pm 30V$.

Фильтр сделан на трех микросхемах TL074, в корпусе каждой по четыре операционных усилителя. При этом по одному ОУ остается свободным. Микросхемы можно заменить на TL064, LM324, LM2902 или КМ1401УД4. Эти подходят полностью. Можно использовать микросхему КМ1401УД2, но нужно знать, что питание на неё подается наоборот (на 11-й вывод плюс, на 4 — минус).

С успехом можно применить и другие ОУ, например, 9 штук одинарных ОУ К140УД608.

При необходимости фильтр можно настроить на другую частоту раздела. Резисторы и конденсаторы можно рассчитать исходя из формулы:

$$F = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot 2\pi \cdot R \cdot C}$$

где, F — частота в кГц,
R — сопротивление в кОм,
C — емкость в мкФ.

Причем, резисторы R9, R10, R13, R14, R23, R24, R25, R26 принимаются как R, а резисторы R7, R8, R11, R12 принимаются как 2R, конденсаторы C5, C7, C6, C8, C11, C10, C9, C12, C14, C16 принимаются как C, а конденсаторы C15 и C17 принимаются как 2C.

Конденсаторы C1-C19 должны быть на напряжение не ниже 25V. Конденсаторы C20-C26 должны быть на напряжение не ниже 63V.

Микросхемы УМЗЧ А4-А6 необходимо установить на радиаторы. Желательно обеспечить принудительное охлаждение с помощью вентилятора (например, от блока питания персонального компьютера).

Попцов Г.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ КАРМАННОГО МП-3 ПЛЕЕРА

Сейчас широко распространен способ воспроизведения аудиозаписей, когда аудио или MP3 файлы с помощью персонального компьютера переносятся на компактный MP3 плеер с «флэш-памятью».

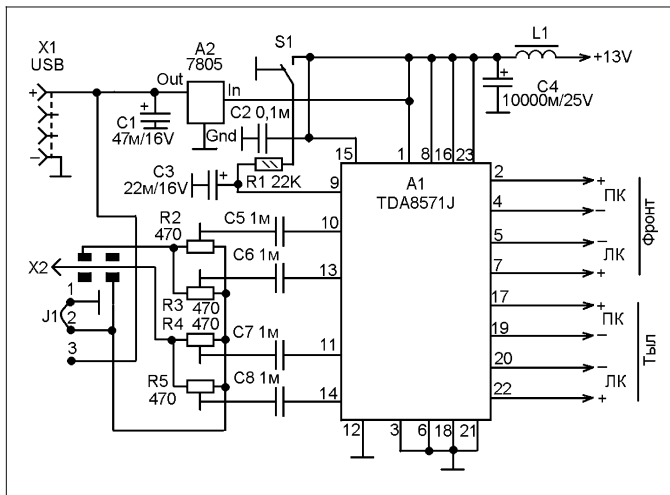
Для того чтобы воспроизвести эти файлы в автомобиле требуется автомагнитола или радиоприемник с USB-разъемом. Но, к сожалению, криминальная обстановка в некоторых городах

остается весьма напряженной, и современная аппаратура, установленная в автомобиле, оставленном на ночь во дворе, может быть приманкой для различных мелких негодяев.

Самый радикальный способ, как и всегда, – нет аппаратуры, нечего и красть. А для того чтобы можно было наслаждаться музыкой в автомобиле можно установить несложный но абсолютно незаметный, при том достаточно мощный УНЧ с четырьмя акустическими системами и зарядным устройством для MP3 плеера.

В журнале «Радиоконструктор» уже были публикации на эту тему, не претендуя на оригинальность, хочу предложить читателям свой очередной вариант такого УНЧ, на этот раз, предназначенного для работы с MP3 плеером, питающимся от встроенного аккумулятора, и заряжающегося от USB-порта персонального компьютера (или сетевого адаптера с выходным разъемом как для USB-порта).

Принципиальная схема показана на рисунке в тексте. Усилитель выполнен на микросхеме TDA8571J, представляющей собой интегральный УНЧ с четырьмя мостовыми каналами. Данная микросхема



широко применяется в автомобильной аппаратуре.

Источником сигнала является MP3 плеер типа iPod или аналогичный, который работает от аккумулятора, заряжаемого через USB-порт. Для питания и зарядки MP3 плеера в схеме усилителя имеется источник постоянного напряжения 5V и USB-разъем, у которого подключены только выводы питания (выводы данных не используются), в общем, подключение такое же как в сетевых адаптерах для некоторых сотовых телефонов и MP3 плееров. Источник питания 5V образован с помощью микросхемы - интегрального стабилизатора A2 типа 7805 и уже выше указанного USB-разъема (X1).

Следует заметить, что питание 5V есть на разъеме X1 практически всегда, даже когда усилитель выключен. Это позволяет данный разъем использовать и для других нужд, например, для зарядки сотового телефона или питания какого-то другого портативного устройства.

Для подачи сигнала на вход усилителя используется стандартный штекер X2, такой как для подключения головных телефонов к MP3 плееру. Выходы различных MP3 плееров могут быть

сделаны по разным схемам, в одном случае общий вывод «земля» головных телефонов подключается к общему минусу питания, в другом - к общему плюсу, в третьем к какому-то источнику смещенного напряжения. Нужно предварительно это проверить, с помощью мультиметра в режиме омметра определить с плюсом или минусом питания МП-3 плеера соединяется общий контакт его выходного гнезда. Если это общий минус - перемычка J1 устанавливается так, как показано на схеме, если общий контакт выходного гнезда соединен с плюсом питания, - перемычкой J1 соединить точки 2 и 3. В третьем случае, когда общий контакт выходного гнезда не звонится ни с минусом ни с плюсом питания, - перемычку не устанавливать.

Теперь о схеме усилителя. Как уже было сказано, в его основе TDA8571J. Она работает на четыре широкополосные акустические системы сопротивлением по 4 Ом каждая и мощностью не ниже 20 Вт. Как акустические системы размещены в салоне автомобиля понятно из схемы.

Питание на микросхему УМЗЧ поступает постоянно от бортовой сети автомобиля. Выключение осуществляется выключателем S1, который, в показанном на схеме положении переводит A1 в выключенное, энергосберегающее состояние. При этом коммутируется очень слабый ток, поэтому выключатель может быть очень миниатюрным.

Тыловые и фронтальные усилители объединены поканально. Уровень громкости для каждого из четырех усилителей устанавливается индивидуально с помощью подстроечных резисторов R4-R7. Эти резисторы относительно низкого сопротивления, это необходимо для того чтобы высокое входное сопротивление не нарушало работу телефонного усилителя МП-3 плеера, который является источником сигнала.

Все регулировки, громкости, тембра и прочие, выполняются исключительно органами управления МП-3 плеера. Для МП-3 плеера желательно на приборной панели автомобиля в удобном месте установить держатель, в который его можно установить и пользоваться.

Штекер X2 включают в телефонное гнездо MP3 плеера. USB-штекер плеера включают в разъем X1.

Деталей немного, поэтому монтаж выполнен без использования печатной платы. Основной конструкции служит корпус старого автомобильного приемника. Металлический корпус служит радиатором для микросхем. Передняя панель отсутствует, поэтому вместо нее установлена самодельная панель из оргстекла, окрашенная в черный цвет.

Катушка L1 намотана на ферритовом стержне от магнитной антенны карманного приемника, — 200 витков ПЭВ 0,96, в два слоя.

Пигелов А.А.

ЛАМПОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Усилитель мощности ЗЧ, схема которого показана на рисунке 1 выполнен на лампах от старых черно-белых телевизоров или радиол. Это предварительный усилитель с фазоинвертором на двойном триоде 6Н2П и двухтактный выходной каскад на двух лампах 6П14П. Использование таких старых компонентов, часто являющихся ненужными, или полученных путем разборки или утилизации старой аппаратуры, делает себестоимость данного усилителя, приближающейся к нулю. Хотя, с другой стороны, ламповых

сейчас уже не так уж много и осталось.

Усилитель развивает на нагрузке сопротивлением 8 Ом мощность около 20 Вт при коэффициенте нелинейных искажений не более 0,6%. При коэффициенте нелинейных искажений не более 0,25% мощность составляет 14 Вт. Диапазон рабочих частот при неравномерности 6 дБ 30...20000 Гц. Чувствительность входа усилителя 250 мВ. Регулировка громкости переменным резистором R3.

На схеме показан монофонический вариант усилителя. Стереоусилитель представляет собой два таких же усилителя, питающихся от одного общего мостового выпрямителя на диодах VD1-VD4.

Входной сигнал через разъем X1 и регулятор громкости на R3, поступает на каскад предварительного усиления, выполненный на первом триоде лампы Н1. Сигнал отрицательной обратной связи поступает в цепь катода этого триода с отвода вторичной обмотки выходного трансформатора Т1.

Усиленный сигнал снимается с анода и поступает через конденсатор С6 на сетку второго триода лампы Н1. Второй триод фазоинверсным каскадом, создающим противофазные сигналы, необходимыми для работы выходного двухтактного усилителя мощности. Прямой сигнал снимается с катода этого триода и через конденсатор С5 поступает на сетку пентода Н3. Инверсный сигнал снимается с анода триода и через С4 поступает на сетку пентода Н2.

В анодной цепи пентодов включена первичная обмотка выходного трансформатора Т1. Питание на каскад поступает через отвод данной обмотки.

Для исключения самовозбуждения по высоким частотам в цепях сеток Н2 и Н3 включены резисторы R10 и R12. Экранирующие сетки пентодов Н2 и Н3 подключены к плюсу источника питания через резисторы R15 и R16.

Теперь о деталях. Все конденсаторы кроме С3 и С6 должны быть рассчитаны на напряжение не ниже 350V, конденсаторы С3 и С6 – на напряжение не ниже 50V.

Диодный мост на VD1-VD4 можно заменить другим на выпрямительных диодах, допускающих ток не ниже 1А и напряжение не ниже 350V.

Трансформаторы, как выходной, так и сетевой, выполнены на одинаковых сердечниках Ш85. Обмотка 1-2 сетевого трансформатора Т2 содержит 1000 витков ПЭВ 0,43. Обмотка 3-4 – 1300 витков ПЭВ 0,2. Накальная обмотка 5-6 содержит 33 витка ПЭВ 0,96.

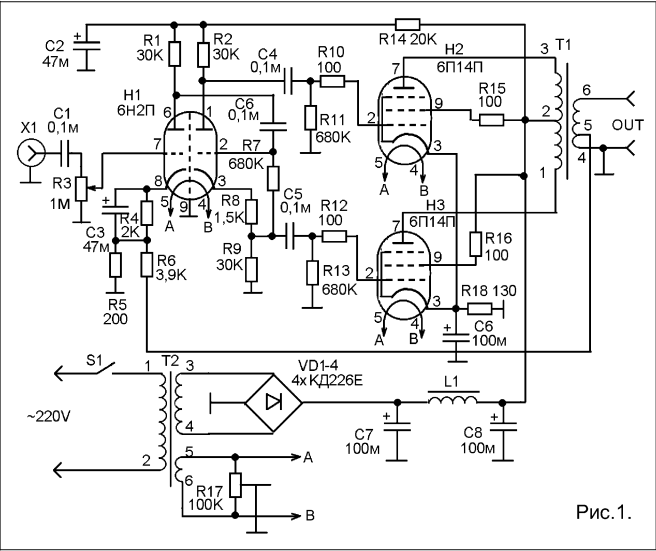


Рис.1.

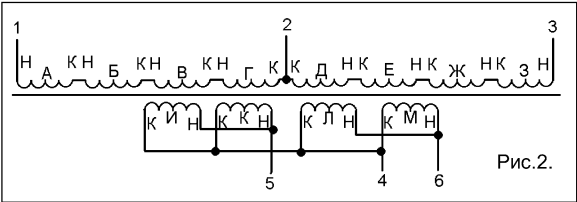


Рис.2.

Таблица 1.

Секция	Число витков	Провод	Направление намотки
А	350	0,2	правое
Б	350	0,2	правое
В	450	0,2	левое
Г	250	0,2	левое
Д	250	0,2	правое
Е	450	0,2	правое
Ж	350	0,2	левое
З	350	0,2	левое
И	80	0,2	левое
К	80	0,2	левое
Л	190	0,47	левое
М	190	0,47	левое

На рисунке 2 приводится схема намотки выходного трансформатора Т1. Буквами Н и К на схеме обозначены, соответственно, начало и конец секции обмотки. Другими буквами обозначены секции обмотки. Намоточные данные Т1 сведены в таблицу 1.

Попцов Г.

СОВРЕМЕННЫЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЯЕТ СТАРЫМ ТЕЛЕВИЗОРОМ

Отечественные полупроводниковые телевизоры линейки «УСЦТ» уже окончательно вышли из эксплуатации, многие выброшены, разобраны на детали. Но у кого-то остались и вполне рабочие экземпляры, эксплуатируемые исключительно на даче. Действительно, наши дачи обычно охраняются очень плохо (если вообще охраняются), особенно в зимний период, и держать там какую-то хоть малость ценную аппаратуру не безопасно. А вот старенькая «Радуга» конца 80-х еще может порадовать владельца дачи после трудового дня, и при том не будет представлять никакой ценности для грабителей.

Телевизоры «УСЦТ» редко продавались с заводскими системами дистанционного управления. В то же время в продаже всегда были комплекты дистанционного управления, в основном «кооперативные», которые несложно было установить в телевизор. Однако, сейчас таких уж нету, и если телевизор «в детстве» не был дооборудован системой ДУ, то «в старости» с этим уже возникают проблемы.

И все же, можно сделать несложную систему для переключения всех восьми программ «УСЦТ» по кольцу с помощью практически любого пульта ДУ от современного (или не очень современного) телевизора.

Обычно пульты ДУ работающие по системе RC-5, RC-6 и некоторым другим, при удержании кнопки нажатой передают повторяющуюся командную последовательность, причем эквивалентная частота импульсов командной посылки лежит в пределах 300-1000 Гц. Если эти импульсы подать на многоразрядный двоичный счетчик, и установить на его выходе дешифратор, то состояния выходов дешифратора будут меняться последовательно по кольцу, пока кнопку пульта удерживают нажатой. Причем, управлять можно будет почти любой кнопкой пульта.

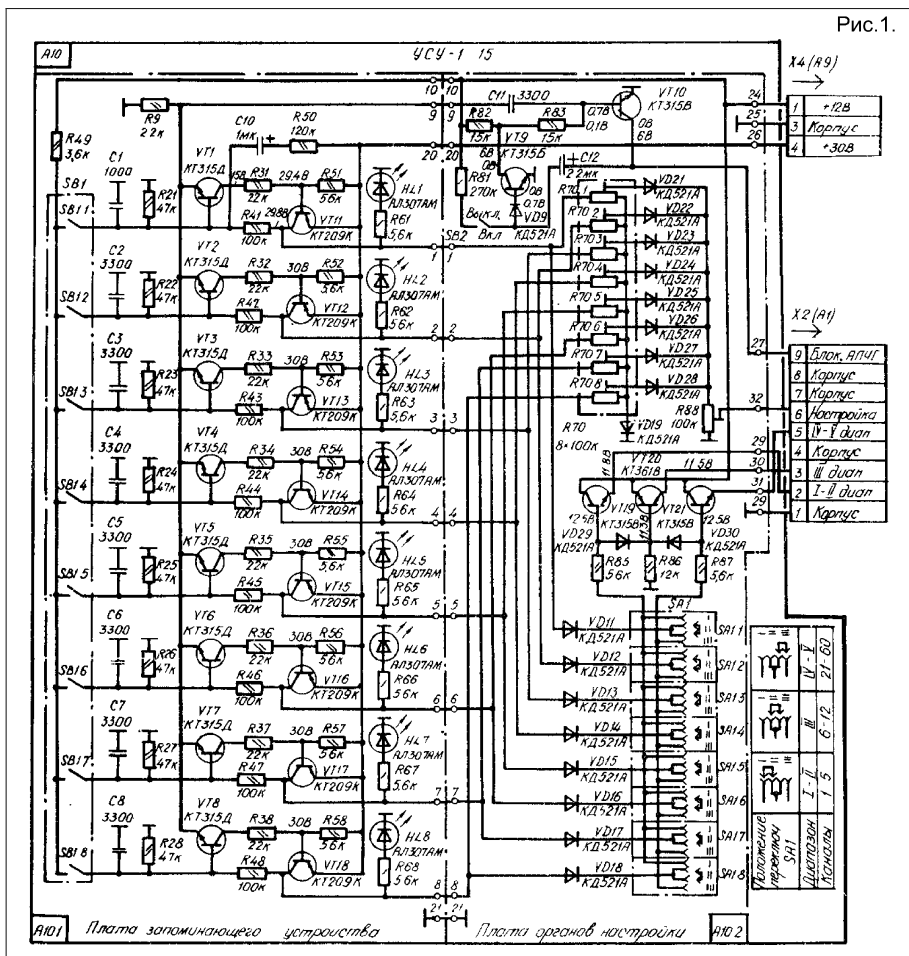
Схема устройства выбора программ телевизора «3-УСЦТ» показана на рис.1.

