

Журнал «Радиоконструктор» 12-2016

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.

Декабрь, 2016. (12-2016)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т1700 Выход 25.11.2016

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Супергетеродинный приемник на 40-метровый диапазон . . . 2

Приемник прямого преобразования
с каскодным смесителем 4

КВ-приемник на четыре диапазона 5

КВ-приемник на 40 метров 7

Коротковолновый радиовещательный
супергетеродинный приемник 8

Коротковолновый конвертер 10

справочник

Параметры стабилитронов серии 1N47... 11

измерения

Частотомер на ARDUINO 10

автоматика, приборы для дома

Выключатель с задержкой 16

Автомат для полива растений 18

Охранный сигнализация на двух микросхемах 19

Таймер для управления скважным насосом 22

Охранный сигнализация на микросхеме К561ЛН2 24

Таймер для полива 26

Электронный проходной выключатель 28

Таймер для насоса системы отопления 30

Регулятор яркости автомобильной фары 32

Автомобильный сигнализатор «можно ехать» 33

Спидометр и тахометр на ARDUINO для автомобиля 34

начинающим

Осциллограф 37

ремонт

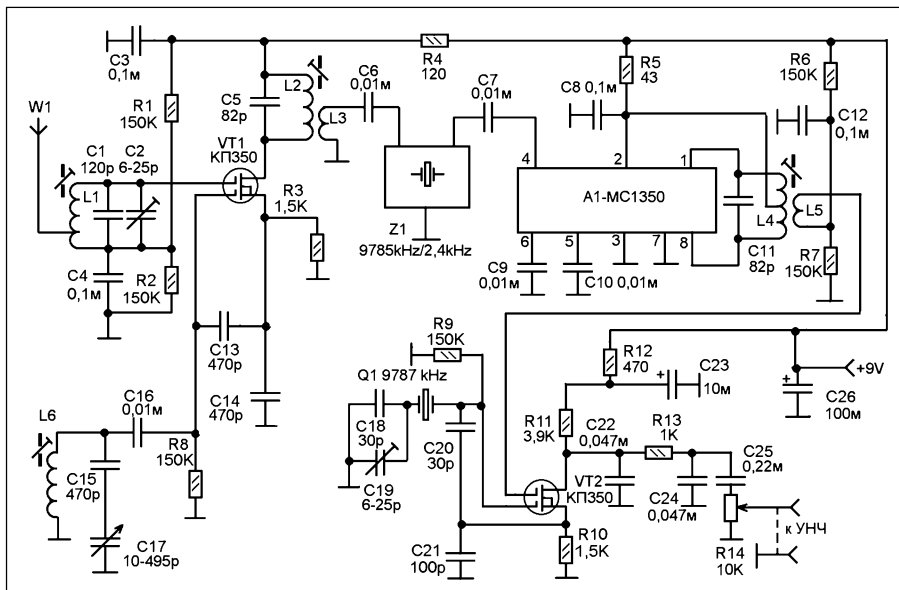
Авто-ресивер с DVD LG-LF900UR
(схема основной платы) 40

Содержание журнала за 2016 год 44

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

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

СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМНИК НА 40-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОН



Приемник предназначен для приема любительских радиостанций работающих в диапазоне 40 метров SSB или CW модуляцией. Выполнен по классической супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты. Диапазон принимаемых частот лежит в пределах 7 – 7,3 МГц.

Сигнал от антенной системы поступает на входной контур L1-C1-C2 настроенный на середину диапазона принимаемых частот. Преобразователь частоты выполнен на двухзатворном полевом транзисторе VT1 по схеме с совмещенным гетеродином, то есть, и смеситель и гетеродин выполнены на одном этом транзисторе. На его второй затвор поступает сигнал от входного контура, а первый затвор и истоковая цепь образуют генератор гетеродина. Его частота определяется частотой настройки контура L6-C15-C17. Этот генератор работает на частотах от 2,5 до 2,8 МГц.

Таким образом, как генератор гетеродина

транзистор VT1 работает по схеме с общим стоком, а как смеситель - по схеме с общим истоком. Конденсаторы C13 и C14 создают необходимую ПОС для работы гетеродина.

В транзисторе VT1 происходит преобразование частот. На его стоке возникает комплекс частот, содержащий суммарную и разностную частоту. Промежуточной частотой является суммарная частота. Она определена как 9,8 МГц. На эту частоту настроен стоковый контур L2-C5. А разностную частоту он эффективно подавляет.

С катушки связи L3 сигнал ПЧ поступает на кварцевый фильтр Z1 с центральной частотой 9785 кГц и полосой пропускания 2,4 кГц. В приемнике используется готовый кварцевый фильтр промышленного производства, но при необходимости можно использовать и самодельный, сделанный из резонаторов на соответствующую частоту. Впрочем, частоту ПЧ можно изменить, если придется

использовать кварцевый фильтр на другую частоту. Это потребует соответствующей перестройки ГПД и контуров ПЧ.

С выхода кварцевого фильтра сигнал ПЧ поступает на усилитель ПЧ выполненный на микросхеме А1. Здесь используется ИМС типа МС1350, предназначенная для работы в качестве усилителя ПЧ или ВЧ на частоте до 45 МГц. Микросхема имеет встроенную систему АРУ, которая здесь не используется. При желании ввести систему АРУ или ручную регулировку усиления нужно напряжение АРУ подавать на её 5-й вывод. Это напряжение может быть до 5V, причем, с увеличением постоянного напряжения на выводе 5 коэффициент усиления снижается.

Выходной каскад А1 имеет симметричную схему. К его выходам подключен выходной контур ПЧ L4-C11. Отвод катушки данного контура подключается к источнику питания микросхемы.

С катушки связи L5 усиленный сигнал ПЧ поступает на демодулятор на полевом транзисторе VT2. Этот каскад сделан по схеме, аналогичной схеме преобразователя частоты на транзисторе VT1. И одновременно на нем сделан как собственно демодулятор, так и генератор опорной частоты. На второй затвор транзистора поступает сигнал ПЧ, а а первый затвор и истоковая цепь образуют генератор опорной частоты.

Опорная частота задается частотой резонанса кварцевого резонатора Q1. При помощи конденсатора C19 частоту генерации можно немного отклонить, чтобы обеспечить оптимальный режим демодуляции.

Демодулированный сигнал НЧ выделяется на его стоке транзистора VT2, и через простейший ФНЧ на элементах C22-R13-C24 поступает через регулятор громкости R14 на выходной УНЧ, схема которого здесь не приводится. В качестве УНЧ можно использовать любой доступный УНЧ, например, от карманного приемника, либо сделать одно-двухкаскадный УНЧ с выходом на головные телефоны.

Для намотки катушек колебательных контуров использована наиболее доступная, на мой взгляд, база, – каркасы от

контуров блоков цветности советских полупроводниковых телевизоров 3-УСЦТ. Напомню, что это пластмассовые каркасы диаметром 5 мм с подстроечными сердечниками из феррита, диаметром 2,8 мм и длиной 14 мм. Каркасы цилиндрические, гладкие (без секций).

Все катушки намотаны проводом ПЭВ диаметром 0,23 мм.

Катушка L1 содержит 4+10 витков.

Катушка L2 – 15 витков.

Катушка L3 намотана на поверхность L2 ближе к верхнему краю каркаса, она содержит 4 витка.

Катушка L4 – 7,5 + 7,5 витков.

Катушка L5 намотана на поверхность L4 ближе к верхнему краю каркаса, она содержит 4 витка.

Катушка L6 – 22 витка.

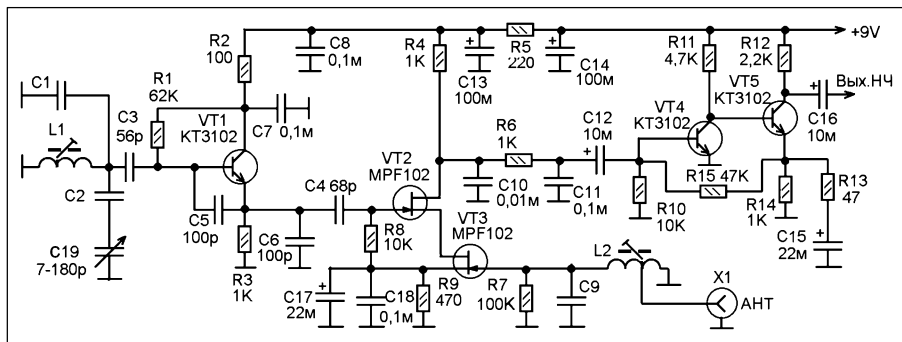
Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 10V. Контурные конденсаторы должны иметь минимальную ТКЕ (температурный коэффициент нестабильности емкости). Переменный конденсатор C17 – одна секция переменного конденсатора с воздушным диэлектриком от старой радиолы. Такой конденсатор сейчас уже редко встречается в продаже, и скорее доступен на радиорынке, чем в магазине. При его отсутствии можно использовать более современный конденсатор, например, конденсатор с твердым диэлектриком от карманных приемников. Если максимальная емкость этого конденсатора составляет 230-250 пФ, то конденсатор C15 не нужен.

Конструктивно аппарат выполнен в корпусе, спаянном из листов двухсторонне фольгированного стеклотекстолита.

Монтаж ведется на внутренней донной части корпуса, объемным способом на «пятачках», вырезанных в фольге. Переменный конденсатор, переменный резистор, а так же разъемы устанавливаются на переднюю панель.

Снегирев И.

ПРИЕМНИК ПРЯМОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ С КАСКОДНЫМ СМЕСИТЕЛЕМ



Приемник может работать в диапазоне 160, 80 или 40 метров, в зависимости от параметров входного и гетеродинного контуров.

Функциональная схема приемника типовая для прямого преобразования, – антенна, входной контур, усилитель РЧ, смеситель, гетеродин, ФНЧ и усилитель низкой частоты. Но есть интересная особенность в схеме построения смесителя.

Фактически УРЧ и смеситель представляют собой один каскад, построенный по каскадной схеме. Сигнал от антенной системы через разъем X1 поступает на входной контур L2-C9, настроенный на среднюю частоту принимаемого диапазона.

С входного контура сигнал проходит на затвор полевого транзистора VT3. Вместе с транзистором VT2 он образует каскадный усилительный каскад. Но, на затвор VT2 подается частота от гетеродина. Транзистор VT2 своим каналом включен в стоковую цепь VT3, между стоком VT3 и нагрузочным резистором R4. Под влиянием частоты гетеродина канал транзистора VT2 изменяет свое сопротивление с частотой гетеродина, практически, ключая цепь нагрузки VT3. Это получается практически как работа ключевого смесителя на полевом транзисторе, только ключ включен не параллельно цепи сигнала, а последовательно ей. В результате

Таблица 1.

	160 м	80 м	40 м
L1	50 вит.	35 вит.	21 вит.
L2	10+39 вит.	8+25 вит.	6+14 вит.
C1	56 p	30 p	16 p
C9	68 p	36 p	20 p
C2	33 p	30 p	24 p

схема работает как УРЧ и смеситель одновременно.

Низкочастотный сигнал выделяется на стоке VT2, ВЧ составляющая подавляется простым RC-фильтром на элементах C10-R6-C11 и отфильтрованный НЧ сигнал поступает на УНЧ на транзисторах VT4 и VT5. С коллектора VT5 НЧ подают на вход любого усилителя мощности ЗЧ, работающего на динамик или головные телефоны.

Гетеродин выполнен на транзисторе VT1. Частота гетеродина определяется параметрами контура L1-C1-C2-C19. Настройка на станцию осуществляется переменным конденсатором C19.

Для намотки контурных катушек используются каркасы диаметром 8 мм с резьбовыми подстроечными сердечниками из карбонильного железа. Заготовками для них служит каркас контура ПЧИ от старого советского лампового телевизора. Каркас разбирается, разматываются обмотки. В результате получается цилиндр с двумя подстроечными сердечниками. Цилиндр нужно распилить пополам, - получится два

каркаса, каждый со своим подстроечным сердечником. Так из одного контура ПЧ телевизора получается два каркаса - для L1 и L2.

Намоточные данные и емкости конденсаторов для различных диапазонов сведены в таблицу 1. Намотка выполняется проводом ПЭВ 0,12.

Транзисторы КТ3102 можно заменить любыми аналогами. Вместо полевых транзисторов MRF102 можно попробовать использовать отечественные типа КП302, но будет ли результат положительным мне не известно.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 10V.

Весь монтаж выполнен на листе фольгированного стеклотекстолита размерами примерно 160x70 мм. Монтаж ведется на «пятачках», вырезанных в фольге со стороны деталей. Остальная фольга служит общим (землей). Расположение деталей близко к показанному на схеме.

Если гетеродин откажется запускаться, нужно подобрать сопротивление R1.

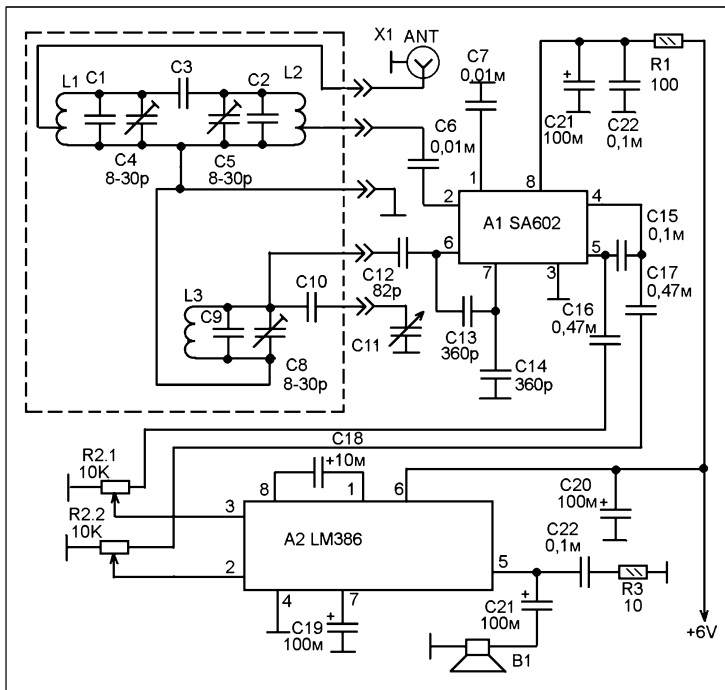
Горчук Н.В.

