

Журнал «Радиоконструктор» 10-2014

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.

Октябрь, 2014. (10-2014)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т2000 Выход 25.09.2014

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Передатчик данных на частоту 144 МГц 2

измерения

Пробник для настройки колебательных контуров 3

Милливольтметр переменного тока 4

Аналоговый частотомер 5

Вольтметр на основе ARDUINO UNO 6

справочник

MAX7042 - низковольтный радиопередатчик данных 7

аудио-видео

Простой стереоусилитель
для цифрового источника сигнала 9

УМЗЧ мощностью 2W 10

Светодинамическая установка 11

источники питания

Двухполярный блок питания с таймером 13

радиолюбителю-конструктору

Однокнопочный выключатель 16

автоматика, приборы для дома

Автоматический выключатель света на рабочем месте ... 18

Генератор параля 20

Автомат для полива 22

Квазисенсорный выключатель 23

Бесконтактный выключатель с датчиком отражения 25

Охранная сигнализация на ИК-лучах 26

Инфракрасный датчик 29

Охранная сигнализация на ИМС К561ЛА9 31

Индивидуальный домофон 33

Таймер отключения фар автомобиля 35

Сигнализатор света фар 37

Блок управления дневными ходовыми огнями 40

Сигнализация для «пожилого»
отечественного автомобиля 42

начинающим

Как работает мультивибратор? 44

ремонт

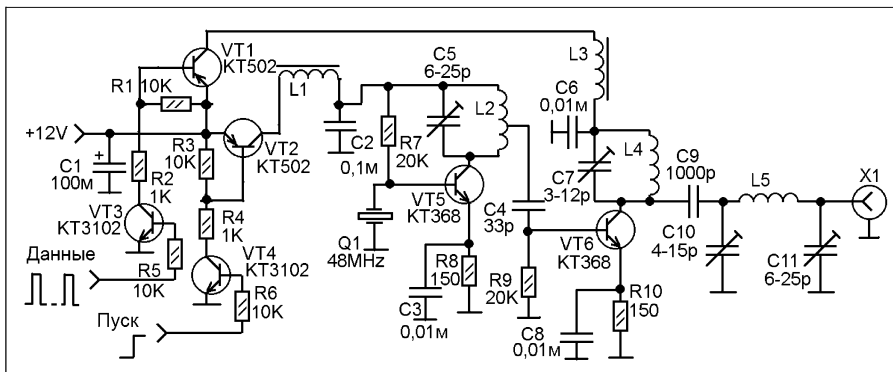
Ремонт модуля питания LCD-телевизора
POLAR-81LTV4005 46

*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>*

ПЕРЕДАТЧИК ДАННЫХ НА ЧАСТОТУ 144 МГц

тоту (144 МГц при резонаторе 48 МГц). На выходе включен П-контур, согласующий выход каскада с антенной системой. Настройка контура можно подстройкой



Передатчик предназначен для работы импульсной манипуляцией на частоте 144 МГц (или около того, зависит от частоты кварца). Выходная мощность 100 мВт. В зависимости от настройки выходного П-контура может работать на разные антенны, с сопротивлением снижения 75 ом, 50 ом или нестандартным.

Кварцевый резонатор Q1 определяет частоту генерации задающего генератора на транзисторе VT5, который работает на третьей гармонике данного резонатора. Контур L2-C5 настроен на эту гармонику (48х3=144). При использовании резонатора 48,333 МГц можно получить частоту несущей 145 МГц. Питание на задающий генератор поступает через дроссель L1.

На усилитель мощности на VT6 сигнал с контура задающего генератора (L2-C5) поступает с отвода катушки L2. Число витков этого отвода нужно установить экспериментально при налаживании, так как сильно зависит от параметров транзисторов и конкретных условий монтажа, и может быть еще от чего-то. Нужно сделать катушку L2 из облуженного обмоточного провода, и искать точку отвода подпаявая C4 при налаживании, так чтобы уверенно запустить выходной каскад, но без перехода на низшую гармонику (от перегрузки) и без нагрева транзистора VT6.

Контур L4-C7 настроен на несущую час-

конденсаторов C10 и C11, а так же, сдвигая и растягивая витки катушки L5.

Схема манипуляции передатчиком выполнена на транзисторах VT1-VT4. Ключ на VT1 и VT3 управляет питанием выходного каскада, ключ на VT2 и VT4 управляет питанием задающего генератора.

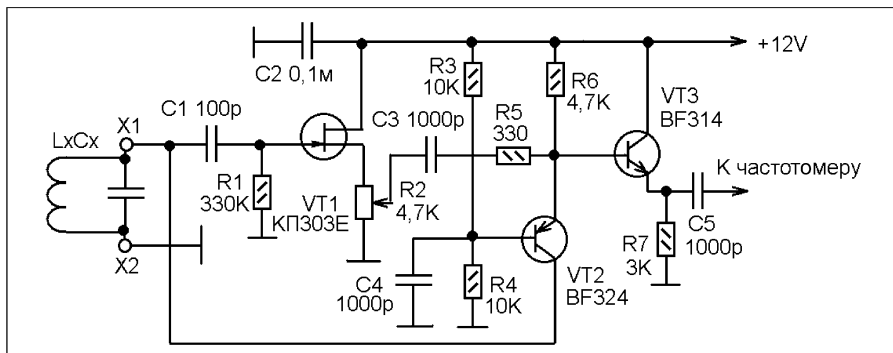
Катушки L2, L4 и L5 бескаркасные. Намотаны они проводом ПЭВ-0,96, с которого предварительно счищена изоляция, и он залужен. Внутренний диаметр обмоток 5 мм (такого диаметра оправка, на которую провод наматывают, а потом оправку извлекают). L2 – 6 витков, L4 – 4 витка (точку отвода находят при налаживании), L5 – 4 витка. Дросселя L1 и L4 намотаны на ферритовых подстроечных сердечниках диаметром 2,8 мм, каждый содержит по 20 витков ПЭВ 0,12.

Подстроечные конденсаторы – керамические, но лучших результатов можно достигнуть используя конденсаторы с воздушным диэлектриком.

Повысить мощность передатчика можно, используя более мощный транзистор на месте VT6, например, КТ610, при этом, нужно убрать R10, запаяв эмиттер КТ610 непосредственно на корпус. Повышение мощности потребует замены транзистора VT1 более мощным.

Борисов Г.И.

ПРОБНИК ДЛЯ НАСТРОЙКИ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ КОНТУРОВ



Обычно для настройки колебательных контуров используют спарку приборов - генератор ВЧ и частотомер. Данный пробник позволяет отказаться от генератора ВЧ, и к тому же, при наличии калиброванных контуров, его самого можно использовать как генератор ВЧ.

Схема пробника (см. рисунок) представляет собой схему LC-генератора с выходным буферным каскадом. Настраиваемый контур подключают к клеммам X1 и X2. Генератор выполнен на двух транзисторах - полевом VT1, включенным по схеме с общим стоком, и биполярным VT2, включенным по схеме с общей базой. Практически они образуют схему мультивибратора, частота которого задается контуром LxCx. Переменным резистором R2 устанавливают глубину ПОС в генераторе, с его помощью можно добиться устойчивой генерации в очень широком диапазоне частот и добротностей настраиваемых контуров.

Каскад на VT3 является буферным, он исключает влияние входа частотомера на настройку контура.

Собран пробник способом объемного монтажа в коробе, спаянным из фольгированного стеклотекстолита. Вполне возможен и любой другой способ монтажа.

Работа с прибором довольно проста. Подключаем к X1 и X2 контур, который надо настроить. К выходу подключаем частотомер, R2 устанавливаем в нижнее

по схеме положение, и включаем питание. Затем, медленно поворачивая ручку R2 добиваемся устойчивой генерации. При этом частотомер покажет текущую частоту настройки контура.

Если у контура есть подстроечный сердечник или конденсатор, - настройку можно производить плавно, не отключая контур от пробника, наблюдая за изменением частоты по частотомеру. Если же, настройка контура требует изменения числа витков катушки, замены контурного конденсатора, необходимо выключить питание, отключить контур от клемм X1 и X2. Внести необходимые изменения в контур, затем подключить его к клеммам X1 и X2, включить питания.

Отключать контур или перепаявать на нем что-то при включенном питании крайне нежелательно, так как это может привести к повреждению полевого транзистора.

Пробник можно использовать и как измерительный генератор ВЧ. Для этого к клеммам X1 и X2 нужно подключить контур с переменным конденсатором. Сигнал можно снимать с аттенюатора, включенного вместо R7, а в качестве шкалы можно использовать частотомер.

Снегирев И.

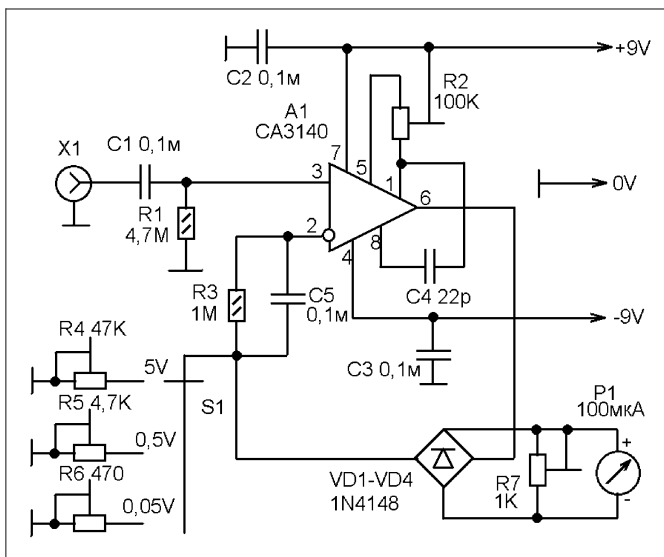
МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Прибор предназначен для измерения напряжения переменного тока частотой до 500 кГц с погрешностью не более 10%, с частотой до 4500 кГц с погрешностью не более 30%. Три предела измерения - 5V, 0,5V и 0,05V. Минимальное напряжение, которое можно достаточно достоверно измерить - 0,005V (10% сектор шкалы на пределе 0,05V).

Схема показана на рисунке. В её основе операционный усилитель CA3140 с линейным рабочим диапазоном при коэффициенте передачи 5 до 4,5МГц. Входное переменное напряжение поступает через разъем X1 и разделительный конденсатор C1 на прямой вход А1. Подстроечным резистором R2 балансируют ОУ, так чтобы показания измерительного прибора были нулевыми. Измерительный прибор состоит из измерительной головки P1 - микроамперметра на 100 мкА постоянного тока и диодного моста VD1-VD4. Подстроечный резистор R7 служит для регулировки чувствительности микроамперметра, - он шунтирует его. Измерительный прибор включен между выходом и инверсным входом ОУ, и является составляющей частью цепи ООС, устанавливающей коэффициент передачи ОУ. Это позволяет пустить через диоды моста постоянный ток смещения, который переведет точку детектирования в линейный участок ВАХ диодов, что позволило использовать в схеме доступные кремниевые диоды вместо специальных германиевых типа Д9 или ГД507.

Пределы измерения переключаются изменением сопротивления в части ООС, переключением резисторов R4-R6.

Источником питания милливольтметра могут быть две 9-вольтовые батареи типа

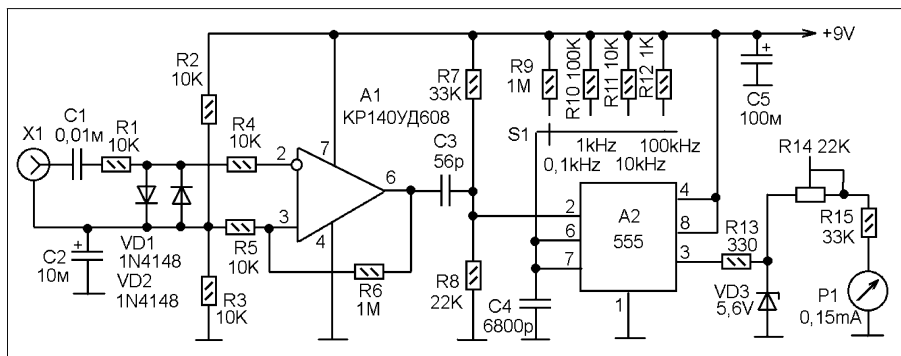


«Крона», или двухполярный источник постоянного тока напряжением $\pm 9V$, но этот источник должен давать стабильное напряжение, с минимальным уровнем фона переменного тока.

Настройка прибора начинается с установки нуля подстройкой резистора R2. При этом R7 установите в среднее положение. Затем нужен источник регулируемого переменного напряжения. Можно использовать генератор НЧ в паре с образцовым милливольтметром. Резисторами R4, R5, R6, соответственно переключая пределы измерения и изменяя напряжение образцового источника переменного напряжения нужно откалибровать прибор. Если калибровка будет затруднена, нужно изменить чувствительность P1 резистором R7 и провести калибровку снова.

Иванов А.

АНАЛОГОВЫЙ ЧАСТОТОМЕР



Для измерения низкой частоты, когда не требуется высокая точность, можно пользоваться простым аналоговым частотометром, схема которого показана здесь. Частотометр состоит из формирователя входных импульсов и измерительной части.

Формирователь входных импульсов выполнен на операционном усилителе A1 по схеме триггера Шмитта. Для этого в схему ОУ введена положительная обратная связь с помощью резистора R6, включенного между его прямым входом и выходом. Входной сигнал, частоту которого нужно измерить поступает на разъем X1. Диоды VD1 и VD2 ограничивают уровень сигнала. Минимальное входное напряжение 50mV переменного тока. Сигнал подается между инверсным входом и прямым входом, соединенным через резистор R5 с «виртуальной землей», представляющей собой делитель напряжения питания на два, на резисторах R2 и R3, и конденсаторе C2, подавляющем переменную составляющую.

Резистор R6, вместе с R5 создает цепь положительной обратной связи, которая превращает усилитель на A1 в триггер Шмитта. На его выходе образуются импульсы, которые с помощью конденсатора C3 превращаются в короткие импульсы, запускающие одновибратор на интегральном таймере A2. Этот одновибратор формирует короткие импульсы

длительность которых не зависит от частоты входного сигнала, а зависит от RC-цепи, состоящей из конденсатора C4 и одного из резисторов R9-R12 (в зависимости от выбранного переключателем S1 диапазона). Таким образом, длительность импульсов не зависит от частоты, но от входной частоты зависит их частота повторения. Эти импульсы с выхода интегрального таймера (выв. 3 A2) поступают на вольтметр, собранный из микроамперметра P1 и резисторов R14 и R15. Цепь R13-VD3 ограничивает амплитуду этих импульсов. А далее, в качестве интегратора действует магнитная механическая система микроамперметра P1, которая благодаря своей инерционности интегрирует механически поступающие на микроамперметр импульсы тока. И его стрелка устанавливается на определенном значении, отклоняясь в зависимости от частоты входного сигнала, поступающего на разъем X1.

Настройка заключается в установке чувствительности измерителя подстройкой резистора R14 и в установке верхних пределов измерения подбором сопротивлений резисторов R9-R12.

Ляпин Р.А.

ВОЛЬТМЕТР НА ОСНОВЕ ARDUINO UNO

Arduino это программно-аппаратный комплекс с открытым исходным кодом. Причём эта «открытость» распространяется не только на программную часть, но и на аппаратную. В основе аппаратной части лежит плата с программируемым микроконтроллером AVR с 8-ми битным RISC-контроллером.

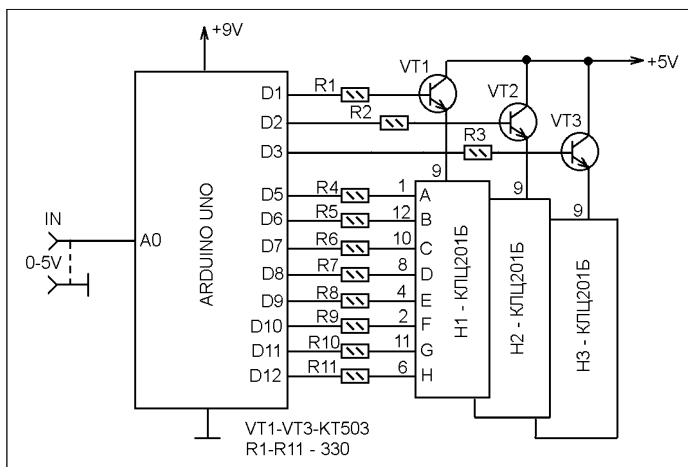
По сути, Arduino - это радиоконструктор, основой которого является готовая плата, которая помимо микроконтроллера содержит стабилизатор питания, позволяющий питать плату от различных источников питания, USB интерфейс, позволяющий подключить плату непосредственно к компьютеру для загрузки кода без использования программаторов.

У платы есть два ряда портов, - аналоговые с A0 по A5 и цифровые с D0 по D13. А так же выводы питания от имеющегося на плате стабилизатора напряжения 5V и 3,3V. Для подачи питания от внешнего источника на плате есть разъем - гнездо. Напряжение с него поступает на имеющийся на плате стабилизатор.

На рисунке показана схема модуля цифрового вольтметра 0-5V, основанного на плате ARDUINO UNO (см. последнюю страницу обложки).

Индикация осуществляется на трехразрядном цифровом дисплее, составленном из трех одноцифровых семисегментных светодиодных индикаторов типа КЛЦ201Б. Индикаторы включены в матрицу для динамической индикации. Опрос матрицы

осуществляется транзисторными ключами VT1-VT3, управляемыми с цифровых портов D1-D3. А семисегментный код поступает на цифровые порты D5-D12. Светодиодные индика-



торы используются с общим анодом, под них и написана программа.

Измеряемое напряжение подается на аналоговый вход A0. Измеряемое максимальное входное напряжение преобразуется во внутреннем АЦП с числом шагов 1023. Таким образом, чувствительность аналогового входа составляет 4,88mV (соответствует одному шагу АЦП).

Данные о входном напряжении сохраняются в переменной VIN, и выражаются в числе шагов. Например, если входное напряжение было 2V, то число шагов будет 410. Для отображения реального показания эта величина делится на 2,056 чтобы привести результат к значению в пределах от 0 до 500.

Затем производится преобразование результата для индикации на трехразрядном семисегментном индикаторе с динамической индикацией.

Горчук Н.В.

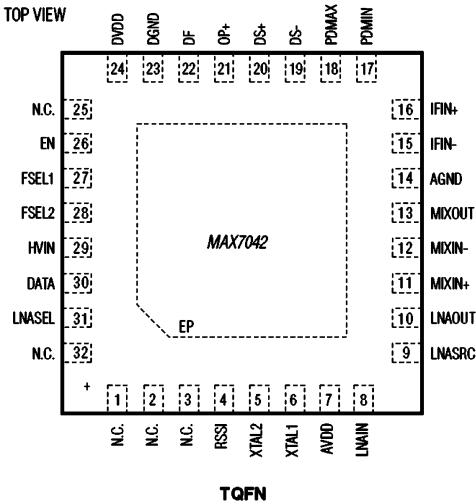
Программное обеспечение к статье есть на сайте www.radiocon.nethouse.ru в закладке «HEX-файлы».

MAX7042 – НИЗКОВОЛЬТНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК ДАННЫХ

Микросхема MAX7042 производится фирмой MAXIM. Она предназначена для построения схемы супергетеродинного радиоприемника для работы в системах управления автомобильными и другими сигнализациями, а так же, для радиоуправления приборами и устройствами, в системах беспроводной передачи данных от датчиков, беспроводного обмена данными между компьютером и периферийными устройствами, предназначенный для работе в диапазоне 308MHz, 315 MHz, 418MHz, 434 MHz но может работать на любых частотах от 250 до 500 MHz. Тракт супергетеродинный, с однократным преобразованием частоты с промежуточной частотой 10,7 MHz.