Существовали и другие модули выбора программ, построенные по другим схемам. Разница была в элементной базе (триггеры на транзисторах или микросхеме) и соответственно в подключении управляющих кнопок. Вот в УСУ-1-15 (рис.1) кнопки подключены к источнику напряжения +12V через резистор сопротивлением 3,6кОм. В других схемах может быть непосредственное подключение к +12V или подключение к общему минусу. Соответственно нужно делать и логику работы выхода системы дистанционного управления, которая практически должна имитировать работу кнопок.

Схема модуля дистанционного переключения программ показана на рисунке 2. Так как он должен работать с современным пультом ДУ, на его входе имеется современный интегральный фотоприемник SF1 систем дистанционного управления. При отсутствии сигнала на его выходе логическая единица (выходной ключ открыт), при приеме сигнала - ноль (выходной ключ закрыт). При приеме кодовой последовательности на его выходе отрицательные импульсы.

Номинальное напряжение питания фотоприемника всего 5V, в то же время для управления системой выбора программ телевизора «3-УСЦТ» требуются выходные уровни напряжения 12V. То есть, логическая схема системы дистанционного управления должна питаться напряжением 12V, а фотоприемник напряжением 5V. Таким образом, уровень логической единицы на выходе фотоприемника не достигает порога логической единицы, необходимого на входе следующего за ним двоичного счетчика. Для решения этой проблемы установлен каскад на транзисторе VT1. Практически, это транзисторный ключ. На его базу поступает напряжение с выхода фотоприемника, а коллекторная цепь питается напряжением 12V. В результате, размах импульсов на коллекторе соответствует КМОП логическим уровням при питании от источника

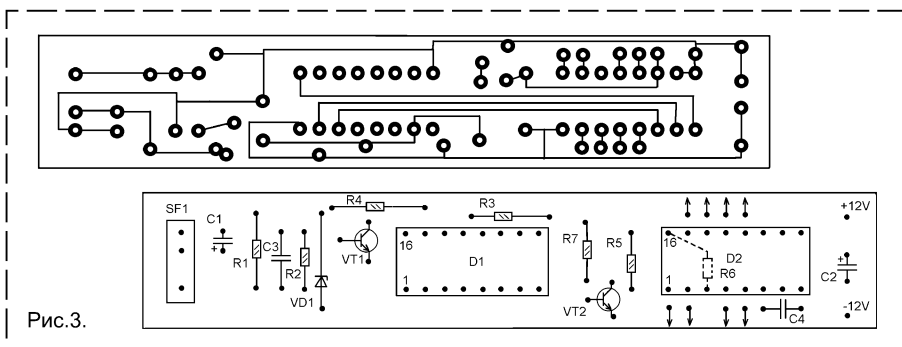
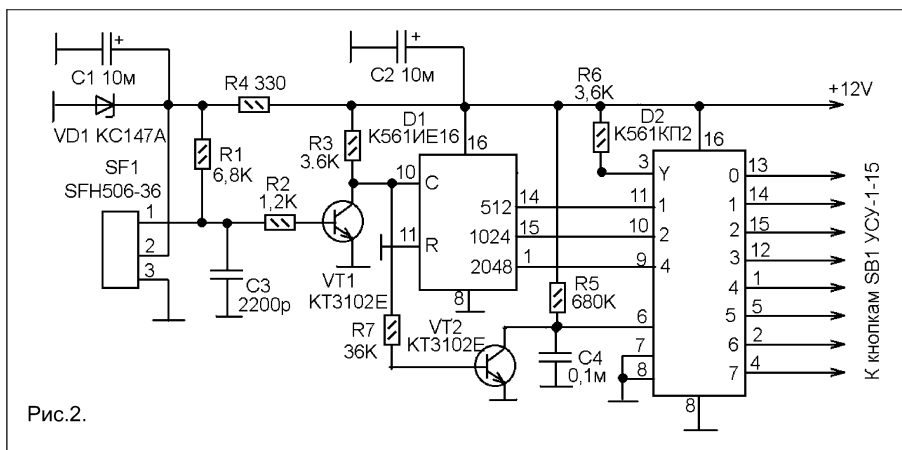
Рис.1.



напряжением 12В. А фотоприемник питается напряжением 5В от параметрического стабилизатора на стабилитроне VD1 и резисторе R4. Недостаток только в том, что на коллекторе VT1 импульсы инвертированы относительно тех, что на выходе фотоприемника, но в данном случае это не имеет значения.

И так, при нажатии любой кнопки стандартного пульта ДУ на выходе SF1 появляются импульсы эквивалентной частоты 300-1000 Гц (зависит от модели пульта, нажатой кнопки). Эти импульсы

через ключ на транзисторе VT1 поступают на счетный вход 13-разрядного двоичного счетчика D1 типа K561IE16. Счетчик выполняет одновременно две задачи, - делит частоту импульсов до уровня достаточного для нормальной скорости переключения программ, удобной для человека, и собственно, создает на трех своих выходах последовательно изменяющийся трехразрядный двоичный код. При использовании указанных на схеме выходов счетчика частота переключения программ будет в пределах 0,8-2 Гц.



Практически схема не декодирует команды пульта, а просто с помощью счетчика D1 подсчитывает импульсы, которые пульт генерирует. Фактически, состояние выходов счетчика D1 зависит не от команды, а от продолжительности удержания кнопки пульта в нажатом состоянии.

Двоичный код с выходов счетчика D1 поступает на дешифратор D2 на мультимплексоре K561KP2. Мультимплексор представляет собой набор семи ключей, с одним общим выводом (вывод 3). В одно и то же время может быть открыт только один ключ. Выбор того, какой из ключей должен быть открыт осуществляется подачей номера этого ключа на входы «1», «2», «4» (выводы 11, 10, 9) в двоичном коде. Практически K561KP2

работает как переключатель на восемь положений, управляемый входным двоичным кодом.

Закреть все ключи можно подачей логической единицы на вывод 6 D2, то есть, чтобы «переключатель» работал, на этом выводе должен быть ноль.

Микросхема D2 при переключении программ должна имитировать работу сенсорных кнопок модуля УСУ-1-15. Для этого отдельные выходы ключей D2 (выводы 13, 14, 15, 12, 1, 5, 2, 4) подключаются к точкам подключения модуля кнопок SB1 УСУ-1-15 (рис.1). А общий вывод всех ключей микросхемы D2 подключается через резистор R6 (рис. 2) к источнику питания 12V. Практически резистор R6 (рис.2.) выполняет те же функции, что R49 (рис.1.).

Если модуль дистанционного управления будет использоваться совместно с другим модулем выбора программ, вывод 3 D2 нужно будет подключить иначе, например, если кнопки модуля выбора программ замыкаются на общий минус, то и вывод 3 D2 нужно соединить с общим минусом.

И так, нажимаем кнопку пульта и держим её нажатой пока не будет включена нужная программа. В принципе все так, но желательно так же и сохранить возможность переключения программ и с помощью кнопок на передней панели телевизора. Для этого нужно чтобы мультиплексор D2 «нажав» нужную кнопку модуля выбора программ, «отпустил» её. В противном случае, если D2 держит 12V на кнопке выбранной программы, переключить программу в ручную будет не возможно.

Для «отпускания» кнопки, после того как процесс выбора программы завершен, используется схема на транзисторе VT2. При приеме импульсной посылки от пульта на коллекторе VT1 имеются импульсы, которые поступают на счетчик D1, для осуществления, собственно, переключения. Но эти же импульсы через R7 поступают на базу транзистора VT2, который открываясь разряжает конденсатор C4. Напряжение на нем падает до уровня логического нуля, и этот ноль подается на вывод 6 D2, активируя его ключи. Пока кнопка пульта нажата конденсатор C4 остается разряженным, так как он в паузах между импульсами не успевает зарядиться через R5. Но после того как кнопку пульта дистанционного управления отпускают конденсатор C4 заряжается через резистор R5 и напряжение на выводе 6 D2 поднимается до логической единицы. Все ключи D2 закрываются и микросхема D2 больше не влияет на работу УСУ-1-15 (можно переключать в ручную, если надо).

Если у телевизора модуль переключения не исправен (повреждены кнопки), либо переключать программы вручную не планируется в принципе, можно от схемы на VT2 отказаться, соединив вывод 6 D2 с общим минусом питания. Это же нужно сделать, если данная схема будет

использована с другими целями, например, как дистанционный переключатель каких-то цепей или реле. В этом случае базы ключевых транзисторов (в коллекторных цепях которых есть реле) можно подключать непосредственно к выходам (выводы 13, 14, 15, 12, 1, 5, 2, 4) D2, а на месте резистора R6 поставить резистор такого сопротивления, которое необходимо в базовой цепи ключа. То есть, один базовый резистор будет на все восемь ключей.

Монтаж выполнен на печатной плате, схема которой показана на рисунке 3.

Микросхемы K561IE16 и K561KP2 можно заменить зарубежными аналогами 4020 и 4052 соответственно.

Интегральный фотоприемник можно заменить любым из серии SFH506 или другим полным или функциональным аналогом. И все же желательно, чтобы частота фотоприемника (последнее число в маркировке - SFH506-36, - «36 кГц») совпадала с частотой модуляции пульта управления. В этом случае управление будет наиболее уверенным, с хорошей дальностью. Схема будет работать и при различных частотах пульта и фотоприемника, но дальность будет тем ниже, чем больше различие в частотах.

Стабилитрон KC147A можно заменить любым стабилитроном на 4,7-5,1V.

Быстрота перебора программ сильно зависит от эквивалентной частоты импульсов используемого пульта. Если скорость переключения требуется снизить нужно выходы счетчика «передвинуть» на один разряд в сторону увеличения (то есть, вместо «512», «1024», «2048» перейти на «1024», «2048», «4096»), а если скорость нужно повысить - на один разряд ниже («256», «512», «1024»).

При необходимости подобрать C4 и R5, если будет наблюдаться запаздывание в работе схемы. Желательно установить минимальную емкость C4, при которой переключение осуществляется уверенно.

Иванов А.

Литература:

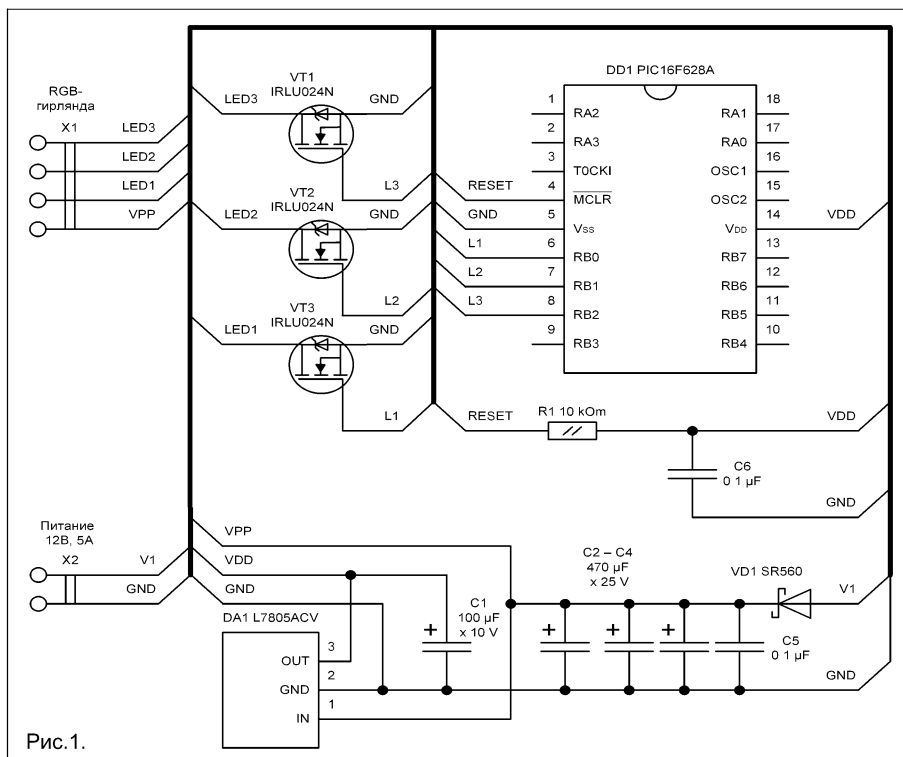
1. М.А. Бродский. «Стационарные цветные телевизоры», Минск, «Вышэйшая школа», 1995 г.

КОНТРОЛЛЕР RGB-ГИРЛЯНДЫ

Пришло время подумать, чем порадовать глаз в новогодние праздники. Предлагаемый мной вариант контроллера RGB-гирлянды на базе микроконтроллера PIC16F628A позволяет воспроизвести 26 цветов и украсить не только ель, но и помещение или фасад здания.

Принципиальная схема прибора приведена на рисунке 1.

положительному потенциалу питания. Таким образом, можно внутрисхемно пропрограммировать микроконтроллер. Линейный интегральный стабилизатор напряжения DA1 на 5 В стабилизирует напряжение для микроконтроллера. Все конденсаторы C1-C6 в приборе выполняют фильтрующую функцию. Диод Шоттки VD1 выпрямляет ток или предохраняет устройство от несоблюдения полярности. Для усиления мощности служат полевые MOSFET-транзисторы VT1-VT3 на затвор которых



Ядром прибора является микроконтроллер DD1, он и выполняет все основные функции, связанные с коммутацией RGB-гирлянды. Генератором тактовой частоты для микроконтроллера служит RC-генератор на кристалле. Вывод для сброса микроконтроллера подключен через токоограничивающий резистор R1 к

подаётся управляющий сигнал. В микроконтроллере задействован Watchdog timer, что позволяет аппаратно реализовать контроль над зависанием системы.

Прибор может эксплуатироваться в диапазоне температур от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$.

У RGB-гирлянды ряд преимуществ, очевидные это широкий диапазон рабочей

Таблица 1.

Состояние	0	1	2
Коэффициент заполнения, %	0	50	100
Комментарий	Погасшая	Тусклое свечение	Обычное свечение

температуры, RGB-светодиоды слабо нагреваются, RGB-светодиоды размещены на гибкой клеящейся ленте и RGB-светодиоды обладают достаточно длительным сроком работы 30-40 лет.

Пять гирлянд из RGB-светодиодов рутинная работа, поэтому я решил купить гирлянд. Три метра RGB-гирлянды я купил на краснодарском радиорынке, за 1 метр 250 рублей. При подключении RGB-гирлянды убедитесь, что все работающие светодиоды потребляют не больше 5 А при номинальном напряжении питания 12В, таким образом максимальная потребляемая мощность не должна превышать 60 Вт.

В таблице 1 приведены устойчивые состояния и коэффициент заполнения.

Таблица 2.