КВ-ПРИЕМНИК НА ЧЕТЫРЕ ДИАПАЗОНА

Приемник предназначен для приема радилюбительских станций в КВ диапазонах 80M, 40M, 30M и 20M. Смена диапазонов осуществляется сменой блока входного LC-двухзвенного полосового фильтра и гетеродинного контура, каждый блок настроен на работу в одном из перечисленных диапазонов.

Перестройка в пределах выбранного диапазона производится с помощью переменного конденсатора, установленного в самом приемнике,

и подключаемого к гетеродинному контуру посредством разъема которым сменный блок LC-контуров присоединяется к приемнику.



От антенны сигнал через разъем X1

поступает на входной двухзвенный полосовой фильтр на катушках L1 и L2, расположенный в сменном диапазонном блоке.

Смеситель-демодулятор выполнен на микросхеме SA602. В этой микросхеме кроме смесителя есть и схема гетеродина, с которой работает контур на катушке L3, так же расположенный в сменном диапазонном блоке. Гетеродинный контур подключается к 6-му выводу микросхемы A1, а необходимую для генерации ПОС осуществляют емкости конденсаторов C13, C14. Практически, внутри ИМС находится транзистор, эмиттер которого выходит на вывод 7, а база на вывод 6. Так что схема гетеродина очень знакомая емкостная трехточка.

Емкость конденсатора C11 на схеме не указана, так как здесь можно использовать разные конденсаторы. Соответственно разниться будет и емкость C10, ограничивающая перекрытие переменного конденсатора.

Выход смесителя микросхемы A1 паразитный, поэтому на выводах 4 и 5 будут противофазные сигналы. Они поступают на вход микросхемы A2, вход которой как у операционного усилителя, - прямой и инверсный. Такая схема, во-первых, позволяет максимально использовать усиление микросхемы A2, а во-вторых, работа с противофазными сигналами позволяет существенно подавить наводки, которыми так грешат все приемники прямого усиления, потому что наводки будут поступать на оба входа A2, и, следовательно, они будут в одной фазе. Но, в такой схеме, A2 минимально чувствительна к сигналам поступающим на её входы в одной фазе.

Недостаток такой схемы в сложности регулировки уровня сигнала, - для регулировки требуется сдвоенный переменный резистор R2.

Катушки L1, L2 и L3 не подстраиваемые, они намотаны на ферритовых кольцах диаметром 10 мм. При необходимости их индуктивность можно изменять числом витков.

Для диапазона 80М, - L1 = 38 витков с отводом от 6-го, L2 = 38 витков с отводом от 19-го, L3 = 36 витков.

Для диапазона 40М, - L1 = 24 витка с отводом от 4-го, L2 = 24 витка с отводом от 12-го, L3 = 23 витка

Для диапазона 30М, - L1 = 16 витков с отводом от 3-го, L2 = 16 витков с отводом от 8-го, L3 = 16 витков.

Для диапазона 20М, - L1 = 14 витков с отводом от 2-го, L2 = 14 витков с отводом от 7-го, L3 = 14 витков.

Все катушки намотаны проводом ПЭВ диаметром 0,31 мм. Намотка - виток к витку без перехлеста, выдерживать шаг такой, чтобы закрыть по всей длине окружности кольца оставив около 2 - 3 мм между началом и концом катушки.

Конденсаторы:

Для диапазона 80 М, - C1, C2 и C9 по 240р. C3 - 10р, C10 при емкости C11 10-495р - 20р, при C11 5-240р - 22р, при C11 7-180р - 24р.

Для диапазона 40 М, - C1, C2 и C9 по 150 р. C3 - 10р. C10 при емкости C11 10-495р - 27р, при C11 5-240р - 30р, при C11 7-180р - 33р.

Для диапазона 30 М, - C1, C2 и C9 по 150 р. C3 - 10р. C10 при емкости C11 10-495р - 22р, при C11 5-240р - 27р, при C11 7-180р - 30р.

Для диапазона 20 М, - C1, C2 и C9 по 100 р. C3 - 5,6р. C10 при емкости C11 10-495р - 18р, при C11 5-240р - 20р, при C11 7-180р - 22р.

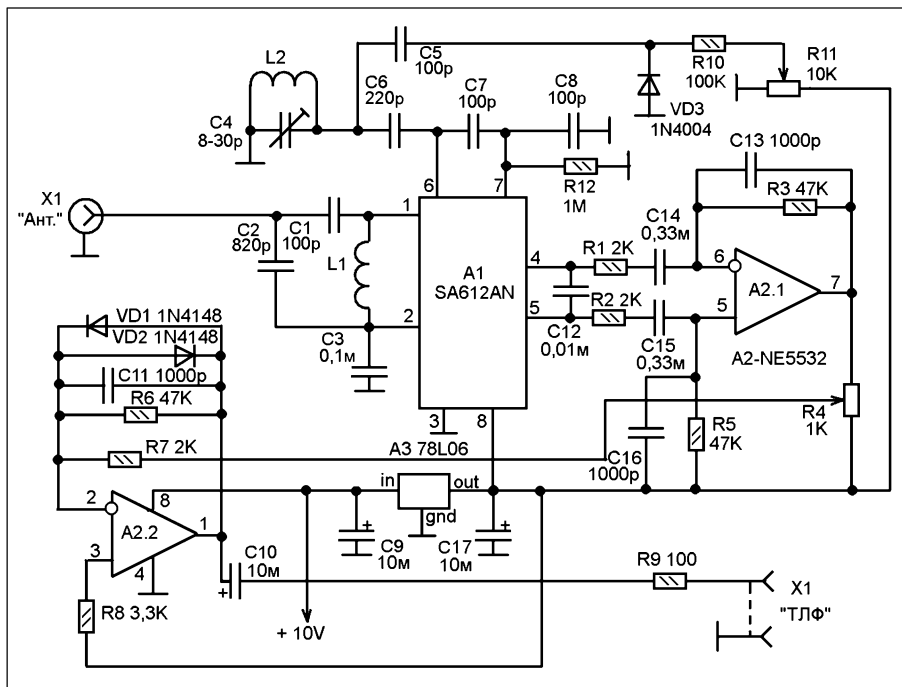
Конденсатор C3 для диапазонов 80-30М имеет емкость 10 р. Для диапазона 20М его емкость 5,6р.

Переменный конденсатор C11, в принципе может быть любым. У автора были три конденсатора, - один с воздушным диэлектриком, - «раритетный» от старой радиолы, двухсекционный по 10-495 р каждая секция. В принципе это лучший вариант, но весьма громоздкий. Кроме того был конденсатор с твердым диэлектриком от карманного радиоприемника с двумя секциями по 5-240р и односекционный (от старого радионабора «Юность») емкость 7-180р. Можно использовать конденсатор и другой емкости, но нужно соответствующим образом рассчитать емкость C28.

Динамик В1 малогабаритный, 8 Ом.

Снегирев И

КВ-ПРИЕМНИК НА 40 МЕТРОВ



Приемник сделан по схеме прямого преобразования и предназначен для приема SSB и CW радиосигналов в диапазоне «40 метров».

Сигнал от антенны поступает на входной контур L1-C1-C2, настроенный на середину диапазона. Согласование с антенной производится с помощью «емкостного трансформатора» на конденсаторах C1 и C2, образующих емкостную составляющую контура.

Далее сигнал поступает на вход микросхемы A1, на которой выполнен демодулятор. ИМС SA612N представляет собой симметричный балансный преобразователь частоты с встроенной схемой гетеродина.

Преобразователь частоты A1 работает как демодулятор. Частота гетеродина задается контуром L2-C4-C5-VD3. По частоте в пределах диапазона этот контур перестраивается с помощью диода VD3,

который работает как варикап (Л.1). Обратное напряжение на него поступает с переменного резистора R11, который служит органом настройки приемника.

Выход преобразователя частоты симметричный (выводы 4 и 5 A1). С выходов преобразователя противофазные сигналы суммарно-разностных частот поступают через цепочки C12-R1-C14-R2-C5, подавляющие сигналы выше 3 кГц, на противофазные входы операционного усилителя A2.1, являющимся усилителем НЧ, определяющим существенную часть чувствительности приемника. Таким образом, здесь основное усиление в тракте происходит по НЧ, хотя и микросхема A1 дает усиление порядка 18 дБ. Поддача противофазного сигнала на противофазные входы ОУ имеет существенное значение, так как в таком случае ОУ, работающий здесь с большим усилением, для сигналов помех, вроде фона

переменного тока, оказывается мало чувствительным, так как они на его входы поступают синфазно и взаимоподавляются. Поэтому высокое усиление по НЧ не приводит к помехам, свойственным для схемы с высоким усилением по НЧ.

Самовозбуждение УНЧ на А2.1 по ВЧ устраняется конденсатором С13, включенным в цепи ООС и снижающим коэффициент передачи ОУ на высоких частотах.

Нагрузкой ОУ А2.1 является резистор R4, одновременно работающий и как регулятор усиления (громкости).

На ОУ А2.2 выполнен УМЗЧ и усилитель-компрессор, снижающий усиление при мощном сигнале. Регулировка усиления в зависимости от мощности сигнала осуществляется встречноключенными диодами VD1-VD2, включенными в цепь ООС операционного усилителя. Конденсатор С11 устраняет самовозбуждение по ВЧ. На второй вход А2.2 поступает

постоянное напряжение от схемы питания А2.1 и А1.

Выходной сигнал поступает на головные телефоны через разделительный конденсатор С10 и резистор R9. Сопротивление головных телефонов может быть любым в пределах от 8 до 100 Ом.

Катушки L1 и L2 - готовые ВЧ-дроссели промышленного производства. L1 - 3,3 мкГн, L2 - 4,7 мкГн. Можно применить и самодельные катушки такой же индуктивности.

Снегирев И.

Литература:

1. Б. Степанов. «Приемник прямого преобразования на 40 метров», ж. Радио, №10, 2016, стр. 61.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМНИК

Приемник перекрывает КВ-диапазон от 3,5 до 16 МГц, охватывая все коротковолновые радиовещательные участки.

Схема этого приемника имеет две особенности, - преобразователь частоты на одном транзисторе, и транзисторный детектор.

Начнем с преобразователя частоты. Его смеситель и гетеродин выполнены на одном и том же транзисторе VT1. Такая схема преобразователя с совмещенным гетеродином была очень популярна в 60-80-годы, в карманных транзисторных приемниках отечественного производства.

Для входного сигнала каскад работает по схеме с общим эмиттером. Для гетеродина – с общим коллектором. Сигнал от входного контура через катушку связи L2 поступает на базу VT1.

Контур гетеродина L3-C4-C10-C2 работает между базой и эмиттером VT1. Положительная обратная связь, необхо-

димая для генерации осуществляется посредством отвода катушки связи L4.

Сигнал промежуточной частоты выделяется на коллекторе VT1, контуром T1.

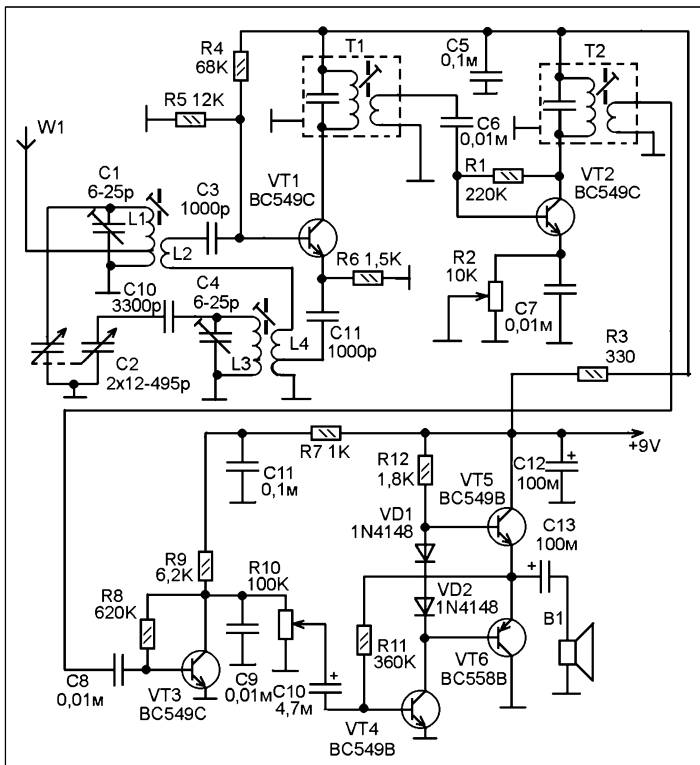
Рабочая точка VT1 по постоянному току задана резисторами R4 и R5.

Напряжение промежуточной частоты с катушки связи контура T1 поступает на каскад усиления ПЧ на транзисторе VT2. В данной схеме нет автоматической регулировки усиления, которая обычно бывает в радиовещательных АМ-приемниках, и изменяет автоматически коэффициент усиления УПЧ. Но здесь есть ручная регулировка коэффициента усиления УПЧ с помощью резистора R2, включенного в эмиттерной цепи транзистора VT2. Чем больше сопротивление этого резистора, тем меньше коэффициент усиления каскада. Ручная регулировка усиления, конечно, более хлопотная вещь, но в сложных условиях приема она все же

В коллекторной цепи VT2 включен контур T2, настроенный на частоту ПЧ. С его катушки связи сигнал ПЧ поступает на усилитель-амплитудный детектор на транзисторе VT3. В качестве детектора работает коллекторный переход транзистора.

УНЧ двухкаскад-
ный на транзисторах
двухтактным выходом
VT6. Выход – на микро-
карманного приемника
0,25W, сопротивление

Катушки намотаны намоточным проводом 0,2 мм., виток к витку.



C2 – переменный конденсатор с воздушным диэлектриком, сдвоенный.

При возникновении самовозбуждения УПЧ нужно поменять местами точки подключения катушки связи контура Т1 или Т2.

Иванов А.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ КОНВЕРТЕР

У многих есть радиовещательные приемники на средневолновый диапазон. Но вещание на средних волнах сейчас во многих регионах почти прекратилось, большинство радиостанций окончательно перешли на УКВ. Хорошо, если у приемника есть УКВ-диапазон. Если же это старый советский приемник на «СВ-ДВ», то от него в таком случае вообще нет пользы. Однако, не все АМ «сгинуло в лету». Есть еще и коротковолновый диапазон, где радиовещание очень активно, в частности это связано со свойствами волн КВ-диапазона распространяться на очень большие расстояния. Это позволяет на относительно простой приемник принимать радиостанции практически всего Мира.