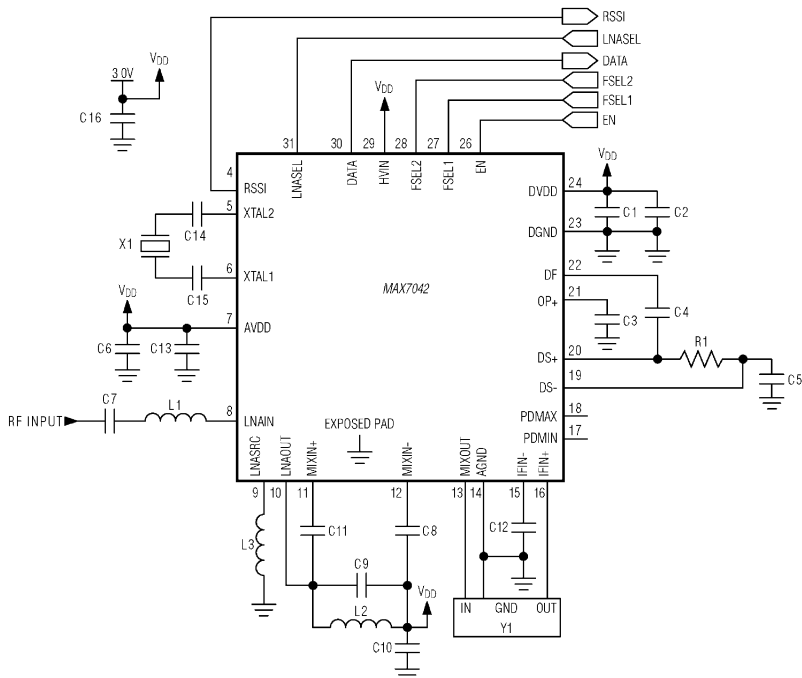
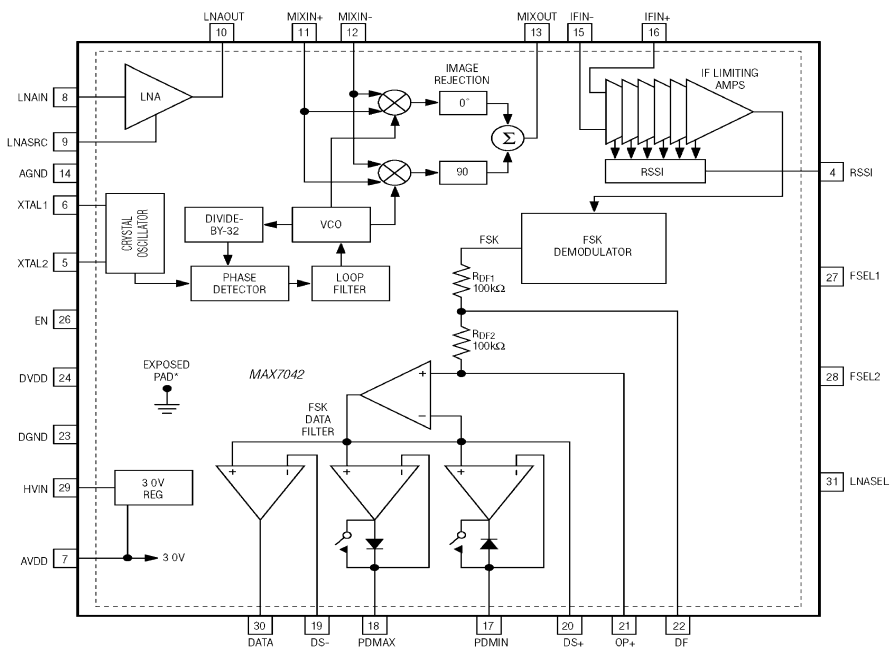
Используется импульсная модуля FSK до 66kbps, NRZ до 33 kbps.

В задающем генераторе гетеродина используется кварцевый резонатор частотой в 32 раза меньше необходимой частоты гетеродина.



Некоторые параметры :

1. Напряжение питания приемного тракта, выход стабилизатора (выв. 7) 2,4...3,6V.
2. Входное напряжение встроенного стабилизатора (выв. 29) 4,5...5,5V.
3. Ток потребления при приеме не более 9,2 mA.
4. Ток потребления в энергосберегающем режиме не более 7 μ A.
5. Уровень логического нуля не более 0,1 x (напряж. на выв. 29)
6. Уровень логической единицы не менее 0,9 x (напряж. на выв. 29)
7. Втекающий ток входа логического уровня не более 40 μ A.
8. Диапазон рабочих частот 250-500MHz.
9. Чувствительность (-80 dBm).
10. Входное сопротивление УРЧ 50 Om.
12. Выходное сопротивление смесителя 330 Om.
13. Коэффициент передачи смесителя 13 dB.
14. Входное сопротивление УПЧ 330 Om.
15. Промежуточная частота 10,7 MHz.
16. Динамический диапазон УПЧ 65 dB.
17. Входное сопротивление УПЧ 330Om.



ПРОСТОЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ЦИФРОВОГО ИСТОЧНИКА СИГНАЛА

Этот простейший стереоусилитель можно использовать для воспроизведения сигнала, предназначенного для подачи на головные телефоны, например, с выхода карманного МП-3 плеера или выхода звуковой карты персонального компьютера. Усилитель не отличается слишком уж хорошим качеством звучания, но его можно с успехом использовать в некоторых случаях, например, как ремонтный модуль при восстановлении недорогой компьютерной активной акустической системы, когда дело в неисправности редкой ИМС УНЧ.

Принципиальная схема УНЧ показана на рисунке 1. Схема очень простая, всего на шести транзисторах. Каждый стереоканал выполнен по двухкаскадной схеме с непосредственными связями между каскадами. Входное сопротивление УНЧ 100 Ом, это весьма низкое входное сопротивление, но принимая во внимание тот факт что на вход УНЧ должен поступать сигнал с выхода телефонного усилителя, это хорошо, потому что выход телефонного УНЧ будет нагружен «привычной» нагрузкой и работать он будет в нормальном режиме.

Громкость может регулироваться как органами регулировки источника сигнала, так и резисторами R1 и R11 отдельно в каждом стереоканале. Если основная регулировка громкости будет осуществляться регулятором громкости источника сигнала, то эти переменные резисторы можно использовать для установки оптимальной чувствительности УНЧ

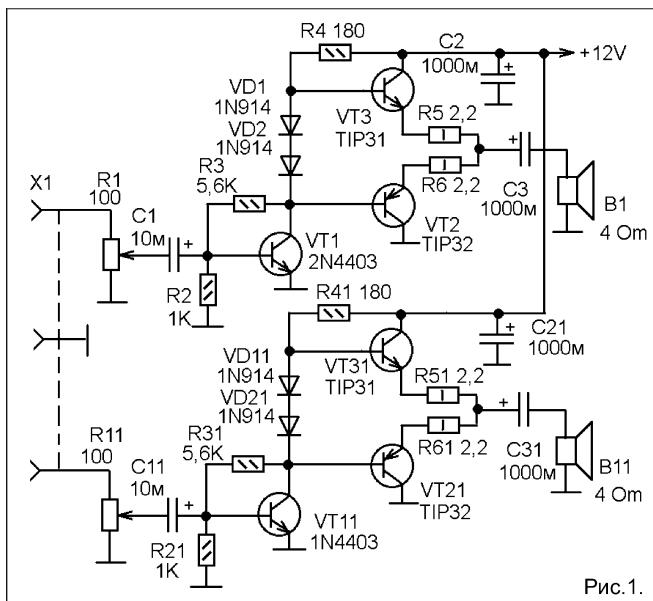


Рис.1.

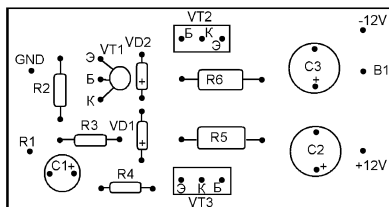
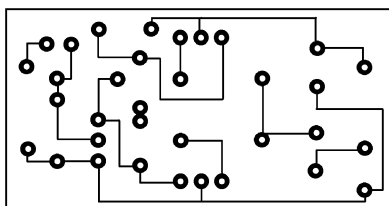


Рис.2.

и необходимого, в конкретных условиях, стереобаланса.

На транзисторах VT1 и VT11 выполнены каскады предварительного усиления.

Каскады усиления мощности выполнены на транзисторах VT2-VT3 и VT21-VT31, соответственно. Каскады выполнены по двухтактным схемам на разноструктурных транзисторах. Разница потенциалов между базами и термостабилизация режима работы устанавливается цепью из двух последовательно включенных кремниевых диодов.

Усилитель собран на двух печатных платах - по отдельной для каждого стереоканала. Монтажная схема и схема расположения печатных дорожек показаны на рисунке 2. Мощные транзисторы расположены по бокам платы. Практически две платы размещаются между двумя радиаторами в два этажа. При этом на одном радиаторе закреплены транзисторы VT2 и VT21, а на другом - VT3 и VT31. Радиаторы фактически являются шинами питания, тот на котором VT2

и VT21 - общей отрицательной шиной, а тот на котором VT3 и VT31 - положительной шиной питания.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V.

Налаживание заключается в подборе сопротивления R3 (R31) до получения в точке соединения R5-R6 (R51-R61) напряжения, равного половине напряжения питания.

УНЧ обеспечивает выходную мощность 2W на нагрузках 4 Ом. Коэффициент нелинейных искажений и АЧХ не измерялся.

В качестве источника питания можно использовать выход +12V блока питания ПК АТХ, а так же любой другой источник постоянного напряжения 10-15V при максимальном токе 1A.

Ревченко Н.И.

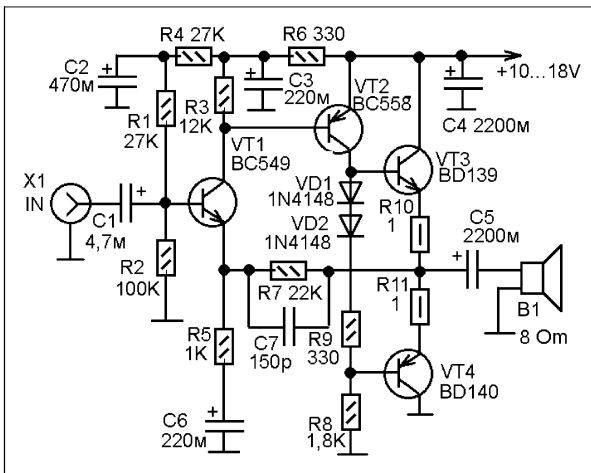
УМЗЧ МОЩНОСТЬЮ 2W

На рисунке показана схема простого в повторении УНЧ мощностью 2W, который может работать с НЧ сигналом от любого источника. При этом чувствительность входа УНЧ 150 mV. Если это слишком, - сигнал можно подавать на вход через делитель на двух резисторах или регулятор на подстроечном резисторе.

Налаживание. Подбором сопротивления R9 нужно установить ток покоя УНЧ 15mA. Подбором сопротивления R2 нужно установить в точке соединения R10 и R11 напряжение, равное половине напряжения питания.

Эту схему можно использовать как ремонтный модуль при ремонте недорогого портативной или стационарной аудиотехники, телевизоров, компьютерных акустических систем.

УНЧ может работать в широком диапа-



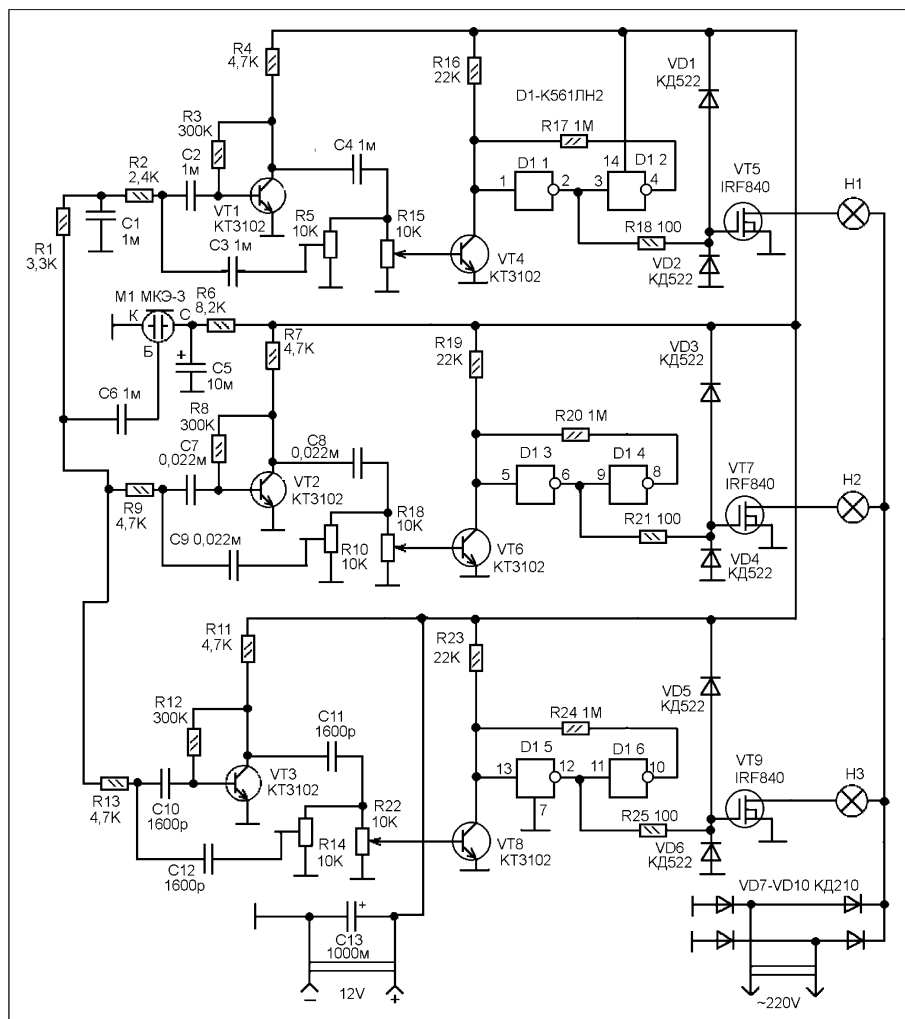
зоне питающего напряжения, что позволяет его встраивать в аппаратуру не внося изменений в её источник питания.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже напряжения питания.

Попцов Г.

СВЕТОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

щении где проходит мероприятие и воспринимает не только музыку, но и другие звуки. Поэтому СМУ реагирует так же и на крики, аплодисменты, другие



Трехканальная светодинамическая установка построена по классической схеме.

Одна из особенностей, - подключение к источнику сигнала «по акустике», то есть вместо разъема для подачи сигнала с выхода аппаратуры здесь имеется микрофон. Микрофон расположен в поме-

звухи. Это делает работу привязанной к «аудитории».

Источником сигнала является электретный микрофон М1. Питание на него поступает через резистор R6. Низкочастотное напряжение с выхода микрофона проходит через конденсатор С6 на три активных

фильтра на транзисторах VT1, VT2, VT3. Фильтр на VT1 выделяет полосу частот от 100 до 800 Гц, на транзисторе VT2 – полосу частот от 500 до 1500 Гц, и последний, на VT3 выделяет полосу от 1200 до 5000 Гц. Так сигнал, поступивший от микрофона разделяется на три частотные полосы, как в обычной трехканальной СДУ.

С выходов фильтров сигналы через регуляторы уровней на резисторах R15, R18, R22 поступают на три узла, выполненных на транзисторах VT4-VT8, микросхеме D1 и выходных ключевых транзисторах VT5-VT9, управляющих питанием групп ламп Н1-Н3.

Рассмотрим схему одного узла. Выделенный фильтром сигнал через регулятор уровня R15 поступает на каскад на транзисторе VT4, который служит для преобразования входного НЧ сигнала в импульсы. Импульсы с его коллектора поступают на триггер Шмитта на инверторах D1.1 и D1.2 микросхемы D1. Триггер Шмитта предназначен для придания импульсам правильной формы с крутыми фронтами и спадами.

Необходимость в формировании импульсов связана со спецификой работы ключевых полевых транзисторов IRF840. Транзисторы такого типа имеют очень низким сопротивлением канала в открытом состоянии. Поэтому могут без перегрева и повреждения коммутировать относительно большую мощность, так как при низком сопротивлении канала выделение мощности на самом транзисторе минимально. В то же время, работая в линейном режиме, когда транзистор открыт не полностью сопротивление его канала значительно, что приводит к выделению на нем мощности и перегреву транзистора. Поэтому чем круче будут фронты и спады импульсов на затворе транзистора IRF840, тем меньше на нем будет выделяться мощности.

Лампы питаются пульсирующим напряжением через выпрямитель VD7-VD10. Для питания микросхем и фильтров требуется отдельный источник постоянного напряжения 12V.

Число ламп может быть в каждой группе ламп быть любым, их соединяют

параллельно, – важно чтобы мощность в каждом канале в сумме мощностей ламп не превышала 200W. Без радиаторов каждый из транзисторов IRF840 можно нагрузить по 200W. Можно нагрузить и больше, по 2000W на канал, но это потребует установки транзисторов IRF840 на радиаторы и потребует использования более мощного выпрямительного моста.

Минимальная мощность нагрузки каждого канала не критична. При работе с маломощными лампами, суммарная мощность которых, всех, не превышает 300W можно диоды КД210 заменить на менее мощные и более доступные 1N4007 или аналогичные.

Электретный микрофон МКЭ-3 можно заменить практически любым электретным микрофоном для аудиотехники. Если микрофон двухвыводный, нужно точку «Б» соединить с точкой «С».

В том случае, если нужно подавать сигнал на вход по кабелю, нужно убрать микрофон и за вход принять точку соединения R1, R9, R13. Но, на входе необходим переходной трансформатор чтобы аппаратура - источник сигнала не оказалась под потенциалом электросети.

Налаживанию подлежат только фильтры на транзисторах VT1, VT2, VT3. Нужно подать на вход устройства сигнал от генератора НЧ. Входом можно считать точку соединения резисторов R1, R9, R13. Микрофон при этом отключите. Резисторами R5, R10 и R14 настройте фильтры.

Налаживая устройство, не забывайте что его схема находится под потенциалом электросети. Налаживая фильтры можно не подавать напряжение ~220V, а за состоянием выходов микросхем следить по уровню НЧ напряжения на R15, R18 и R22.

Попцов Г.

Литература:

1. Попцов Г. Светодинамическая установка на шкальном индикаторе. ж.Радиоконструктор №9, 2005.

ДВУХПОЛЯРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ С ТАЙМЕРОМ

Интегральные микросхемы серии PQ09xxxx производства фирмы Sharp представляют собой линейные стабилизаторы напряжения постоянного тока положительной полярности. Эти микросхемы способны работать при падении напряжения между входом и выходом от 0,5 В, имеют встроенную защиту от перегрузки и короткого замыкания. Структурный состав микросхем PQ09xxxx с фиксированным выходным напряжением показан на **рис. 1**. Существует несколько типов таких микросхем, первые две цифры в их названии обозначают выходное рабочее напряжение, третья цифра в названии обозначает максимальный выходной ток в Амперах. Микросхемы выпускаются в корпусе TO-220-4, максимальная рассеиваемая мощность 15 Вт. Эти микросхемы, в отличие от обычных трёхвыводных интегральных стабилизаторов, имеют отдельный управляющий вывод, с помощью которого можно включить или выключить стабилизатор.