1 0 0	0 1 0	0 0 1
2 0 0	0 2 0	0 0 2
1 1 0	1 0 1	0 1 1
2 2 0	2 0 2	0 2 2
1 2 0	1 0 2	0 1 2
2 1 0	2 0 1	0 2 1
1 1 2	1 2 1	2 1 1
2 2 1	2 1 2	1 2 2
0 0 0	1 1 1	2 2 2

В таблице 2 приведены все возможные устойчивые состояния RGB-гирлянды. Комбинируя их, я добился разноцветных световых эффектов.

На рисунке 2 отображена печатная плата и расположение деталей на одностороннем фольгированном текстолите.

К статье прилагаю: исходник кода, печатную плату в формате Lay и видеоролик про то, как работает RGB-гирлянда. Это можно скачать с сайта журнала «Радиоконструктор» - www.radiocon.nethouse.ru

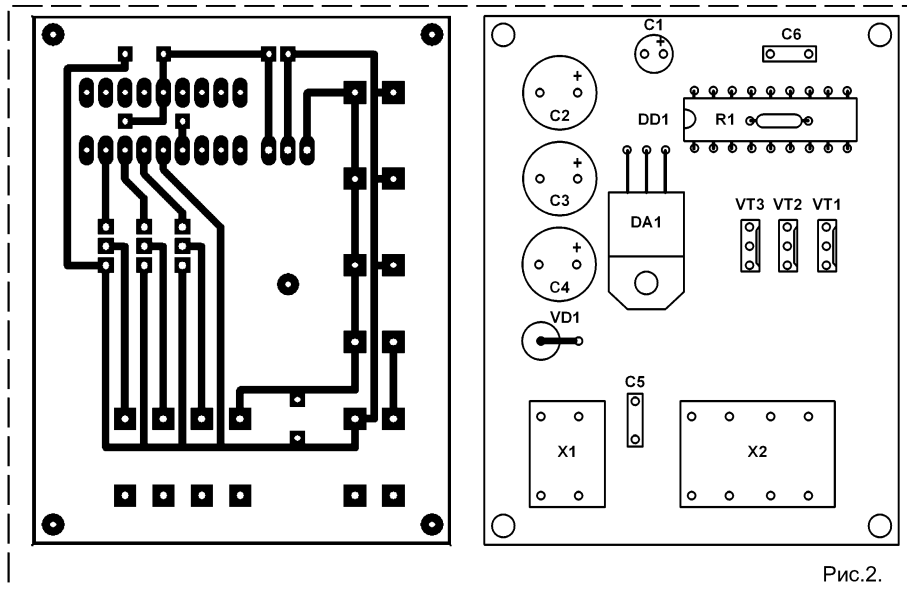


Рис.2.

Исходя из комбинаторики известно, что RGB-гирлянда имеющая 3 состояния и 3 цвета может быть настроена на 27 статических рабочих состояний, то есть может отображать 26 цветов. Вариант с погасшей гирляндой я из своей работы исключил.

Ковалев А.Ю
aykovalev@yandex.ru

СВЕТОДИОДНЫЙ «НОВОГОДНИЙ ИНДИКАТОР»

Уже ноябрь, а там гляди, и Новый Год! Нужно придумать что-нибудь интересное на ёлочку. В прошлом году у меня на ёлке висел четырех разрядный семи-сегментный светодиодный индикатор, сегменты были распаяны так чтобы получилось «2014», и управлял им сдвиговый регистр, так что число «2014» выписывалось последовательно, потом горело некоторое время, гасло и снова все повторялось. В общем, ничего особенного. В этом году решил усложнить задачу, - вместо маленького четырех разрядного индикатора - большая вывеска с буквами «С НОВЫМ ГОДОМ», вырисованными сверхяркими светодиодами. Да, первый вариант был именно таким.

Каждая буква состоит из 18-20 светодиодов HL1-HL20 (или HL1-HL18, HL1-HL19). Светодиоды управляются транзисторным ключом на транзисторе VT1, на базу которого подается открывающее напряжение с выхода логической части схемы. Резистор R4 ограничивает ток через светодиоды, а напряжения их питания выбрано 55V. Светодиоды каждой буквы включены последовательно.

Логическая часть построена на трех цифровых микросхемах. Микросхема 74HC14 представляет собой набор инверторов с эффектом триггера Шмитта. Микросхемы 74HC595 - сдвиговые регистры.

На одном инверторе D1, который выведен на выводы 1 и 2 выполнен тактовый генератор прямоугольных импульсов. Частота этих импульсов зависит от емкости конденсатора C1 и сопротивления между выводами 1 и 2 микросхемы. Резис-

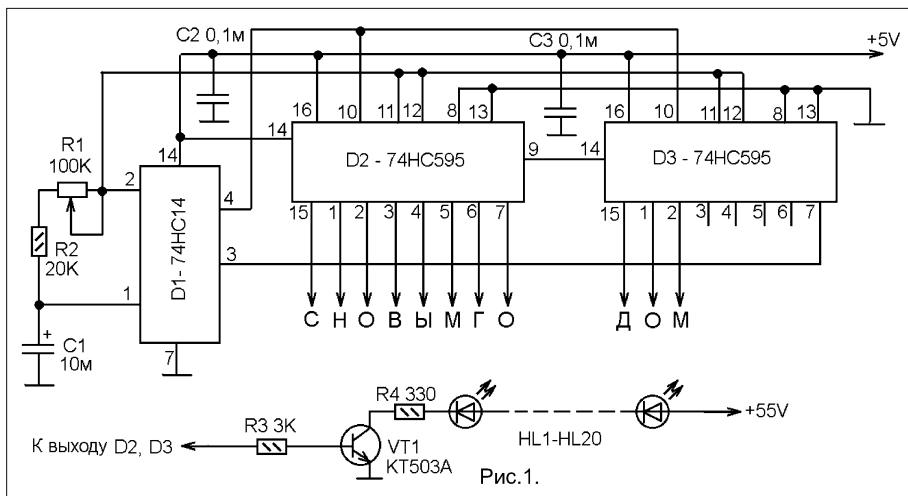


Рис.1.

Сама вывеска сделана из куска плотного строительного картона (ДВП твердая), на ней нужно написать любым шрифтом надпись, а потом равномерно на линиях каждой буквы разметить места для 18-20 сверхярких светодиодов, просверлить в этих местах отверстия, в которые потом установить светодиоды. Но это все художественно-творческий процесс, а вот техническая часть показана на рисунке 1.

тором R1 можно регулировать частоту импульсов, - следовательно, скорость воспроизведения эффекта.

Регистры D2 и D3 включены каскадом так чтобы их заполнение логическими единицами происходило последовательно. Тактовые импульсы поступают на их синхровходы одновременно (выводы 11,12). Данные (уровень который нужно записывать) поступают на выводы 14. У первого

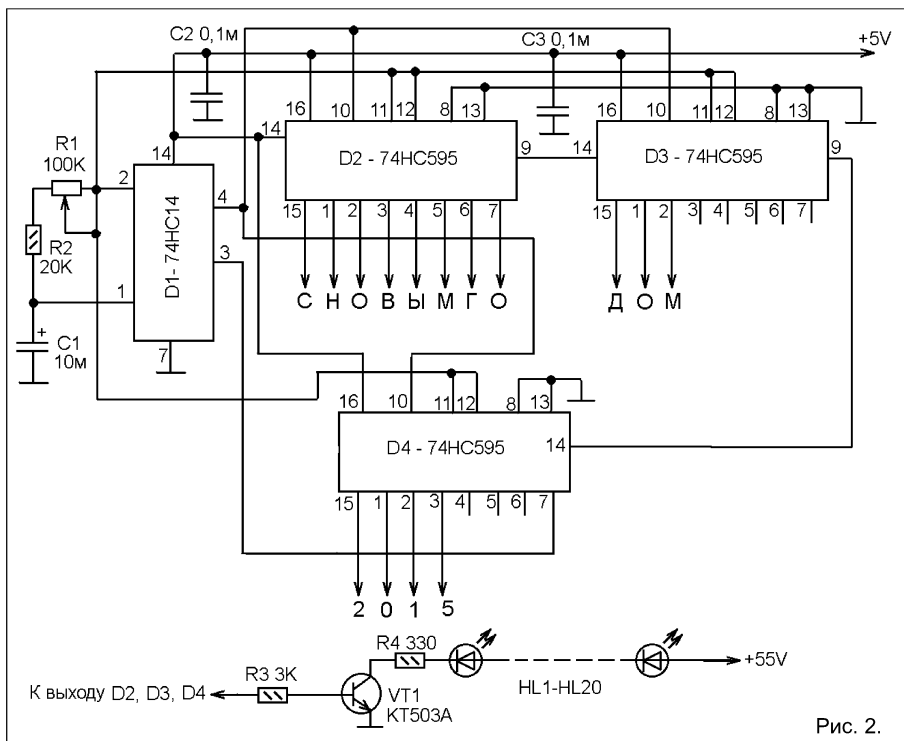


Рис. 2.

регистра (D2) вход данных соединен постоянно с плюсом питания (на него постоянно подается логическая единица). У второго - на вход переноса - вывод 9 первого.

В результате такого включения в процессе работы схемы единица появляется сначала на выводе 15 D2, затем на его выводе 1, 2 и так далее, постепенно все выходы D2 заполняются единицами, затем таким же заполняются единицами выходы второго регистра D3. Постепенно набирается текст «С НОВЫМ ГОДОМ», затем эта надпись остается неподвижной пока происходит заполнение оставшихся четырех выходов D3. И как только появляется единица на выводе 7 D3 происходит обнуления регистров. Для того чтобы регистры 74HC595 обнулить нужно подать логический ноль на выходы 10. Так как для обнуления нужен ноль, а не единица уровень с вывода 7 D3

проходит на выходы 10 D2 и D3 через инвертор микросхемы D1, выведенный на выходы 3 и 4.

В результате обнуления надпись гаснет и далее все повторяется.

После испытания данной конструкции показалось, что в ней чего-то не хватает, а именно информации о том с каким именно новым годом поздравляем аудиторию.

Вывеску совсем не сложно дополнить цифрами «2015», действуя таким же образом, как и с буквами. Цифры «2015» можно сделать неподвижными, подключив их светодиоды непосредственно к источнику питания 55V, либо сделать мигающими, подключив их через ключ вроде VT1, подавая на его базу импульсы с вывода 2 D1.

Но ещё будет интереснее, если и цифры будут так же последовательно набираться, как и текст. В принципе, ресурс для этого есть, - есть четыре свободных

выхода регистра D3 и их можно для этого использовать. Но, одна неприятность, обнуление, то есть, гашение, будет происходить сразу же после набора числа года. Это не совсем приятно, так как нужно бы выдержать сколь-нибудь времени между окончанием набора цифр и их гашением. А так же, желательно сделать аналогичную паузу в наборе между текстом и цифрами. Поэтому схема была доработана дополнением еще одного регистра D4 (рис.2). Этот регистр дополняет цепь из двух регистров третьим разрядом.

Теперь схема работает следующим образом, - сначала набирается текст, затем следует пауза в пять тактов, и набирается число «2015», затем пауза в четыре такта, и затем все гаснет и повторяется снова.

Источника питания два, - пятивольтовый стабилизированный для питания микросхем и 55V можно не стабилизированного для питания светодиодов. Светодиоды

могут быть любые, работающие на видимом свету, как сверхяркие, так и обычные. И число их может быть практически любым. Важно чтобы сумма падений прямого напряжения светодиодов одной буквы была хотя бы на 10% ниже напряжения питания. Так что напряжение питания светодиодов зависит как от их количества, так и от их номинального прямого напряжения.

Монтаж выполнен самым безобразным образом, не только без разводки платы, но даже и вообще без платы. Просто взял плоскую пластмассовую коробку от растерянного детского пазла и наклеил клеем «Момент» микросхемы в ней вверх ножками, предварительно пометив первый вывод. Ну а дальше полное безобразие, - объемный монтаж на выводах микросхем как на монтажных лепестках.

Антюхов В.В.

ПОДСВЕТКА ЁЛОЧНОЙ ИГРУШКИ

Ёлочные игрушки с подсветкой обычно работают в составе гирлянды, но хорошим дополнением будет и некоторое количество самостоятельно мерцающих игрушек.

На рисунке 1 показана схема интересного устройства, которое монтируется в ёлочную игрушку. Оно с помощью шести разноцветных светодиодов создает эффект мерцания игрушки, свечения её разными цветами, причем, это мерцание начинается только в темноте, а на свету цвет свечения игрушки не меняется.

В основе схемы микросхема CD4060B, в которой есть двоичный счетчик и инверторы для схемы мультивибратора.

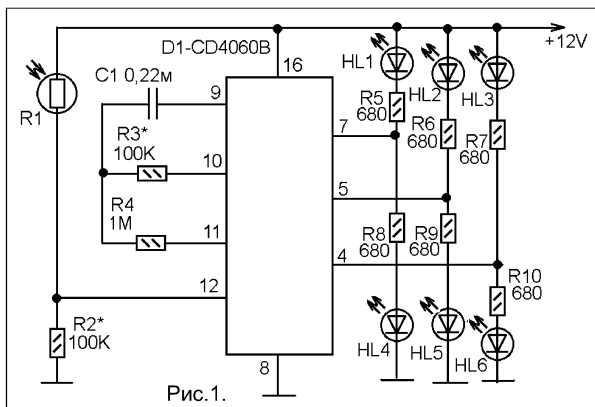


Рис.1.

Частота мультивибратора задается цепью C1-R3, подбором сопротивления R3 можно регулировать скорость мерцания ёлочной игрушки.

К трем выходам микросхемы подключены по одной цепи из двух светодиодов через

токоограничивающие резисторы R5-R10. Работают выходы следующим образом, например, когда на выводе 7 D1 единица горит светодиод HL4, так как на него поступает ток через вывод 7 D1. Но светодиод HL1 не горит, так как открытый верхний ключ выхода D1 (вывода 7) его шунтирует и на HL1 напряжение, хотя и есть, но его не достаточно для свечения светодиода. Когда на выводе 7 ноль ситуация меняется. Теперь горит светодиод HL1, так как на него поступает ток через нижний ключ выхода D1 (вывода 7), но светодиод HL4 не горит, так как открытый нижний ключ вывода 7 его шунтирует, и напряжение на нем недостаточно для свечения.

Аналогично работают и два других выхода (выводы 5 и 4). Состояние выходов изменяется согласно двоичному трехразрядному коду (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111). Таким образом есть восемь сочетаний свечения светодиодов, если учесть что светодиоды могут быть разного цвета, и расположены в разных частях ёлочной игрушки, то мерцание может получиться весьма разнообразным, даже может создаваться эффект как бы случайного состояния.

Фоторезистор R1 совместно с постоянным резистором R2 образуют светозависимый делитель напряжения. Чем ярче свет, тем меньше сопротивление R1 и тем больше напряжение на выводе 12 микросхемы D1, который отвечает за обнуление счетчика и блокировку мультивибратора.

Можно экспериментально подобрать сопротивление R2 таким образом, чтобы в темноте на выводе 12 D1 было напряжение сопоставимое с логическим нулем, а при обычном дневном свете - сопоставимое с единицей. Тогда днем на выводе 12 D1 будет логическая единица, значит, на всех выходах - нули, горят постоянно неподвижно HL1, HL2, HL3. Как только уровень естественного света снижается до уровня заданного подбором R2, напряжение на выводе 12 D1 опускается

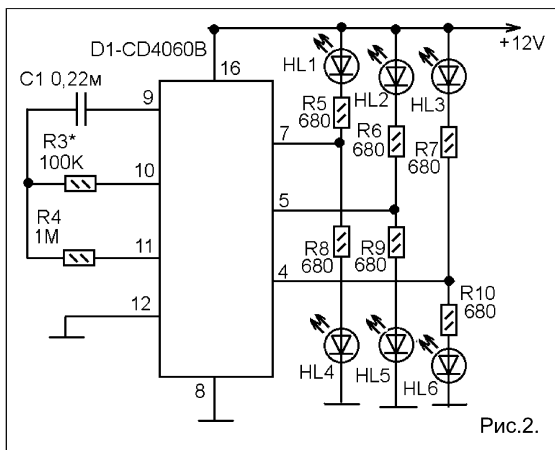


Рис.2.