Перевести средневолновый приемник на короткие волны относительно несложно, при этом даже не нужно особо вторгаться в его схему. Нужно сделать конвертер, который преобразует сигналы КВ-диапазона в сигналы СВ-диапазона, и подать от него сигнал на антенный вход СВ-радиоприемника.

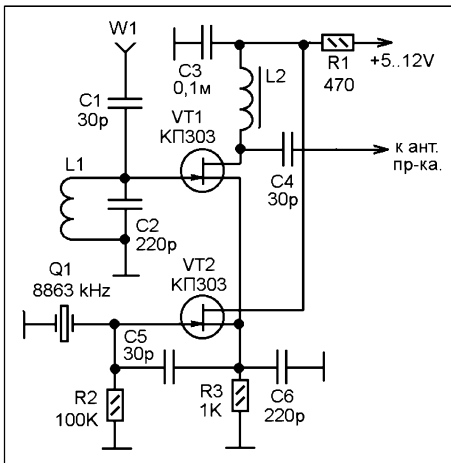
На рисунке показана схема конвертера, позволяющего принимать радиовещательный КВ-диапазон «31 метр» на стандартный средневолновый приемник.

Конвертер состоит из преобразователя частоты на полевом транзисторе VT1 и гетеродина на полевом транзисторе VT2.

Конвертер сам не имеет органов настройки, - настройка на станцию осуществляется органами настройки средневолнового приемника.

Входной сигнал от антенны поступает на входной контур L1-C2. Этот контур настроен на середину КВ диапазона «31метр» (на частоту 9,65 МГц). С него сигнал поступает на затвор полевого транзистора VT1.

Гетеродин на транзисторе VT2 с кварцевой стабилизацией частоты. Частота стабилизирована кварцевым резонатором на 8,86 МГц. Причины применения такого резонатора две. Во-первых, этот резона-



тор применяется в видеотехнике, и потому весьма распространен и доступен. Во-вторых, при частоте гетеродина 8,86 МГц на шкалу стандартного приемника с СВ-диапазоном попадает участок КВ-диапазона в пределах 9,38 - 10,48 МГц, что охватывает наиболее густонаселенный КВ-диапазон «31 метр», в котором отлично принимаются очень дальние радиостанции как днем, так и ночью (ночью все же лучше).

На выходе преобразователя частоты - дроссель L2, с него сигнал суммарных и разностных частот через конденсатор C4 подается на антенное гнездо СВ-радиоприемника. Если у приемника нет антенного гнезда, его придется сделать, подключив его к его входному контуру (к не заземленному концу катушки магнитной антенны).

Катушка L1 бескаркасная, диаметр 18 мм, содержит 14 витков провода ПЭВ 0,64 (можно другого сечения, от 0,5 до 1,0).

Катушка L2 намотана на ферритовом кольце диаметром 7 мм. Содержит 200 витков ПЭВ 0,12 (можно 0,1-0,16).

При налаживании конвертера входной контур подстраивают растяжением - сжатием витков катушки L1.

Иванов А.

ПАРАМЕТРЫ СТАБИЛИТРОНОВ СЕРИИ 1N47...

Стабилитрон	Номинал. напр. стаб.	Номинал. ток (Ином.)	Макс. эквив. сопротивление		Мин. ток стаб. (мин.)	Макс. импульсный ток	Макс. постоянный ток
			Ином.	Имин.			
	Volts	mA	Ohms	Ohms	mA	mA	mA
1N4728A	3.3	76	10	400	1.0	1380	276
1N4729A	3.6	69	10	400	1.0	1260	252
1N4730A	3.9	64	9.0	400	1.0	1170	234
1N4731A	4.3	58	9.0	400	1.0	1085	217
1N4732A	4.7	53	8.0	500	1.0	965	193
1N4733A	5.1	49	7.0	550	1.0	890	178
1N4734A	5.6	45	5.0	600	1.0	810	162
1N4735A	6.2	41	2.0	700	1.0	730	146
1N4736A	6.8	37	3.5	700	1.0	660	133
1N4737A	7.5	34	4.0	700	0.5	605	121
1N4738A	8.2	31	4.5	700	0.5	550	110
1N4739A	9.1	28	5.0	700	0.5	500	100
1N4740A	10	25	7.0	700	0.25	454	91
1N4741A	11	23	8.0	700	0.25	414	83
1N4742A	12	21	9.0	700	0.25	380	76
1N4743A	13	19	10	700	0.25	344	69
1N4744A	15	17	14	700	0.25	304	61
1N4745A	16	15.5	16	700	0.25	285	57
1N4746A	18	14	20	750	0.25	250	50
1N4747A	20	12.5	22	750	0.25	225	45
1N4748A	22	11.5	23	750	0.25	205	41
1N4749A	24	10.5	25	750	0.25	190	38
1N4750A	27	9.5	35	750	0.25	170	34
1N4751A	30	8.5	40	1000	0.25	150	30
1N4752A	33	7.5	45	1000	0.25	135	27
1N4753A	36	7.0	50	1000	0.25	125	25
1N4754A	39	6.5	60	1000	0.25	115	23
1N4755A	43	6.0	70	1500	0.25	110	22
1N4756A	47	5.5	80	1500	0.25	95	19
1N4757A	51	5.0	95	1500	0.25	90	18
1N4758A	56	4.5	110	2000	0.25	80	16
1N4759A	62	4.0	125	2000	0.25	70	14
1N4760A	68	3.7	150	2000	0.25	65	13
1N4761A	75	3.3	175	2000	0.25	60	12
1N4762A	82	3.0	200	3000	0.25	55	11
1N4763A	91	2.8	250	3000	0.25	50	10
1N4764A	100	2.5	350	3000	0.25	45	9

ЧАСТОТОМЕР НА ARDUINO

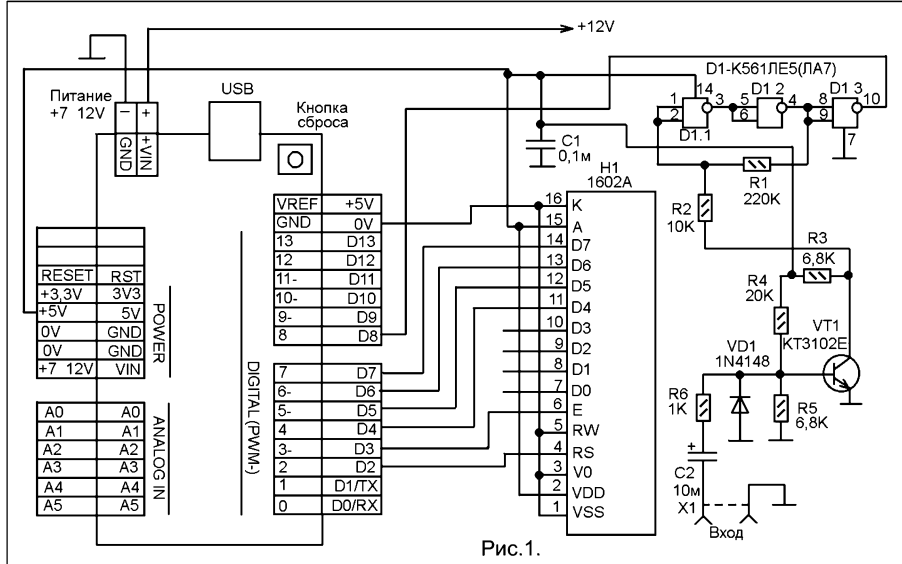
В статье автора «Ёлочная мигалка на ARDUINO как средство от боязни микроконтроллеров» («Радиоконструктор», №11, 2016 г. стр. 25-30) был дан своеобразный «вводный курс» для людей, желающих освоить микроконтроллеры на примере платы ARDUINO UNO, и пример создания на этой основе программируемого переключателя четырех ёлочных гирлянд, с подробным описанием программы.

Здесь приводится описание частотомера, измеряющего частоту до 1 МГц, так же, построенного на основе платы ARDUINO UNO.

программного обеспечения для неё, и подключения к персональному компьютеру приводится

в Л.1, так что, если кто не в курсе, обязательно прочтите сначала статью в Л.1.

Схема частотомера показана на рис. 1. Как видно из схемы, к цифровым портам D2-D7 платы ARDUINO UNO подключен модуль жидкокристаллического индикатора H1 типа 1602A. А входной сигнал поступает через вполне понятный усилитель-формирователь на транзисторе VT1 и микросхеме D1 на порт D8. Питается входной усилитель-формирователь и ЖК-индикатор от стабилизатора напряжения 5V, имеющегося на плате



Но, прежде всего, хочу напомнить, что ARDUINO UNO это небольшая печатная плата, на которой расположен микроконтроллер ATMEGA328, а так же вся его «обвязка», необходимая для его работы, включая USB-программатор и источник питания. Стоимость ARDUINO UNO лежит в пределах от 200 до 1000 рублей, в зависимости от места продажи. Конечно, самое дешевое на радиорынке и китайском интернет-посылторге «Aliexpress». Описание платы ARDUINO UNO, а так же

ARDUINO UNO.

Но, вернемся к ЖК-индикатору. Индикатор представляет собой плату, на которой установлен собственно ЖК-дисплей и схема для его обслуживания, выполненная на двух безкорпусных микросхемах. Индикатор 1602A стандартный, на основе контроллера HD44780. Обозначение 1602A фактически значит, что он на две строки по 16 символов в строке. Индикатор был куплен на «Aliexpress», найден по запросу «HD44780» (цены от 81 рубля).

Таблица 1.

```

/*
  Частотомер
*/

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7); //порты для дисплея
int Htime;    //длительность положительного полупериода
int Ltime;    //длительность отрицательного полупериода
float Ttime;  //длительность полного периода
float frequency; //значение частоты
void setup()
{
  pinMode(8, INPUT); //входом будет порт 8
  lcd.begin(16,2);   //дисплей 16 символов 2 строки
}
void loop() {
  lcd.clear(); //очистка памяти дисплея
  lcd.setCursor(0,0); //установка курсора дисплея на верхнюю строку
  lcd.print("frequency"); //печать надписи frequency
  Htime=pulseIn(8,HIGH); //измерение положительного полупериода
  Ltime=pulseIn(8,LOW);  //измерение отрицательного полупериода

  Ttime=Htime+Ltime; //вычисление полного периода
  frequency=1000000/Ttime; //вычисление частоты
  lcd.setCursor(0,1); //установка курсора дисплея на нижнюю строку
  lcd.print(frequency); //печать значения частоты
  lcd.print("hz"); //печать единицы измерения hz
  delay(1000); //время индикации 1 секунда
}

```

Питание +5V на ЖК-индикатор поступает через вывод 2 его платы. Общий минус на выводы 3 и 1. Поскольку в индикатор планируется только передавать информацию от контроллера, а не наоборот, вывод 5 (RW) соединен с нулем. Данные на ЖК-индикатор будут поступать через его выводы 11-14 (выводы 7-10 не используются). Выводы 15 и 16 служат для подключения подсветки ЖК-индикатора. На них подается напряжение 5V.

Для управления ЖК-индикатором решено было использовать порты с D2 по D7 платы ARDUINO UNO. В принципе, можно и другие порты, но я вот так, решил использовать именно эти.

ЖК-индикатор подключили. Но просто так он работать не станет. Для того чтобы он взаимодействовал с ARDUINO UNO нужно в программу загрузить подпрограмму для

его управления. Такие подпрограммы почему-то называются «библиотеками», и в программном комплекте для ARDUINO UNO есть много разных «библиотек». Для работы с ЖК-индикатором на основе HD44780 нужна библиотека LiquidCrystal. Поэтому программа для нашего частотомера (таблица 1) начинается с загрузки этой библиотеки:

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

Эта строка дает команду загрузить в ARDUINO UNO данную библиотеку. Затем, нужно назначить порты ARDUINO UNO, которые будут работать с ЖК-индикатором. Как я уже сказал, я выбрал порты с D2 по D7. Эти порты назначены строкой:

```
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);
```

После чего, программа переходит собственно к работе частотомера.

Среди набора функций языка для программирования ARDUINO UNO есть такая функция: `pulseIn`, перевести это можно как «входной импульс». Эта функция измеряет в микросекундах длительность положительного либо отрицательного перепада входного импульса. Так что измерение частоты здесь будет происходить через предварительное измерение периода. Так как длительность положительного и отрицательного полупериодов в реальном входном сигнале могут различаться, если мы хотим измерить период входных импульсов нам нужно сложить длительность положительного и отрицательного полупериодов.

В программе длительность положительного полупериода обозначена `Htime`, длительность отрицательного полупериода - `Ltime`, а длительность всего периода - `Ttime`.

Измерение полупериодов происходит в строках:

```
Htime=pulseIn(8,HIGH);
Ltime=pulseIn(8,LOW);
```

Затем, производится вычисление полного периода в строке:

```
Ttime=Htime+Ltime;
```

Вычисление частоты, учитывая, что значение периода выражено в микросекундах, происходит здесь:

```
frequency=1000000/Ttime;
```

Затем, указывается строка ЖК-индикатора (нижняя строка, это строка 1), в которую записывается результат:

```
lcd.setCursor(0,1);
```

И результат записывается в ЖК-индикатор:

```
lcd.print(frequency);
```

Далее указывается единица измерения:

```
lcd.print("hz");
```

Завершается рабочий цикл частотомера индикацией результата в течение одной секунды, вернее, паузой в одну секунду, в течение которой на табло остается

измеренное значение (время выражено в миллисекундах, поэтому 1 сек = 1000):

```
delay(1000);
```

Таким образом, наш частотомер, в отличие от типового, не занимается подсчетом импульсов за фиксированный временной интервал, а определяет частоту по предварительному измеренному периоду. При этом показания сменяются каждую секунду. Что, впрочем, не обязательно.

Период смены показаний (время индикации) можно установить любой величины, изменив продолжительность паузы в строке:

```
delay(1000);
```

например, так:

```
delay(2000);
```

Теперь показания будут сменяться каждые две секунды. Можно выбрать любое другое значение, как меньше 1000, так и больше, но слишком увлекаться его уменьшением не стоит, - чрезмерно частая смена показаний затрудняет зрительное восприятие. На мой взгляд, оптимально - 1 секунда.