Применив две микросхемы типа PQ09RE11, можно собрать блок питания с двуполярным выходным напряжением ± 9 В при максимальном токе нагрузки до 1 А. Принципиальная схема устройства показана на **рис. 2**. Использование микросхем с малым напряжением насыщения между входом и выходом позволяет применить понижающий трансформатор с более низкими напряжениями на вторичных обмотках, что повышает КПД устройства. Этот блок питания оснащён таймером, который по истечении заданного времени отключит выходы стабилизаторов от нагрузки. Напряжение сети переменного тока 220 В поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора Т1 через замкнутые контакты выключателя SA1, защитный

резистор R1 и плавкий предохранитель FU1. Варистор RU1 защищает трансформатор от повреждения всплесками напряжения сети. Понижающий трансформатор имеет две одинаковые вторичные

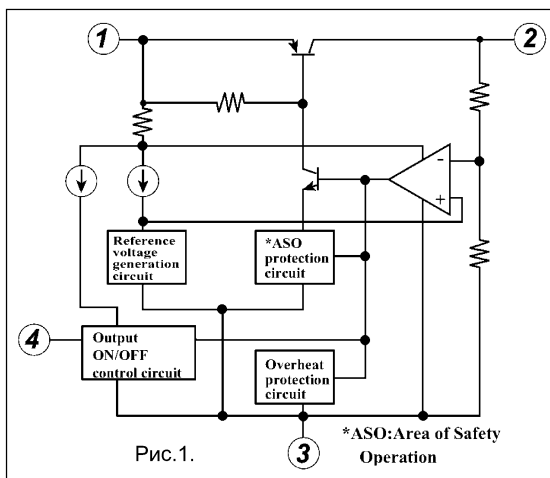


Рис. 1.

обмотки, которые питают стабилизаторы напряжения положительной и отрицательной полярности. Поскольку, оба стабилизатора почти идентичны, рассмотрим работу устройства на примере стабилизатора напряжения положительной полярности. Напряжение переменного тока около 13 В с обмотки II понижающего трансформатора Т1 поступает на мостовой диодный выпрямитель VD1 – VD4. Конденсатор С9 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Стабилизатор напряжения DA1 включен, когда на его выводе 4 высокий уровень напряжения. Чтобы включить стабилизаторы DA1, DA2, надо одновременно замкнуть контакты кнопки SA2. При замыкании контактов SA2.1 транзистор VT3 закрывается, на выводе 4 DA1 появляется высокий уровень напряжения, на выходе этого стабилизатора появляется напряжение +9 В. Через замкнутые контакты SA2.2 и токоограничительный резистор R11 заряжается конденсатор С18. В результате чего полевой транзистор VT4 открывается и шунтирует эмиттерный переход VT3. После отпускания кнопки SA2 и размыкания её контактов транзистор VT4 будет оставаться откры-

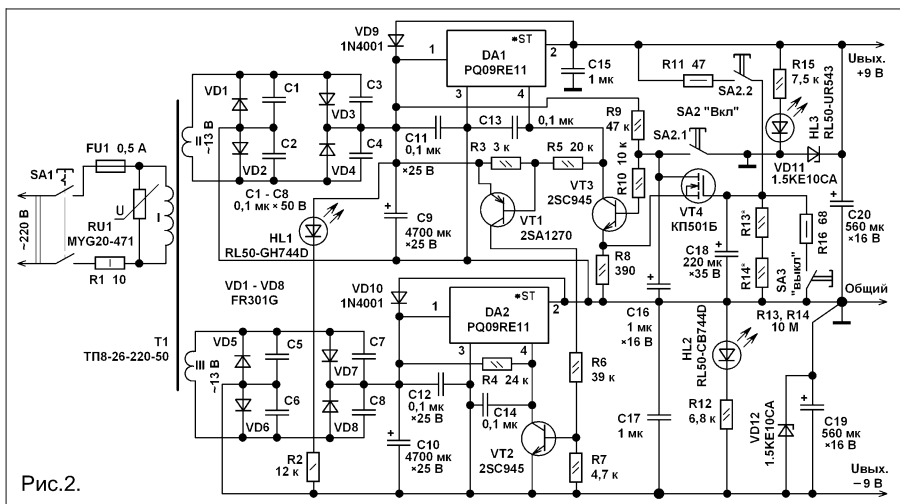


Рис.2.

тым, пока напряжение на обкладках конденсатора C18 больше порогового напряжения открывания VT4. Транзисторы VT3, VT4 включены как триггер Шмитта, положительная обратная связь осуществляется через резистор R8. Время выдержки реле времени зависит от параметров времязадающей цепи R13R14C8 и порогового напряжения открывания VT4, при указанных на схеме сопротивлениях R13, R14 и ёмкости C18 составит около 90 минут. Конденсатор C18 постепенно разряжается через последовательно включенные резисторы R13, R14. Когда VT4 окажется закрытым, откроется VT3, стабилизатор DA1 выключится. Одновременно с этим откроются транзисторы VT1 и VT2, которые выключат стабилизатор DA2. Нагрузка окажется обесточенной. Конденсаторы C13, C14 и C16 уменьшают чувствительность стабилизаторов к помехам. Кратковременным замыканием контактов SA3 можно разрядить конденсатор C18, что выключит оба стабилизатора напряжения.

Светодиод HL1 зелёного цвета свечения светит при включении блока питания в сеть. Светодиод HL2 синего цвета свечения работает при наличии напряжения отрицательной полярности -9 В на выходе блока питания. Светодиод HL3 красного цвета свечения светит при наличии

напряжения положительной полярности +9 В на выходе БП. Диоды VD9, VD10 и мощные стабилитроны VD11, VD12 защищают интегральные стабилизаторы DA1, DA2 от повреждений. Стабилитроны VD11, VD12 также защищают подключенную нагрузку от повреждений в случае неисправности DA1 или DA2. Этот блок питания можно использовать не только как двуполярный или однополярный с выходными напряжениями 9 В, но и как однополярный с выходным стабилизированным напряжением 18 В. При токе нагрузки 1 А напряжение на входе стабилизаторов должно быть как минимум на 1 В выше выходного. При токе нагрузки 0,5 А напряжение насыщения проходного интегрального транзистора составит всего 0,4... 0,5В. Это значительно меньше, чем у стабилизаторов серий 78xx, 78Mxx, KP142EHxx. При перегрузке микросхемы работают в режиме ограничения выходного тока на уровне 1,3 А. При коротком замыкании в нагрузке или на выходе стабилизатора микросхемы работают в режиме ограничения выходного тока на уровне 0,25 А.

Унифицированный понижающий трансформатор ТП8-26-220-50 можно заменить на ТП8-25-220-50, ТП8-27-220-50. Для самостоятельного изготовления трансформатора подойдёт Ш-образный

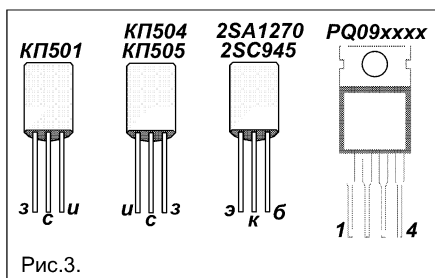


Рис.3.

магнитопровод с площадью центрального керна 8 см.кв. Первичная обмотка содержит 1450 витков обмоточного провода диаметром 0,23 мм. Вторичные обмотки содержат по 95 витков обмоточного провода диаметром 0,68 мм. Между первичной и вторичными обмотками прокладывают 4...6 слоёв изоляции лакоткани или пропитанной парафином, цапонлаком офисной бумаги. Пластины трансформатора собирают вперекрестку. Изготовленный по вышеприведённым данным трансформатор будет иметь малый ток холостого хода. Выключатель SA1 типа BR21 «Solteam» — от компьютерного корпуса АТ форм-фактора, можно заменить на IRS-201-2A, RS-201-2A, IRS-201-2B, SDDF-3, KDC-A04, ПКН-41-1-2. Кнопки SA2, SA3 любые без фиксации положения, например, П2К, ПКН.

Резисторы подойдут любого типа общего применения соответствующей мощности, например, МЛТ, РПМ, С1-14, С1-14, С2-23. Резистор R1 желательно применить проволочный в керамическом корпусе. Варистор MYG20-471 можно заменить на MYG20-471, FNR-20K431, FNR-20K471, FNR-14K471, GNR20D431K, LF14K471U, LF14K431U, TVR14471. Конденсаторы C1 – C8 малагобаритные плёночные на рабочее напряжение не ниже 50 В. Конденсаторы C11, C12 керамические на рабочее напряжение не ниже 25В. Конденсаторы C11, C12, C15, C17 установлены как можно ближе к соответствующим выводам микросхем. Оксидные конденсаторы типа K50-68 или импортные аналоги. Конденсатор C18 должен иметь как можно меньший ток утечки. К общей точке соединения конденсаторов C19, C20 подключают отдельными проводниками или дорожками выводы 3 DA1, DA2 и соответствующие выводы C9, C10. К выводам C9, C10 подключаются непосредственно соответствующие выводы диодных выпрямителей напряжения. Диоды FR310G можно заменить на любые из FR302G – FR307G, 31DF1 – 31DF4, SRP300A

– SRP300K, 1N5400 – 1N5408, КД226, КД257. Также подойдут диоды Шоттки, например, 1N5822, SR360, SK24, SK25. Диоды 1N4001 можно заменить любыми из 1N4002 – 1N4007, UF4001 – UF4007, 1N4933 – 1N4937, КД243, КД247, КД208. Стабилитроны 1.5KE10CA можно заменить на Д815Д. Вместо транзистора 2SA1270 подойдёт любой из серий 2SA992, SS9012, SS9015, BC557, КТ6112, КТ3107. Транзисторы 2SC945 можно заменить любыми из серий 2SC3199, 2SC815, 2SC1815, 2SC1845, BC547, SS9014, КТ3102, КТ645, КТ6113. Вместо полевого транзистора КП501Б подойдёт любой из серий КП501, КП5046 КП505 или импортный ZVN2120, BSS88, BSS295, желательно подобрать экземпляр с возможно меньшим пороговым напряжением открывания. Перечисленные транзисторы имеют отличия в типах корпусов и цоколёвке выводов. Цоколёвка некоторых перечисленных транзисторов показана на рис. 3. Вместо микросхем PQ09RE11 можно установить любые из серии PQ09****, например, PQ09RD11, PQ09RF11. Микросхемы устанавливают на теплоотводы, площади охлаждающей поверхности которых должно быть достаточно, чтобы при максимальной нагрузке корпусы микросхем не нагревались более чем на 65 гр.С. Микросхемы, выполненные в изолированном корпусе, можно установить на общий теплоотвод. Светодиоды можно применить любого типа общего применения непрерывного свечения без встроенных резисторов, например, серий DB5-436, RL311, L-1503, КИПД21, КИПМ03.

Безошибочно изготовленный из исправных деталей блок питания начинает работать сразу и не требует налаживания. Если на месте кнопки SA2 установить кнопку с фиксацией положения, то при её замкнутых контактах работа таймера будет заблокирована.

Бутов А.Л.

Литература:

1. Бутов А.Л. Стабилизаторы напряжения на микросхеме 78R12. — Радиоконструктор, 2012, №12, с.12 – 15.
2. Бутов А.Л. Два блока питания для портативной аппаратуры. — Радиоконструктор, 2011, №8, с.15 – 18.
3. Бутов А.Л. Мощный низковольтный регулируемый блок питания на LX8384-00CP. — Радиоконструктор, 2012, №11, с. 13 – 16.
4. Бутов А.Л. Двухканальный стабилизатор на TDA2004. — Радиоконструктор, 2010, №2, с.18, 19.

ОДНОКНОПОЧНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Особенность этой схемы электронного выключателя в том, что для смены состояния «включено» и «выключено» используется одна кнопка, изменяющая состояние схемы на противоположное при каждом нажатии. Чаще всего такие схемы делают на основе D-триггера, но здесь схема выполнена на микросхеме, содержащей триггеры Шмитта. Как раз в этом и особенности схемы.

Схема базового узла выключателя показана на рисунке 1. В ней есть орган управления - кнопка S1, микросхема CD4093, индикаторы состояния на светодиодах HL1 и HL2. Рассмотрим как это работает.

На элементах микросхемы D1 выполнены на схема двухстабильного триггера, состояние которого изменяется при каждом нажатии кнопки S1. Предположим, что схема находится в состоянии с логической единицей на выходе элемента D1.1. На выходе схемы (выход элемента D1.3) будет логический ноль. Светодиод HL2 горит, а светодиод HL1 не горит. При этом конденсатор C1 заряжен через резистор R1 до напряжения логической единицы. А на входы элемента D1.1 через резистор R2 поступает напряжение логического нуля с выхода элемента D1.2. Обратите внимание, — емкость конденсатора C1 существенно больше емкости C2. Если мы нажмем кнопку, то на входы элемента D1.1 через контакты кнопки поступит напряжение накопленное на C1. Так как емкость C1 многократно больше емкости C2, то на входах D1.1 будет напряжение логической единицы. На выходе D1.1 — логический ноль, на выходе D1.2 — единица. Теперь на выходе схемы (выход элемента D1.3) будет логическая единица. Светодиод HL2 не горит, а светодиод HL1

горит. Схема зафиксируется в таком состоянии до следующего нажатия кнопки.

Если принять логическую единицу на выходе за включенное состояние, а ноль

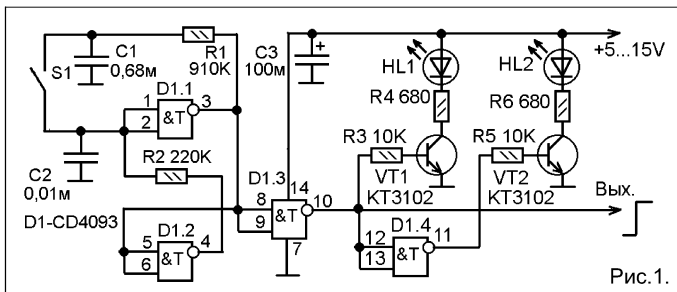


Рис.1.

за выключенное, то HL1 индицирует включенное состояние, а HL2 - выключенное.

Если для управления внешней схемой нужны противоположные логические уровни, то с выхода D1.4 можно снимать уровень, противоположный тому, что на выходе D1.3.

На основе этой схемы можно делать самые разнообразные устройства. Учитывая что кнопка S1 без фиксации, с нормально разомкнутыми контактами, можно сделать выключатель с практически не ограниченным количеством удаленных мест управления, связанных одним общим двухпроводным кабелем. Каждое место управления будет представлять собой кнопку, такую же, как S1, включенную ей параллельно.

Логический уровень с выхода можно подавать как на логическую схему, которой нужно управлять, так и на транзисторный ключ с реле или управляемой нагрузкой в коллекторной (или стоковой) цепи.

Если вместо кнопки установить геркон, можно устроить управление выключателем с помощью магнитного брелка, или с помощью двери, на которой установлен герконовый датчик.

На рисунке 2 показана любопытная схема простейшей автомобильной (можно и не автомобильной) сигнализации. Практически сама сигнализация состоит из электромагнитного реле K1 с двумя замыкающими контактными группами и

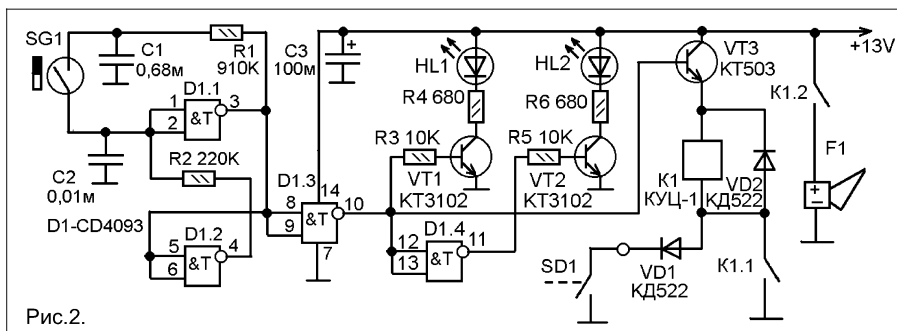


Рис.2.

электронной 12-вольтовой сирены F1. Датчиком служит контакт SD1, который замыкается при открывании двери. Если сигнализация устанавливается в автомобиле в качестве датчика можно использовать схему управления светом в салоне автомобиля (контактные датчики в дверях) при необходимости можно установить и дополнительные датчики подключив их параллельно существующим.

При установке сигнализации в помещении можно использовать такие же датчики как в автомобиле, придумав для них оснастку, либо любые концевые выключатели. Автомобильный датчик в нажатом состоянии разомкнут (в нажатом состоянии его удерживает закрытая дверь), в отжатом состоянии (дверь открыта) его контакты под действием пружины замыкаются. Таким же образом должен действовать и концевой выключатель.

Для того чтобы поставить объект на охрану нужно поднести магнитный брелок к геркону SG1. При этом на входы элемента D1.1 через контакты кнопки поступит напряжение накопленное на C1. Так как емкость C1 многократно больше емкости C2, то на входах D1.1 будет напряжение логической единицы. На выходе D1.1 – логический ноль, на выходе D1.2 – единица. Теперь на выходе D1.3 установится логическая единица. Загорится HL1, показывающий, что объект под охраной. А единица с выхода D1.3 поступит на базу VT3, и будет удерживать его в открытом состоянии.

При открывании двери контакты SD1 замыкаются и ток через него, через диод VD1 и открытый транзистор VT3 поступает

на обмотку реле K1. Контакты реле замыкаются. При этом контакты K1.1 подключают реле к минусу источника питания в обход датчика SD1, поэтому обмотка реле остается под током и после того как дверь закроют, так как ток будет поступать на неё через K1.1. В то же время, через контакты K1.2 поступает ток на сирену F1 и она звучит.

Чтобы выключить сирену или снять объект с охраны нужно еще раз поднести магнитный брелок к геркону SG1. Состояние схемы на D1 изменится на противоположное. HL1 гаснет, загорается HL2, показывая что объект снят с охраны. На выходе D1.3 устанавливается ноль, транзистор VT3 закрывается. Если схема находилась в состоянии сигнализации, ток через обмотку реле прекращается и оно размыкает все свои контакты. Сирена выключается. Если схема находилась в состоянии охраны, то при этом, транзистор VT3 закрывается и замыкание контактов датчика SD1 к подаче тока на обмотку реле K1 не приводит.

Микросхему CD4093 можно заменить на K561ТЛ1.

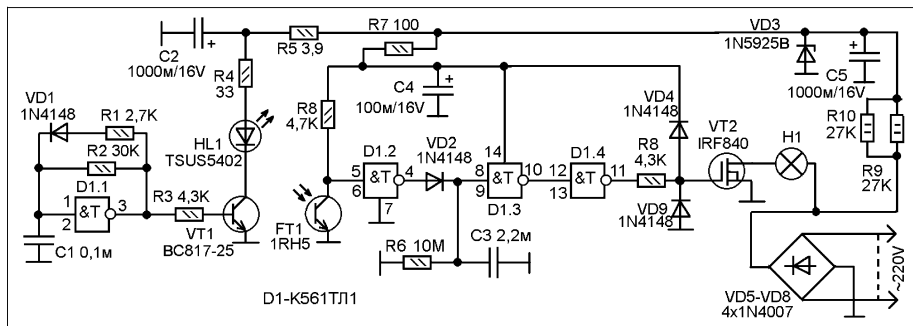
Светодиоды HL1 и HL2 - типа АЛ307, можно один взять красный, другой зеленый для более наглядной индикации состояния.