до логического нуля. Теперь мультивибратор и счетчик работают. Ёлочная игрушка мерцает разными цветами.

Если зависимость от уровня внешней освещенности не нужна, схему можно собрать по рисунку 2, удалив фоторезистор. По такой схеме ёлочная игрушка будет мерцать всегда, когда на неё подается питание.

Сопротивление резистора R2 на схеме показано условно, но зависит от номинального (темнового) сопротивления используемого фоторезистора, а так же от его чувствительности. Автор использовал фоторезистор от фотореле китайского производства, марка и параметры данного фоторезистора автору не известны, но при его использовании сопротивление R2 экспериментальным образом было определено в размере 100 кОм.

Светодиоды можно использовать любые, но для наибольшего эффекта желательны сверхяркие разных цветов, красные, желтые, зеленые, синие. Фоторезистор нужно расположить так чтобы на него не попадал свет от светодиодов.

Монтаж удобнее всего выполнить объемным «воздушным» способом на выводах микросхемы D1, и придать ему форму согласно форме ёлочной игрушки, внутри которой схема будет размещена.

Егоров М.Н.

ГИРЛЯНДА - ХАМЕЛЕОН

Сейчас светодиоды бывают двухцветные, с двумя выводами, цвет свечения которых зависит от направления тока через светодиод, - практически в одном корпусе два светодиода, красный и зеленый, включенные встречно-параллельно. Такие светодиоды используются в аппаратуре как индикаторные режима «включено / выключено». Стоят они не дорого, а светятся достаточно ярко, так что из них вполне можно сделать гирлянду для домашней ёлочки.

Гирлянда состоит из двадцати двухцветных двухвыводных светодиодов, которые включены последовательно. При этом необходимо, что бы все светодиоды были подключены в одинаковой полярности, только в этом случае гирлянда будет светиться каким-то одним из двух цветов.

На рисунке 1 показана схема автомата для управления гирляндой. Автомат периодически переключает направление тока через гирлянду и гасит её, таким образом, гирлянда мигает и меняет цвет.

Схема очень проста, состоит из источника тактовых импульсов на мигающем светодиоде HL1, двоичного счетчика D1 и двухтактного мостового транзисторного ключа. Аналогичной схемы транзисторные ключи используются в аппаратуре радиоуправления и робототехники для управления микро-электродвигателями. Если на базу VT1 подать логическую единицу, а на базу VT2 - ноль, то транзисторы VT3 и VT6 откроются и гирлянда через резистор R7 подключится к плюсу питания, а нижний, по схеме, вывод HL21 - к минусу питания. Допустим, в таком включении цвет свечения будет красным. Если на базу VT2 подать логическую единицу, а

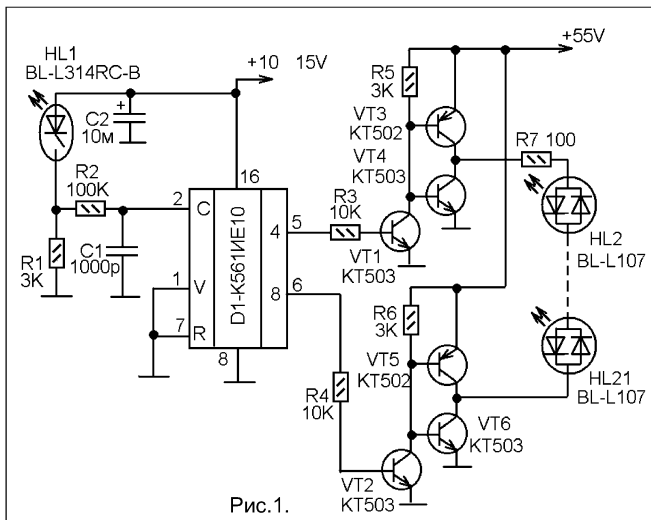


Рис.1.

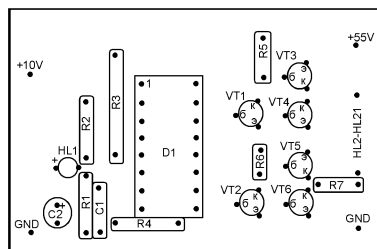
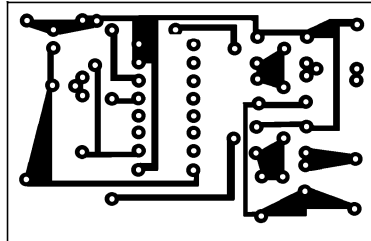


Рис.2.

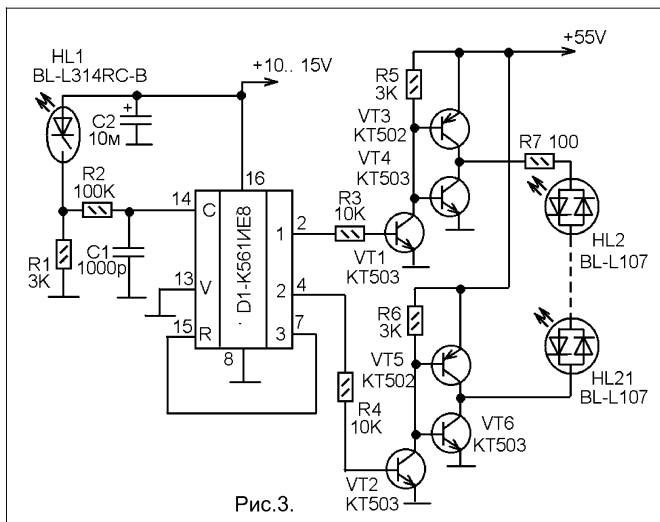
на базу VT1 - ноль, то транзисторы VT4 и VT5 откроются и гирлянда через резистор R7 подключится к минусу питания, а нижний, по схеме, вывод HL21 - к плюсу питания. Направление тока через гирлян-

В состоянии, когда на базы VT1 и VT2 поступают одинаковые уровни, ток через гирлянду не течет, и она не светится.

светодиода ток через него меняется от нуля до некоторого значения, ограниченного резистором R1, в результате на резисторе R1 образуются импульсы с частотой мигания мигающего светодиода (1,5-2 Гц). Кроме основных импульсов имеются и некоторые помехи, напоминающие дребезг контактов, хотя контактов там нет. Эти помехи подавляет цепь R2-C1.

Гирлянда состоит из 20-ти светодиодов, но количество светодиодов может быть и любым другим. От количества светодиодов в гирлянде зависит напряжение питания гирлянды, которое должно быть как минимум на 10% больше суммарного напряжения падения всех светодиодов (одного цвета). То есть, если 20 светодиодов по 2,5V, то напряжение питания должно быть не ниже 55V.

Рис.3.



Кроме показанных на схеме, можно использовать практически любые аналогичные светодиоды. HL1 - любой мигающий одноцветный с напряжением падения 1,5-2,5V. HL2-HL21 - двухцветные двухвыводные.

Аналогичное устройство можно сделать и на других микросхемах. На рисунке 3 показана схема на основе микросхемы K561IE8. Работает она аналогичным образом, только быстрее, так как переключение гирлянды происходит с частотой мигания мигающего светодиода (в схеме на рис.1 переключение в четыре раза медленнее).

Может быть и вариант на основе популярной микросхемы K561ТМ2, это два D-триггера. Как известно, D-триггеры являются «элементарными кирпичиками» двоичных счетчиков и из двух D-триггеров можно сделать двухразрядный двоичный счетчик. Вот именно такая схема показана на рисунке 4.

Радиоқонструктор 11-2014

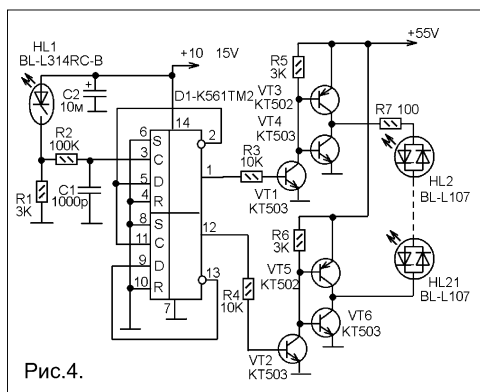


Рис.4.

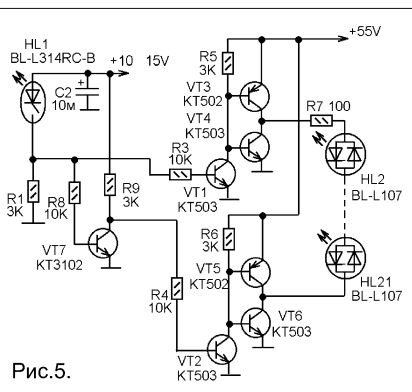


Рис.5.

ком, а базы транзисторов VT1 и VT2 подключены к прямым выходам этих триггеров.

Ну и в заключение, схема вообще без микросхем, - рис.5. Здесь импульсы от мигающего светодиода поступают непосредственно на базу VT1 и через инвертор на VT7, на базу VT2. Таким

образом, на базы VT1 и VT2 приходят противофазные сигналы. Гирлянда не будет мигать, - только периодически менять цвет.

Антюхов В.В.

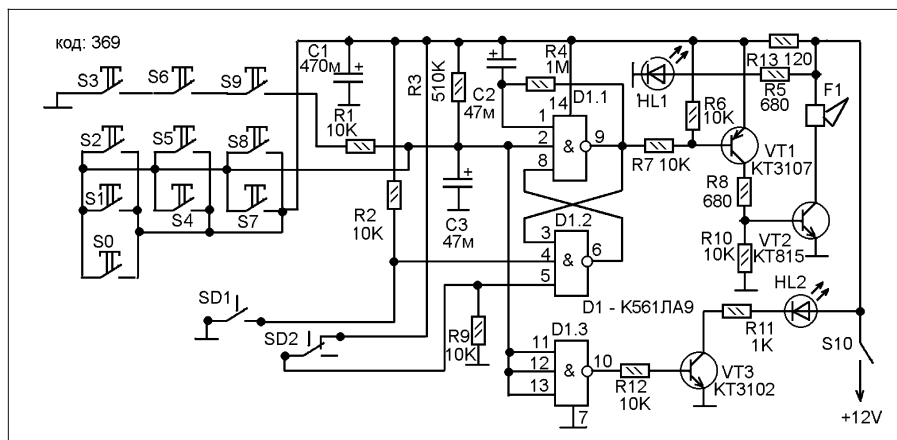
«НОВОГОДНИЕ» СХЕМЫ С 1998 ПО 2013 г.г.

- Новогодние мигалки на транзисторах и тиристорах РК 12-98, стр. 36-38.
(Четыре простые схемы для новогодней елки).
- Переключатель елочных гирлянд РК 12-98, стр. 38.
(Переключатель четырех гирлянд по алгоритму «накат волны»).
- Сияющая снежинка РК 11-99, стр. 35-36.
(Устройство на светодиодах, расположенных в пластмассовой снежинке, создает эффект расходящихся лучей).
- Сверкающие елочные игрушки РК 11-99, стр. 36-37.
(Пять автоматов на светодиодах, вмонтируемых в елочные игрушки).
- Простые гирлянды РК 11-99, стр. 39-40.
(Три устройства, два на логических элементах, одно на К176ИЕ12).
- Автоматический переключатель елочных гирлянд РК 11-2000, стр.34-36.
(Переключатель восьми гирлянд «бегущая тень - бегущий огонь»).
- Новогодние «мигалки» РК 11-2001, стр.35-40.
(Представлено шесть конструкций разной сложности переключающих от двух до восьми гирлянд).
- Переключатель гирлянд на ППЗУ РК11-2001, стр. 41-43.
(Программируемый переключатель восьми гирлянд на ППЗУ К155РЕ3.
Приводится таблица прошивки ППЗУ и схема ручного программатора).

9. Переключатель одной гирлянды на тиристоре РК11-2001, стр. 43.
(Пульсатор, мигающий одной гирляндой, очень простая схема).
10. Переключатель десяти гирлянд РК12-2001, стр. 36-37.
(Переключатель, алгоритм работы которого задается не только жесткой логикой, но и зависит от уровня входного ЗЧ сигнала. При недостаточном уровне ЗЧ или его отсутствии работает эффект бегущих огней. При подаче сигнала ЗЧ достаточного уровня алгоритм переключения становится непредсказуемым).
11. Переключатель гирлянд на ППЗУ с проматоматом РК11-2002, стр. 32-34.
(Переключатель восьми гирлянд на ППЗУ K155PE3. В составе схемы есть простой проматомат ППЗУ).
12. Переключатель трех гирлянд «бегущие огни» РК11-2002, стр.34-35.
(Простая схема на K155ЛА3 и тиристорах КУ202Л).
13. Переключатель четырех гирлянд РК11-2002, стр.35-36.
(Эффект накатывающейся волны, две микросхемы K561ЛА7 или K561ЛЕ5 и четыре тиристора КУ107Б).
14. Сверкающая «звездочка» РК11-2002, стр. 36.
(Простая схема на пяти транзисторах с 15-ю светодиодами на выходе, схема со светодиодами помещается внутрь звездочки, обычно устанавливаемой на верхушку елки).
15. «Двоичный» переключатель гирлянд РК11-2002, стр. 37.
(Автомат световых эффектов, переключающий четыре гирлянды по закону двоичного счетчика. Питание и синхронизация от электросети).
16. Переключатель гирлянд на диодном ПЗУ РК11-2002, стр. 38-39.
(Переключает четыре гирлянды. Алгоритм задается перестановкой фишек).
17. Тиристорный переключатель трех гирлянд РК11-2002, стр. 39.
(Простая схема на трех тиристорах).
18. Автомат световых эффектов для обслуживания праздничных мероприятий РК11-2002, стр. 40-41.
(Устройство на ППЗУ K556РТ4, число гирлянд – от четырех, до неограниченного количества. Таблица прошивки ППЗУ не приводится).
19. Переключатель «Бегущий свет / бегущая тень» РК11-2002, стр. 41-44.
(Переключатель четырех гирлянд).
20. Автомат "Сверкающие кристаллы" РК11-2003, стр. 43-44.
(Переключатель светодиодов, вмонтированных в елочные игрушки).
21. Переключатель гирлянд на ППЗУ РК11-2003, стр.44-47.
(Устройство на ППЗУ K556РТ4, приводится таблица прошивки ППЗУ, варианты схем выходных каскадов, схема расположения деталей на плате).
22. Переключатель гирлянд на регистре РК11-2004, стр.39-41.
(K561ЛА7 и K561ИР2, выход на КТ940А. 9 маломощных гирлянд).
23. Автомат «Бегущая тень / бегущий огонь» РК11-2004, стр.41-43.
(K561ЛА7, K561ИЕ16, K561ИД1, K561ЛП2. 4 гирлянды, синхронизация от аудио).
24. Светодиодная звездочка РК11-2004, стр.43.
(K561ЛА7, K561ИЕ8. 4 группы светодиодов).
25. Новогодние гирлянды РК11-2004, стр. 45-48.
(Две простые схемы на 2 и 4 гирлянды. K561ЛА7).
26. Ёлка, которая любит музыку РК11-2005, стр. 35.
(Пять светодиодных гирлянд, микрофон, ВА6137).
27. Переключатель четырех гирлянд РК11-2005, стр. 36-37.
(K176ЛА7, K176ИР2, КТ940А, КУ201Л. Расширение до 8-и гирлянд).
28. Мерцающая звездочка РК11-2005, стр. 38.
(K561ЛЕ5, ВА6137. Пять светодиодных групп. Пульсирующий эффект).
29. Гирлянда – хамелеон РК11-2005, стр. 39-40.
(Три схемы светодиодных гирлянд на двухцветных светодиодах).