Теперь о других деталях программы.

В строке:

```
pinMode(8, INPUT);
```

порт 8 платы ARDUINO UNO назначен как цифровой вход. На него поступают импульсы, частоту которых нужно измерить.

В строке:

```
lcd.begin(16,2);
```

указано что индикатор двухстрочный, по 16 знаков в строке.

Индикатор у нас двухстрочный. Одна строка остается свободной и в неё можно записать что угодно. Здесь в верхнюю строку (верхняя строка, это строка 0) записано слово «frequency»:

```
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("frequency");
```

К сожалению, китайский ЖК-индикатор по-русски не понимает, поэтому писать можно только латинскими буквами. Если

попробовать написать кириллицей, например, слово «частота», он начинает гнусно ругаться китайскими иероглифами.

Если на вход (порт D8 ARDUINO UNO) сигнал не поступает, на ЖК-индикаторе будет мигать: «**infhz**».

Работу частотомера можно ускорить или замедлить, изменив время индикации, как это сказано выше.

Точность частотомера весьма высокая, потому что тактовая частота микроконтроллера стабилизирована кварцевым резонатором, установленным на плате ARDUINO UNO. Однако, учитывая специфику прибора, в частности то, что он фактически измеряет период, а не частоту, а частоту только вычисляет, при сильно искаженном входном сигнале показания могут плавать.

Этот частотомер предназначен для измерения частоты входного сигнала. Но бывают и другие частотомеры, например, тахометры, спидометры, и др. которые импульсы получают от неких датчиков, а результат должны выдавать не в герцах, а в оборотах в минуту или метрах в секунду, километрах в час или других единицах.

В таком случае, изменить закон перевода измеренного периода в результат можно в этой строке:

```
frequency=1000000/Ttime;
```

подставив вместо 1000000 другое значение, или вообще изменив формулу вычисления результата, соответственно той, которая необходима для конкретного случая применения прибора.

Соответственно, нужно будет изменить и единицу измерения, заменив её в строке:

```
lcd.print("hz");
```

И изменить заголовок в верхней строке ЖК-индикатора, изменив его в строке:

```
lcd.print("frequency");
```

Напряжение питания частотомера может быть от 7 до 12V. Питание подается на соответствующее гнездо на плате ARDUINO UNO. Напряжение может быть нестабилизированным (на плате есть собственный стабилизатор на 5V), но

обязательно хорошо отфильтрованным (пульсации должны быть минимальными). Питание возможно и от источника напряжением 5V через USB-порт, но в этом случае, напряжение должно быть не только хорошо отфильтрованным, но и стабилизированным.

Схема входного усилителя состоит из собственно входного усилителя на транзисторе VT1 и триггера Шмитта на элементах микросхемы D1. Кстати, микросхему K561ЛЕ5 или K561ЛА7 можно заменить любой КМОП-микросхемой, в которой есть не менее трех инверторов, соответственно, изменив схему.

Схему входного усилителя можно выполнить и иначе, применив другие схемные решения. Но, в любом случае, там должен быть триггер Шмитта, на выходе которого должны быть прямоугольные импульсы размахом не менее 3V и не более 5V.

При питании от гальванической батареи, например, «Кроны» или её аналога напряжением 9V, с целью экономии источника питания можно отключить подсветку ЖК-индикатора. Для этого нужно в разрыв его вывода 15 или 16 включить выключатель, которым включать подсветку, если она нужна. Если же подсветка вообще не требуется, выводы 15 и 16 ЖК-индикатора можно вообще не подключать.

В стационарном же режиме, когда прибор питается от сетевого источника питания, подсветку можно сделать подключенной постоянно, как это показано в схеме на рисунке 1.

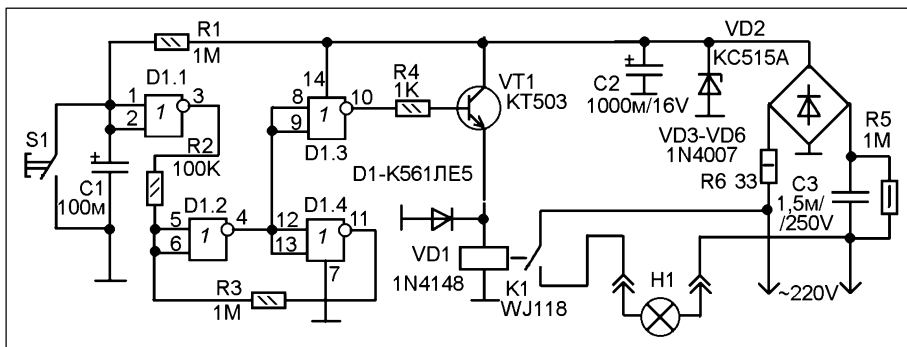
Набирая программу (таблица 1) совсем не обязательно набирать то, что в строках после знака « ; » (точка с запятой). Потому что это комментарии и пояснения, никак не влияющие на работу программы.

Каравкин В.

Литература:

1. Каравкин В. «Ёлочная мигалка на ARDUINO как средство от боязни микроконтроллеров». ж. Радиоконструктор, №11, 2016 г. стр. 25-30.

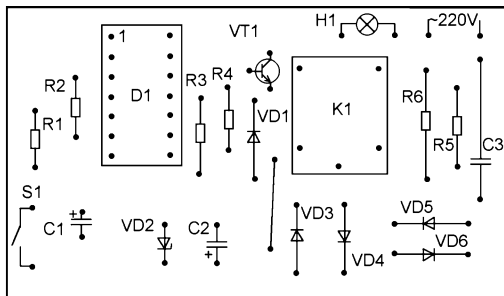
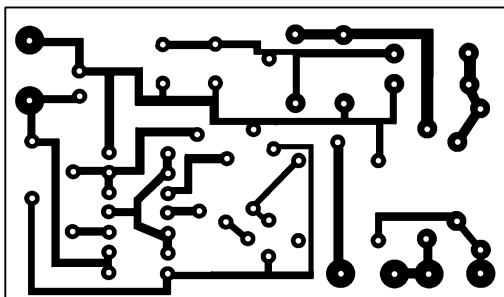
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С ЗАДЕРЖКОЙ



Существуют места, в которых свет должен гореть непродолжительное время. Но, к сожалению, в таких местах свет зачастую горит круглосуточно, потому что его забывают выключать. Здесь приводится описание простого автоматического выключателя, который выключает свет через 2-3 минуты после его включения. Органом управления может быть кнопка или выключатель. При этом меняется и логика работы выключателя. Если он управляется кнопкой, то при нажатии кнопки свет включается, и автоматически выключается через 2-3 минуты. Если он управляется выключателем, то при включении выключателя свет включается, а после выключения выключателя он гаснет не сразу, а через 2-3 минуты.

Схема показана на рисунке в тексте, орган управления - S1 (кнопка либо выключатель).

Таймер выполнен по очень простой схеме на микросхеме D1 типа K561ЛЕ5 (или K561ЛА7, что не критично), по простой схеме с RC-цепью. Цепь, задающая интервал состоит из резистора R1 и конденсатора C1. S1 включаетается параллельно C1 и при включении его замыкает, разряжает. Что происходит быстро, а вот



зарядка конденсатора C1 длительная, она происходит через резистор R1 большого сопротивления.

Когда схема находится в дежурном режиме конденсатор C1 уже заряжен через резистор R1. Напряжение на C1 на уровне логической единицы. При этом на выходе D1.3 будет логический ноль, и транзистор VT1 будет закрыт. Контакты

реле K1 выключены, и через них напряжение от электросети на лампу H1 не поступает.

Если S1 включить, то через контакты S1 конденсатор C1 разряжается. Напряжение на входах D1.1 падает до нуля. При этом на выходе D1.3 появляется логическая единица. Транзистор VT1 открывается и реле K1 своими контактами подает напряжение от электросети на лампу H1.

Использование реле в данном каскаде по сравнению с более привычными тиристорными выходными каскадами оправдано тем, что желательно было сделать устройство, способное работать с любыми видами осветительных ламп, как ламп накаливания, так и люминесцентных ламп и компактных люминесцентных ламп (в цоколе которых встроенный электронный балласт), светодиодных ламп. Как известно, такие лампы (с электронной начинкой) нежелательно использовать с тиристорными каскадами, так это может привести к выходу из строя электронного балласта или драйвера светодиодов.

После выключения S1 конденсатор C1 начинает медленно заряжаться через резистор R1, и, соответственно, медленно на нем растет напряжение. В определенный момент напряжение на нем становится в зоне логической единицы. При этом на выходе D1.3 устанавливается логический ноль и свет выключается.

Но, не все так просто, дело в том, что микросхемы типа K561ЛЕ5 или K561ЛА7 не имеют встроенных триггеров Шмитта, поэтому, в процессе медленного увеличения напряжения на C1, элемент D1.1 где-то на пороге между нулем и единицей может оказаться в линейном аналоговом режиме. Что приводит к нестабильности работы схемы, так как напряжение на его выходе будет не определенного уровня. Чтобы это не оказывало влияния на работу схемы, в неё добавлен триггер Шмитта на элементах D1.2 и D1.4, который может принимать только четкое значение - ноль или единица. Гистерезис триггера Шмитта на D1.2 и D1.4 устранил нестабильность, вносимую в схему элементом D1.1, находящимся в пограничном состоянии (между нулем и единицей).

Электронная схема питается напряжением 15V от бестрансформаторного источника на гасящем конденсаторе. Сетевое напряжение через конденсатор C3 поступает на выпрямительный мост VD3-VD6. Схема C3-VD3-VD6 вместе со стабилитроном VD2 образует параметрический стабилизатор, объединенный с выпрямителем, в котором реактивное сопротивление C3 служит сопротивлением на котором падает избыток напряжения, а стабилитрон VD2 – стабилизирующим элементом. Конденсатор C2 сглаживает пульсации полученного постоянного напряжения величиной 15V. Этим напряжением и питается схема.

Почти все (кроме S1) собрано на небольшой печатной плате с односторонней разводкой. На плате есть одна перемычка. Плата рассчитана под следующие детали: Резисторы R1-R4 мощностью 0,125W, микросхема K561ЛЕ5 или K561ЛА7 или импортный аналог в корпусе DIP-14. Реле типа WJ118 с обмоткой на 14V сопротивлением 300 Ом, транзистор KT503, конденсаторы C1, C2 – миниатюрные аналоги K50-35, C3 – типа K73-17, стабилитрон в пластмассовом корпусе с торцевыми выводами, выпрямительные диоды типа 1N4007.

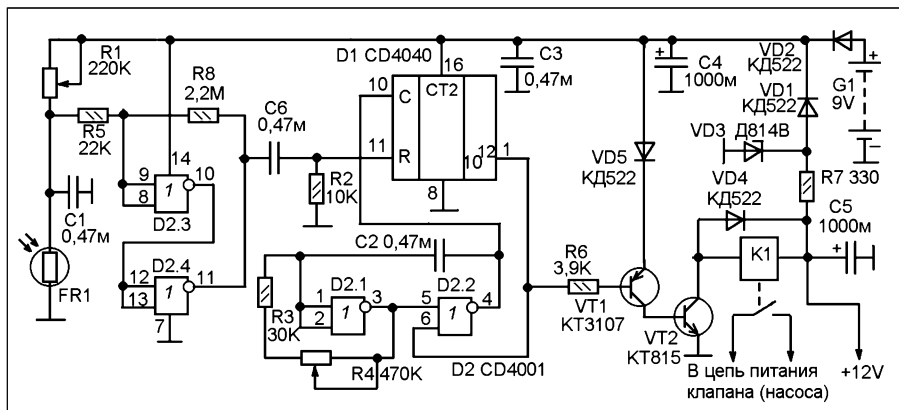
Транзистор VT1 можно заменить на BC547 или с несколько уменьшением надежности, – KT315, KT3102. Стабилитрон KC515A можно заменить любым однополупроводниковым стабилитроном на напряжение 12-15V. Диоды 1N4007 можно заменить на КД209. Диод 1N4148 – на КД522, КД521, КД102, КД103, КД209. Реле можно заменить другим реле с обмоткой на 12-15V сопротивлением не менее 200 Ом, например, на устаревшее реле КУЦ-1 от отечественных цветных телевизоров 80-90х годов выпуска.

Налаживание особых затруднений не вызывает. Нужно подбором R1 установить желаемую задержку выключения так. Если задержка должна сильно отличаться от 2-3 минут, возможно потребуются изменить и емкость C1. Вот, в общем-то, и все.

Климов С.Н.

АВТОМАТ ДЛЯ ПОЛИВА РАСТЕНИЙ

Датчиком света служит фоторезистор FR1. Настраивается датчик света переменным резистором R1. А на логических



У многих на дачах есть теплицы, и растения в них нуждаются в регулярном поливе. Но каждый день находиться на даче невозможно. В таком случае, поможет несложный автомат, описание которого приводится в этой статье.

Предполагается, что на вашем садовом участке есть водопровод и электрический водяной клапан, либо, емкость с запасом воды и электронасос. Естественно, должно быть и электроснабжение, чтобы было от чего запитать эти устройства.

Так как поливать нужно раз в сутки, и к тому же, в нашем хозяйстве водопровод в ночное время функционирует лучше, было решено проводить полив ночью. А определять ночь или день по напряжению на фоторезисторе.

Как только напряжение на фоторезисторе повышается сверх порогового значения, включается полив (путем подачи питания на клапан, но можно и на насос). Продолжительность полива нужно задать предварительно (от одной до 20 минут, установка – переменным резистором).

В схеме автомата есть резервный источник питания цифровой части (батарея «Крона»), который позволяет сохранить установившееся состояние в случае отключения электроснабжения.

И так, схема показана на рисунке выше.

элементах D2.3 и D2.4 сделан триггер Шмитта, который реагирует на изменение состояния датчика.

Днем светло, и, при правильной настройке датчика света резистором R1, напряжение на фоторезисторе FR1 будет мало, - в пределах логического нуля. Поэтому на выходе триггера Шмитта D2.3-D2.4 тоже будет ноль.

С наступлением темноты напряжение на FR1 постепенно повышается, и когда достигает порога переключения триггера Шмитта D2.3-D2.4, на выходе D2.4 резко возникает логическая единица (триггер Шмитта здесь именно для того и нужен, чтобы единица на выходе D2.4 возникала резко, а не медленно). В этот момент цепь C6-R2 формирует импульс, который обнуляет счетчик D1.