Реле К1 типа КУЛ-1 можно заменить любым более современным аналогом.

Конденсаторы должны быть на напряжение не ниже напряжения питания.

Ющин А.А.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ



Устройство предназначено для автоматического включения света, когда вы находитесь за рабочим столом (или перед мойкой на кухне) и выключения света, когда вас там нет. Многие забывают выключать свет на рабочем месте или на кухне, а это влечет за собой повышенный расход электроэнергии.

На рисунке показана схема электронного выключателя на основе оптического датчика на ИК-канале, работающего на отражение. Он включает свет если перед ним находится отражающий объект, например, человек сидит за столом, а электронный выключатель управляет настольной лампой. И выключает через несколько секунд, после того как отражающий объект исчезнет.

Схема состоит из оптического датчика и высоковольтного ключа. Оптический датчик состоит из передающей и приемной части.

Основной элемент передающей части, — ИК-светодиод HL1. На него ток поступает короткими импульсами. Импульсы генерирует несимметричный мультивибратор на элементе D1.1. Благодаря цепи VD1-R1 импульсный сигнал состоит из коротких импульсов. Эти импульсы поступают на транзистор VT1 который управляет питанием светодиода. Ток через светодиод ограничен резистором R4 (от величины этого сопротивления зависит чувствительность датчика). Несмотря на то что ток, протекающий через светодиод в импульсе

довольно высок, из-за малой длительности импульсов, результирующее потребление получается не столь высоким.

Основная часть приемной схемы — фото-транзистор FT1. В пространстве FT1 и HL1 расположены рядом, и направлены на то место, где должен быть отражающий объект. Но, при этом, между ними не должно быть прямой оптической связи. Они конструктивно заглублены в отверстия, сделанных, например, в деревянной столешнице или стене. Эти отверстия являются своеобразными блендами.

Когда перед HL1 и FT1 есть отражающий объект луч от HL1 поступает на FT1. На коллекторе FT1 образуются такие же импульсы как на коллекторе VT1, то есть следуют с той же частотой и длительностью, как те, что вырабатывает мультивибратор на D1.1, только инвертированы. Эти импульсы инвертируются элементом D1.2 и поступают на детектор на диоде VD2. Постоянная времени цепи R6-C3 довольно высока, поэтому в паузах между импульсами C3 не успевает разрядиться до порога логического уровня.

В результате, во время приема фото-транзистором импульсов, излучаемых ИК-светодиодом HL1, на выходе D1.3 есть напряжение низкого логического уровня, а на выходе D1.4 есть напряжение высокого логического уровня. Это напряжение поступает на затвор высоковольтного мощного полевого транзистора VT2 через

резистор R8, ограничивающий ток заряда емкости затвора VT2. Транзистор VT2 открывается и включает лампу Н1, которая питается пульсирующим током с выхода мостового выпрямителя на диодах VD5-VD8.

Диоды VD9 и VD4 служат для разряда емкости затвора полевого транзистора при его переключении.

Когда перед HL1 и FT1 нет отражающего объекта луч от HL1 не поступает на FT1. На коллекторе FT1 устанавливается напряжение логической единицы (через R8). На выходе D1.2 устанавливается состояние логического нуля, диод VD1 закрывается и конденсатор C3 начинает медленно разряжаться через резистор R6 и обратное сопротивление диода VD2. Пока напряжение на C3 еще находится в пределах уровня логической единицы свет остается гореть, но как только оно опускается ниже, триггер Шмитта D1.3 переключается, на его выходе устанавливается логическая единица, а на выходе D1.4 - логический ноль. VT2 закрывается и лампа Н1 выключается.

Лампа Н1 может быть мощностью не более 150W. Питается она пульсирующим постоянным током через мостовой выпрямитель на диодах VD5-VD8. Транзистор IRF840 может управлять и более мощной нагрузкой, - до 3000W, но для работы с более высокой нагрузкой, во-первых, транзистору IRF840 нужно обеспечить теплоотвод (при мощности нагрузки до 200W теплоотвод не нужен), во-вторых, нужно соответствующим образом увеличить мощность диодного моста VD5-VD8, ведь питание лампы происходит через него.

Источник питания схемы датчика выполнен на параметрическом стабилизаторе R9-R10-VD3. Напряжение питания на ИК-светодиод поступает через цепь R5-C2, а на микросхему - через цепь R7-C4.

Микросхему K561ТЛ1 можно заменить на CD4093 или другой аналог.

Стабилитрон 1N5925B можно заменить любым стабилитроном на 10V с током стабилизации не ниже 50 mA. Диоды 1N4007 можно заменить на КД209, а 1N4148 – на КД521, КД522. Транзистор BC817-25 можно заменить на КТ815. Инфракрасный светодиод – любой для систем ДУ.

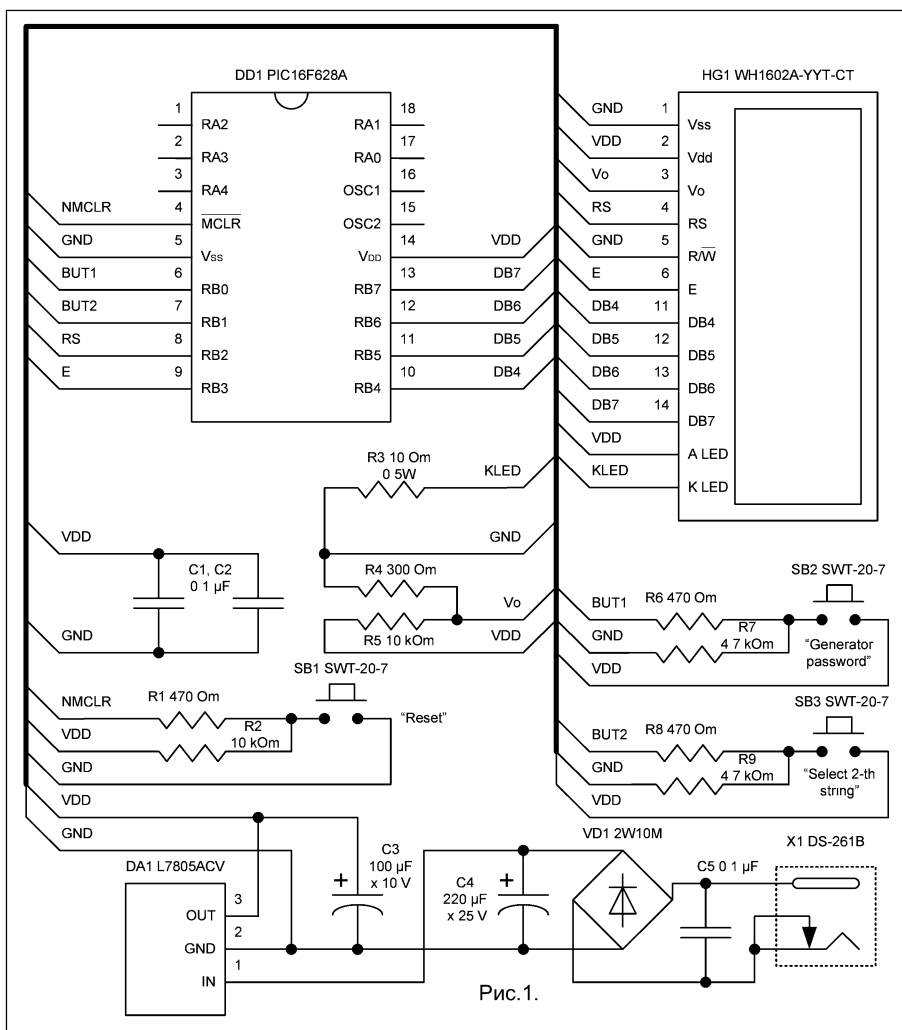
При изготовлении устройства больше внимания следует уделить конструкции датчика. Как сказано выше, светодиод и фототранзистор должны «смотреть» на то место, где будет находиться человек во время работы, но при этом, они не должны «видеть» друг друга. Если это рабочий стол, можно в торце столешницы, в той её части перед которой обычно сидит человек, просверлить два отверстия такого диаметра чтобы установить туда светодиод и фототранзистор. Либо можно датчик сделать в отдельном корпусе, который привинтить в нужном месте.

Налаживание датчика состоит в оптимальном выборе места его расположения и настройки его чувствительности. Чувствительность настраивают подбором сопротивления резистора R4, которое устанавливает ток через светодиод. Временно, во время настройки можно резистор R6 зашунтировать сопротивлением поменьше, например, 100 кОм, чтобы уменьшить задержку выключения света. Это упростит наладивание датчика. После шунтирующее сопротивление нужно удалить.

На последнем этапе можно настроить желаемое время задержки выключения лампы подбором сопротивления R6 или емкости C3.

Кузянский Л.

ГЕНЕРАТОР ПАРОЛЯ



Если у Вас не хватает фантазии при написании пароля, тогда представляемое в статье устройство для Вас. Прибор позволяет пошагово с нажатием кнопки генерировать знак пароля, таким образом генерируется два 16-и значных пароля.

Принципиальная схема прибора изображена на рисунке 1. Возможность генери-

ровать и отображать два пароля реализуется на микроконтроллере DD1 PIC16F628A и знаковосинтезирующем дисплее HG1 WH1602A-YYK-CT. Для генерации тактовой частоты используется внутренний RC-генератор.

Сброс микроконтроллера осуществляется кнопкой SB1. Резистором R3 установ-

```

;*****
Run      btfscl  BUTTON2
        call   LCD_WC_2_Line
        incf   RAND,f
        movlw  024h
        subwf  RAND,w
        btfscl  STATUS,Z
        clrf   RAND
        btfscl  BUTTON1
        goto   Run
Run2     btfscl  BUTTON1
        goto   Run2
        movf   RAND,w
        call   LCD_Jump_Symbol
        goto   Run
;*****

```

Рис.2.

ливают напряжение подсветки знаков синтезирующего дисплея HG1. Резисторами R4 и R5 устанавливается контрастность дисплея HG1. Резисторами R1, R6 и R8 происходит ограничение по току для входов микроконтроллера. Резисторы R2, R7 и R9 устанавливают низкий КМОП логический уровень при пассивном состоянии тактовых кнопок SB1, SB2 и SB3.

Тактовой кнопкой SB2 происходит пошаговая генерация знака пароля. Так как реакция человека значительно ниже скорости генерации знака пароля, то генерацию можно считать случайной. На рисунке 2 показана часть программного кода предназначенная для генерации случайного символа пароля. На рисунке 3 показана блок-схема алгоритма работы прибора.

Тактовой кнопкой SB3 происходит выбор 2-ой строки дисплея.

Линейный интегральный стабилизатор напряжения DA1 стабилизирует напряжение 5 В. Питание постоянного или переменного тока от 9 до 15 В подаётся на разъём X1. Ток выпрямляется диодным мостом VD1. Все конденсаторы в данном приборе выполняют фильтрующую функцию.

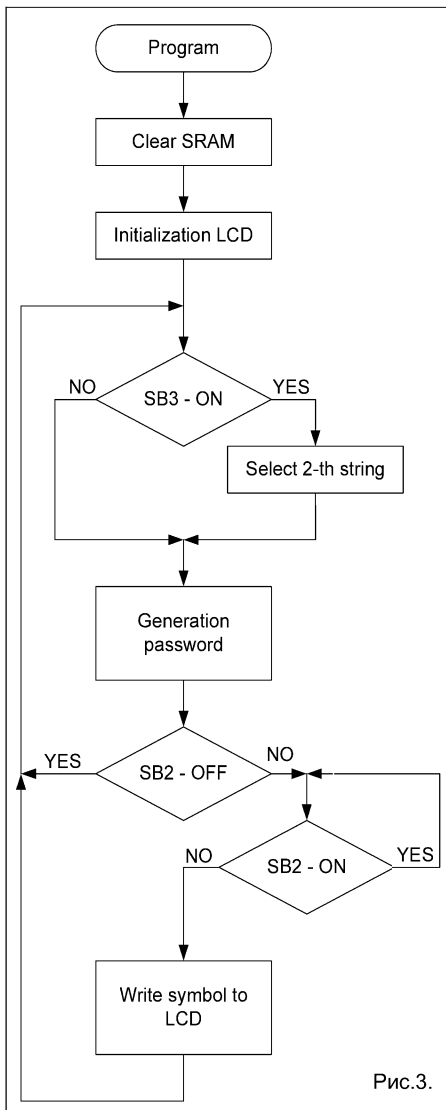


Рис.3.

Ковалев А.Ю.

aykovalev@yandex.ru

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

АВТОМАТ ДЛЯ ПОЛИВА

размеры датчиков и расстояния между ними зависят от конкретных условий применения данного устройства.

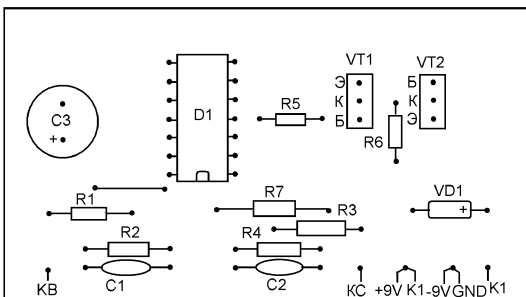
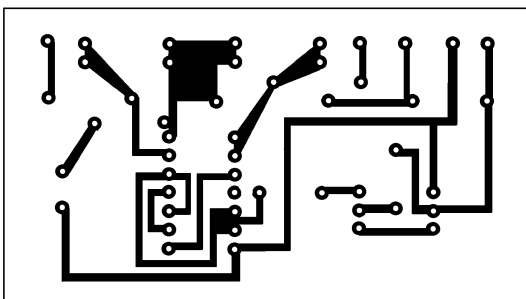
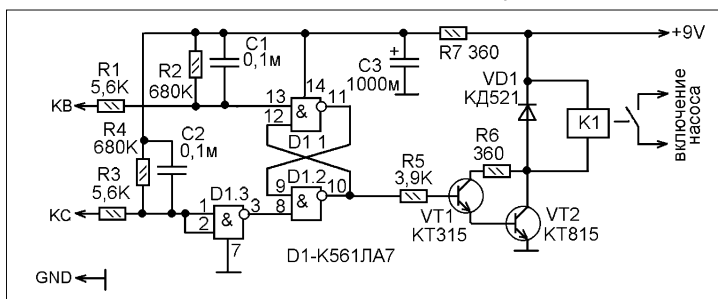
Предлагаемый автомат предназначен для управления погружным электронасосом типа «Малыш» для подачи воды из колодца для автоматического полива огорода или теплицы.

Для питания автомата можно использовать любой источник постоянного тока напряжением 8-14V, имеющий гальваническую развязку с электросетью. У автора автомат питается от сетевого источника-вилки для телеигровой приставки типа «Денди» (9V/350mA). А насос питается от электросети.

Схема автомата изображена на рисунке. Для контроля сухости и влажности почвы используются два отдельных датчика. Датчик сухости КС представляет собой пластину из нержавеющей стали, воткнутую в грунт. Датчик контроля влажности почвы КВ имеет аналогичную конструкцию, но он сделан так чтобы контактировал с грунтом только на некотором заглублении, и не контактировал с поверхностью грунта. Практически, это такая же пластина из нержавеющей стали как и датчик КС, но она заглублена в грунт и от неё выходит изолированный проводник, изоляция которого исключает контакт с поверхностью грунта.

Третий датчик GND служит для соединения грунта с общим минусом схемы, он имеет такую же конструкцию как датчик КС, - пластина из нержавеющей стали воткнутая в грунт недалеко от датчика КС.

Датчик КВ располагают на некотором удалении от КС и GND. Практические все



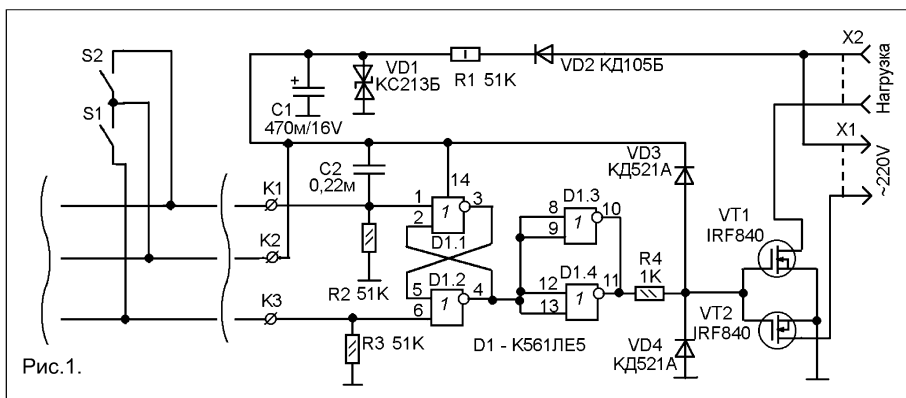
Основу схемы составляет RS-триггер на элементах микросхемы D1.

Предположим, что почва сухая и требуется полив. При этом сопротивление грунта высокое - значительно выше сопротивлений резисторов R2 и R4. В этом случае на выходе элемента D1.3 ноль. Триггер D1.1-D1.2 установлен в единичное состояние и удерживается в этом состоянии. Транзисторы VT1 и VT2

Все детали кроме реле расположены на одной печатной плате.

Налаживание состоит в подборе сопротивлений резисторов R2 и R4. Резисторы нужно подобрать таким, чтобы надежно сработывала, и включала полив только тогда, когда почва действительно сухая. Результат подбора сопротивлений может очень сильно отличаться от указанных на схеме 680 килоом, так как это зависит и от состава почвы, и от размера зоны, которую нужно поливать.

КВАЗИСЕНСОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



многоэтажного дома на первом этаже вы включаете свет, нажав кнопку «вкл», и поднявшись на свой девятый этаж свет выключаете кнопкой «выкл», расположенной на девятом этаже. И наоборот, выйдя из квартиры на девятом этаже включаете свет кнопкой «вкл» расположенной на девятом этаже, и спустившись вниз выключаете свет кнопкой «выкл» на первом этаже. Таким образом, на каждом этаже есть по две кнопки «вкл» и «выкл»,

которыми можно включать и выключать свет во всем подъезде одновременно. Или аналогичный случай с коридором, в котором несколько входов и выходов.

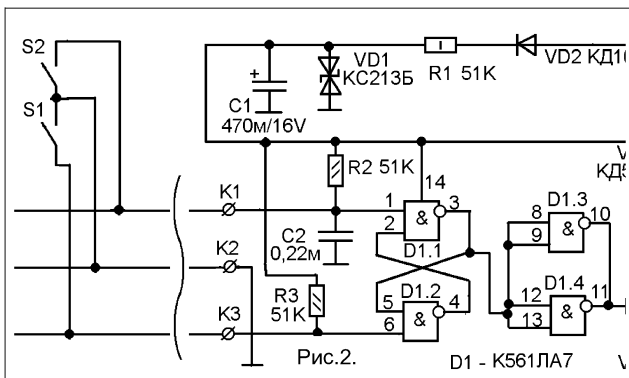
Схема показана на рисунке 1. Она состоит из RS-триггера на микросхеме D1 и ключа на транзисторах VT1 и VT2.

Модуль управления состоит из кнопок S1 и S2. Таких модулей, как уже сказано, может быть неограниченное количество. Все они подключаются параллельно друг другу к клеммам K1, K2 и K3. Практически нужно проложить кабель от основного блока выключателя по всем местам, где должны быть расположены модули управления. Кабель - трехжильный, вполне можно для него использовать трехцветный провод для проводки сети переменного тока 220V с заземлением. Модули управления можно «врезать» в этот кабель в любом месте и в любом количестве.