30. Мигалка на светодиодах РК11-2005, стр. 40.
(Простая схема на сверхярких и мигающем светодиоде).
31. «Умные» игрушки РК11-2006, стр. 39-41
(В статье приводится схема гирлянды, каждая из составляющих которой представляет собой отдельный миниатюрный автомат световых эффектов).
32. Переключатель восьми гирлянд РК11-2006, стр. 42-43.
(CD4060B, K561КП2, K561ЛА7, тиристоры КУ202М).
33. Светодиодная гирлянда РК11-2006, стр. 44.
(K561ЛЕ5, K555ИР8. Восемь светодиодных гирлянд).
34. Светодиодные гирлянды РК11-2006, стр.45-46.
(Приводится восемь схем светодиодных гирлянд. Без логических ИМС).
35. Подмигивающий Дед-Мороз РК11-2007, стр.37-38.
(SFH-506-xx, K561ЛЕ5, КТ315, КТ815. Два светодиода попеременно переключаются при поднесении руки к оптическому датчику).
36. Сверхякий кристалл РК11-2007, стр.39.
(ИМС 74НС406, светодиоды. Схема монтируется в корпус пластмассового прозрачного кристалла, создает эффект переливания разными цветами и сверкания).
37. Вращающийся световой круг РК11-2007, стр.39-40.
(K561ЛЕ5, K561ИЕ8. Расположенные по кругу 16 светодиодов создают эффект вращающегося светового круга).
38. Ёлка, которая слушает Вас... РК11-2007, стр.40-42.
(K561ЛЕ5, K561ИЕ16, K561ИЕ9, электретный микрофон, КТ3102. Автомат световых эффектов запускается от внешнего звука, хлопка в ладоши, музыки, речи и т.д. Всего гирлянд восемь. Предложено четыре варианта выходных каскадов).
39. Акустический автомат для новогодней ёлки РК11-2008, стр.29-31.
(LM741, LB1403, электретный микрофон, транзисторы BC557, симисторы BT136. Число светящихся гирлянд зависит от громкости звука).
40. Ёлка – хамелеон РК11-2008, стр. 32.
(K561ЛЕ5, K176ИР2, КТ315А, КТ361А, гирлянды двухцветных светодиодов).
41. Бегущий огонь РК11-2009, стр.32-33
(K561ЛЕ4, K155ИР17, КУ202Н, бегущий огонь из 14 гирлянд)
42. Двоичный автомат на шесть гирлянд РК11-2009, стр.33-34
(K561ЛН2, K561ИЕ10, КТ940А, переключаются по прямому и инверсному двоичному коду).
43. Мерцающая звезда для верхушки ёлки РК11-2009, стр. 35.
(АТmega48. Светодиодный автомат, монтирующийся внутрь звездочки для верхушки ёлки).
44. Ёлочный переключатель на ППЗУ (CD4001,CD4520, 27С64) РК11-2010, стр. 39.
45. Светодиодные ёлочные украшения РК11-2010, стр. 43.
46. Акустический датчик для запуска ёлочной иллюминации РК11-2011, стр. 27.
(датчик для включения переключателя гирлянд хлопком в ладоши или криком).
47. Многоцветная гирлянда для домашней ёлки РК11-2012, стр. 34.
(счетчик CD4060 и гирлянда из трехцветных светодиодов).
48. Автомат световых эффектов. РК11-2013, стр.28-31
(светодиодные, или ламповые гирлянды, восемь каналов с выходами на полевых транзисторах, автомат на микроконтроллере PIC16F628A).
49. Переключатель ёлочных гирлянд с акустическим управление... РК11-2013, стр. 31-34
(три схемы акустически зависимых автоматов на разной элементной базе).
50. Переключатель гирлянд «Двенадцать месяцев» РК11-2013, стр. 35-40
(три схемы автоматов для переключения 12-ти гирлянд, ламповых и светодиодных).

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ



Сигнализация предназначена для охраны помещения, она выполнена по простой и недорогой схеме, но работает достаточно эффективно.

Это охранная система, реагирующая на контактные датчики, которые могут быть двух типов, — замыкающие и размыкающие. Датчики могут быть как обоих типов, так и только одного типа. Если размыкающий датчик SD2 не нужен, точки его подключения нужно замкнуть перемычкой, а при ненадобности замыкающего датчика SD1, его можно просто не подключать. Общее количество датчиков может быть практически неограниченным. Если в системе охраны есть несколько замыкающих датчиков, то всех их нужно включить параллельно друг другу. Если несколько датчиков размыкающих, то их всех включают в одну цепь последовательно друг другу.

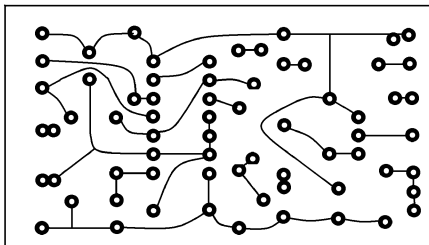
Средство оповещения, F1, — обычная автомобильная сирена, такая как обычно используется с автомобильными сигнализациями. Вместо неё можно подключить обмотку реле, посредством которого управлять более мощной и громкой нагрузкой.

Включают и выключают охранное устройство выключателем S10. Он должен быть расположен скрытно внутри помещения. Светодиод HL1 сигнализирует

о том, что система включена, а светодиод HL2 горит в то время, пока система находится в заблокированном состоянии. Такое состояние длится первые 20-25 секунд после включения питания, а также, 20-25 секунд после подачи команды блокировки путем набора кода с помощью клавиатуры, расположенной снаружи помещения. В течение этого времени вы можете войти в помещение не вызывая срабатывания, и отключить охрану выключателем S10.

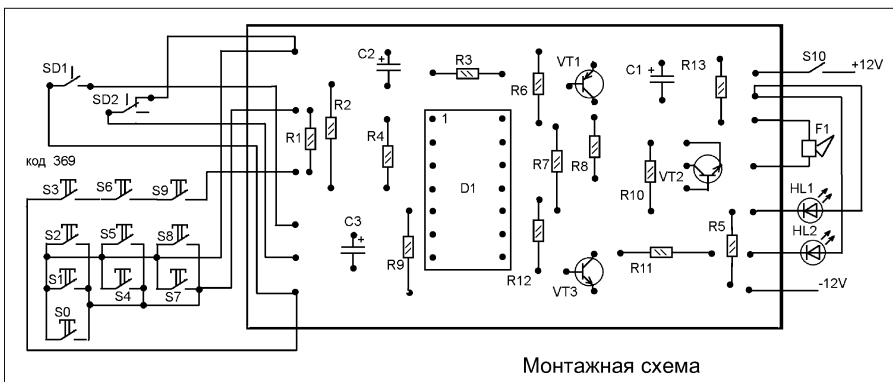
Если HL2 погас, это значит что система перешла на охрану, и теперь при срабатывании любого из датчиков зазвучит сигнализация, которая будет звучать в течение времени около одной минуты.

Клавиатура представляет собой панель, на которой расположено десять кнопок от S0 до S9. Кнопки тумблерные, домофонные, влагозащищенные, с номерами от 0 до 9. Все кнопки замыкающие. Код состоит из трех цифр (можно и больше, но нажимать не удобно), соответствующие которым кнопки нужно нажать одновременно. На принципиальной схеме показана раскладка клавиатуры для кода «369». Соответственно кнопки S3, S6 и S9 включены последовательно. А все остальные кнопки включены параллельно друг другу. При правильном коде происходит разрядка конденсатора C3



Разводка печатных дорожек 1:1

нуля на вывод 2 D1.1. Сразу после включения питания начинается зарядка C3 через R3. Пока напряжение на C3 не достигло порога логического уровня единицы, триггер заблокирован и система не реагирует на датчики. При этом, на выходе D1.3 присутствует логическая единица, которая открывает ключ VT4, в коллекторной цепи которого включен индикаторный светодиод HL2 зеленого цвета. Светодиод горит, и этим показывает, что система еще не в



Монтажная схема

через резистор R1. При неправильном коде этого не происходит. А наличие резистора R1 исключает возможность блокировки системы путем нажатия всех кнопок одновременно.

В основе схемы охранного устройства лежит четырехвходовый RS-триггер с инверсными входами, сделанный из двух элементов микросхемы D1. Цепь R4-C2 ограничивает продолжительность удержания триггера в состоянии логического нуля на выходе D1.1, временем около одной минуты (время зарядки конденсатора C2 через резистор R4).

Так как для управления нагрузкой используется выход элемента D1.1, то установка триггера по входам этого элемента является приоритетной. Это значит, что пока есть логический ноль на любом из выходов этого элемента, триггер не может находиться в другом положении, кроме как с единицей на выходе D1.1. Это позволяет заблокировать систему подачи

режиме охраны, либо что набран правильный код и можно входить в помещения не опасаясь включения сирены. После зарядки C3 светодиод погаснет, а триггер разблокируется. Гашение HL2 говорит о том, что помещение под охраной.

Два входа элемента D1.2 служат для подключения датчиков. При срабатывании любого из датчиков на соответствующем входе D1.2 должно формироваться напряжение логического нуля. Вывод 4 D1.2 подтянут резистором R2 к логической единице. Если замыкающий датчик SD1 замкнется, на выходе 4 D1.2 будет логический ноль. Второй вход, вывод 5 D1.2, подтянут резистором R9 к логическому нулю. Между ним и плюсом питания включен размыкающий датчик SD2. Пока он замкнут на выводе 5 D1.2 логическая единица, но при размыкании SD2 сюда поступит ноль через резистор R9.

Выходной ключ сделан на транзисторах VT1 и VT2. Ключ открывается при подаче

на базу VT1 отрицательного напряжения (в данном случае, логического нуля через R7). Если вместо сирены F1 планируется использовать индуктивную нагрузку (обмотку реле), то параллельно ей нужно включить диод типа КД522 в обратном направлении.

Индикаторные светодиоды – любые. HL1 желательно красного цвета, а HL2 – зеленый.

Микросхему К561ЛА9 можно заменить К176ЛА9, К1561ЛА9 или каким-то импортным аналогом.

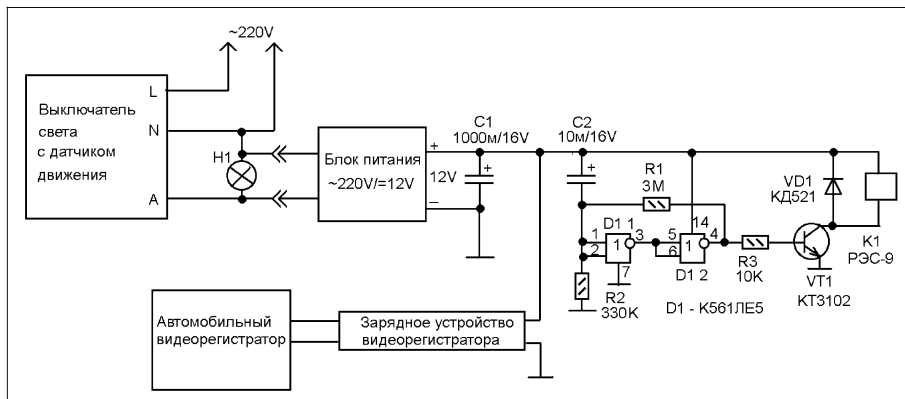
Конденсаторы C2 и C3 желательно с наименьшим током утечки. Если ток утечки окажется больше тока через R3 или R4 схема работать не будет.

Основная масса деталей расположена на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размером 5,75х3,5 мм. Плата с односторонним расположением печатных дорожек. На втором и третьем рисунке приводится схема разводки печатных проводников в натуральную величину и монтажная схема без соблюдения масштаба.

Налаживание. Период выхода на охранный режим можно установить подбором C3 или R3. Продолжительность сигнализации – подбором C2 или R4. Желаемый код задается соответствующей пайкой кнопок.

Каравкин В.

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО НА БАЗЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ С ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ



Сейчас очень популярны недорогие китайские выключатели света с датчиками движения. В комплекте с таким же недорогим обычным видеорегистратором, морально устаревшим сотовым телефоном и блоком питания на 12V получится весьма эффективное охранное устройство для квартиры или дачи.

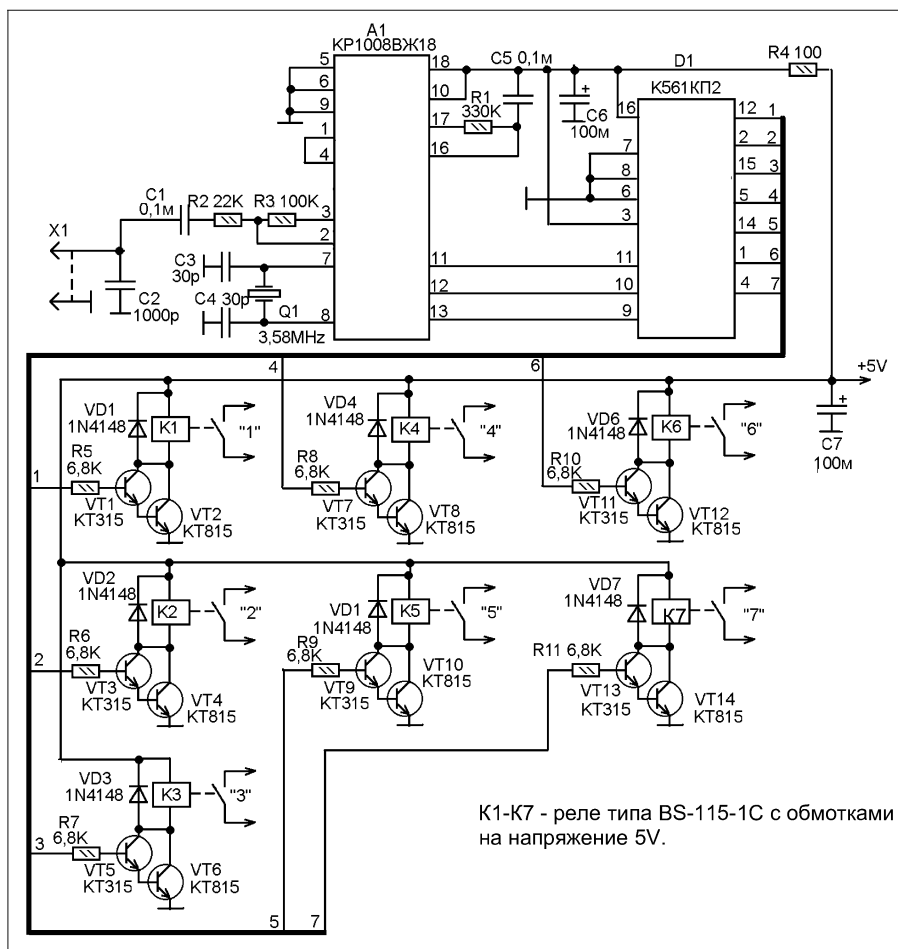
Действие системы понятно из приведенной схемы. Выключатель с датчиком движения включен как обычно, но параллельно осветительной лампе подключен

питания, от которого работает автомобильный видеорегистратор.

Схема на D1 и реле K1 кратковременно замыкает контакты кнопки упрощенного вызова сотового телефона. Длительность удержания кнопки зависит от R2.

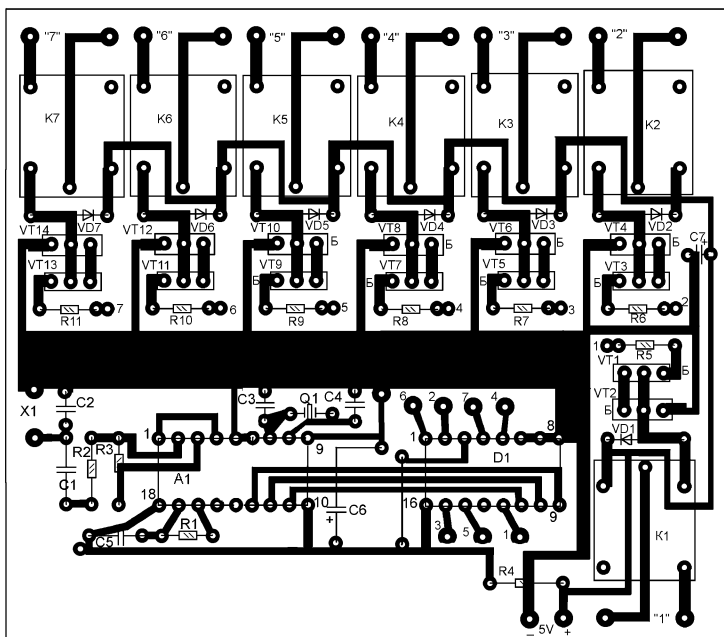
Датчик освещенности (фоторезистор), который есть в выключателе света с датчиком движения, нужно заблокировать, например, закрыть черной изолентой. А задержку выключения установить максимальной.