После обнуления счетчика D1 на его выводе 1 возникает логический ноль. Транзисторный ключ на разноструктурных транзисторах VT1 и VT2 при этом открывается, и через контакты реле K1 поступает питание на водяной электроклапан либо насос. Кроме того, ноль с вывода 1 D1 поступает на вывод 6 D2.2 и мультивибратор на элементах D2.1-D2.2 начинает работать. Импульсы с выхода мультивибратора поступают на счетчик D1, и он их считает. Через некоторое время состояние счетчика D1 станет

таким, что на его выводе 1 появится логическая единица. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закроется, реле K1 выключит водяной электроклапан или насос. К тому же, логическая единица с вывода 1 D1 поступает на вывод 6 D2.2 и блокирует мультивибратор.

Максимальная продолжительность полива зависит от частоты импульсов, вырабатываемых мультивибратором D2.1-D2.2. Частота регулируется переменным резистором R4 в пределах от 2...34 Гц. После деления этой частоты в счетчике, время, которое требуется от момента обнуления счетчика до появления логической единицы на его выводе 1, может быть, соответственно, от одной минуты до 20 минут. Если возникнет необходимость эти пределы регулировки можно изменить в любую сторону заменой конденсатора C2 на другую емкость. При увеличении емкости время увеличивается, а с уменьшением – уменьшается.

Питается схема от источника напряжением 12V (такое напряжение номинальное для обмотки реле K1), которое может быть взято от любого сетевого источника питания, с таким выходным напряжением, допускающего выходной ток не ниже 100mA. Например, это может быть универсальный сетевой адаптер для питания батарейной аппаратуры.

На логическую часть схемы питание поступает через параметрический стабилизатор R7-VD3, стабилизирующий напряжение на уровне 9,5V, и через диод VD1. При питании от сетевого адаптера на

схему подается напряжение немного больше номинального напряжения резервной гальванической батареи G1, поэтому диод VD1 открыт, а VD2 закрыт и питание осуществляется от сетевого адаптера. При отключении напряжения сети VD1 закрывается, но открывается VD2 и микросхемы питаются от G1.

Монтаж сделан на макетной печатной плате.

Микросхему CD4001 можно заменить на K561ЛЕ5, а CD4040 – на CD4020, K561ИЕ20 или K561ИЕ16.

Электромагнитное реле K1 – автомобильного типа SCB-1-M-1240, его можно заменить любым другим реле, близким по параметрам. При выборе реле нужно учитывать максимальный ток, который оно будет коммутировать, – это зависит от мощности насоса или клапана.

Стабилитрон Д814В можно заменить любым стабилитроном на напряжение 9-10V, например, КС510, Д814Б.

Диоды КД522 можно заменить на КД521, КД102, КД103, 1N4148.

Фоторезистор FR1 неизвестной марки. В темноте его сопротивление около мегаома, а на свету несколько килоом.

Налаживание заключается в регулировке резисторов R1 (настройка датчика света) и R4 (продолжительность полива).

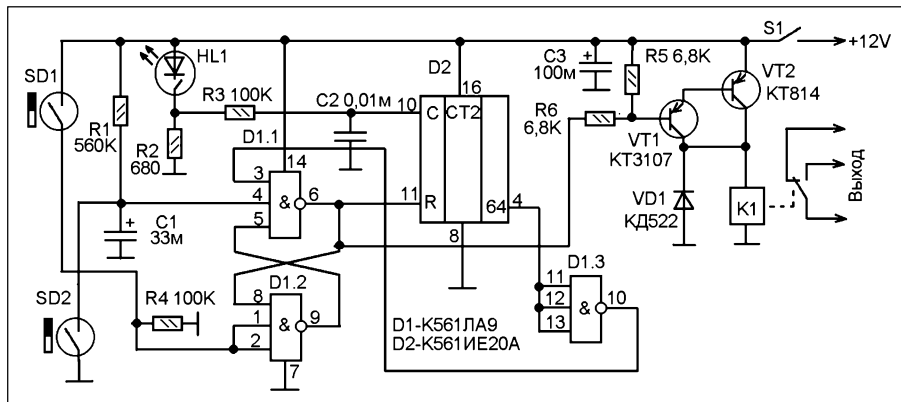
Если нужно сделать так, чтобы полив начинался не на закате, а на рассвете, нужно FR1 и R1 поменять местами.

Митрохин С.А.

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ДВУХ МИКРОСХЕМАХ

Это устройство предназначено для охраны небольшого складского помещения, гаража или комнаты, квартиры. Датчиком вторжения служит готовый герконовый дверной датчик промышленного изготовления. Он состоит из двух частей, – корпуса с постоянным магнитом, который устанавливают на подвиж-

ной части входной двери, и корпуса с герконом, от которого выведен провод. Корпус с герконом устанавливают на неподвижной части (в дверном проеме). При закрытой двери магнит должен быть приближен к геркону так, чтобы его контакты замкнулись. Когда дверь открывают магнит отходит, и контакты геркона размыкаются. Аналогичную конструкцию имеет и ключ для блокировки сигнализации владельцем помещения. Ключ состоит из



геркона, расположенного либо за стеклом (если в помещении есть окно), либо спрятан в какой-то деревянной или пластмассовой (сайдинг) облицовке внешних стен помещения или двери. При этом ключом служит постоянный магнит. Для блокировки сигнализации владелец должен поднести этот магнит (он может быть оформлен в виде брелка или еще чего-то) к тому месту, где расположен этот геркон. При воздействии магнита контакты геркона замыкаются и переводят схему в режим временной блокировки. После чего можно войти и отключить схему изнутри помещения.

На выходе устройства электромагнитное реле, контакты которого могут коммутировать ток до 20А при напряжении 14V и до 5А при напряжении 230V (во всяком случае, так написано на корпусе реле). Через это реле можно подключить какую-то сирену, громкий звонок или подключить эти контакты параллельно кнопке вызова охраны.

Включают и выключают устройство обычным выключателем. В течение некоторого времени после включения устройство не реагирует на датчик. Это режим блокировки, это время дается на выход из помещения и закрывание двери. Затем, устройство переходит в состояние охраны. После того как будет открыта дверь включается выходное реле, контакты которого поддерживаются замкнутыми в течение 32-х секунд. Затем следует проверка состояния датчика, или

либо, если дверь закрыта, система возвращается в состояние охраны, либо, если дверь открыта, сигнализация повторяется.

Для отключения системы нужно сначала перевести её в режим блокировки с помощью магнитного ключа, как описано выше, а потом войти и выключить питание выключателем.

Схема показана на рисунке. В ней две микросхемы, – три элемента 3И-НЕ (D1) и один двоичный счетчик (D2). Тактовым генератором служит мигающий светодиод HL1. Когда мигающий светодиод вспыхивает ток через него резко увеличивается, а когда гаснет – падает почти до нуля. Напряжение падения на горящем светодиоде около 2V, а частота мигания около 2Гц. В результате на токоограничительном резисторе R2 от нуля до величины на 2V ниже напряжения питания. Их можно использовать как тактовые импульсы. Но, наличие в них коротких паразитных импульсов, возникающих в момент зажигания светодиода, требует применения цепи R3-C2, подавляющей их.

В момент включения питания происходит зарядка конденсатора C1 через R1. Это устанавливает RS-триггер на элементах D1.1 и D1.2 в состояние логической единицы на выходе D1.1, и удерживает такое состояние до тех пор пока C1 заряжается до логической единицы, не давая триггеру переключаться от изменения уровня на его противоположном входе (выводы 1 и 2). Поэтому, пока C1 заряжается схема не

реагирует на состояние датчика SD1.

Логическая единица на выходе D1.1 удерживает счетчик D2 в единичном состоянии и не дает ему считать импульсы, поступающие на его вход «С» от мигающего светодиода. Эта же единица с выхода D1.1 держит закрытым и ключ на транзисторах VT1, VT2, реле K1 находится в обесточенном состоянии.

После того как C1 зарядился до напряжения выше порога логической единицы схема переходит на охрану. Пока дверь закрыта контакты датчика SD1 замкнуты и через них на выводы 1 и 2 D1.2 поступает напряжение уровня логической единицы.

Если дверь открыта контакты SD1 разомкнутся и на выводы 1 и 2 D1.2 поступит логический ноль (через резистор R4). Это приведет к переключению RS-триггера в нулевое положение. Ноль на выходе D1.1 открывает ключ на транзисторах VT1 и VT2 и реле K1 переключает свои контакты.

В то же время, блокирующей единицы на входе «R» D2 теперь нет, и счетчик D2 начинает считать импульсы, поступающие на него от мигающего светодиода HL1. Импульсы с частотой около 2 Гц, поэтому, примерно через 32 секунды единица появится на выходе 4 D2. Реле будет оставаться включенным в течение этого времени, пока еще не появилась единица на выходе 4 D2.

Как только на выходе 4 D2 (с приходом 64-го импульса, то есть, через 32 секунды от момента срабатывания) на выходе D1.3 появляется единица, которая возвращает триггер D1.1-D1.2 в единичное состояние. Единица с выхода D1.1 обнуляет счетчик D2, ключ VT1-VT2 выключается. Реле возвращается в исходное состояние.

Далее следует проверка состояния датчика. Если дверь оставлена открытой (контакты SD1 разомкнуты), то триггер D1.1-D1.2 формирует только короткий импульс обнуления счетчика, а затем сигнализация продолжается.

Если после завершения сигнализации дверь закрыта и контакты SD1 замкнуты, схема переходит на охрану до очередного срабатывания датчика.

Для блокировки сигнализации нужно поднести магнит к месту, где спрятан

геркон SD2. При этом его контакты замыкаются и разряжают конденсатор C1. Далее, схема работает так же, как после включения питания, - триггер фиксируется на время зарядки конденсатора C1, и в это время не реагирует на датчик.

Датчик SD1 – промышленный, но его можно сделать и самостоятельно.

Геркон для ключа блокировки можно вынуть из такого же датчика сигнализации, как SD1. А вторую половинку (с магнитом) использовать как ключ.

Мигающий светодиод HL1 – неизвестной марки. Голится любой мигающий светодиод, одноцветный с падением напряжения в светящемся состоянии не более 3-4V.

Реле K1 – 90.3747. Такие реле используются в автомобильных схемах. Вместо него можно применить любое другое, подходящее по напряжению срабатывания и нагрузке.

Если нужно одновременно с сигнализацией использовать и видеорегистратор (автомобильного типа) его через его зарядное устройство можно подключить параллельно обмотке реле K1. Теперь, при каждом срабатывании сигнализации будет включаться на запись и видеорегистратор, видеозапись которого, в дальнейшем будет существенным доказательством при поимке преступников. Желательно использовать видеорегистратор, способный снимать видео ночью (со встроенным прожектором из инфракрасных сверх-ярких светодиодов).

Увеличить продолжительность сигнализации можно переключением входов элемента D1.3 на более старые выходы микросхемы D2. Например, если подключить на самый старший выход, то время сигнализации будет более 8 минут, а не 32 секунды.

Напряжение источника питания 12V обусловлено номинальным напряжением обмотки реле. При другом напряжении обмотки нужно соответственно изменить и напряжение питания, которое может быть в пределах от 6 до 15V, но не более.

Микросхемы K561 можно заменить зарубежными аналогами.

Раскатин П.

ТАЙМЕР ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СКВАЖНЫМ НАСОСОМ

В сельской местности, при отсутствии водопровода, люди пользуются колодцами или скважинами.

Сейчас наиболее популярны скважины. Но, индивидуальная скважина производит не очень много воды, и для того чтобы обеспечить большую единоразовую подачу воды применяют своеобразные водонапорные башни - котлы, расположенные на верхних этажах здания, чердаках или в отдельных помещениях. При этом вода в этот накопительный резервуар подается при помощи скважного насоса. Характерной особенностью скважного насоса является то, что во время работы он должен омываться водой, охлаждающей его. Иначе он может выйти из строя. Учитывая производительность насоса 2500 литров в час, и производительность скважины всего 200-300 литров в час, было сделано это устройство, которое прерывает работу насоса, таким образом, что он работает по 2 минуты 30 секунд с перерывом в 27 минут.

Схема показана на рисунке 1. Схема построена всего на одной микросхеме - CD4060B (двоичный счетчик с инверторами для схемы генератора входных импульсов).

Частота генератора задана элементами RC-цепи R1-R2-C1 и составляет около 5 Гц. При такой частоте, если счет начался с нуля, единица появляется на самом

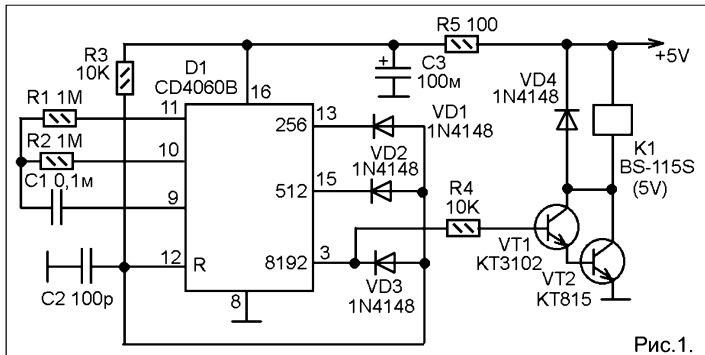


Рис.1.

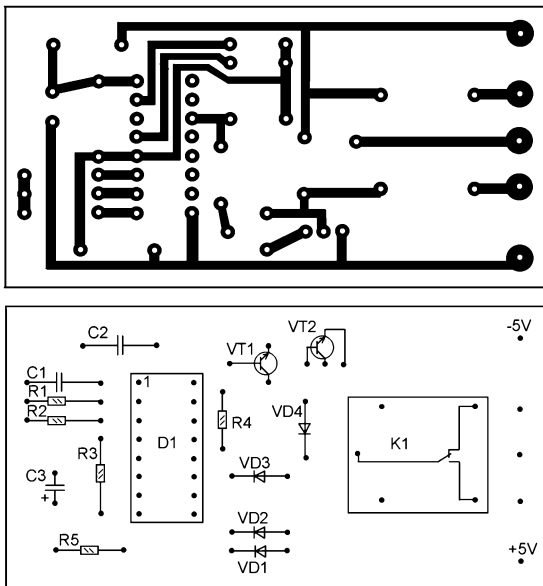


Рис.2.