Микросхема питается от электросети через стабилизатор-выпрямитель на диоде VD2, стабилитроне VD1 и резисторе R1. Конденсатор C1 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения.

Кнопка S1 служит для включения, а S2 для выключения нагрузки. При нажатии на S1 RS-триггер на элементах D1.1 и D1.2 устанавливается в состояние, в котором на выходе элемента D1.2 ноль. Инвертор, он же буферный каскад, снижающий влияние емкости затвора полевых транзисторов VT1 и VT2 на триггер, собранный на двух оставшихся элементах микросхемы D1, инвертирует этот уровень, и на затворы VT1 и VT2 через R4 поступает напряжение логической единицы. Ключ открывается и включает нагрузку.

При нажатии на кнопку S2 RS-триггер на элементах D1.1 и D1.2 устанавливается в состояние, в котором на выходе элемента D1.2 единица. Инвертор на D1.3 и D1.4 инвертирует этот уровень, и на затворы



VT1 и VT2 через R4 поступает напряжение нуля. Ключ закрывается и выключает нагрузку.

Конденсатор C3, включенный параллельно S2 обеспечивает автоматическую установку схемы в выключенное положение после подачи питания. Это нужно для того, чтобы исключить возможность самопроизвольного включения нагрузки после перебоя электроснабжения.

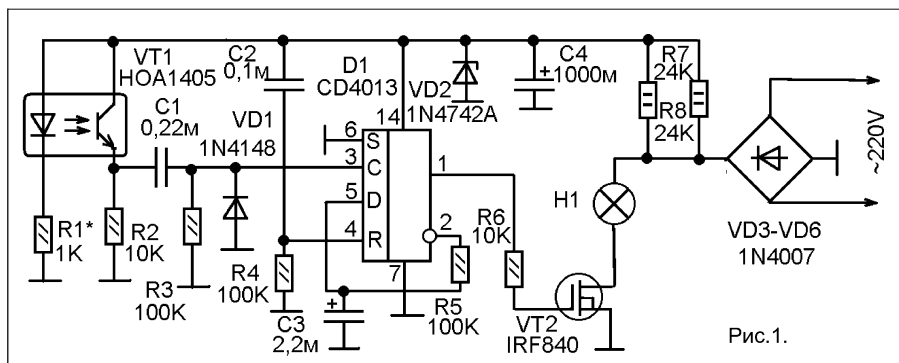
Ключевой каскад данного выключателя выполнен на двух ключевых мощных полевых транзисторах IRF840. Сопротивление открытого канала такого транзистора составляет всего 0,85 Ом, что делает рабочие характеристики такого ключа сопоставимыми с работой обычных контактов. При токе до 2 А мощность рассеяния минимальна, поэтому, радиатора для данных транзисторов при токе не более 2 А не требуется.

Устройство собрано на печатной макетной плате, которые сейчас продаются практически везде, и даже доступнее чем необработанный фольгированный стеклотекстолит. Плата имеет размеры 57х72 мм и представляет собой решето с 567-ю металлизированными отверстиями.

Микросхему K561ЛЕ5 (K176ЛЕ5, CD4001) можно заменить на K561ЛА7 (K176ЛА7, CD4011), внося в схему изменения согласно рисунку 2.

Башаров Н.И.

БЕСКОНТАКТНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ДАТЧИКОМ ОТРАЖЕНИЯ



Существуют помещения, в которых нежелательно устанавливать обычные контактные выключатели, например, при повышенной влажности в помещении желателен выключатель в герметичном корпусе, срабатывающий от прикосновения или от поднесения к нему руки.

Фирма Honeywell выпускает инфракрасный датчик отражения HOA1405, этот датчик представляет собой корпус, в котором расположены ИК-светодиод и ИК-фототранзистор. Расположены они так что оба направлены наружу, на рабочую поверхность датчика, но между ними есть светоизолирующая перегородка, которая не позволяет ИК-излучению от светодиода непосредственно попадать на ИК-фототранзистор, - только путем отражения от поверхности, расположенной перед датчиком. Эти датчики используются в различных системах автоматики и могут попасть к радиолюбителю и с разборки неисправной промышленной аппаратуры. Так же, они бывают и в продаже. В Л.1 автор приводит конструктивные размеры и параметры датчика HOA1405.

Чувствительность датчика (максимальная дальность отражающей поверхности) сильно зависит от тока через светодиод. Изменяя сопротивление резистора, через который поступает ток на светодиод можно найти оптимальное значение, при котором датчик срабатывает от прикосно-

вения к рабочей поверхности датчика, или от поднесения к нему руки на некотором расстоянии.

Принципиальная схема показана на рисунке. Оптический датчик отражения - VT1. Когда перед датчиком нет отражающей поверхности ИК-излучение от ИК-светодиода не поступает на фототранзистор датчика и он остается закрытым, и напряжение на его эмиттере равно нулю. Как только перед датчиком появляется отражающая поверхность, ИК-свет, излучаемый светодиодом датчика от него отражается и попадает на фототранзистор датчика. Это приводит к тому транзистор фотодатчика отражения открывается, и напряжение на его эмиттере резко увеличивается почти до напряжения питания, то есть до напряжения уровня логической единицы. Цепь C1-R3-VD1 формирует импульс, который поступает на вход С триггера D1. Это приводит к переключению триггера в состояние, имеющееся на входе D. В исходном состоянии на D логическая единица, поэтому на прямом выходе D1 устанавливается единица. Транзистор VT2 открывается и включает питание осветительной лампы.

При поднесении руки к поверхности оптического датчика отражение может прерываться, что приведет к тому, что на вход С триггера поступает не один, а несколько импульсов. Это должно вызвать

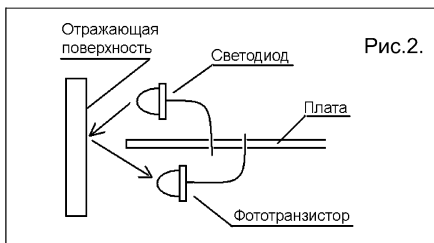


Рис.2.

многократное переключение триггера и установку его в случайное состояние. Чтобы такого не происходило в схеме есть линия задержки на С3 и R5. Она не позволяет быстро изменяться напряжению на входе D триггера. Поэтому триггер от каждого одного поднесения руки к VT1 переключается один раз (нужно время на заряд-разряд С3 через R5, а за это время колебания затухают).

Резистор R6, включенный между выходом микросхемы D1 и затвором полевого транзистора нужен для ограничения импульса зарядного тока емкости затвора при переключении. Без резистора возможны сбои в работе триггера из-за импульсной перегрузки выхода D1.

В момент подачи напряжения от электросети на схему происходит зарядка конденсатора C2 через резистор R4, что устанавливает триггер D1 в состояние нуля на прямом выходе. Это необходимо для того чтобы после перебора в электроснабжении выключатель автоматически устанавливался в выключенное положение.

Источник питания состоит из мостового выпрямителя на диодах VD3-VD6, от

которого также питается и осветительная лампа, и параметрического стабилизатора на резисторах R7, R8, стабилитроне VD2 и конденсаторе C4.

Если нет датчика отражения HOA1405, можно сделать аналогичное устройство самостоятельно. Нужен ИК-светодиод (например, такой как используется в пультах ДУ телевизоров) и ИК-фототранзистор. При этом нужно монтировать на плате эти детали так, чтобы фототранзистор и светодиод были с разных сторон платы, а сама плата между ними была непрозрачной (оставить непротравленную фольгу). Получится примерно то, что показано на рисунке 2.

Стабилитрон 1N4742A на 12V при токе стабилизации до 380 мА. Его можно заменить каким-то другим с током не ниже 50 мА и напряжением 12V, например, KC512.

Микросхему CD4013 можно заменить отечественной K561TM2.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 12V.

Ключевой транзистор IRF840 можно заменить любым аналогом, например, BUZ90 или КП707B2.

Выпрямительные диоды 1N4007 можно заменить любыми аналогичными, например, КД209.

Гуляев В.

Литература:

1. Гуляев В. Сигнализация с датчиком отражения. *ж.Радиоконструктор* №9, 2014, стр. 34-38.

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ИК-ЛУЧАХ

Это компактное устройство предназначено для охраны различных объектов, для сигнализации о перемещении объектов, о проходе человека. И во многих других случаях.

Устройство состоит из двух узлов, — передатчика и приемника. Передатчик имеет на выходе ИК-светодиод, такой

как применяются в пультах дистанционного управления бытовой аппаратурой Светодиод излучает короткие периодические ИК-импульсы, модулированные частотой 38 кГц. При правильной установке они попадают на фотоприемник приемного узла. Так как ИК-светодиод используется от систем дистанционного управления, то и фотоприемник такого же назначения. В данном случае это ИК-интегральный фотоприемник, типа SFH506-38, но может быть и любой другой

аналогичный. Кроме фотоприемников-блоков, выполненных на отдельных фото-диодах и усилителях-формирователях на микросхемах или транзисторах, — они не подходят, потому что не имеют встроенного фильтра настроенного на частоту модуляции (38 кГц в данном случае) и детектора-формирователя импульсов.

Когда луч от передатчика попадает на фотоприемник система находится в состоянии покоя. При пересечении луча, например, при проходе через проем в котором установлены блоки датчика, или при исчезновении объекта, от поверхности которого луч отражался, происходит разрыв оптической связи между светодиодом и фотоприемником. Если длительность этого разрыва больше некоторой критической величины, устанавливаемой при налаживании, то система фиксирует факт разрыва оптической связи и включает сирену. Для выключения сирены нужно нажать кнопку, что приведет систему в исходное состояние, но не сразу, — после нажатия кнопки сброса система не реагирует на сигналы датчика в течение около 30 секунд. Это время установлено для того чтобы можно было, например, выйти из помещения не вызывая срабатывания сигнализации. Аналогичная задержка присутствует и после включения питания системы.

Кнопка сброса может быть выполнена различным способом. Либо это кнопка на корпусе приемного узла устройства, либо кнопка посредством кабеля вынесенная в «секретное» место для дистанционного сброса сигнализации. Её можно так же выполнить в виде геркона, управляемого магнитным брелком.

Нагрузкой приемника является полупроводниковая пьезосирена автомобильного типа (любая сирена для автосигнализации). Если сигнальное устройство должно быть более мощным вместо сирены можно поставить электромагнитное реле, посредством которого включать сигнальное устройство. Возможен вариант и работы с внешней охранной системой, например, для передачи сигнала на пульт охраны методом замыкания тревожной кнопки. В этом случае тоже вместо сирены подключается реле, или импульс

управления снимается с вывод 15 D2 и подается на вход основной охранной системы.

Схема показана на рисунке в тексте. На микросхеме D3 выполнен модуль передатчика. Здесь два мультивибратора, формирователь импульсов и выходной транзисторный ключ с ИК-светодиодом на выходе.

Мультивибратор на элементах D3.3-D3.4 генерирует модулирующие импульсы частотой 38 кГц. Эту частоту устанавливают подбором номиналов R8 и C7 при налаживании, пользуясь частотомером (измерять частоту нужно на выходе D3.4 при единице на выводе 9). Управление излучением осуществляется блокировкой/запуском этого мультивибратора уровнем на выводе 9 (при нуле — заблокирован, при единице — изучает).

Второй мультивибратор выполнен на элементах D3.1-D3.2. Он генерирует импульсы частотой примерно 500 Гц. По фронту каждого его выходного импульса цепь C6-R7 формирует короткий импульс, запускающий мультивибратор D3.3-D3.4. При этом происходит излучение. Короткие пачки импульсов поступают на транзисторный ключ VT3-VT4 и излучаются ИК-светодиодом HL1. Ток через светодиод ограничен резистором R10. От его сопротивления зависит чувствительность датчика (дальность).

Фотоприемник состоит из интегрального фотоприемника, таймера, триггера, выходного ключа, нагруженного на сирену или обмотку реле, и индикатора состояния.

При приеме ИК-луча, излучаемого светодиодом HL1, выходной ключ фотоприемника SF1 открывается. При этом на выводе 3, который является его выходом, появляется логический ноль. Длительность этого импульса равна постоянной времени цепи C6-R7, и частота повторения равна частоте генерации мультивибратора D3.1-D3.2.

Импульсы с выхода SF1 через инвертор D1.1 поступают на вход обнуления счетчика D2. На вход счета счетчика D2 поступают импульсы от встроенного в него мультивибратора, частота которого определяется RC-цепью R1, R3, C1. В исходном положении счетчик D2 обнулен. В процессе подсчета импульсов, которые

ИНФРАКРАСНЫЙ ДАТЧИК

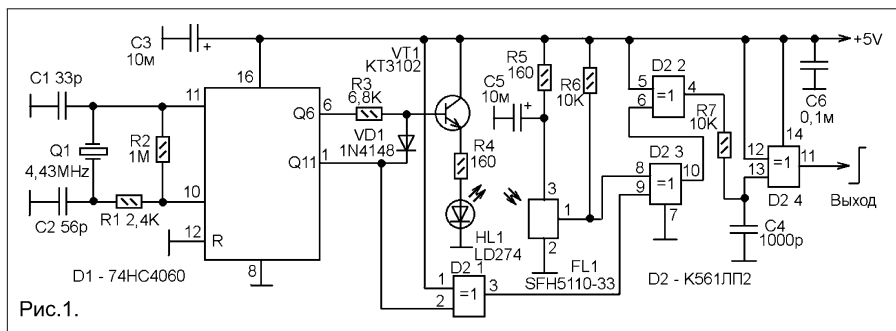


Рис.1.

Во многих системах бытовых и производственных, различных охранных системах применяются инфракрасные датчики, работающие на отражение или пересечение светового потока инфракрасного диапазона. Обычно такой датчик состоит из передатчика и приемника ИК-света. Если датчик работает на отражение или расположены так что они направлены в одну сторону, но так чтобы свет от ИК передатчика не попадал непосредственно на ИК-приемник. Достигается это установкой бленда, светонепроницаемых перегородок или выбором оптимального взаимного расположения. При возникновении перед таким датчиком отражающей ИК-свет поверхности или, наоборот, при её исчезновении выход датчика меняет состояние.

Если датчик работает на пересечение, приемник и передатчик располагаются напротив друг друга, так что бы между ними всегда был оптический контакт. Датчик реагирует на пересечение луча между нами.

В любом случае система состоит из передатчика и приемника, а то как она работает зависит от взаимного расположения излучающего и принимающего элементов схемы.

В радиолюбительских условиях удобнее использовать в качестве элементов приемника и передатчика детали от систем дистанционного управления бытовой аппаратурой, в частности, инфракрасные светодиоды и инфракрасные резонансные интегральные фотоприемники.

На рисунке 1 показана схема ИК-датчика, выполненного на двух цифровых микросхемах - 74HC4060 и K561ЛП2. Микросхема 74HC4060 является аналогом микросхемы CD4060, но более высокочастотная и с более мощными выходами и напряжением питания 5V.

Излучателем ИК-света служит светодиод HL1, а приемником отраженного ИК-света является фотоприемник FL1 типа SFH5110-33. Это интегральный фотоприемник, кроме фотодиода и усилителя фототока он содержит фильтр настроенный на частоту 33 кГц, детектор и формирователь логических импульсов. Для оптимальной работы с ним сигналы, излучаемые светодиодом HL1 должны быть модулированы импульсами частотой около 33 кГц.

Микросхема D1 74HC4060, как CD4060, содержит 13-ти разрядный двоичный счетчик и инверторы для схемы мультивибратора. Внешние элементы мультивибратора – кварцевый резонатор Q1, а так же конденсаторы C1, C2, резисторы R1, R2. Частота мультивибратора задана и стабилизирована кварцевым резонатором Q1 4,43 МГц (это резонатор от видеотехники). При делении этой частоты счетчиком на 128 на выходе 6 D1 образуются импульсы частотой около 34,6 кГц. Это конечно не требующиеся 33 кГц, на которые настроен фильтр фотоприемника, но все еще в полосе фильтра фотоприемника, так что вполне подходит. Импульсы частотой 34,6 кГц с вывода 6 D1 поступают через резистор R3 на усилитель тока

частотой 34,6 кГц. Такой же характер носит и излучаемый светодиодом HL1 ИК-свет.

Дальнейшая схема выполнена на микросхеме D2 типа К561ЛА7. Данная микросхема содержит четыре двухвходовых элемента «И-НЕ». На двух из них D2.2 и D2.3 собран RS-триггер. Особенность такого триггера в том, что один из его входов является приоритетным, то есть когда на нем есть управляющий уровень состояние триггера не меняется управляющим уровнем на другом входе. Здесь приоритетным является вывод 5 D2.2. На него поступают импульсы с выхода фотоприемника FL1. На второй вход триггера - вывод 9 D2.3 поступают импульсы с вывода 3 счетчика D1 через инвертор D2.1. Если есть оптическая связь, то, во время излучения HL1 на оба входа триггера поступают логические нули. Так как у триггера приоритет по выводу 5 на выходе элемента D2.2 устанавливается единица. В период блокировки HL1 (когда на выводе 3 D1 ноль) на оба входа триггера поступают единицы, что состояние триггера не меняет.

Если отсутствует оптическая связь, то, во время излучения HL1 на вывод 9 D2.3 поступает логический ноль, а на вывод 5 - единица. Это приводит к тому, что триггер переключается в состояние с логическим нулем на выходе D2.2.

Таким образом при наличии оптической связи на выходе элемента D2.4 имеется логический ноль, а при отсутствии оптической связи - единица.

ИК-светодиод HL1 – любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления. Фотоприемник SFH5110-36 тоже можно заменить практически любым фотоприемником для дистанционного управления современных телевизоров или видеотехники (например, SFH506-33). Желательно чтобы он был на частоту в пределах 33-36кГц, так как при резонансе на 4,43 МГц с другой частотой работа будет хуже. Резонатор можно использовать и на другую частоту, но соответственно будет изменяться и частота модуляции.

Гамов А.Н.

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ИМС К561ЛА9

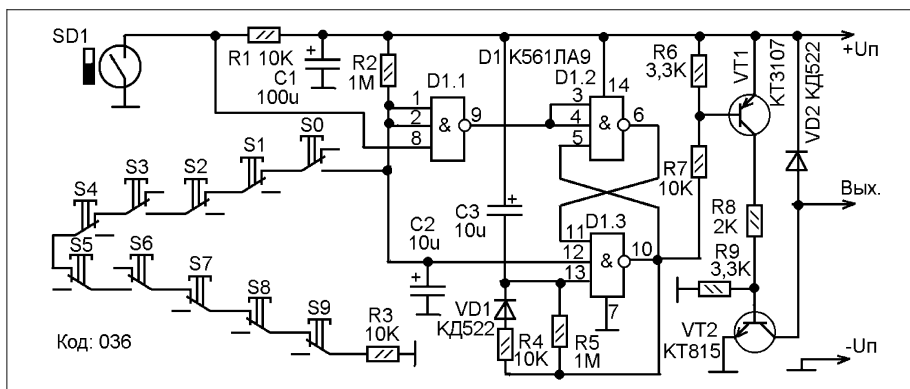
Сигнализация предназначена для складского или подсобного помещения, так же пригодно для небольшого офиса, комнаты, мастерской, гаражного бокса. Датчик - контактный, либо специальный охранный герконовый датчик положения двери, окна, либо самодельный, вроде двух пластин на дверном проеме, замыкаемых пластиной на двери когда дверь закрыта. То есть, датчик размыкающий. Практически датчиков может быть сколько угодно, но включаются они все последовательно друг другу и работают как один.