БЛОК ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА ИЛИ УКВ-РАДИОСТАНЦИИ



Традиционно для радиоуправления используют радиоканал, но здесь имеются существенные ограничения по дальности (мощности передатчика), частотному диапазону, а так же по частоте канала, на которой в данный момент может работать другое устройство. К тому же самодельный радиоканал хорошего качества

требует тщательного изготовления и сложного налаживания, а радиочастотные модули для передачи данных не всегда доступны в продаже. В то же время, практически у каждого из нас есть абсолютно исправный, но «не пригодный» по причине моральной и технической устарелости, сотовый телефон. Такой



сотовый телефон можно использовать как приемник сигналов управления моделью, а команды передавать с клавиатуры любого другого сотового телефона. Как вы понимаете, дальность действия такого «радиоканала» в городе практически не ограничена, плюс хорошая помехозащищенность, и никаких мешающих сигналов на частоте канала. Один минус - нужно платить тариф за связь.

Принцип уже многократно обсуждавшийся в радиолобительской литературе - использование тонального набора. Проведите эксперимент, - позвоните с одного сотового телефона на другой и вместо речи нажимайте цифровые кнопки. На принимающем аппарате будут слышны тональные звуки. Теперь если к выходу (к гарнитурному гнезду) принимающего аппарата подключить кабель и через него подать звуковой сигнал на тональный DTMF-декодер, то на выходе этого декодера будет некий двоичный код, соответствующий нажатой кнопке на пере-

дающем аппарате.

Вторая альтернатива - это использование в качестве приемного и передающего трактов комплекта из двух УКВ-радиостанций гражданского диапазона. Многие из этих радиостанций имеют клавиатуру для передачи двухтональных сигналов для работы с ведомственной АТС или транковой системой. Здесь тоже есть минус, - ограниченная дальность действия, но зато платить за связь не нужно.

В любом случае, для организации радиоуправления требуется две вещи - кодер и декодер сигналов. Если использовать двухтональную (DTMF) систему кодирования, то в качестве кодера вполне может работать собственный DTMF кодер сотового телефона или УКВ- радиостанции. Но декодер потребуется сделать отдельно. Здесь приводится описание 7-командного декодера на основе микросхемы КР1008ВЖ18, предназначенной для АТС с двухканальным кодированием, и семи

электромагнитных реле, для управления различными внешними нагрузками. При помощи клавиатуры передатчика (сотового телефона или УКВ-радиостанции) можно эти реле переключать, нажимая кнопки с 1 по 7, либо выключить все нажав кнопку 0.

Низкочастотный сигнал, содержащий DTMF код, поступает на разъем X1 с выхода канала связи, например, от гарнитурного гнезда сотового телефона или УКВ-радиостанции.

Низкочастотный сигнал поступает на вход усилителя декодера А1. Коэффициент передачи этого усилителя зависит от соотношения сопротивлений резисторов R2 и R3. Его коэффициент передачи, как и схемы усилителя на ОУ, зависит от величины ООС, определяемой этими резисторами.

При приеме DTMF сигнала на выводах 11, 12, 13 А1 устанавливается трехразрядный двоичный код, соответствующий переданной команде. После прекращения поступления DTMF-сигнала на этих выводах сохраняется код последней команды.

Тактируется декодер внутренним генератором на кварцевом резонаторе Q1.

Для преобразования двоичного команды в десятичный код для управления реле

посредством транзисторных ключей используется мультиплексор D1 K561КП2. Эта микросхема представляет собой десятичный дешифратор, выходы которого управляют восемью канальными ключами с одним общим входом (или выходом, так как мультиплексор двунаправленного действия). Практически, микросхема представляет собой переключатель на восемь положений и одно направление, управляемый входным двоичным трехразрядным кодом. Чтобы переключать высокий логический уровень (для открывания транзисторных ключей) один общий вход мультиплексора (вывод 3) соединен с положительной шиной питания.

Для управления нагрузками используется семь транзисторных ключей с электромагнитными реле на выходах. Напряжения с выходов D1 на базы транзисторов подаются через проводной жгут из семи проводников.

Монтаж выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. На плате есть одна проволочная перемычка и семи-проводной жгут для подачи напряжений с выходов D1 на транзисторные ключи.

Снегирев И.

СИГНАЛИЗАТОР ВХОДА

Устройство предназначено для сигнализации о проходе человека в помещение через входную дверь или проход. Схема работает на принципе пересечения инфракрасного луча. При его пересечении включается музыкальный сигнализатор, предупреждающий персонал о том, что пришел посетитель или клиент. Устройство может быть полезным на складе, в небольшом магазине, офисе. Фактически выполняет функции дверного колокольчика, но не требует механической привязки к двери, и собственно сигнализатор может быть расположен далеко от двери, либо в другом помещении, где не слышно что происходит на входе или в

торговом помещении.

Устройство состоит из двух практически независимых блоков - передающего и принимающего. Эти блоки могут быть как объединены в единый модуль, так и быть полностью независимыми даже по питанию. Практически, связывает их между собой только инфракрасный луч.

Схема передающего блока показана на рисунке 1. Он представляет собой генератор импульсов частотой 38 кГц, на выходе которого только включен через ключ инфракрасный светодиод. Генератор построен на основе микросхемы «555», так называемого «интегрального таймера». Частота генерации зависит от цепи C1-R1, при налаживании подбором резистора R1 нужно установить на выходе микросхемы (вывод 3) частоту 38 кГц.

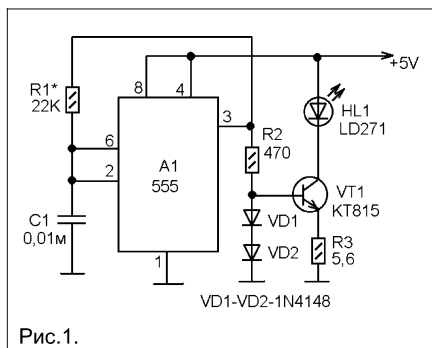


Рис.1.

Прямоугольные импульсы частотой 38 кГц поступают на базу транзистора VT1 через резистор R2. Диоды VD1 и VD2 вместе с резистором R3 образуют схему контроля тока через ИК-светодиод HL1. При повышенном токе напряжение на R3 увеличивается, соответственно увеличивается и напряжение на эмиттере VT1. И когда напряжение на эмиттере приближается по величине к напряжению падения на диодах VD1 и VD2 происходит снижение напряжения на базе VT1 относительно эмиттера, и прикрытие транзистора.

Импульсы ИК-света, следующие с частотой 38 кГц излучаются инфракрасным светодиодом HL1.

Схема приемного блока показана на рисунке 2. ИК-импульсы, излучаемые передающим блоком принимаются интегральным фотоприемником HF1 типа TSOP4838. Данный фотоприемник широко применяется в системах дистанционного управления различной бытовой электронной аппаратурой. При приеме сигнала на его выводе 1 присутствует логический ноль, а при отсутствии принимаемого сигнала - единица.

Сигнализирующим устройством является схема электронного квартирного звонка на основе микросхемы A1 типа

УМС8-08. Данная микросхема представляет собой музыкальный синтезатор, в памяти которого на заводе-изготовителе внесены восемь различных музыкальных фрагментов. Микросхема предназначена для работы в настольных электронных часах-будильнике, но она широко использовалась и в других устройствах, в частности в электронных квартирных звонах.

Существует несколько типовых схем включения УМС8-08. Здесь используется схема для квартирного звонка, в которой вместо кнопки включен транзистор VT1.

Согласно различным справочным дан-

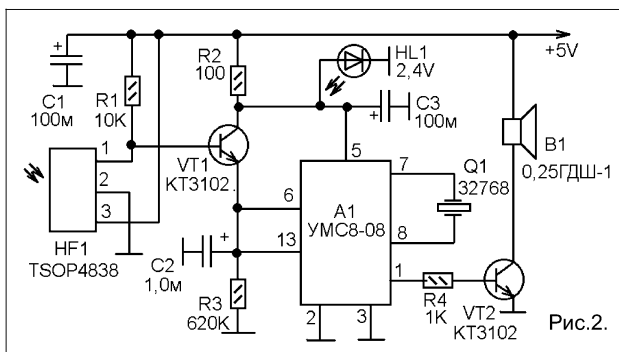


Рис.2.

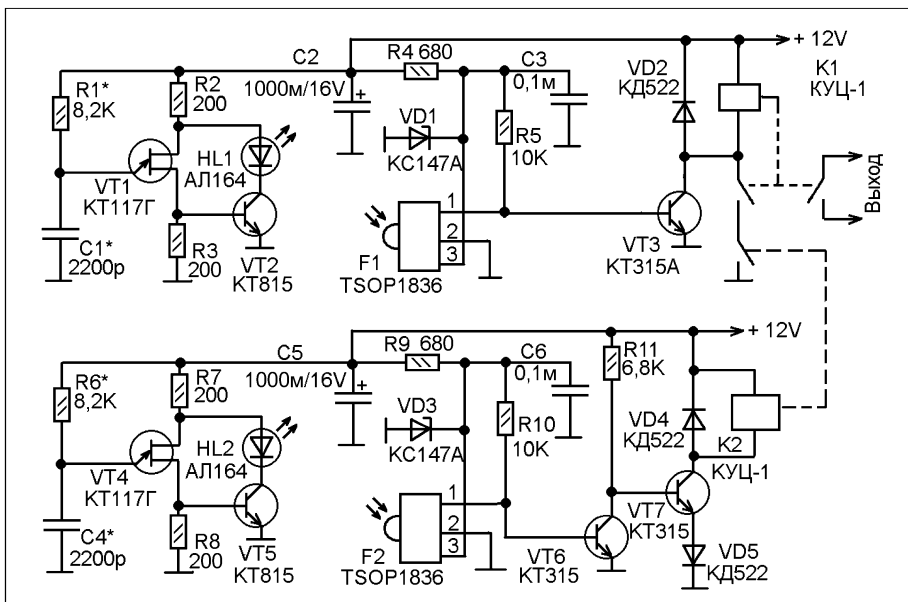
ном напряжении питания микросхемы УМС8-08 составляет 3V, но, по какой-то причине, имеющиеся у автора экземпляры работали только в диапазоне от 1,8 до 2,5V. При напряжении более 2,5V микросхема не функционировала. В этой схеме источником питания A1 является параметрический стабилизатор, состоящий из резистора R2 и сверх-яркого светодиода с номинальным прямым напряжением 2,4V.

Для запуска музыкального синтезатора нужно чтобы транзистор VT1 открылся, соединив выводы 6 и 13 A1 с плюсом её питания. Это происходит при прерывании оптического контакта между передающим и приемным узлами, - на выводе 1 HF1 возникает единица, VT1 открывается и запускает «песню».

Можно использовать любые аналоги указанных на схеме деталей.

Котов В.Н.

ФОТОДАТЧИК ДЛЯ КОНВЕЙЕРА



Это устройство предназначено для включения нагрузки, когда ящик или коробка поступает в определенную зону света в некоем коридоре, при проходе через него людей или проезде автомобилей в одну сторону.

Основой датчика являются два фотореле, каждое из которых состоит из ИК-светодиода и ИК-интегрального фотоприемника. Используются детали для систем дистанционного управления телевидетехникой. Расположены фотореле так, что при поступлении на конвейер или транспортную ленту предмет перекрывает луч между ИК-светодиодом и ИК-фотоприемником одного фотореле, а при выходе с конвейера или транспортной ленты предмет перекрывает луч между ИК-светодиодом и ИК-фотоприемником другого фотореле. При поступлении предмета на конвейер или транспортную ленту нагрузка включается, а при выходе - выключается.

Такое же устройство можно использовать и, например, для включения и выключения света в некоем коридоре, при проходе через него людей или проезде автомобилей в одну сторону.

Принципиальная схема показана на рисунке в тексте.

Передающая часть первого фотореле состоит из импульсного релаксационного генератора на двухбазовом диоде VT1 (или, как его еще называют, однопереходном транзисторе), усилителя мощности на транзисторе VT2 и источника инфракрасного излучения на ИК-светодиоде HL1. Частота импульсов релаксационного генератора зависит от постоянной времени цепи R1-C1 и при указанных на схеме параметрах получается около 30-40 кГц. Более точно её выставляют на частоту резонанса фотоприемника подбором емкости C1. Частоту можно менять и подбором сопротивления R1, но одновременно с этим происходит и изменение мощности передачи. Так что здесь нужно действовать способом последовательных

приближений, чтобы выйти на нужную частоту и нужную дальность реакции датчика.

Усилитель мощности на VT2 повышает мощность импульсов до необходимой величины, чтобы обеспечить достаточный ток через ИК-светодиод HL1, при котором достигается необходимая чувствительность датчика.

Передающая часть второго фотореле выполнена по точно такой же схеме.

Приемная схема первого фотореле выполнена на основе стандартного фотоприемника F1 (применяются в системах ДУ телевизоров) и транзисторного ключа. Когда ИК-сигнал на F1 не поступает на выводе 1 F1 ключ закрыт и через R5 поступает напряжение логической единицы. Поэтому, пока на входе конвейера или транспортной ленты нет предмета, перекрывающего луч между HL1 и F1 на выходе F1 логический ноль. Транзистор VT3 закрыт. При проходе предмета между HL1 и F1 поступления ИК-излучения на F1 прерывается, на выходе F1 появляется логическая единица, что приводит к открыванию транзистора VT3 и подаче через него тока на обмотку реле K1. Реле одной парой контактов включает нагрузку, а второй самоблокируется. После этого при дальнейшем движении предмета, даже после того как он пройдет мимо F1 и HL1 контакты реле K1 остаются замкнутыми.

Двигаясь дальше по конвейеру или транспортной ленте, предмет достигает HL2 и F2 второго фотореле.

Приемная схема второго фотореле выполнена на основе стандартного фотоприемника F2 (такого же как в первом фотореле) и транзисторного ключа. Когда ИК-сигнал на F2 не поступает на выводе 1 F2 ключ закрыт и через R10 поступает напряжение логической единицы. Поэтому, пока на выходе конвейера или транспортной ленты нет предмета, перекрывающего луч между HL2 и F2 на выходе F2 логический ноль. Транзистор VT6 закрыт, но открыт транзистор VT7 и через него поступает ток на обмотку реле K2. Контакты этого реле замкнуты, чем обеспечивают удержание блокировки реле K1 во включенном состоянии. При проходе

предмета между HL2 и F2 поступление ИК-излучения на F2 прерывается, на выходе F2 появляется логическая единица, что приводит к открыванию транзистора VT6. При этом транзистор VT7 закрывается и подача тока на реле K2 прекращается. Контакты реле K2 размыкаются и снимают блокировку с реле K1. Теперь реле K1 обесточивается и его контакты размыкаются, выключая нагрузку.

В данной схеме используются реле с обмотками на 12V и фотоприемники с номинальным напряжением питания 5V. Поэтому напряжение источника питания выбрано 12V, а фотоприемники питаются напряжением около 5V через параметрические стабилизаторы R4-VD1 и R9-VD3.

В устройстве можно использовать компоненты систем управления практически от любых современных телевизоров или другой аппаратуры. ИК-светодиоды, -любые ИК светодиоды для пультов ДУ. Вместо фотоприемников TSOP1836 можно использовать практически любые другие аналогичные и не совсем аналогичные фотоприемники такого назначения. Важно только чтобы генератор (на VT1-VT2 и VT4-VT5) был настроен на частоту соответствующего фотоприемника. Обычно эта частота указана в маркировке, например, TSOP1836, по последнему числу «36» частота равна 36 кГц.