старшем выходе счетчика (вывод 3, весовой коэффициент 8192) через 27 минут. При этом, логическая единица с вывода 3 D1 через резистор R4 поступает на транзисторный ключ на VT1 и VT2, на

выходе которого включена обмотка реле K1. Контакты этого реле посредством магнитного пускателя включают насос. Насос работает, но и счетчик D1 продолжает работать. Через 2 минуты 30 секунд счетчик устанавливается в состояние 8960. Как только счетчик устанавливается в

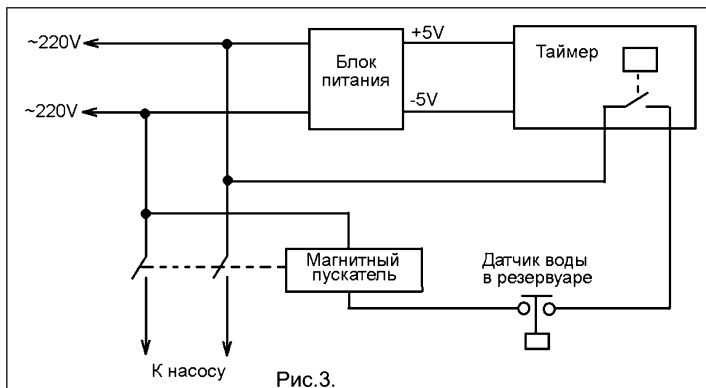


Рис.3.

состояние 8960, диоды VD1, VD2, VD3 оказываются закрытыми и счетчик обнуляется через резистор R3. На выводе 3 D1 напряжение падает до нуля и ключ на VT1 и VT2 закрывается, посредством реле K1 выключая насос с помощью магнитного пускателя.

Таким образом, пауза длится 27 минут, время работы насоса 2 минуты 30 секунд.

Монтаж схемы таймера выполнен на печатной плате, показанной на рисунке 2.

Реле K1 можно заменить любым аналогичным с обмоткой на 5V. Можно использовать и более распространенное реле с обмоткой на 12V, но это потребует и увеличения напряжения питания таймера до 12V.

Налаживание заключается в точном подборе сопротивления R2, чтобы на выводе 9 D1 была частота 5 Гц. Если нет возможности измерить частоту, то можно воспользоваться секундомером, - логический уровень на выводе 13 D1 должен меняться через каждую 51 секунду.

На рисунке 3 приводится полная электрическая схема системы индивидуального водоснабжения на этой основе. Таймер питается постоянным напряжением 5V от готового сетевого источника (с разъемом «USB» на выходе). Датчиком воды в резервуаре служит переделанный поплавковый датчик уровня жидкости от автомобилей «ВАЗ-2110-2112». Переделка заключается в удлинении штока с поплавком.

Питание на таймер подается постоянно,

а на магнитный пускатель, включающий насос, через датчик уровня воды в резервуаре и контакты реле на выходе таймера. Поэтому, при замыкании контактов датчика включение насоса происходит далеко не всегда сразу, потому что таймер в это время может находиться в состоянии паузы.

Датчик уровня воды контролирует полное состояние резервуара, - установлен так, что бы не допускать переполнения.

Если нежелательно чтобы датчик уровня воды имел контакт с электросетью, можно его включить не в разрыв питания обмотки магнитного пускателя, а в разрыв питания обмотки выходного реле таймера, как показано на рис. 4.

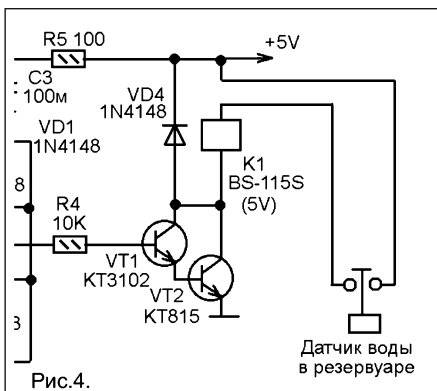
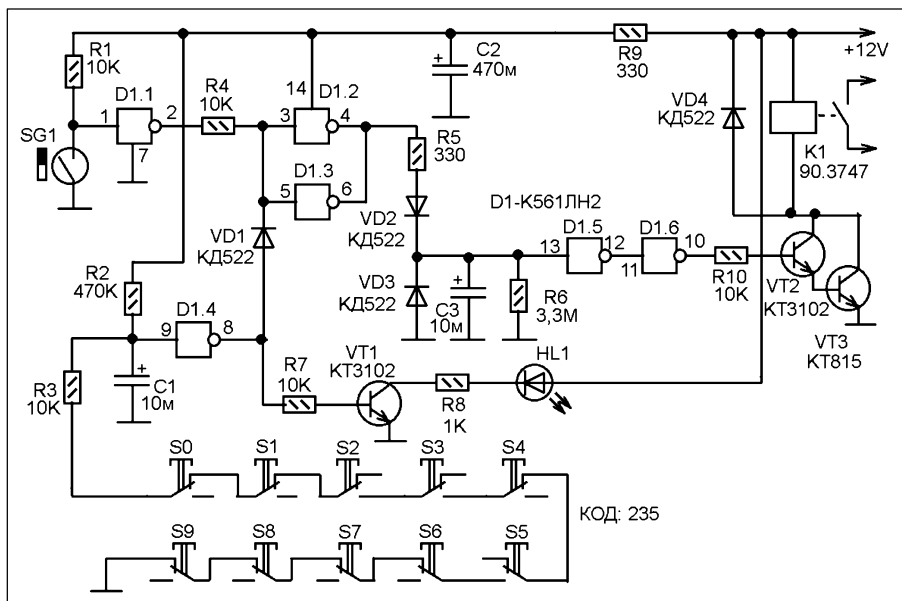


Рис.4.

Гольшко А.И.

ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ НА МИКРОСХЕМЕ K561ЛН2



Охранная сигнализация работает с одним герконовым охранным датчиком двери. При открывании двери включается выходное реле, контакты которого могут включать устройство оповещения, например, сирену. Контакты реле будут замкнуты столько времени, сколько открыта дверь, плюс еще одну-две минуты.

Включается охранная сигнализация включением её питания (включением в электросеть сетевого блока питания на выходное напряжение 12V). После этого есть несколько секунд, чтобы выйти из помещения и закрыть дверь. Постановка на охрану индицируется гашением индикаторного светодиода, который загорается сразу же после включения питания.

Для снятия с охраны нужно ввести кодовое число с помощью простой клавиатуры на переключающих кнопках. Такая клавиатура неоднократно описывалась на страницах «Радиоконструктора», и на мой взгляд, является оптимальным вариантом с точки зрения простоты и

надежности. Единственный недостаток в том, что кодовое число набирается одновременно нажатием нескольких кнопок, в данном случае, трех. Впрочем, это тоже своеобразный «элемент неожиданности» для потенциального взломщика.

После одновременного нажатия трех «правильных» кнопок охранная сигнализация переходит в состояние, как после включения питания. Это состояние индицируется зажиганием светодиода. Теперь есть несколько секунд, чтобы войти в помещение и отключить сигнализацию выключением её питания.

Схема несколько необычна тем, что используется микросхема K561ЛН2, в которой шесть логических инверторов. Обычно, такие сигнализации строятся на микросхемах с более широкими логическими функциями.

В момент включения питания начинается зарядка конденсатора C1 через резистор R2 (и R9) от источника питания. Вначале, на нем напряжение логического

нуля. Поэтому на выходе элемента D1.4 будет логическая единица. Она открывает ключ на транзисторе VT1, который зажигает светодиод HL1. И она же, открывает диод VD1, через который подает на входы элементов D1.2 и D1.3 единицу, и закрывает эти входы от уровня с выхода D1.1, поступающего через резистор R4. Резистор R4 нужен, для того чтобы увеличить выходное сопротивление элемента D1.1, сделав возможным блокировку его выходного напряжения. Теперь, изменение логического уровня на входе D1.1 никак не может повлиять на логический уровень на входах D1.2 и D1.3. На выходах D1.2 и D1.3 устанавливается логический ноль. На выходе элемента D1.6 тоже логический ноль. Ключ на транзисторах VT2 и VT3 закрыт, реле K1 не включается.

Все это длится пока заряжается C1. Как только он зарядится до напряжения логической единицы, на выходе элемента D1.4 станет логический ноль. Транзистор VT1 закроется и погасит светодиод HL1. Диод VD1 то же закроется и перестанет влиять на входы логических элементов D1.2 и D1.3. Схема перешла на режим охраны.

Если теперь открыть дверь, контакты герконного датчика SG1 размыкаются, и на вход элемента D1.1 через резистор R1 поступает напряжение высокого логического уровня. На выходе элемента D1.1 будет, соответственно, логический ноль. Который через резистор R4 поступит на входы элементов D1.2 и D1.3. На выходах этих элементов - единица. Диод VD2 открывается и через него, через резистор R5, напряжение поступает на конденсатор C3, который заряжается до напряжения высокого логического уровня.

Напряжение с конденсатора C3 поступает на вход элемента D1.5. На выходе D1.6 будет логическая единица. Транзисторы VT2 и VT3 открываются и реле K1 включается.

После закрывания двери контакты датчика SG1 замыкаются, и на входе элемента D1.1 устанавливается логический ноль. На его выходе - единица. На выходах D1.2 и D1.3 устанавливается логический ноль. И конденсатор C3 начинает медленно разряжаться через резистор R6, свой ток

утечки, обратные токи диодов VD2 и VD3. Через две-три минуты напряжение на нем достигнет логического нуля. На выходе D1.6 будет тоже логический ноль. Транзисторы VT2 и VT3 закроются и реле K1 выключится. Схема вернется на охрану, и готова будет сработать снова по сигналу датчика.

Чтобы пройти в помещение не вызывая срабатывания сигнализации, нужно знать кодовое число, заданное в клавиатуре простой распайкой кнопок S0-S9. На схеме распайка показана для кода «235». При такой распайке цепь замкнется только если нажать одновременно кнопки S2, S3 и S5. При любых других вариантах нажатия кнопок цепь замыкаться не будет.

Как только нажаты кнопки, номера которых входят в кодовое число, цепь замыкается и разряжает конденсатор C1 через резистор R3. Резистор R3 служит для замедления разрядки конденсатора C1.

После того как C1 разряжен, на выходе D1.4 появляется логическая единица. Транзистор VT1 открывается и загорается светодиод HL1, показывающий, что входить можно. Диод VD1 открывается и блокирует входы элементов D1.2 и D1.3. Теперь есть время, пока C1 заряжается через R2 на то, чтобы войти и выключить сигнализацию отключением её блока питания от сети.

Реле K1 «жигулевское» (от автомашин марки «BA3»).

Светодиод HL1 - любой индикаторный.

Кнопки все переключающие без фиксации.

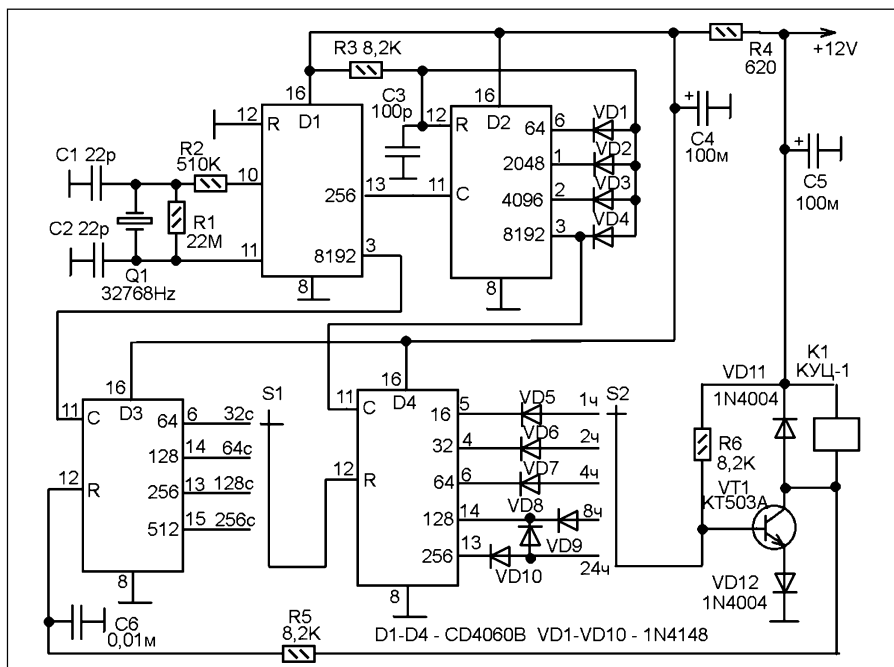
Время задержки после включения или набора кода можно установить подбором сопротивления R2 или емкости C1.

Время удержания реле K1 включенным после закрывания двери можно установить подбором сопротивления R6 или емкости C3.

Временные интервалы сильно зависят от качества конденсаторов, в частности, от их тока утечки. Применение конденсаторов с большим током утечки может сделать схему неработоспособной.

Ливинский В.

ТАЙМЕР ДЛЯ ПОЛИВА



Таймер предназначен для управления автоматическим поливом в индивидуальном садоводстве и огородничестве, тепличном хозяйстве, а так же, при выращивании редких растений или цветов. С его помощью можно задать периодичность полива - каждый час, каждые два часа, каждые четыре часа, каждые восемь часов или один раз в сутки. А также, продолжительность полива - 32 секунды, 64 секунды, 128 секунд, 256 секунд. Конечно, удобнее было бы округлить до минут или пол-минуты, но такие значения схематически задать проще, используя двоичные счетчики.

Схема показана на рисунке в тексте, её особенность в том, что построена она на четырех одинаковых микросхемах - CD4060B. Это очень удобно в смысле упрощения комплектации. К тому же, микросхема CD4060B сейчас у нас уже достаточно популярна и недорога, её легко приобрести на радиорынках или на

сайте посылочной торговли «Aliexpress».

На микросхеме D1 выполнен задающий генератор, который вырабатывает импульсы частотой 64 Гц (на выводе 13) и 2 Гц (на выводе 3). Частота 64 Гц используется для формирования часовых интервалов задания периодичности полива. Сложность в том, что счетчик микросхемы CD4060B хотя и 14-разрядный, но не все его разряды выведены. Поэтому, пришлось «хитрить» с распределением числовых коэффициентов по корпусам микросхем, чтобы получить требуемый результат.