Постановка на охрану и снятие с охраны - путем включения / выключения питания. Но, чтобы не допустить срабатывания «на своего» есть простая кодовая клавиатура

из десяти кнопок (S0-S9). Чтобы создать задержку включения нужно нажать определенные три кнопки из них, составляющие код, одновременно (тремя пальцами). После этого примерно в течение десяти секунд схема не реагирует на датчики. Этого времени должно хватить, чтобы войти в помещение и выключить сигнализацию отключением питания. Аналогичная задержка времени имеет место после включения питания (на выход из помещения и закрывание за собой двери).

Величина данного интервала зависит от параметров RC-цепи, и её легко изменить в любую сторону при налаживании схемы.

После срабатывания сирена включается на 10 секунд. Используется 12-вольтовая сирена для автомобилей. Вместо sireны можно подключить обмотку реле и с его помощью включать какое-то другое устройство оповещения, например, замы-



катушку вызова охраны, или включать более мощное звуковое устройство, включать радиопередатчик для дистанционного оповещения. Ничто не мешает объединить эти дела, например, параллельно сирене подключить реле, включающее передатчик или кнопку вызова охраны.

Основу схемы составляет микросхема К561ЛА9, – три элемента «3И-НЕ». На ней собран одновибратор по схеме RS-триггера, с блокировкой входа.

При включении питания триггер устанавливается в единичное состояние и остается невосприимчивым к входным импульсам в течение зарядки конденсатора C2 через резистор R2. После завершения зарядки C2 триггер разблокируется и его вход (элемент D1.1) открывается.

При размыкании контактов датчика на вывод 8 D1.1 поступает логическая единица от источника питания через резистор R1. На выходе D1.1 появляется логический ноль, который триггер на элементах D1.2 и D1.3 устанавливает в нулевое состояние (ноль на выходе D1.3). Ключ VT1-VT2 открывается и включает нагрузку – реле или сирену (нагрузку подключают параллельно VD2). При этом начинается зарядка конденсатора C3 через резистор R5. Пока длится эта зарядка, триггер удерживается в нулевом положении. Затем, сбрасывается в единичное и нагрузка выключается. В это же время происходит ускоренный разряд конденсатора C3 через прямое сопротивление диода VD1 и резистор R4.

Чтобы войти в помещение не вызвав срабатывания датчика, нужно предварительно блокировать вход устройства. Для этого используется простейшая схема типа «кодовый замок» на кнопках S0-S9. Все кнопки включены последовательно и через резистор R3 параллельно C2. Но, у тех кнопок, которые участвуют в кодовом числе подключены нормально-разомкнутые контакты, а у тех, которые в кодовом числе не участвуют – нормально замкнутые контакты. На схеме показан вариант для кода «036». Если одновременно нажать кнопки S0, S3 и S6 цепь замыкается и C2 разряжается через R3. Если же нажать любые другие кнопки или даже все разом – цепь не замыкается и C2 через R3 не разряжается.

Резистор R3 нужен чтобы замедлить разряд C2 на случай некоторой инерционности кнопок, дребезга их контактов, и не одновременности их переключения. Поэтому, нажав одновременно кнопки кодового числа нужно поддержать их нажатыми не меньше секунды.

После разряда C2 через кнопки и R3, и отпущения кнопок он снова начинает заряжаться через R2. И у вас есть десять секунд, чтобы войти и выключить питание.

Время задержки устанавливают подбором емкости C2 и сопротивления R2. Время звучания сирены – подбором емкости C3 и сопротивления R5.

Напряжение питания Uп 12В, но может быть в пределах 5..15В (зависит от нагрузки).

Кушумов П.А.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДОМОФОН

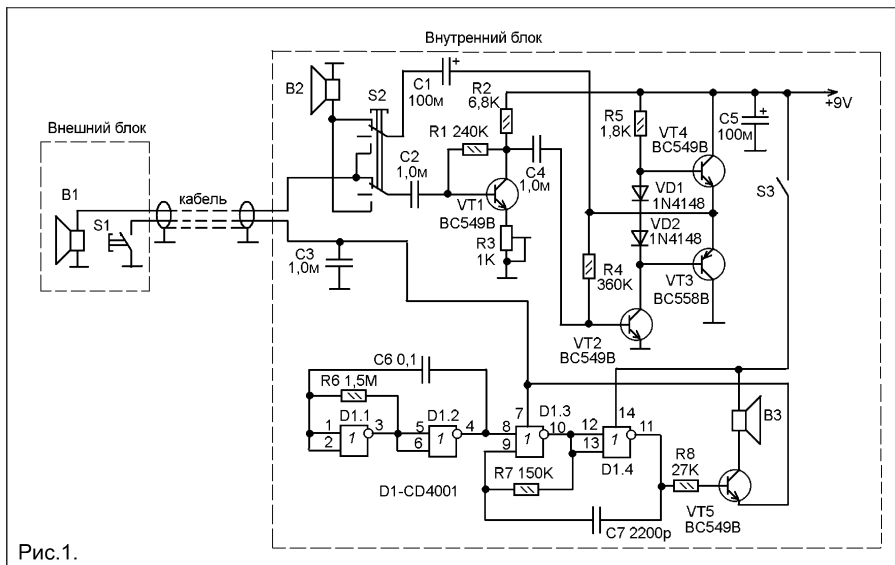


Рис.1.

Домофон предназначен для частного дома или офиса с отдельным входом. Внешний блок, который устанавливается возле входной двери снаружи состоит только из миниатюрного динамика и кнопки вызова. Вся электроника располагается во внутреннем блоке, расположенном непосредственно в помещении.

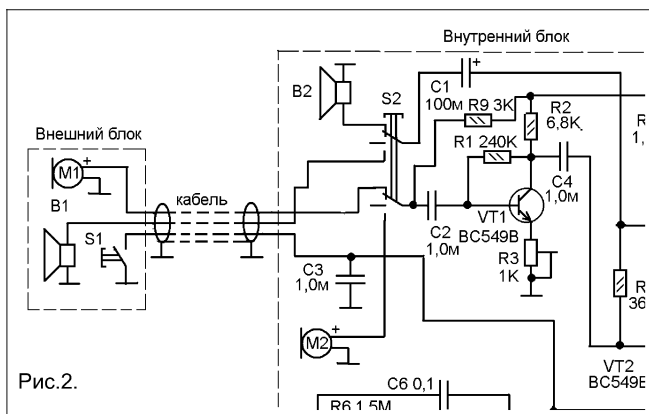
Схема домофона выполнена на относительно доступной и недорогой элементной базе. У входной двери или ворот устанавливается обычный малогабаритный динамик от карманного радиоприемника, укутанный целлофаном и накрытый защитной коробкой, и кнопка, например, обычная звонковая кнопка или тумблерная. Связь с внутренним блоком осуществляется посредством двухпроводного экранированного аудиокабеля.

Во внутреннем блоке расположены еще один такой же динамик, плюс усилитель и электронный звонок на основе микросхемы CD4001 (K561ЛЕ5) и еще одного такого же динамика.

На корпусе внутреннего блока имеется два органа управления, – выключатель звонка и переключатель режимов приема

и передачи, в качестве которого используется приборный тумблер на два положения с третьим нейтральным, без фиксации. Пока рычаг тумблера торчит вертикально (среднее состояние) работает только вызывной зуммер. Чтобы говорить нужно наклонить рычаг тумблера в сторону к надписи «Передача», а чтобы слушать, – в сторону к надписи «Прием».

Динамик В1 и кнопка S1 – это то, что расположено у входной двери. Чтобы позвонить гость должен нажать кнопку S1. Через неё посредством одного из проводов соединительного кабеля поступит ток на схему звонка на ИМС D1. Схема звонка представляет собой два последовательно включенных мультивибратора. Мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2 генерирует импульсы частотой 3 Гц. Мультивибратор на элементах D1.3 и D1.4 генерирует импульсы частотой 1500 Гц. Мультивибраторы включены таким образом, что первый прерывает работу второго. И получившиеся пакеты импульсов поступают через резистор R8 на базу VT5, на выходе которого включен динамик В3. Поэтому, при нажатии S1 раздается



достаточно громкий прерывистый звук.

Сигнал вызова можно отключить тумблером S3.

УНЧ выполнен на четырех транзисторах VT1-VT4. На транзисторе VT1 каскад предварительного усиления, его коэффициент усиления в процессе налаживания можно установить подстроечным резистором R3 таким образом, чтобы при разговоре был оптимальный уровень громкости.

На транзисторах VT2-VT4 выполнен усилитель мощности ЗЧ, поднимающий мощность до необходимого уровня.

Если вам позвонили, чтобы начать разговор нужно обратиться к гостю. Для этого нужно переключить S2 в противоположное, показанному на схеме, положение. Тогда динамик B2, расположенный во внутреннем блоке подключается ко входу каскада на VT1 и работает как микрофон. А динамик B1, расположенный во внешнем блоке подключается к выходу УНЧ через конденсатор C1.

Теперь все что вы скажите в B2 будет усилено и передано на B1.

Чтобы выслушать гостя нужно S2 переключить в показанное на схеме положение. При этом динамик B2 подключится к выходу УНЧ, а динамик B1, расположенный во входном блоке, будет работать как микрофон.

S2 – тумблер без фиксации на два положения с нейтральным третьим положением. На схеме он показан в положении приема сигнала от внешнего блока.

Динамики В1-В3 - импортные для карманных приемников, их сопротивление 32 Ом. Можно использовать и другие динамики, например, сопротивлением 8 Ом, но с уменьшением сопротивления динамика уменьшается его чувствительность в микрофонном режиме, поэтому использование низкомомных динамиков может потребовать увеличения коэффици-

ента усиления УНЧ. Использование динамиков с сопротивлением более 32 Ом, например, 100 Ом, будет для этой схемы только лучше.

Если нет возможности приобрести высокоомные динамики, можно установить отдельные электретные микрофоны, но это потребует прокладки в кабеле еще одного провода и изменения в схеме коммутации. Изменения в схеме для такого варианта показаны на рисунке 2. Дополнительный резистор R9 используется для подачи питания на электретный микрофон. Сопротивление этого резистора зависит от типа электретного микрофона при питании его от источника напряжением 9V. Поэтому сопротивление данного резистора нужно подбирать по оптимальной чувствительности микрофона.

Транзисторы BC549B можно заменить на KT3102, а BC558B - на KT3107.

Налаживание начинают с УМЗЧ, - подбором сопротивления R4 устанавливая напряжение на эмиттерах VT3 и VT4 равным половине напряжения питания.

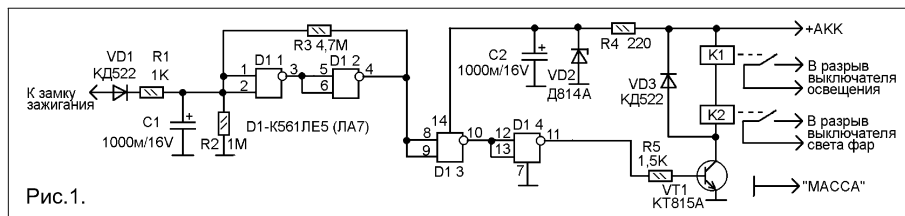
Подстройкой R3 устанавливают чувствительность.

Подбором сопротивлений R6 и R7 можно изменить звук звонка.

Скороговоров Л.В.

ТАЙМЕР ОТКЛЮЧЕНИЯ ФАР АВТОМОБИЛЯ

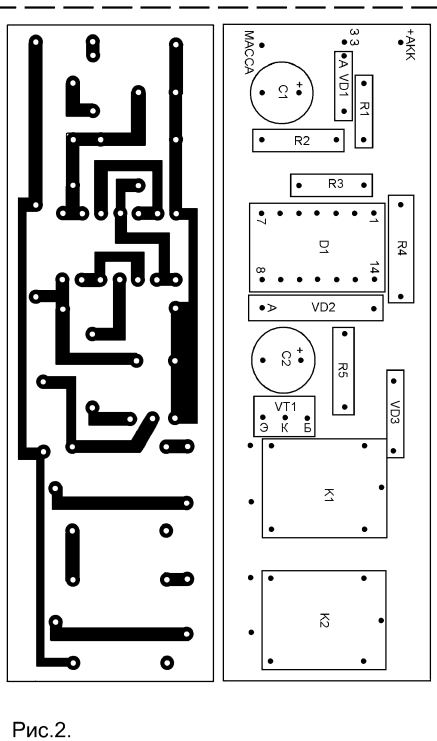
аналогами, такими как CD4001, CD4011.
Схема работает следующим образом.
При включении зажигания напряжение от



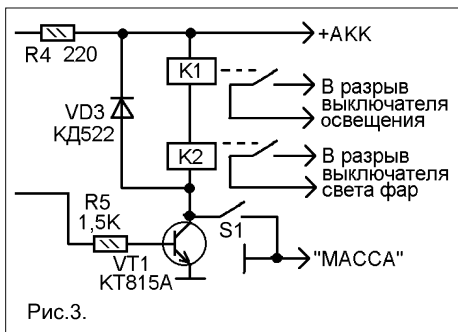
Оставлять на длительное время автомобиль с неработающим двигателем и включенными фарами крайне не рекомендуется. Ведь фары являются мощным потребителем электроэнергии, способным за несколько часов разрядить стандартный аккумулятор. Несколько лет назад поставить машину на стоянку и забыть выключить фары было весьма редким случаем. Но сейчас, когда по правилам нужно ездить с включенными фарами и днем, такая проблема стоит весьма остро. Свет фар днем водителю может быть практически не заметен, на фоне яркого солнечного света. Поэтому, оставляя машину на стоянке можно не заметить свечение приборной панели, задних габаритных огней, и даже фар.

Одним из простых способов решения данной проблемы является переделка цепей питания света так, чтобы ток на реле ближнего света и габаритных огней поступал через замок зажигания. Фары будут сами включаться при включении зажигания и сами выключаться при выключении зажигания. Но, такое решение нельзя назвать оптимальным, потому что при временной остановке ночью на обочине шоссе фары выключаются сразу и автомобиль становится незаметным другим участникам движения.

На рисунке 1 показана схема простого таймера, выключающего освещение (габаритные огни) и фары спустя 10-15 минут после выключения зажигания. Схема выполнена на одной микросхеме K561ЛЕ5 или K561ЛА7. Никакой разницы, потому что все элементы микросхемы используются исключительно как инверторы. Возможна замена также импортными



замка зажигания через диод VD1 и резистор R1 заряжает конденсатор C1. Напряжение на нем достигает уровня логической единицы и устанавливает триггер Шмитта на элементах D1.1 и D1.2 в единичное состояние. Единица с выхода D1.2 проходит через два инвертора D1.3 и D1.4 и напряжение с выхода D1.4 поступает на базу транзистора VT1. Транзистор



открывается. Обмотки реле К1 и К2 под током, их контакты замкнуты и цепи включения освещения (габаритных огней) и света фар замкнуты. Контакты реле включаются не в разрывы проводов, идущих к самим фарам, а в разрывы проводов, идущих от выключателя света к соответствующим реле, имеющимся в схеме автомобиля.

После выключения зажигания диод VD1 закрывается и конденсатор C1 начинает медленно разряжаться через резистор R2. Примерно, через 10-15 минут напряжение на нем опустится до порога переключения триггера Шмитта D1.1-D1.2 в логический ноль. Триггер Шмитта переключится в нулевое положение. Напряжение на выходе D1.4 снижается и транзистор VT1 закрывается. Обмотки реле K1 и K2 больше не под током, их контакты разомкнуты и цепи включения освещения (габаритных огней) и света фар разорваны. Фары выключаются и снова их включить будет можно только после включения зажигания.

При включении / выключении фар, а также пуске и остановке двигателя напряжение в бортовой сети автомобиля может изменяться в некоторых пределах. Чтобы эти изменения не влияли на работу схемы питания на микросхему поступает через параметрический стабилизатор напряжения на резисторе R4 и стабилизаторе VD2.

Монтаж таймера выполнен на одной односторонней печатной плате, показанной на рисунке 2. Плата не сложная и её можно изготовить любым доступным способом, включая и механическое вырезание дорожек. Монтаж можно выполнить и на макетной плате, придерживаясь

расположения деталей, показанного на рисунке 3.

Реле К1 и К2 – BS-115С с обмоткой на 6V, поэтому их обмотки включены последовательно. Можно использовать другие реле, если будут реле с обмотками на 12V их нужно будет включить параллельно, что потребует внесения в разводку печатной платы небольших изменений.

На месте микросхемы D1 может быть K561ЛЕ5, K561ЛА7, CD4001, CD4011 или другие аналоги данных микросхем.

Стабилитрон Д814А можно заменить любым стабилитроном на напряжение стабилизации 7...10V.

Диоды КД522 можно заменить на КД521, 1N4148, или другие аналогичные.

Транзистор КТ815 можно заменить любым n-p-n транзистором, допускающим коллекторный ток не менее 100 мА.

При выборе деталей следует уделять больше внимания конденсатору С1, так как время задержки практически зависит не только от номинальной емкости конденсатора, но и от его тока утечки. Чем больше ток утечки, тем быстрее конденсатор разряжается, соответственно, чем больше утечка, тем меньше задержка.

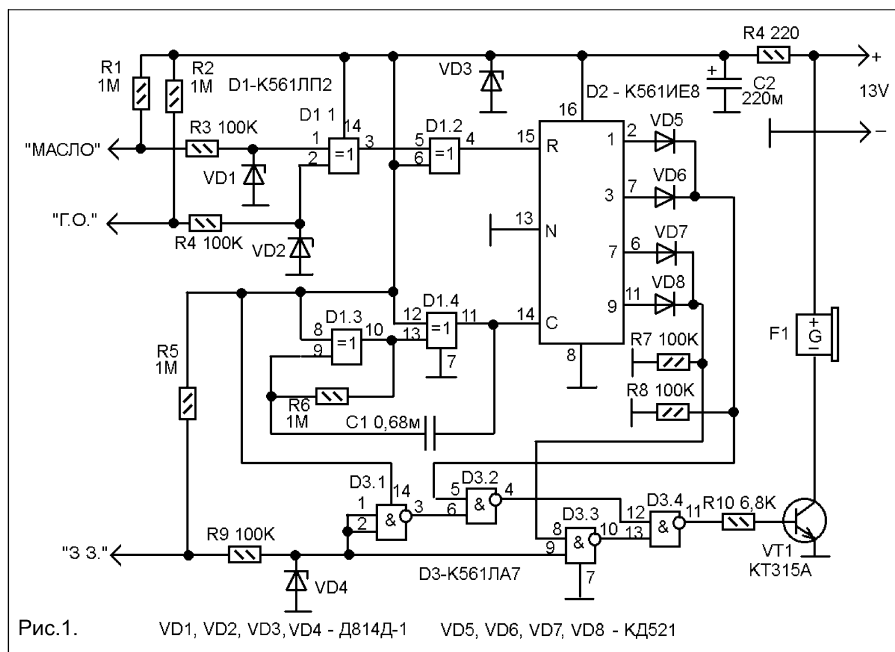
Точно установить желаемую выдержку времени выключения фар можно подбором величины сопротивления R2 (с увеличением время увеличивается).

Если есть желание замедлить включение фар после включения зажигания, можно увеличить сопротивление R1, например, при сопротивлении R1 56 кОм фары будут включаться примерно через 10 секунд после включения зажигания.

Если нужно отключать систему, чтобы в определенных условиях она не влияла на работу схемы освещения автомобиля, можно установить блокировочный тумблер (рис.3). При включенном состоянии S1 схема не влияет на штатную систему питания фар автомобиля. Однако оставлять S1 во включенном состоянии во время длительной стоянки автомобиля с выключенными фарами не рекомендуется, так как обмотки реле K1 и K2 хотя и ненадолго, но разряжают аккумулятор.