Примененные реле КУЦ-1 это реле источника питания от систем ДУ старых отечественных телевизоров. Можно подобрать другое реле, изменив схему выхода соответственно току потребления и напряжению срабатывания обмотки другого реле. Если реле с относительно высоким током срабатывания, может потребоваться замена транзисторов VT3 и VT7 более мощными, возможно по схеме составного транзистора (транзистор Дарлингтона).

Стабилитроны KC147A можно заменить любыми стабилитронами на 4,5-5,5V.

Лыжин Р.

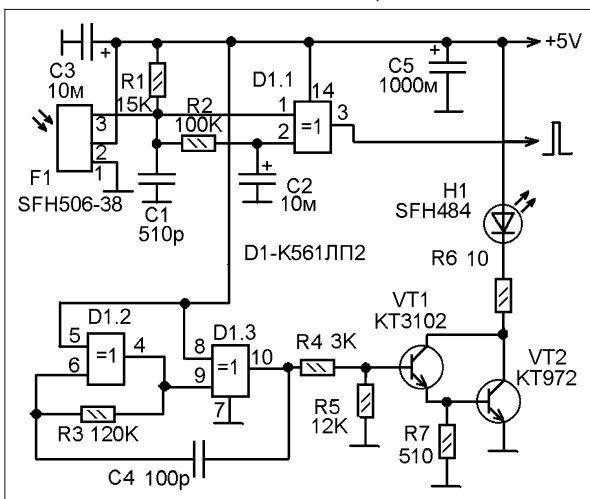
ИК-ДАТЧИК НА ОТРАЖЕНИЕ / ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ЛУЧА

ника, на выходе элемента устанавливается ноль. А при изменении уровня на выходе фотоприемника, благодаря RC-цепи задержки, это изменение

Во многих радиолюбительских схемах автоматики используются инфракрасные датчики на отражение или пересечение луча, построенные на основе элементной базы систем дистанционного управления бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Обычно такой датчик состоит из передатчика, излучающего ИК-свет, модулированный частотой в пределах 27-50 кГц (в зависимости от параметров интегрального фотоприемника) и фотоприемника, состояние которого зависит от того попадает на него ИК-свет передатчика или нет. Естественно, логика

работы датчика на отражение отличается от логики на пресечение луча, и необходимо вносить какие-то изменения в схему, устанавливать переключки, чтобы выбрать на отражение или пересечение датчик будет работать. Описываемый здесь датчик отличается тем, что он одинаково работает как на отражение, так и на пересечение луча и не требует никаких действий для выбора типа работы. Практически, он в течение первых нескольких секунд после включения питания сам определяет на отражение или пересечение нужно работать.

Схема очень проста, не требует никакого программирования, а весь «интеллект» основан на алгоритме действия логического элемента «Исключающее ИЛИ», то есть, если на входах уровни одинаковы, - на выходе ноль, если на входах уровни разные, - на выходе единица. Уровень с выхода интегрального фотоприемника поступает сразу на оба входа логического элемента, но на один из входов со значительной задержкой. Таким образом, при длительном присутствии любого логического уровня на выходе фотоприем-



на одном входе элемента «Исключающее ИЛИ» происходит быстрее, чем на другом, и в течение постоянной времени этой RC-цепи уровни на входах элемента оказываются разными, - на выходе появляется единица.

Генератор инфракрасных импульсов выполнен на элементах D1.2, D1.3, включенных в режиме инвертора (по одному из их входов соединено с положительной шиной питания), транзисторном ключе VT1-VT2 и инфракрасном светодиоде H1 (светодиод для пультов дистанционного управления). Мультивибратор генерирует импульсы частотой около 38 кГц (это соответствует настройке фильтра интегрального фотоприемника SFH506-38).

Яркость излучаемого им света (дальность или чувствительность датчика) зависит от сопротивления R6, величину которого нужно подобрать индивидуально (но не ниже 3 Ом).

В схеме, показанной на рисунке, оба входа элемента D1.1 подключены к выходу интегрального фотоприемника F1, но один из них подключен через линию задержки на элементах R2-C2. Когда

схема находится в состоянии покоя длительное время на оба входа элемента D1.1 поступают логические уровни, такие как на выходе фотоприемника F1.

То есть, если есть оптическая связь с ИК-светодиодом H1, то – логический ноль, а если оптической связи нет, – единица. Так как на обоих входах D1.1 уровни одинаковы, то на его выходе – логический ноль.

Если происходит какое-либо изменение в оптической связи, например, она прекращается (если была) или появляется (если в спокойном состоянии её не было), то, соответственно изменяется логический уровень на выходе фотоприемника F1. Изменяются уровни и на входах D1.1, но на выводе 2 D1.1 изменение происходит с задержкой, созданной цепью R2-C2. Поэтому, при изменении уровня на выходе фотоприемника, на выходе элемента D1.1 формируется импульс, длительность которого равна временной постоянной

цепи R2-C2. Этот импульс поступает на выход датчика и используется для сообщения об изменении состояния на объекте.

Конструктивное исполнение зависит от того на отражение или пересечение луча должен работать датчик. В первом случае, ИК-светодиод удобнее расположить в отдельном выносном блоке. В случае схемы «на отражение» ИК-светодиод и фотоприемник расположены в общем блоке, с перегородкой между ними, или блендой, защищающей фотоприемник от прямого попадания на него света от светодиода. Нужно у светодиода оставить выводы подлиннее, чтобы можно было их подгибанием выбрать оптимальное направление света от светодиода.

Тюрин М.А.

ГАРАЖНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА С ОХРАННЫМ УСТРОЙСТВОМ

Когда ставишь машину в гараж ночью всегда возникает проблема с поиском выключателя света, ведь он, как обычно, расположен на приборном щитке, и нужно в темноте как то до него добраться не расшибив голову или другие важные органы. Устанавливать выключатель на воротах возле калитки тоже не желательно потому что ворота железные и по нелепой случайности могут оказаться под напряжением.

Чтобы избежать этих неудобств и опасностей было решено установить на калитке гаражных ворот автоматический выключатель, причем гальванически развязанный от электросети.

Принципиальная схема этого устройства показана на рисунке 1. Суть работы устройства такова, - открываешь калитку и свет включается. Закрываешь калитку и он с некоторой небольшой задержкой выключается. Вот и все. В качестве датчика

было решено использовать стандартный «концевик» от сигнализации открытого состояния багажника или капота. Напомню, что это кнопка с длинным штоком и нормально-замкнутыми контактами. Один контакт идет всегда «на массу», так как им является металлический корпус кнопки, привинчиваемый в отверстие металлического кузова автомобиля, соединенного с общим минусом. Когда кнопка нажата закрытой дверью контакты разомкнуты. Дверь открываем, кнопка освобождается и под действием пружины выдвигается, замыкая второй контакт с первым, связанным с «массой». Такой «концевик» очень удобно устанавливается на калитку гаражных ворот, при этом ворота являются «массой».

«Концевик» на схеме обозначен как S1. Он разомкнут когда калитка гаражных ворот закрыта. При этом конденсатор C1 заряжен и на нем напряжение высокого

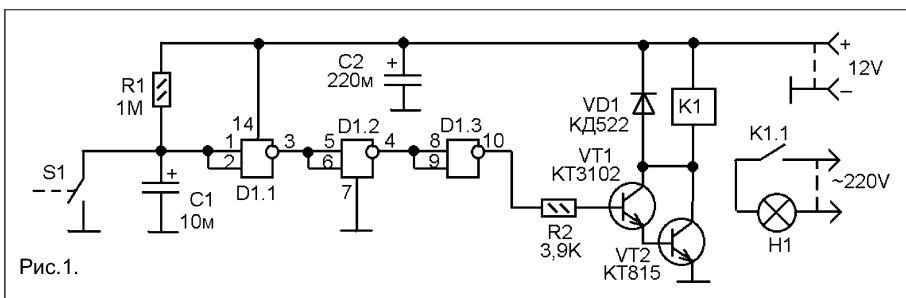


Рис.1.

логического уровня. На выходе логического элемента D1.3 при этом напряжение низкого логического уровня, поэтому транзисторы VT1 и VT2 закрыты, контакты реле K1 разомкнуты и лампа H1 не горит.

Если калитку открыть, контакты S1 замыкаются. Конденсатор C1 разряжается и напряжение на нем падает до нуля, а на выходе элемента D1.3 устанавливается высокий логический уровень. Контакты реле K1 замыкаются и включают осветительную лампу H1.

Свет будет гореть все время пока калитка открыта, плюс еще несколько десятков секунд после того как калитку закроют (время, пока C1 заряжается через R1).

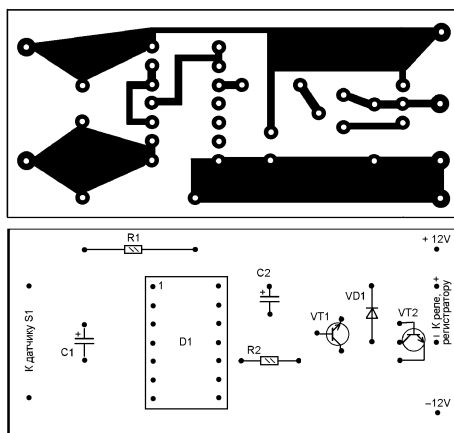


Рис.2.

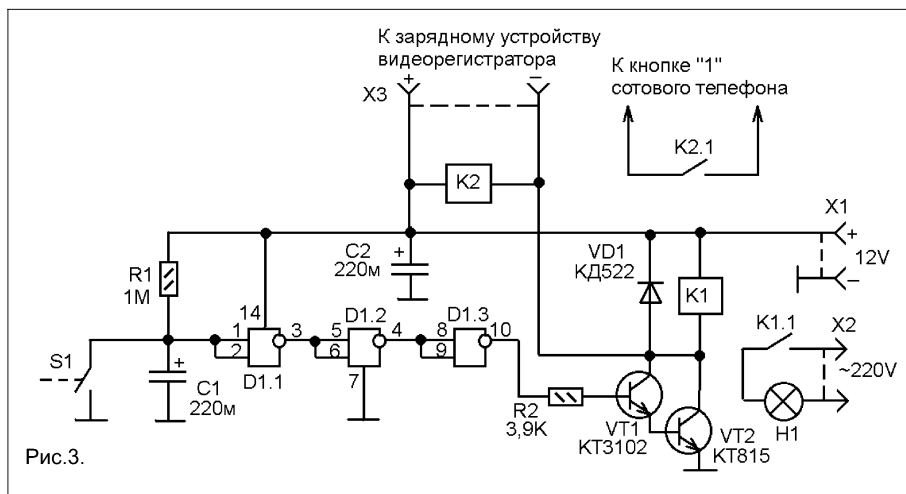


Рис.3.

Для того чтобы обеспечить гальваническую развязку от сети лампа включается с помощью реле, а схема питается от покупного «сетового адаптера» с выходным напряжением 12V.

Электромагнитное реле K1 - реле от легкового автомобиля ВАЗ, в пластмассовом корпусе. Его можно заменить практически любым реле на 12V, с контактами, способными управлять осветительной лампой H1 (обычно не более 100W).

Микросхема D1 типа K561ЛА7, K561ЛЕ5, K176ЛА7, K176ЛЕ5 или любой аналог.

Практически все детали, кроме реле и датчика, собраны на печатной плате, показанной на рисунке 2.

В дальнейшем появилась необходимость дополнить систему охранными функциями, - видеорегистратором для видеофиксации происходящего в гараже и сотовым телефоном для дистанционного оповещения о вторжении в гараж посторонних. Никаких существенных изменений в схеме это не потребовало, даже не потребовалось вносить изменения в печатную плату. Единственная доработка в пределах печатной платы, это замена конденсатора C1 конденсатором большей емкости (рис.3). Это нужно для того, чтобы после того как злоумышленники закроют за собой калитку свет продолжал в гараже гореть значительное время, способствуя качественной видеозаписи происходящего.

Видеорегистратор - самый обычный, можно сказать, «типовой», такой как устанавливают в автомобилях. Как известно, видеорегистратор автоматически включается на запись когда подадут питание на его зарядное устройство. Сделано это чтобы видеорегистратор включался при включении зажигания (у «иномарок» прикуриватель работает через замок зажигания). А выключение происходит через некоторое время после выключения питания зарядного устройства, при этом схема видеорегистратора завершает видеофайл, а потом уже выключается в ждущий режим.

Здесь зарядное устройство видеорегистратора подключается параллельно реле. Таким образом, как только включается свет, сразу же начинается

видеозапись. А прекращается видеозапись через некоторое время после выключения света.

Конечно, можно видеорегистратор включить в режим постоянной записи, но на практике это не работает, потому что емкости карты памяти обычно хватает не более чем на 12 часов непрерывной записи. А потом происходит стирание и запись поверх стертого, по кольцу. В результате, если вы не появлялись в гараже длительное время запись ограбления может быть стертой, а на «флэшке» останется только бесполезная запись. Поэтому лучше чтобы запись включалась только тогда, когда это действительно нужно.

Очень вдумчиво нужно подойти к размещению видеорегистратора в гараже. Он должен быть установлен незаметно, но при этом в поле его зрения должны быть ворота, калитка и значительная часть пространства гаража. При этом обзору не должен мешать стоящий в гараже автомобиль, и его не должна «засвечивать» осветительная лампа. При этом уровень расположения по высоте должен быть таким чтобы он мог «видеть» лица людей, а не их макушки.

Для того чтобы передать сообщение о проникновении в гараж посторонних используется недорогой сотовый телефон с «детской» функцией или функцией «экстренного», или «упрощенного» вызова, когда для вызова абонента, номер которого занесен в память телефона, нужно нажать и удерживать нажатой одну кнопку. Необходимо сотовый телефон разобрать и сделать отвод от этой кнопки (в моем случае это кнопка «1»).

Управляет сотовым телефоном второе реле K2, подключенное параллельно реле K1. Его контакты замыкают кнопку упрощенного вызова.

Сотовый телефон должен быть подключен к собственному зарядному устройству. В противном случае его аккумулятор быстро разрядится, и он перестанет работать.

Колобов В.А.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР

Приборная панель автомобиля предназначена не только для индикации скорости движения, на ней помимо стрелочных приборов имеются и световые индикаторные приборы - лампочки. Одни из них предназначены для индикации нормального состояния автомобиля - включения фар, сигналов поворота. Другие для индикации аварийного состояния - разряд аккумулятора, низкое давление масла, низкий уровень масла, неисправность тормоза, низкий уровень тормозной жидкости, утечка охлаждающей жидкости, движение с незакрытой дверью, и тому подобное. Наиболее важны именно индикаторы аварийного состояния, но зажигание лампочки на приборной панели, особенно ярким солнечным днем, можно во время не заметить. А это может иметь весьма неприятные, и даже катастрофические последствия.

В одних автомобилях для индикации неисправности есть звуковой дублер лампочки, в других автомобилях такового не предусмотрено. Однако, оснастить дополнительным звуковым сигнализатором неисправности можно практически любой автомобиль, как отечественный, так и зарубежного производства.

Схема показана на рисунке. В качестве сигнализатора используется «пищалка» со встроенным генератором, последовательно которой включен мигающий светодиод. Мигающий светодиод нужен только для того чтобы прерывать ток через «пищалку» и она пищала прерывисто.