И так, импульсы частотой 64 Гц поступают на делитель частоты на микросхеме D2, который их делит на 14400. В результате, на выводе 3 D2 образуются импульсы, следующие с периодом в 225 секунд. Эти импульсы поступают на вход счетчика D4. Счетчик D4 служит для задания периодичности полива. Его выходы через развязывающие диоды и

переключатель S2 соединены с базой транзистора VT1, в коллекторной цепи которого включена обмотка реле K1, управляющего клапаном подачи воды.

На выводе 5 D4 единица появляется через один час ($225 \times 16 = 3600$ секунд). На выводе 4 - через два часа, на выводе 6 - через четыре часа, на выводе 14 через восемь часов. На выводе 13 единица появляется через 16 часов. Но чтобы получить 24 часа, этот вывод диодами VD8 и VD10 объединен с выводом 14 ($16+8=24$).

Как только единица появляется на соответствующем выходе D4, согласно положению переключателя S2, транзистор VT1 открывается и реле K1 своими контактами (на схеме не показаны) включает открытие клапана подачи воды на поливальную систему.

При открытии транзистора VT1 напряжение на его коллекторе падает до напряжения, сопоставимого с логическим нулем. Это напряжение поступает на вывод 12 D3 и разрешает счетчику D3 считать импульсы частотой 2 Гц, поступающие на него с вывода 3 D1.

Счетчик D3 служит для задания продолжительности полива. Продолжительность полива устанавливается переключателем S1. Можно выбрать 32 секунды, 64 секунды, 128 секунд или 256 секунд. Как только единица появляется на соответствующем выходе D3 (согласно положению переключателя S1), счетчик D4 обнуляется. Из-за этого транзистор VT1 закрывается. Реле K1 выключает подачу воды, а счетчик D3 обнуляется напряжением высокого логического уровня с коллектора VT1.

Далее все повторяется.

В схеме задающего генератора используется кварцевый резонатор на 32768 Гц, - стандартный кварцевый резонатор для электронных часов. Но для часов бывают резонаторы и на 16384 Гц. В таком случае, нужно вывод 13 D1 сменить на его же вывод 14, а вывод 3 D1 на его же вывод 2. Это уменьшит коэффициент деления D1 в два раза, компенсируя вдвое низкую частоту кварцевого резонатора.

Диоды 1N4148 можно заменить на КД521, КД522, КД503 и другие аналогичные. Диоды 1N4004 можно заменить

любыми выпрямительными средней или малой мощности.

Здесь используется реле КУЦ-1, это старое реле от системы дистанционного управления советского полупроводникового телевизора 80-х годов. Достоинство реле в том, что оно может коммутировать мощность до 300W (при напряжении 220V переменного тока), и при этом у него достаточно высокоомная обмотка на 12V. Если такого реле нет, можно подобрать замену. Если будет использовано реле с относительно низкоомной обмоткой (например, как для автомобильных сигнализаций), то транзистор VT1 нужно будет заменить схемой на составном транзисторе из двух транзисторов, например, КТ315 и КТ815, включенных по схеме Дарлингтона.

Резисторы сопротивлением 8,2 кОм могут быть существенно другого сопротивления, - от 5 до 20 кОм. На работу схемы это существенного влияния не окажет. За исключением резистора R6, при слишком большом сопротивлении которого, возможно неоткрытие ключа на транзисторе VT1.

Конденсаторы C4 и C5 должны быть на напряжение не ниже напряжения источника питания. Емкости всех указанных на схеме конденсаторов могут существенно отличаться от указанных (в разы).

Напряжение питания данной схемы 12V. Такое напряжение выбрано главным образом, по номинальному напряжению обмотки реле K1. Однако, при применении другого реле, с другим номинальным напряжением обмотки, напряжение питания придется соответственно изменить. Но оно не должно быть менее 5V и более 15V. Напряжение на выходе источника питания должно быть стабилизировано и с хорошо подавленными пульсациями.

Монтаж всего кроме реле и переключателей выполнен на готовой универсальной печатной плате размерами 50 x 70 мм.

Горчук Н.В.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРОХОДНОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

на его вход. При этом триггер Шмитта запомнит логическое состояние этого напряжения и будет его помнить до очеред-

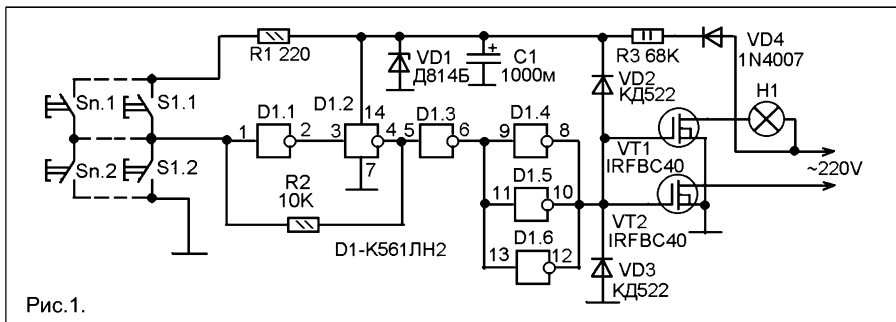


Рис.1.

Для управления освещением в длинных коридорах обычно используют проходные выключатели. Это два механических переключателя, соединенных трехпроводной схемой (думаю, приводить её не стоит, так как её знает каждый электрик). Такая схема позволяет включать и выключать свет из двух мест. Но что делать, если желаемых мест управления несколько? Например, это длинный коридор, с множеством дверей - входов в комнаты или кабинеты. Здесь мест управления может оказаться и несколько десятков. В таком случае поможет электроника. На рисунке 1 показана схема электронного проходного выключателя, органы управления которого так же, связаны трехпроводным кабелем, но самих органов управления может быть сколько угодно много. Секрет в том, что органы управления представляют собой панели с двумя кнопками, работающими на замыкание и не фиксирующимися в нажатом состоянии. Получается, что линию связи (тот трехпроводной кабель) каждое место управления занимает только в момент включения или выключения света. В остальное время линия связи свободна. А сам процесс управления квазисенсорный.

Логическая часть схемы построена на микросхеме D1. На её элементах D1.1 и D1.2 и резисторе R2 выполнен триггер Шмитта. Важное свойство триггера Шмитта в том, что его состояние можно изменить подачей управляющего напряжения

на его вход. При этом триггер Шмитта запомнит логическое состояние этого напряжения и будет его помнить до очередного изменения. Управление производится двумя кнопками, - S1.1 и S1.2 (и другими кнопками, соответственно Sn.1 и Sn.2). При нажатии S1.1 (Sn.1) на вход элемента D1.1 через кнопку и токоограничивающий резистор R1 поступает напряжение логической единицы. Триггер Шмитта переключается в это состояние, и на выходе D1.2 появляется единица, которая сохраняется и после отпускания кнопки. За ним включена последовательность из двух инверторов, причем последний инвертор увеличенной мощности путем параллельного включения трех инверторов D1.4-D1.6. Увеличение мощности необходимо для управления выходным ключом на полевых высоковольтных коммутаторных транзисторах VT1 и VT2. Данные транзисторы хотя и являются транзисторами с изолированным затвором (входное сопротивление бесконечно), но обладают значительной емкостью затвора. Поэтому в процессе изменения логического уровня на затворе возникает существенный импульс тока зарядки - разрядки затвора, который способен перегрузить выход логического элемента КМОП.

И так, единица на выходе D1.2 приводит к появлению единицы на соединенных вместе выходах D1.4-D1.6. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 открывается и включает осветительную лампу H1. Таким образом, кнопки S1.1-Sn.1 служат для включения освещения.

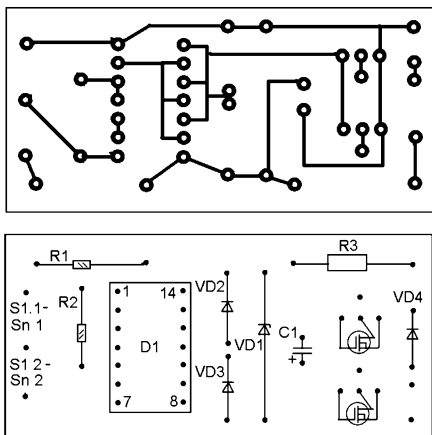


Рис.2.

При нажатии S1.2 (Sn.2) на вход элемента D1.1 через кнопку поступает напряжение логического нуля. Триггер Шмита переключается в это состояние, и на выходе D1.2 появляется ноль, который сохраняется и после отпускания кнопки. Ноль на выходе D1.2 приводит к появлению нуля на соединенных вместе выходах D1.4-D1.6. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрывается и выключает осветительную лампу H1. Таким образом, кнопки S1.1-Sn.1 служат для выключения освещения.

Практически, плата располагается где-то в одном месте, там где вводится цепь на освещения коридора. Затем, по стене нужно проложить один трехпроводной кабель. Очень удобно для этого использовать тонкий трехпроводной кабель для электропроводки с заземлением. Удобно тем, что в нем не только три провода, но и эти провода разного цвета, что исключает возможность их перепутать при подключении узлов управления.

И так, кабель прокладывается по всей длине коридора. И во всех нужных местах к нему подключаются узлы управления, состоящие из двух кнопок. Конструкция узлов управления может быть произвольной. Это могут пары отдельных кнопок вроде звонковых кнопок, либо

самодельные устройства. Но эстетичнее и логически понятнее получается если узлы управления сделать самостоятельно, из розеток. В которых, удалить контакты, а в отверстия установить по одной тумблерной микро-кнопке. Желательно разных цветов, - красная для включения света и белая для его выключения.

Диоды VD2 и VD3 служат для разрядки емкостей затворов полевых транзисторов и гашения выбросов напряжения на них при изменениях логического уровня.

Питается микросхема от бестрансформаторного источника, состоящего из диода VD4, резистора R3, на котором падает избыток напряжения, стабилитрона VD1 и конденсатора C1. Напряжение питания микросхемы 10V.

Схема собрана на печатной плате, показанной на рисунке 2. Плата с односторонним расположением печатных дорожек.

Печатная плата должна быть установлена в пластмассовый корпус подходящего размера, и расположена в недоступном месте.

На схеме лампа H1 показана одна условно, на самом деле может быть несколько ламп включенных параллельно (схема работает вместо выключателя, включающего все лампы в подъезде или коридоре одновременно). Суммарная мощность ламп не должна быть более 250W. При такой мощности радиаторы транзисторам VT1 и VT2 не нужны. Если транзисторы поставить на радиаторы можно поднять мощность нагрузки до 2000W.

Транзисторы IRFBC40 можно заменить на IRF840, BUZ90, КП707B2.

Стабилитрон Д814Б можно заменить любым стабилитроном на напряжение 9-11V. Конденсаторы должны быть на напряжение не ниже напряжения стабилитрона.

Галерин М. А.

ТАЙМЕР ДЛЯ НАСОСА СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

работы насоса от 10 минут до 30 минут. На выходе - реле, которое и служит для включения насоса.

Схема построена на двух микросхемах

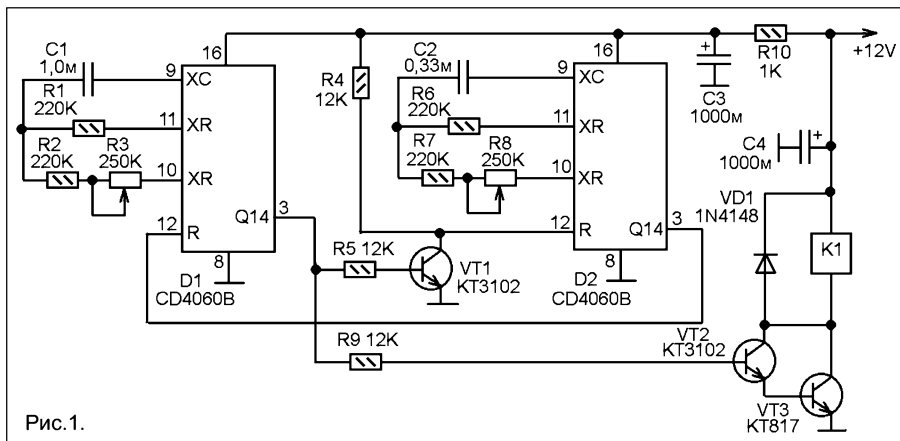


Рис.1.

Сейчас во многих частных домах используют жидкостную систему отопления, состоящую из отопительного котла и отопительных радиаторов (батареи). Сделать систему жидкостного отопления на самотеке так, чтобы все радиаторы нагревались равномерно довольно сложно (нужны трубы большого диаметра, нужно соблюсти все уклоны и прочие важные мелочи). Поэтому, обычно идут более простым путем, и устанавливают циркуляционный насос на подводящую к отопительному котлу трубу. Насос создает напор воды, обеспечивая равномерный нагрев всех радиаторов.

Обычно, циркуляционный насос работает постоянно, но это не всегда имеет смысл, особенно если отапливаемый дом маленький и одноэтажный. Достаточно включать насос на 10-15 минут один раз в 1-2 часа, чтобы поддерживать равномерную температуру нагрева отопительных батарей.

На рисунке 1 показана схема таймера, с помощью которого можно таким образом организовать работу насоса. Впрочем, этот таймер можно применить и по другому назначению.

Таймер позволяет выставить интервал от 30 минут до 1 часа 30 минут, и время

CD4060B. Это 14-разрядные двоичные счетчики со схемами задающих генераторов.

Интервал отмеряет схема на микросхеме D1. Примем за исходную точку нулевое состояние счетчика микросхемы D1. При этом, на всех её выходах нули, в том числе и на старшем выходе - выходе 3. Нуль с вывода 3 D1 подается на составной транзистор VT2-VT3, который нагружен на обмотку реле K1. Кроме того, нуль с вывода 3 D1 поступает на базу транзистора VT1, и он закрывается. При этом, на его коллекторе напряжение высокого уровня, и оно поступает на вывод 12 счетчика D2, который отмеряет продолжительность работы насоса. Значит D2 тоже в нулевом состоянии, и нуль с его старшего выхода (вывод 3) поступает на вывод 12 D1.