Каравкин В.

СИГНАЛИЗАТОР СВЕТА ФАР



В соответствии с правилами дорожного движения у любого автомобиля во время движения должны быть включены фары в любое время суток. В темное время суток это не вызывает проблем, так как свет фар (либо его отсутствие) очень хорошо заметен и забыть выключить, либо включить фары просто невозможно. Днем, особенно солнечным днем, ситуация меняется, потому что свет фар не так заметен и водитель может забыть включить фары в начале движения или выключить их по окончании движения. В первом случае это грозит неприятностями общения с сотрудником ДПС, а во втором - разряженным наутро аккумулятором.

В различной литературе, включая и этот журнал, было предложено множество способов решения этой проблемы, - от простого подключения реле фар к замку зажигания, до сложных устройств на основе микроконтроллера.

Я предлагаю ничего не менять в схеме электрооборудования автомобиля, но

установить звуковой сигнализатор, который будет предупреждать водителя о необходимости включить или выключить фары.

Работает он следующим образом.

1. Если вы включили мотор, но не включили фары, то примерно через семь секунд раздается двойной звуковой сигнал, напоминающий что фары надо включить. Если фары все же не включены двойной звуковой сигнал будет повторяться через каждые десять секунд, до тех пор пока фары не будут включены.
2. Если вы выключили мотор, но не выключили фары, то сразу же раздается двойной звуковой сигнал, напоминающий что фары нужно выключить. Если фары все же не выключены двойной звуковой сигнал будет повторяться через каждые десять секунд, до тех пор пока фары не будут выключены.

Основными точками управления схемой сигнализатора являются точки подклю-

чения датчика давления масла в системе двигателя и подключения габаритного освещения. У большинства автомобилей включить фары можно только после включения габаритного освещения, при этом при выключении двигателя фары гаснут, но габаритное освещение остается, и именно оно является той нагрузкой, которая разряжает аккумулятор автомобиля, забытого с включенными фарами.

Датчик давления масла представляет собой контакт, который в нормальном положении замкнут, но при наличии определенного давления масла он размыкается. Датчик устанавливается на двигатель, имеет один контакт, который замыкает на корпус двигателя (общий минус). Между датчиком и плюсом включена индикаторная лампа. Таким образом, когда двигатель не работает эта точка находится под низким уровнем, а при работающем двигателе - под высоким уровнем.

Аналогично с габаритным освещением, - когда оно выключено на лампах низкий уровень, когда включено - высокий.

Принципиальная схема сигнализатора показана на рисунке 1.

Как видите, неправильная ситуация возникает только тогда, когда на данных точках (датчик масла и габаритное освещение) логические уровни разные. Именно в этом состоянии и должен включаться сигнализатор. Это соответствует логике работы логического элемента «Исключающее ИЛИ». Если на входах такого элемента логические уровни одинаковы, на его выходе будет ноль. Если входные уровни разные - на выходе единица.

Входной точкой схемы является логический элемент D1.1. На его входы поступают напряжения с датчика давления масла «МАСЛО» и с ламп габаритного освещения «Г.О.». Цепи R1-R3-VD1 и R2-R4-VD2 предназначены для защиты чувствительных высокоомных входов микросхемы «K561» от грубого воздействия бортовой сети автомобиля.

Есть и третья контрольная точка - замок зажигания «З.З.», она управляет временем начала сигнализации, - если замок

зажигания включен сигнализация начинается с 10-секундной задержкой, а если выключен - сразу.

И так, допустим, включили двигатель, но фары включить забыли. В этом случае на выводе 1 D1.1 логическая единица, а на выводе 2 - ноль. На его выходе - единица. На выходе инвертора D1.2 будет ноль, который поступает на обнуляющий вход (вывод 15) десятичного счетчика D2. Это позволяет счетчику начать считать импульсы, генерируемые мультивибратором на инверторах D1.3 и D1.4. От частоты этих импульсов зависит период повторения звуковых сигналов.

Поскольку зажигание включено (двигатель работает) на стабилитроне VD4 будет напряжение логической единицы. Оно поступает на вывод 9 D3.3 и делает элемент восприимчивым к изменению логического уровня на его выводе 8. При этом же, ноль с выхода инвертора D3.1 делает элемент D3.2 не восприимчивым к изменению уровня на его выводе 5.

В результате через диоды VD7, VD8 и элементы D3.3 и D3.4 на базу VT1 поступает уровень с выводов 6 и 11 счетчика D2. Поэтому сигнализация начинается только тогда, когда счетчик досчитает до состояния «7». При этом логическая единица с вывода 6, а потом и 11 поступает на транзистор VT1, он открывается и подает ток на малогабаритный звукоизлучатель со встроенным генератором F1. Который издает два звуковых сигнала.

Если фары так и не включены счетчик D2 будет продолжать работать «по кольцу», повторяя двойной звуковой сигнал каждые 10 секунд.

При включении фар уровни на входах D1.1 становятся одинаковыми. На его выходе устанавливается логический ноль, а на выходе инвертора D1.2 - единица. Единица с выхода D1.2 поступает на обнуляющий вход счетчика D2, сбрасывает его и фиксирует в нулевом положении. Сигнализация прекращается, либо не возникает, если фары включили до того как счетчик сосчитал до 7-и.

Допустим, выключили двигатель, но фары выключить забыли. В этом случае на выводе 1 D1.1 логический ноль, а на выводе 2 - единица. На его выходе -

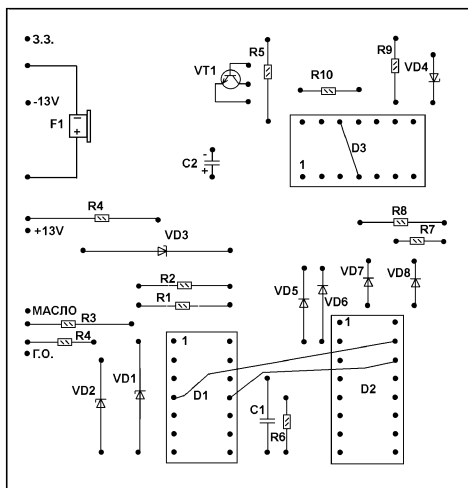
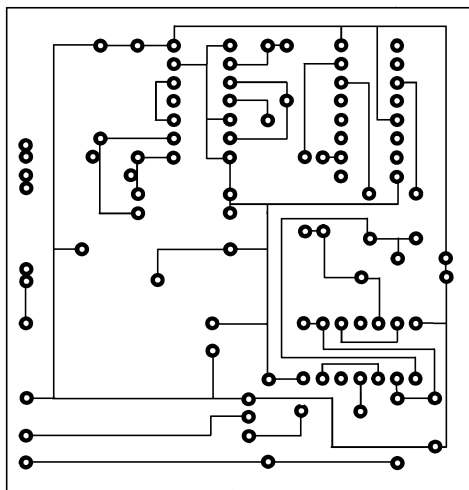


Рис.2.

единица. На выходе инвертора D1.2 будет ноль, который поступает на обнуляющий вход (вывод 15) десятичного счетчика D2. Это позволяет счетчику начать считать импульсы, генерируемые мультивибратором на инверторах D1.3 и D1.4. От частоты этих импульсов зависит период повторения звуковых сигналов.

Поскольку зажигание выключено (двигатель не работает) на стабилитроне VD4 будет напряжение логического нуля. Оно поступает на вывод 9 D3.3 и делает элемент не восприимчивым к изменению логического уровня на его выводе 8. При этом же, единица с выхода инвертора D3.1 делает элемент D3.2 восприимчивым к изменению уровня на его выводе 5.

В результате через диоды VD5, VD6 и элементы D3.2 и D3.4 на базу VT1 поступает уровень с выводов 2 и 7 счетчика D2. Поэтому сигнализация начинается сразу же после выключения двигателя. При этом логическая единица с вывода 2, а потом и 7 поступает на транзистор VT1, он открывается и подает ток на малогабаритный звукоизлучатель со встроенным генератором F1. Который последовательно издает два звуковых сигнала.

Если фары так и не выключены счетчик D2 будет продолжать работать «по кольцу», повторяя двойной звуковой сигнал каждые 10 секунд.

При выключении фар уровни на входах D1.1 становятся одинаковыми. На его выходе устанавливается логический ноль, а на выходе инвертора D1.2 - единица. Единица с выхода D1.2 поступает на обнуляющий вход счетчика D2, сбрасывает его и фиксирует в нулевом положении. Сигнализация прекращается.

Монтаж сделан на печатной плате, схематически показанной на рисунке 2. Монтаж односторонний, положение печатных дорожек так же одностороннее. На плате есть три перемычки, выполненные гибким монтажным проводом. Печатные дорожки на рисунке 2 показаны схематически без демонстрации их реальной толщины. Реальная толщина дорожек различается и в среднем составляет 2-3 мм.

Плата сделана кустарным способом.

Взят кусок фольгированного стеклотекстолита соответствующего размера (на схеме реальный размер платы). Фольгированная сторона зачищена от окислов мелкой шкуркой. После на неё с помощью шила путем прокалывания бумажной схемы, лежащей на фольгированной заготовке, переведены точки расположения отверстий. Затем, просверлены отверстия сверлом диаметром 1 мм (в качестве дрели можно использовать электрическую аккумуляторную отвертку, шурупверт или другое сверлильное устройство).

Затем, рисунок печатных дорожек срисован со схемы «на глаз» с помощью черного маркера предназначенного для подписывания дисков CD и DVD. Совсем не обязательно чтобы дорожки ложились именно в тех местах, что показано на рис.2, важно чтобы все соединения были правильными.

Травление в растворе хлорного железа. Затем смыть чернила маркера бензином. Промыть в воде. Просушить и можно приступать к монтажу.

Детали можно использовать самые разнообразные, важно чтобы они подходили по размерам в к плате.

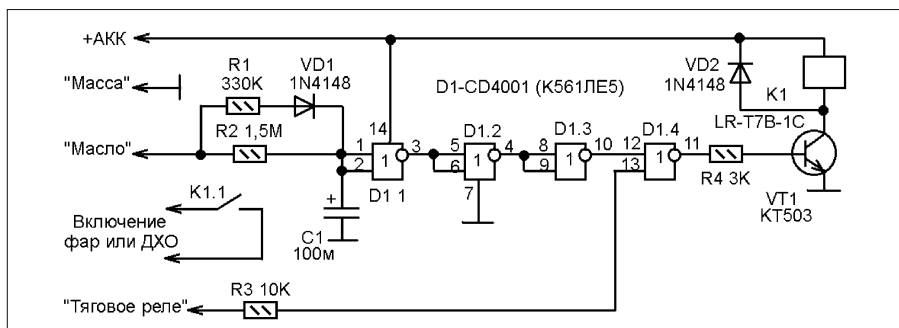
Микросхемы можно заменить аналогами серии K176 или зарубежных производителей.

Звукоизлучатель F1 - любой со встроенным генератором, на номинальное напряжение 12V.

При налаживании можно изменить периодичность повторения звукового сигнала подобрав сопротивление R6 или емкость C1.

Григорьев В.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДНЕВНЫМИ ХОДОВЫМИ ОГНЯМИ



Закон, требующий движения с ближним светом фар на автомобиле в светлое время суток существует уже давно, но некоторые водители иногда забывают включить фары, либо выключить их при постановке машину на стоянку. Для езды в дневное время допускается использовать вместо основных фар дневные ходовые огни (ДХО) или передние противотуманные фары. Но и это не исключает вероятности забыть их включить или выключить.

На рисунке показана очень простая схема блока управления ДХО или ближним светом, «противотуманками» (зависит от подключения контактов реле K1). Достоинством данной схемы является то, что в ней имеется так называемая функция «провожу домой», которая удерживает свет включенным в течение 2-3 минут после остановки двигателя. Эта функция удобна в том случае, когда автомобиль оставляют ночью на неосве-

щенной стоянке, - горящие фары будут освещать вам дорогу домой.

Кроме того, есть функция задержки включения света при пуске двигателя на 15-20 секунд, а так же, выключения света при работающем стартере.

В качестве датчика работающего двигателя используется датчик давления масла «на лампочку», который есть в любом автомобиле, и служит для индикации нормального давления масла. Датчик давления масла обычно представляет собой выключатель, замыкающий единственный контакт на «массу» если давление масла мало. Поскольку масляный насос автомобильного двигателя механически связан с его коленвалом, то он работает только тогда, когда работает двигатель. Если двигатель исправен, при его работе давление масла достаточное и контакты датчика разомкнуты, а при неработающем двигателе - замкнуты.

В качестве датчика работающего стартера используется контакт тягового реле стартера, на который подается напряжение при работе стартера. Этот контакт находится в относительно легко доступном месте, и подключить к нему провод легче, чем к соответствующему контакту замка зажигания (имеется в виду автомобиль ВАЗ-2114). В другом случае, если доступ к тяговому реле затруднен конструкцией автомобиля, можно в качестве датчика работы стартера использовать контакт замка зажигания, на который поступает напряжение при работе стартера.

Основу схемы составляет микросхема CD4001 (аналог К561ЛЕ5), данная микросхема удобна тем, что содержит логические элементы с входным сопротивлением, стремящимся к бесконечности. Это позволяет ей работать с RC-цепями состоящими из больших емкостей и сопротивлений. К тому же, это весьма доступная и дешевая микросхема (в некоторых магазинах цена бывает ниже 5 рублей).

В состоянии выключенного двигателя (машина уже давно на стоянке) на входах элемента D1.1 низкий логический уровень. На выходе D1.4 - то же самое. Транзистор VT1 закрыт, контакты реле K1 выключены. Соответственно, ДХО, фары или «проти-

вотуманки» выключены.

При включении двигателя после стоянки начинает работать стартер и давление масла увеличивается. Конденсатор C1 начинает заряжаться через резистор R1 и диод VD1. Если двигатель был успешно пущен, напряжение на C1 постепенно, за 15-20 секунд поднимается до порога логической единицы. После этого на выходе D1.4 устанавливается напряжение высокого логического уровня. Транзистор VT1 открывается и реле K1 включает ДХО, фары или «противотуманки».

В том случае, когда двигатель сразу не запускается и требуется длительная и повторяющаяся работа стартера (пуск замерзшего двигателя) конденсатор C1 может зарядиться до логической единицы и до успешного пуска двигателя. Чтобы в такой ситуации ДХО, фары или «противотуманки» не включились напряжение высокого уровня от контакта тягового реле поступает на вывод 13 D1.4 и принудительно удерживает его в состоянии логического нуля на выходе.

После остановки двигателя давление масла в его системе смазки падает и датчик давления масла замыкается. Начинается разрядка конденсатора C1 через резистор R2. Через 2-3 минуты напряжение на C1 снизится до порога низкого логического уровня. На выходе D1.4 установится низкое напряжение и ключ на VT1 закроется. Реле K1 выключит ДХО, фары или «противотуманки».

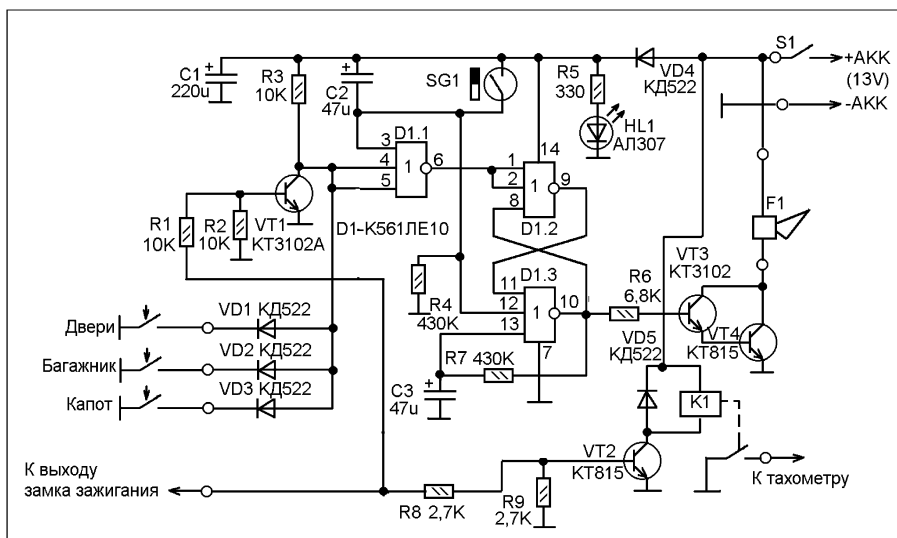
При покупке радиодеталей особое внимание нужно уделить конденсатору C1, это должен быть качественный конденсатор, не бывший в употреблении и не просроченный, так как C1 должен быть с минимальным током утечки. В противном случае схема будет не работать если ток утечки C1 окажется сопоставим с током через резистор R2 или более его.

В качестве K1 можно использовать любое реле с обмоткой на 12V сопротивлением не ниже 100 Ом, контакты которого достаточной мощности.

Схема собрана на основе готового комплекта из пластмассового корпуса и макетной печатной платы.

Харочев П.А.

СИГНАЛИЗАЦИЯ ДЛЯ «ПОЖИЛОГО» ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЯ



Эта сигнализация предназначена для установки на «пожилой» отечественный автомобиль вроде «ВАЗ-2106» или «Москвич-2140». Конечно, сейчас такое транспортное средство мало интересно криминалу, но, как говорится в известном анекдоте...

Система срабатывает на открытие дверей, багажника, капота, на включение зажигания. Есть блокировка зажигания, не дающая работать двигателю. Есть три входа для подключения датчиков — механических выключателей, замыкающих на общий минус (корпус) автомобиля. Это могут быть имеющиеся в машине автоматические выключатели освещения салона, багажника, капота, багажника, или установленные дополнительно.

Включение на охрану — с помощью выключателя, спрятанного в салоне. При срабатывании датчиков сирена включается без задержки, поэтому, чтобы владелец мог отключить сигнализацию не вызывая включения сирены, есть герконовый датчик, реагирующий на магнитный брелок для ключей. При поднесении к

нему этого брелка система сигнализации блокируется на 10-15 секунд. Но противоугонная схема, блокирующая систему зажигания продолжает работать.

Противоугонная схема сделана применительно к автомобилям с контактной системой зажигания (карбюраторные «Жигули», «Москвичи», «Волги»). Она работает на дополнительное реле, которое при включении зажигания замыкает контакты прерывателя контактной системы зажигания, делая искрообразование невозможным. В отличие от схем, размыкающих питание катушки зажигания, эта схема более эффективна потому что при неработающем двигателе она практически никак не диагностируется, и не позволяет пустить двигатель известным способом, когда контакт «Б» катушки зажигания куском провода соединяют с положительной клеммой аккумулятора.

Сигнальным устройством служит стандартная автомобильная сирена, обычно применяемая с фабричными сигнализациями. Такие сирены продаются в магазинах автомобильного оборудования.

Логическая схема построена на основе микросхемы D1 типа K561ЛЕ10, состоящей из трех трехвходовых элементов «ИЛИ-НЕ». На двух из них построен триггер-одновибратор (D1.2, D1.3), а на одном (D1.1) временная блокировка входа и входной инвертор.

В момент включения питания (включить S1) начинается зарядка C2 через R4. Пока C2 не заряжен до порогового напряжения логического уровня на R4 есть напряжение логической единицы. Это напряжение предуславливает триггер D1.2-D1.3 в нулевое положение и удерживает его в таком положении принудительно. А так же, поступая на вывод 3 D1.1 закрывает вход логической схемы, делая её невосприимчивой к состоянию датчиков.