В большинстве отечественных автомобилей и многих зарубежных, для включения индикаторных ламп используются контактные датчики, которые, например,

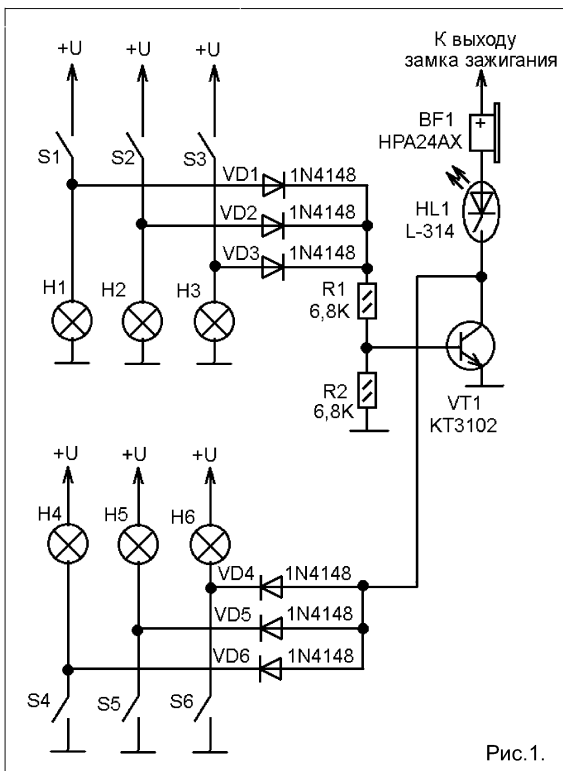
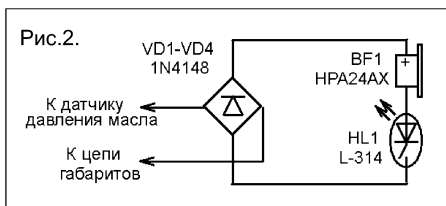


Рис.1.

такие как датчик давления масла, подключают лампочку на корпус (на «массу»), и такие, которые подключают лампочку на плюс бортсети (например, датчик исправности тормоза).

В этой схеме могут работать и те и другие. Датчики, подключающие лампочки на «массу» — S4-S6. Когда они замыкаются, открывается соответствующий диод VD4-VD6 и через него поступает питание на сигнализатор. И включение индикаторной лампы сопровождается звучанием сигнализатора.

Датчики S1-S3 подключают лампочки на плюс бортсети. При их замыканиях открываются диоды VD1-VD3 (или один из этих диодов). Это приводит к подаче открывающего напряжения на базу транзис-



торного ключа VT1, в коллекторной цепи которого включена схема из последовательно включенных «пищалки» BF1 и мигающего светодиода HL1. Транзистор открывается и сигнализатор звучит. Транзистор здесь выполняет роль инвертора.

Всю схему легко смонтировать объемным способом на тыльной части приборной панели, или сделать её в отдельном корпусе и расположить в удобном месте. Разрабатывать для неё плату не вижу смысла.

На схеме условно показаны по три датчика разных типов. В конкретном автомобиле их может быть другое число. Если все датчики замыкаются на массу, – каскад на VT1 можно исключить.

В первый момент после включения зажигания сигнализатор звучит пока не будет пущен двигатель (горит лампочка давления масла). Это, пожалуй, единственный недостаток сигнализатора.

Никакого налаживания не требуется.

После того, как некоторое количество лет назад, появилось правило дорожного движения, требующее ездить с включенным ближним светом в дневное время суток, у некоторых водителей стали возникать проблемы в связи с тем, что днем свет фар особо не заметен, и вполне можно поставить автомобиль на стоянку забыв выключить фары. Конечно, при выключении зажигания, ближний свет фар выключается автоматически, но габаритные огни продолжают работать, - их нужно выключать. А если они не выключены аккумулятор может разрядиться за несколько часов стоянки, и пуск двигателя будет затруднен, особенно зимой.

Чтобы напомнить водителю о необходимости как включить фары, так и их выключить предназначен очень простой сигнализатор, схема которого

показана на рисунке 2. Схема представляет собой сигнализатор из последовательно включенной «пищалки» со встроенным генератором и мигающим светодиодом, прерывающим ток через «пищалку». Сигнализатор подключен к электросхеме автомобиля через диодный мост на диодах VD1-VD4, позволяющий сигнализатору звучать при любой полярности питающего тока.

Один вход выпрямителя подключается к датчику давления масла, а второй к габаритным огням.

Вот как это работает:

1. Мотор работает, фары выключены. Значит, контакты датчика давления масла разомкнуты, так же разомкнуты и контакты, подающие ток на габаритные огни (и фары). Ток течет через лампочку давления масла и через лампы габаритного огня. Сигнализатор звучит.

2. Мотор выключен, фары выключены. Значит, контакты датчика давления масла замкнуты, но разомкнуты контакты, подающие ток на габаритные огни (и фары). Ток не течет, так как оба входа моста соединены с минусом. Сигнализатор не звучит.

3. Мотор включен, фары включены. Значит, контакты датчика давления масла замкнуты, и замкнуты контакты, подающие ток на габаритные огни (и фары). Ток не течет, так как оба входа моста соединены с плюсом. Сигнализатор не звучит.

4. Мотор выключен, фары включены. Значит, контакты датчика давления масла замкнуты, замкнуты и контакты, подающие ток на габаритные огни (и фары). Ток течет через датчик давления масла и через контакты выключателя ламп габаритного огня. Сигнализатор звучит.

Все указанные на схеме детали можно заменить любыми аналогами. «Пищалка» должна быть со встроенным генератором, и номинальным питанием 12V.

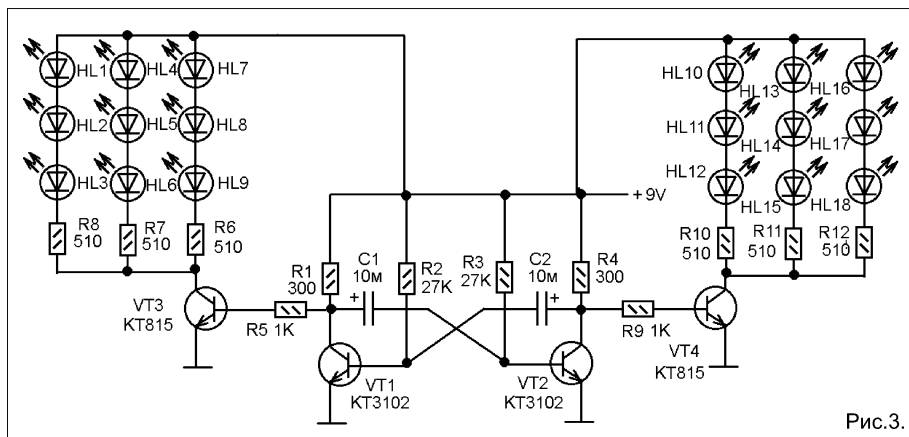
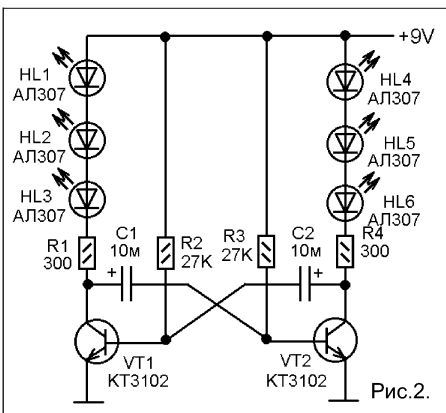
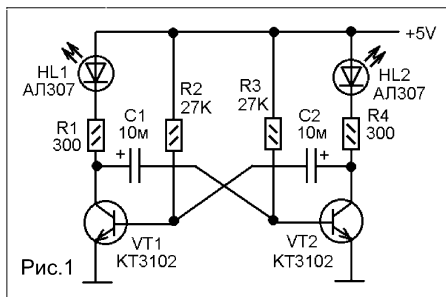
Орлов И.

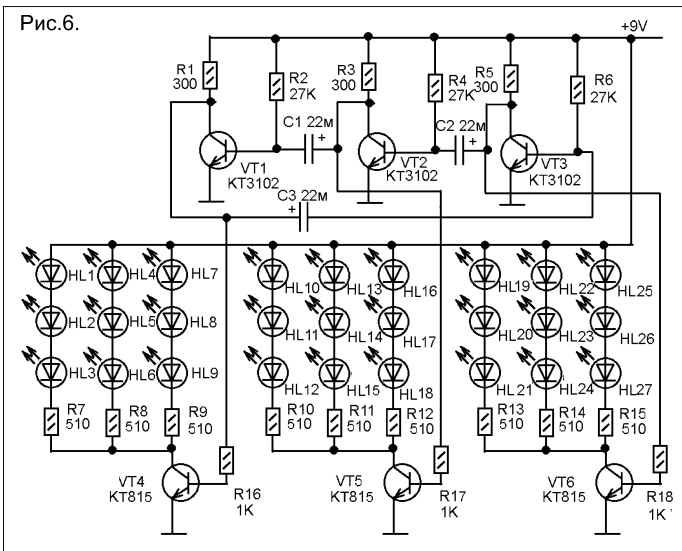
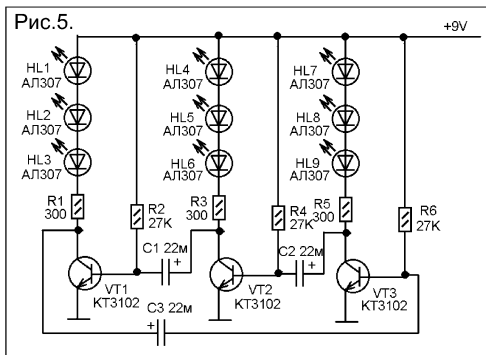
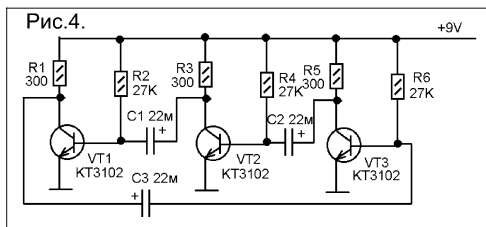
СВЕТОДИОДНАЯ «МИГАЛКА» НА МУЛЬТИВИБРАТОРЕ

На рисунке 1 показана схема мультивибратора, переключающего два светодиода. Светодиоды мигают поочередно, то есть, когда горит HL1, светодиод HL2 не горит, а наоборот. Можно вмонтировать схему в ёлочную игрушку. Когда включено питание игрушка будет мигать. Если светодиоды будут разного цвета, то игрушка будет одновременно с миганием и менять цвет свечения.

Частоту мигания можно изменять подбором сопротивлений резисторов R2 и R3, кстати, если эти резисторы будут не одинаковых сопротивлений можно добиться того, что один светодиод будет светиться дольше другого.

Но, двух светодиодов для даже самой маленькой настольной ёлочки как-то маловато. На рисунке 2 показана схема, переключающая две гирлянды по три светодиода. Светодиодов стало больше, больше и напряжение, необходимое для их питания. Поэтому теперь источник не 5-вольтовый, а 9-вольтовый (или 12-вольтовый). В качестве источника питания можно использовать блок питания от старой телеигровой приставки вроде «Денди» или купить в магазине недорогого «сетевой адаптер» с выходным напряже-





нием 9V или 12V.

И все же, даже шести светодиодам для домашней ёлки недостаточно. Хорошо бы увеличить число светодиодов втрое. Да и светодиоды использовать не простые, а сверхяркие. Но, если в каждой гирлянде

будет уже по девять последовательно включенных светодиодов, да еще и сверх ярких, то суммарное напряжение, необходимое для их свечения будет уже $2,3V \times 9 = 20,7V$. Плюс, еще несколько вольт необходимых для функционирования мультивибратора. При том в продаже обычно «сетевые адаптеры» из числа недорогих, не более чем на 12V.

Выйти из положения можно, если разделить светодиоды на три группы по три штуки. И группы включить параллельно. Но это приведет к возрастанию тока через транзисторы и нарушит работу мультивибратора. Впрочем, можно сделать дополнительные усилительные каскады на еще двух транзисторах (рис.3).

Две гирлянды - хорошо, но они просто мигают поочередно. Вот если бы хотя бы три! Для такого случая существует так называемая схема «трехфазного мультивибратора». Она показана рисунке 4. Если в коллекторных цепях транзисторов включить светодиодные гирлянды (рис.5), получится своеобразный эффект бегущего огня. Скорость воспроизведе-

ния светового эффекта можно регулировать заменяя конденсаторы C1, C2 и C3 конденсаторами других емкостей. А так же заменяя резисторы R2, R4, R6 резисторами другого сопротивления. При увеличении емкости или сопротивления скорость переключения светодиодов снижается.

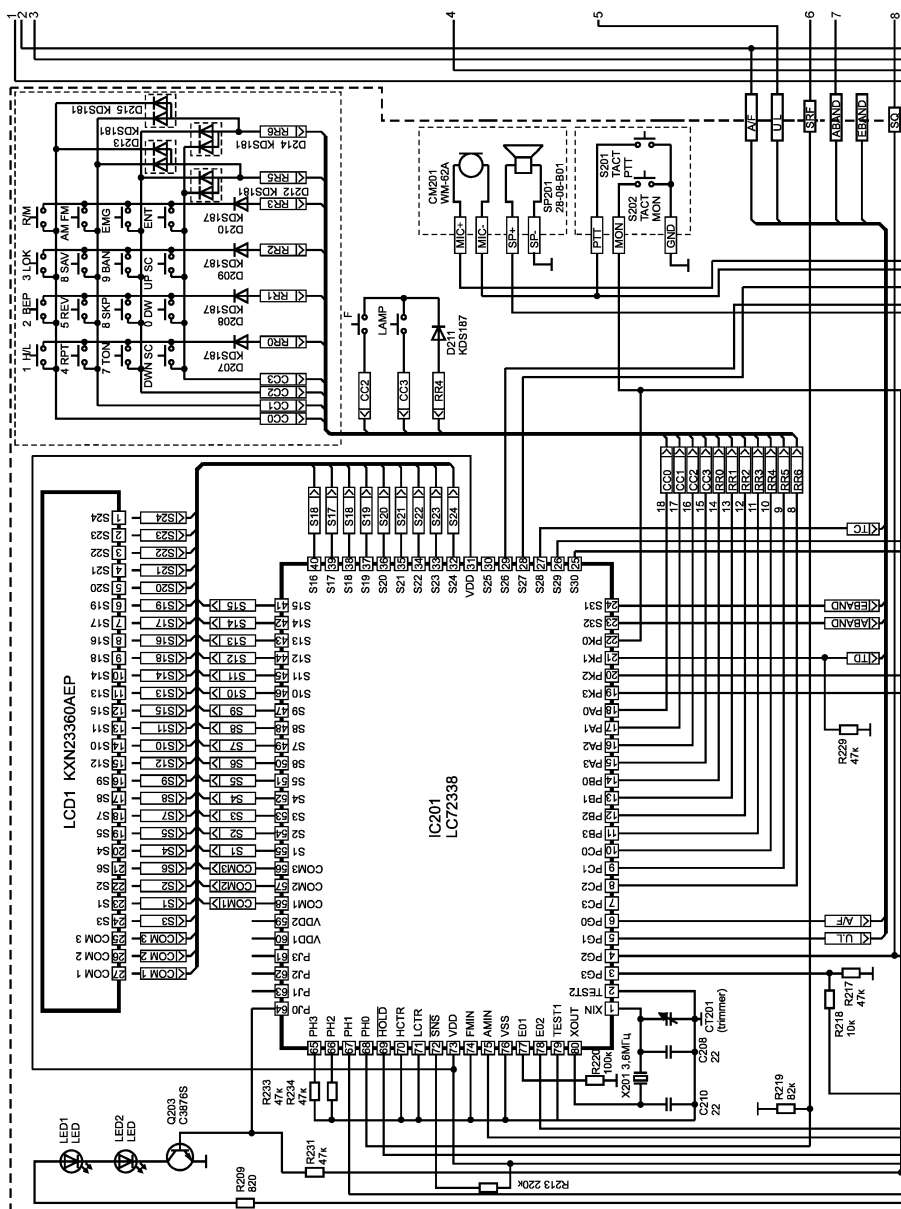
А на рисунке 6 - умощненный вариант на 27 светодиодов.

В «мигалках» по схемам на рисунках 3 и 6 можно использовать практически любые светодиоды, но все же желательно сверх яркие или супер яркие.

Монтаж можно выполнить на макетных печатных платах, которые продаются в магазинах радиодеталей. Либо вообще без плат, спаяв детали между собой.

Иванов А.

ПОРТАТИВНАЯ СВ-РАДИОСТАНЦИЯ MAYCOM SH-27



(принципиальная схема)