После завершения зарядки C2 (примерно через 10-15 секунд после включения питания) триггер и вход разблокируются. Теперь достаточно даже кратковременного появления логического нуля (от контактного датчика) на коллекторе VT1, либо напряжения с выхода замка зажигания на базе VT1, чтобы произошло переключение RS-триггера D1.2-D1.3 в единичное состояние.

Единица с выхода D1.3 через резистор R6 поступает на ключ по схеме составного транзистора VT3-VT4, на выходе которого включена сирена F1. Сирена звучит. Одновременно через R7 заряжается конденсатор C3. Конденсатор C3 до логической единицы заряжается примерно за 15 секунд. Как на нем напряжение достигает порога логической единицы, триггер D1.2-D1.3 возвращается в нулевое положение. Ключ VT3-VT4 выключает сирену, C3 станет разряжаться через R7.

Чтобы отсрочить срабатывание системы нужно постоянный магнит (магнитный брелок, ключ) поднести к геркону SG1. Геркон должен быть расположен за одним из стекол автомобиля так, чтобы о его расположении и назначении было трудно догадаться. При поднесении магнита контакты SG1 замыкаются и разряжают C2. Теперь схема работает так же как в первые 10-15 секунд после включения питания, то есть, в течение этого времени система не реагирует на датчики. Этого времени вполне достаточно, чтобы владе-

лец автомашины мог открыть дверь и отключить противоугонную систему выключателем S1, расположенным в салоне.

Светодиод HL1 служит индикатором включенного состояния сигнализации. Здесь используется светодиод постоянного индикаторного свечения, но можно использовать и мигающий.

Диод VD4 служит для создания развязки цепи питания микросхемы и электросхемы автомобиля, чтобы снизить влияние электросхемы автомобиля до минимума, например, чтобы провал в напряжении при работе стартера на вызывал сбоя в работе триггера на D1.

Теперь о противоугонном устройстве. Его схема выполнена на транзисторе VT2 и реле K1. Когда на схему поступает питание (S1 включен), при включении зажигания постоянное напряжение с выхода замка зажигания поступает через R8 на базу VT2. Транзистор открывается и включает реле K1. Контакты этого реле замыкают цепь тахометра (имеется в виду машина ВАЗ-2106). В большинстве автомобилей с контактными системами зажигания тахометр соединен с прерывателем зажигания, поэтому происходит закорачивание контактов прерывателя и высоковольтные импульсы в катушке зажигания не возникают. При выключении S1 питание реле K1 отключается и оно не влияет на работу двигателя.

Реле K1 – стандартное реле звукового сигнала от автомобиля марки «Жигули».

Геркон КЭМ-1 или любой другой, например, от герконового охранного датчика для помещений.

Транзисторы, диоды и микросхему можно заменить любыми аналогами. Спротивление практически всех резисторов и емкость конденсаторов может без нарушения работоспособности отличаться от указанных на схеме до 50%, но подбирая замену деталям нужно знать что от параметров C2 и R4 зависит время ожидания после включения (или поднесения магнита к SG1), а от C3 и R7 зависит продолжительность звучания сирены.

Монтаж можно выполнить на макетной печатной плате.

НАЧИНАЮЩИМ

КАК РАБОТАЕТ МУЛЬТИВИБРАТОР?

Прежде всего, хочу заметить, что мультивибратор бывает симметричный и не симметричный. Здесь пойдет разговор о симметричном мультивибраторе. Принципиальная схема симметричного мультивибратора показана на рисунке 1. По сути дела, на схеме мы видим два транзисторных усилительных каскада, по схеме с общим эмиттером. Один каскад на транзисторе VT1, нагрузкой его является резистор RK1, включенный в коллекторной цепи, а резистор RB1 создает напряжение смещения на его базе. Второй каскад выполнен на транзисторе VT2. Резистор RK2 - его коллекторная нагрузка, а резистор RB2 создает напряжение смещения на базе. А теперь смотрите как включены конденсаторы C1 и C2, - через конденсатор C1 сигнал поступает на базу VT2, с коллектора VT2 сигнал через C2 поступает на базу VT1. Вот и получился автогенератор, а конденсаторы C1 и C2 создают цепь положительной обратной связи, необходимой для генерации.

Как известно, любой автогенератор начинает работать сразу после включения питания, то есть для запуска генерации ничего кроме подачи питания не требуется.

А теперь рассмотрим процесс генерации подробнее, пользуясь графиком на рисунке 2. В схеме два транзистора, при включении питания один оказывается в открытом состоянии, а другой в закрытом, какой именно, - чистая случайность, но допустим что после включения питания транзистор VT2 оказался закрытым, а VT1 открытым. Соответственно, конденсатор C2 разряжен, а C1 заряжен, но не полностью, а полярность напряжения на C1 такова, что на базу VT2 поступает отрицательное напряжение (поэтому VT2 и закрыт).

Далее, конденсатор C1 продолжает заряжаться через резистор RB2 и открытый транзистор VT1, но напряжение на нем еще не достаточно для открывания транзистора VT2. В то же время конденса-

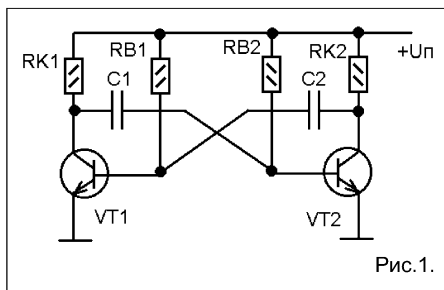


Рис.1.

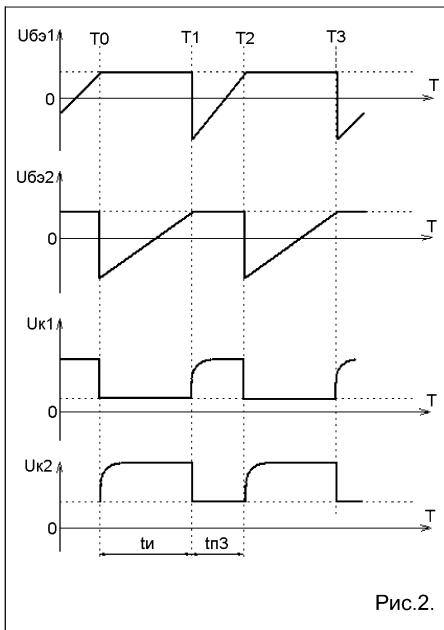


Рис.2.

тор C2 заряжается через резистор RK2 и базовую цепь открытого транзистора VT1. Конденсаторы одинаковой емкости, но потому что сопротивление коллекторных резисторов меньше сопротивления базовых, конденсатор C2 заряжается быстрее чем C1.

По мере заряда C1 напряжение на базе VT2 увеличивается, и в конце концов достигает порога открывания транзистора VT2. Этот момент на графике (рис.2) обозначен как T1. В этот момент транзистор VT2 открывается, а конденсатор C2 заряжен полностью.

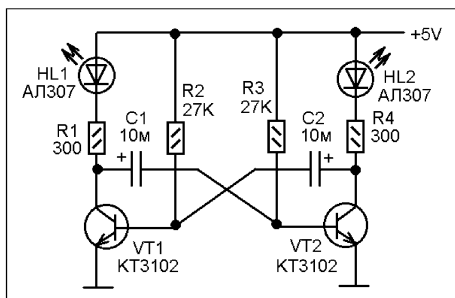


Рис.3.

В момент открывания транзистора VT2 резко увеличивается его коллекторный ток и уменьшается напряжение между его эмиттером и коллектором, что приводит к уменьшению базового транзистора VT1, что приводит к уменьшению коллекторного тока VT1, сопротивление его участка эмиттер-коллектор увеличивается. Этот процесс продолжается, и в конце концов транзистор VT1 закрывается.

В результате состояние схемы получается обратным исходному, - транзистор VT2 открыт, а VT1 оказывается закрытым. Соответственно, конденсатор C1 разряжен, а C2 заряжен, но не полностью, а полярность напряжения на C2 такова, что на базу VT1 поступает отрицательное напряжение.

Далее, C2 начинает заряжаться через RK1 и открытый VT2. А отрицательный заряд конденсатора C1 удерживает транзистор VT1 закрытым.

Конденсатор C2 продолжает заряжаться через резистор RB1 и открытый транзистор VT2, но напряжение на нем еще не достаточно для открывания транзистора VT1. В то же время конденсатор C1 заряжается через резистор RK1 и базовую цепь открытого транзистора VT2.

По мере заряда C2 напряжение на базе VT1 увеличивается, и в конце концов достигает порога открывания транзистора VT1. Этот момент на графике (рис.2) обозначен как T2. В этот момент транзистор VT1 открывается, а транзистор VT2 закрывается.

И так, весь этот процесс, будет повторяться и повторяться, пока не

выключат питание. А в результате на коллекторах транзисторов будут прямоугольные импульсы, обозначенные на графике (рис.2) на элярах U_{k1} и U_{k2} , соответственно.

Частоту импульсов (в Герцах) можно определить по формуле:

$$F = 700 / (RB \cdot C),$$
 где RB - сопротивление одного базового резистора в килоомах, а C - емкость одного конденсатора в микро-фарадах.

На рисунке 3 показана схема рабочего мультивибратора, переключающего два светодиода. Светодиоды мигают поочередно, то есть, когда горит HL1, светодиод HL2 не горит, а наоборот. Можно вмонтировать схему в маску совы или игрушку. Когда включено питание сова будет мигать светящимися глазами.

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

Если нужно чтобы мигал только один светодиод, - исключите второй из схемы (рисунок 4).

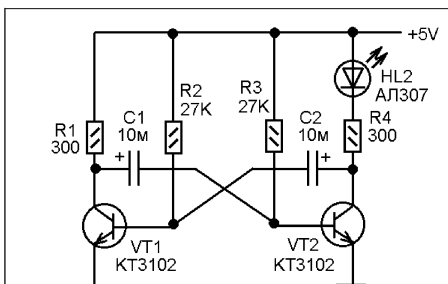


Рис.4.

Если вместо HL2 поставить динамик, а емкости C1 и C2 уменьшить до 0,022 мкф получится звуковой генератор, который будет издавать звук высокого тона.

РЕМОНТ МОДУЛЯ ПИТАНИЯ LCD-ТЕЛЕВИЗОРА POLAR-81LTV4005

Модуль питания PLT-105 содержит в себе: стабилизированный блок питания, на вход которого подается напряжение 220В, частотой 50 Гц, а на выходе которого имеются напряжения 3В, 5В, 12В, 33В необходимые для питания цифровой части телевизора, напряжение 24В необходимо для работы инвертора и напряжение 12В для питания усилителя мощности звуковой частоты (УМЗЧ). Инвертор, предназначен для запуска, питания и контроля работы ламп матрицы. УМЗЧ предназначен для усиления звукового сигнала, до уровня необходимого для подключения динамиков.

Перед началом работы обесточьте плату PLT. Отключите, ее от схемы. Резистором 47кОм 2Вт, разрядите сетевую емкость, состоящую из конденсаторов С808 и С819. Будьте предельно осторожны, конденсаторы могут быть заряжены до амплитудного сетевого напряжения 310В, не прикасайтесь руками к их выводам!

Очистите плату PLT от пыли и загрязнений, внимательно осмотрите плату. Проверьте отсутствие «холодных паек», замыканий, сгоревших токоведущих дорожек, почерневших резисторов, вздувшихся или потёкших электролитических конденсаторов, обуглившихся полупроводниковых элементов. Замените неисправные элементы, восстановите токоведущие цепи. Все измерения обязательно проводить приборами с гальванической развязкой от питающей сети.

Импульсный генератор источника питания выполнен на микросхеме IC801 TEA1506.

Микросхема TEA1506 может работать в двух режимах: квазирезонансном и режиме минимальной частоты.

В режиме минимальной частоты источник работает на минимальной нагрузке, в ждущем режиме. Ждущий режим характеризуется короткими и редкими импульсами управления полевым транзистором.

В квазирезонансном режиме частота работы источника зависит от нагрузки. Максимальная частота при малой нагрузке около 100кГц.

Стабилизация производится по обмотке трансформатора, используемой для получения напряжения 24В. Напряжения на остальных обмотках могут изменяться от номинального в допустимых пределах в зависимости от режима работы телевизора. Это особенно заметно при запуске источника питания в режиме холостого хода.

Назначение выводов TEA1506 и связанные с ними неисправности.

1-вывод - Питание

При снижении емкости конденсатора С802 может происходить многократный запуск при включении в сеть. Это сопровождается характерным попискиванием. При дальнейшей потере емкости С802 может происходить выключение источника при переходе телевизора из дежурного режима в рабочий. Напряжение питания может меняться от 13 до 19 вольт в зависимости от режима работы телевизора.

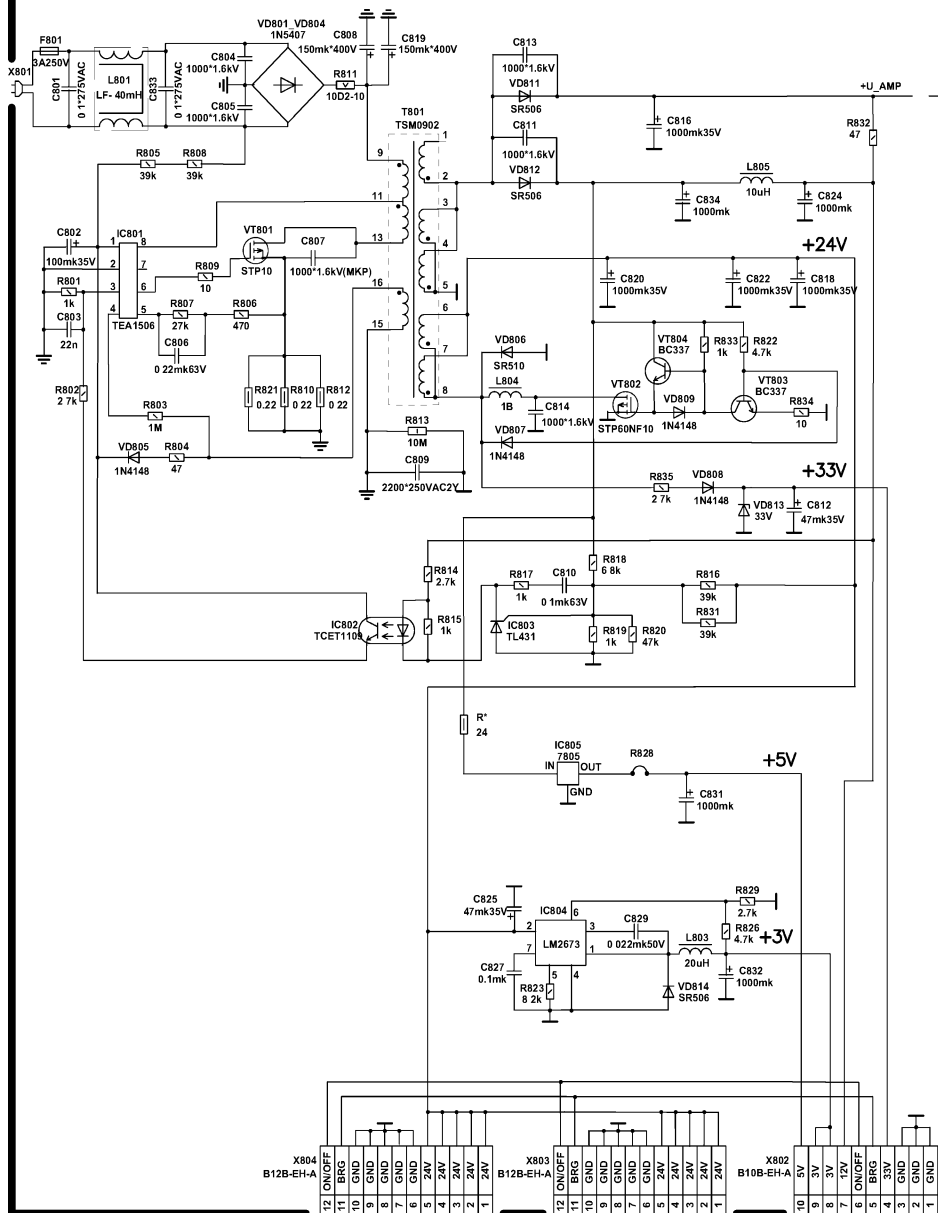
2-вывод - Общий провод.

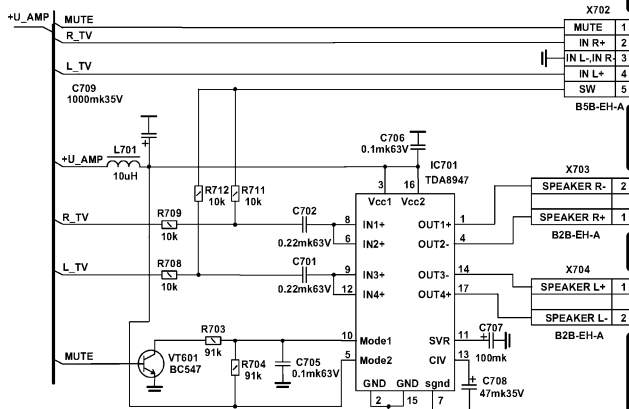
3-вывод - Вход сигнала обратной связи

Изменения в номиналах R801, R802, С803 приведут к неустойчивой работе источника питания.

4-вывод - Вход детектора перехода синусоиды через нулевое значение

С помощью этого вывода микросхема определяет момент, когда заканчивается импульс обратного хода, это позволяет организовать работу в квазирезонансном режиме. Кроме того, номинал резистора R803 определяет уровень защиты от перенапряжения. При слишком малом его значении источник может не запускаться. При слишком большом — возникает вероятность повреждения элементов





Типовые неисправности источника питания.

Все испытания проводить с подключенным к источнику эквивалентом нагрузок, вместо инвертора также должен быть подключен эквивалент нагрузки.

1. Не включается.
а) вообще не включается.
Проверить наличие и целостность предохранителя, проверить целостность L801, R811, R805, R808.

б) появляется напряжение на короткое время, затем выключается.
Отключить нагрузки, измерить напряжение на C802 (должно быть

схемы при дефектах в цепях обратной связи.

5-вывод - Вход датчика тока ключевого транзистора и схемы плавного пуска.

При несоответствии номиналов R821, R810, R812 либо при обрыве одного или двух из них, возможно самопроизвольное выключение телевизора при смене ярких изображений или увеличении громкости звука.

6-вывод - выход импульсного генератора для управления полевым ключевым транзистором VT801

При увеличении сопротивления R809 возможен перегрев и выход из строя полевого транзистора, так как импульсы на его затворе будут иметь сглаженную форму под влиянием емкости его затвора.

7-вывод - Не используется

8-вывод - вход датчика обмоток трансформатора.

13-14В). Проверить сопротивление R802. Проверить цепи обратной связи.

2. Сгорают сетевой предохранитель.
Проверить исправность диодов VD801-VD804, конденсаторов C808 и C819, транзистора VT801, микросхемы IC801.

3. Посторонний звук, издаваемый источником питания (писк):
Дефект обратной связи. Проверить работу IC802, IC803 и сопротивление связанных с ними резисторов.

4. Низкое напряжение на всех вторичных обмотках трансформатора.
Проверить оптрон IC802, микросхему TL431.

5. Одно из вторичных напряжений занижено или отсутствует.

Отключить нагрузки, проверить соответствующие выпрямительные диоды и конденсаторы.

Напряжения 5В и 3В могут быть занижены или отсутствовать из-за неисправности IC805 и IC804 соответственно.

Снегирев И.