Элементами задающего генератора микросхемы D1 являются конденсатор C1 и резисторы R2 и R3, которыми задается частота его работы. Генератор работает и импульсы с него поступают внутри микросхемы D1 на счетчик. То, как быстро появится логическая единица на выходе 3 D1 зависит от частоты генератора. А частоту можно регулировать переменным резистором R1. Величины R2, R3, C1

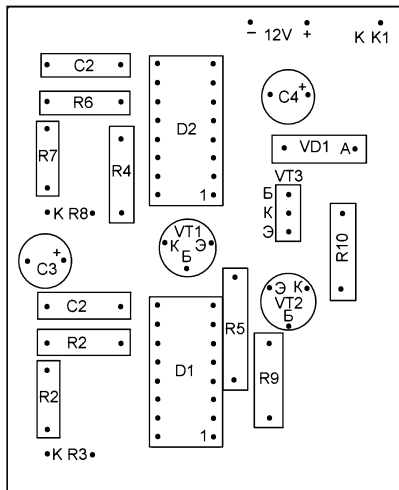
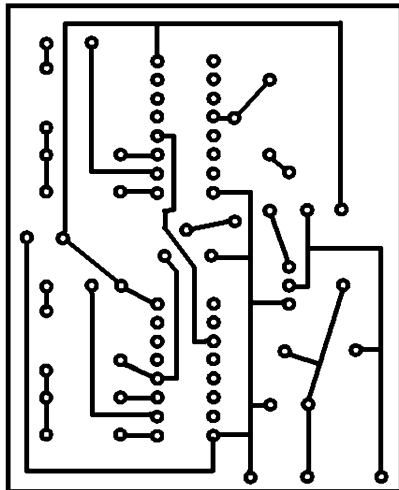


Рис.2.

такие, что регулировка получается примерно таким образом, что время появления единицы на выводе 3 D1 можно установить от 30 минут до 1 часа 30 минут. Так вот, спустя это время, на выводе 3 D1 появляется логическая единица. Транзисторы VT2 и VT3 открываются и через них поступает ток на обмотку реле K1. Это реле должно включать насос. В то же время, единица с вывода 3 D1 поступает на базу транзистора VT1, он открывается, и напряжение на его коллекторе падает. Теперь на выводе 12 D2 логический ноль, и этот счетчик начинает считать импульсы, вырабатываемые его генератором. Элементами задающего генератора микросхемы D2 являются конденсатор C2 и резисторы R7 и R8, которыми задается частота его работы. Частоту можно регулировать переменным резистором R1. Величины R7, R8, C2 такие, что регулировка получается примерно таким образом, что время появления единицы на выводе 3 D2 можно установить от 10 минут до 30 минут. Так вот, спустя это время, на выводе 3 D2 появляется логическая единица. Эта единица поступает сразу же на вывод 12 D1, и обнуляет счетчик микросхемы D1. При этом на её старшем



выходе - выводе 3 будет ноль. Ноль с вывода 3 D1 подается на транзисторы VT2-VT3, они закрываются и перестают подавать ток на обмотку реле K1. Реле K1 отключает циркуляционный насос. Кроме того, ноль с вывода 3 D1 поступает на базу транзистора VT1, и он закрывается. При этом, на его коллекторе напряжение высокого уровня, и оно поступает на вывод 12 счетчика D2, обнуляя его.

Далее, все повторяется циклически.

Монтаж схемы, за исключением реле и переменных резисторов, выполнен на печатной плате, показанной на рис.2. Реле K1 - РЭС-22 с обмоткой на 12V. Все его четыре контактные группы включены параллельно. Можно применить и современное реле, при этом важно чтобы его обмотка была на 12V, а контакты на 220V и ток, достаточный для включения насоса (обычно циркуляционный насос небольшой мощности, 35-65W, так что, тока контактов в 1A вполне достаточно).

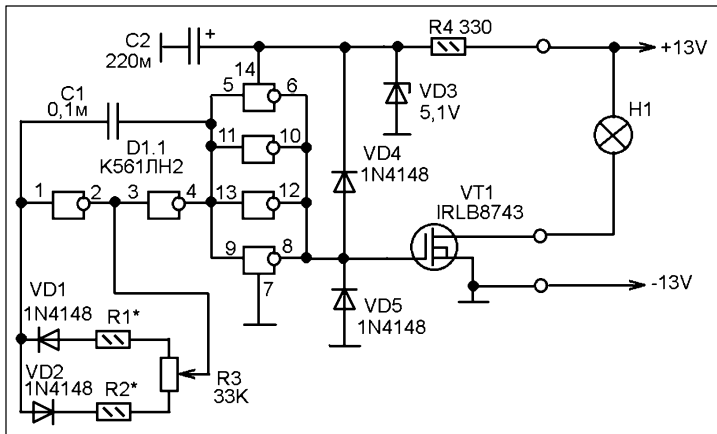
Налаживание сводится к разметке вокруг ручек переменных резисторов.

Мазимов Д.Д.

РЕГУЛЯТОР ЯРКОСТИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ФАРЫ

не должен, так как сопротивление его открытого канала всего 0,0031 Ом, даже при токе в 50 А (мощность лампы 600W) на нем будет выделяться мощность всего

Конечно же, речь не идет об основных автомобильных фарах, - там все просто, ближний и дальний свет. Хотя, конечно, может быть и интересно организовать регулировку их яркости. Речь идет о дополнительной фаре (или фарах) - прожекторе, которую можно



использовать при активном отдыхе как дополнительный источник света. Обычно такие фары устанавливают на «Нивы» и прочие внедорожники, на багажник на крыше или дугу безопасности, либо сзади на поворотном кронштейне. Почему нужен регулятор яркости? Потому что включение такого света на полную яркость может быть не всегда желательным, особенно это касается фары-прожектора на поворотном кронштейне.

Схема показана на рисунке 1. Это регулятор мощности с ШИМ. Мультивибратор на микросхеме генерирует импульсы, скважность которых можно регулировать переменным резистором. А эти импульсы поступают на затвор мощного ключевого полевого транзистора. Транзистор используется IRLB8743, у которого максимальный постоянный ток через затвор 160А (импульсный 640). Что, при напряжении питания фары 12V, теоретически, позволяет работать с фарой мощностью до 1920W. Хочу сказать, что мощность стандартной лампы ближнего/дальнего света для автомобильной фары обычно 65-80W, так что, как видите, запас по мощности более чем достаточен. При этом существенно нагреваться транзистор

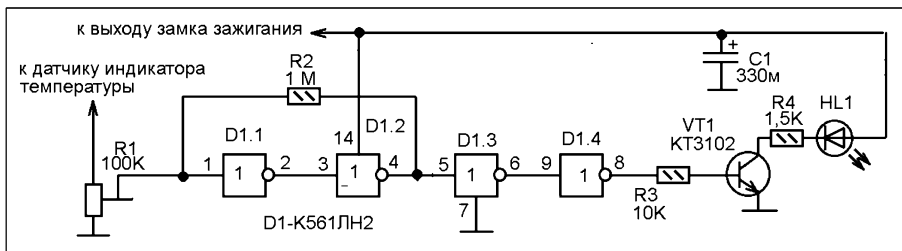
7,7 W (максимально допустимая для него мощность 136W).

Монтаж выполнен объемным способом в корпусе от неисправного коммутатора зажигания «Волги» (или «УАЗа»). Корпус его служит и радиатором для транзистора, который прикреплён к нему. Транзистор электрически изолирован от корпуса, так как корпус соединен с минусом источника питания. Микросхема D1 со всеми деталями держится на выводах переменного резистора R1, для которого в корпусе просверлено отверстие. Дополнительно в корпусе проложена отрицательная шина из толстой медной луженой проволоки, к которой припаяны C2, VD3, VD5, а также, истоковый вывод транзистора и клемма подачи минуса питания.

Сопровителенный R1 и R2 может и не быть. Но если они есть, подбором их величин можно установить пределы регулировки.

Меркулов П.А.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР «МОЖНО ЕХАТЬ»



В зимнее время, перед началом движения двигатель автомобиля нужно прогревать. При этом главный вопрос сколько? Каждый решает его по-своему. Кто-то выделяет на это некоторое время, кто-то ждет пока из печки не пойдет теплый воздух, кто-то пытается определить степень прогрева по стрелочному термометру на приборной панели. Все эти способы весьма относительны, и совсем не точны. За одно и то же время при разной температуре воздуха двигатель прогревается по-разному. Теплый воздух из печки тоже весьма относительное понятие. А стрелочные индикаторы температуры антифриза обычно малоинформативны.

Причем степень реально необходимого прогрева зависит от конкретного автомобиля. Путем экспериментов я определил, что двигатель моего автомобиля «оживает» при температуре 40°C. Первое время температуру я определял по смартфону с программой «Сканмастер», подключенному к диагностическому разъему автомобиля через ELM327 адаптер. Но потом решил сделать индикатор с одним красным светодиодом на выходе, который будет гаснуть, как только температура антифриза достигнет желаемых 40°C (или другого значения, что зависит от настройки индикатора).

В большинстве автомобилей стрелочный индикатор температуры подключен к терморезистору, установленному на двигателе. Терморезистор этот обычно одним выводом связан с «железом» мотора, то есть, с общим минусом. А другой вывод со

схемой индикатора образует своеобразный делитель напряжения. То есть, температуру двигателя можно определять по напряжению на датчике температуры. Причем, чем выше температура, тем ниже будет это напряжение.

На рисунке показана схема индикатора, построенного на микросхеме К561ЛН2. В этой микросхеме шесть инверторов. Используется только четыре. На инверторах D1.1 и D1.2 сделан триггер Шмитта. На его вход через подстроечный резистор R1 поступает напряжение с датчика индикатора температуры. Этим резистором настраивают схему так, чтобы переключение триггера Шмитта в нулевое состояние происходило при необходимой температуре двигателя.

Пока двигатель холодный напряжение на входе триггера Шмитта выше порогового значения. Поэтому транзистор VT1 открыт и горит красный светодиод HL1, сигнализируя этим, что двигатель еще холодный. Как только напряжение на входе триггера Шмитта опускается до порогового значения, на выходе D1.4 устанавливается логический ноль. И светодиод гаснет, сигнализируя этим, что двигатель достиг температуры, при которой уже можно ехать.

Налаживать схему удобнее всего наблюдая за температурой с помощью смартфона с программой «Сканмастер», подключенного к диагностическому разъему автомобиля через ELM327 адаптер.

Ливинский В.

СПИДОМЕТР И ТАХОМЕТР НА ARDUINO ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Здесь описывается цифровой прибор, измеряющий скорость движения автомобиля и частоту вращения коленвала его двигателя. Индикатором служит ЖК-дисплей типа 1602A, он стандартный, на основе контроллера HD44780. Обозначение 1602A фактически значит, что он на две строки по 16 символов в строке. Индикатор был куплен на «Aliexpress», найден по запросу «HD44780» (цены от 81 рубля). Как уже сказано, у данного индикатора есть две строки. Так вот, в верхней строке прибор показывает скорость движения автомобиля, а в нижней - частоту вращения коленвала двигателя. В отличие от многих бортовых компьютеров, таких как «Орион-БК» и подобных, а так же, приборов со светодиодными семи-сегментными индикаторами, этот ЖК-дисплей при включенной подсветке дает очень четкое изображение, отлично видимое как на свету, так и ночью в темноте, что особенно важно при автомобильной эксплуатации.

В основе схемы прибора лежит готовая плата ARDUINO UNO, на которой расположен микроконтроллер ATMEGA328,

а так же вся его «обвязка», необходимая для его работы, включая USB-программатор и источник питания. Стоимость ARDUINO UNO на том же «Aliexpress» начинается от 200 рублей. Описание платы ARDUINO UNO, а так же программного обеспечения для неё, и подключения к персональному компьютеру приводится автором в Л.1, так что, если кто не в курсе что такое ARDUINO и «с чем его едят», обязательно прочтите сначала статью в Л.1.

Прибор подключается по питанию к выходу замка зажигания автомобиля, а сигналы получает с его датчиков Холла, один из которых является датчиком зажигания, а второй датчиком скорости. Прибор может работать только в автомобиле с инжекторным двигателем (в карбюраторных датчика скорости нет, а датчик зажигания есть далеко не во всех).

Схема прибора показана на рисунке 1. На этом рисунке плата ARDUINO UNO показана схематично как «вид сверху».

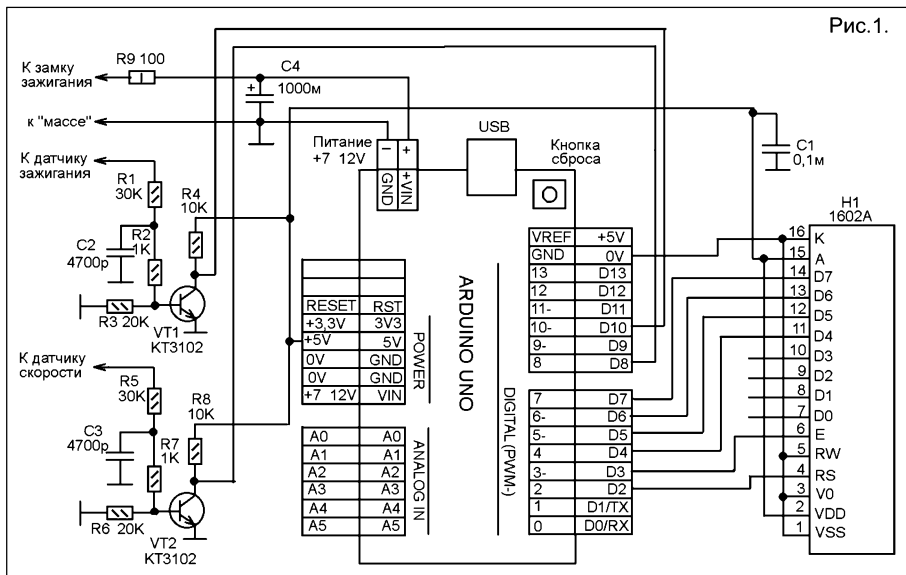


Таблица 1.

```

/*
   спидометр и тахометр
*/

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7); //порты для дисплея
int Htime1; //длительность положительного полупериода датчика скорости
int Ltime1; //длительность отрицательного полупериода датчика скорости
int Htime; //длительность положительного полупериода датчика зажигания
int Ltime; //длительность отрицательного полупериода датчика зажигания
float Ttime1; //период датчика скорости
float Ttime; //период датчика зажигания
float frequency1; //скорость движения
float frequency; //частота вращения коленвала
void setup()
{
    pinMode(8, INPUT); //вход измерения скорости это порт 8
    pinMode(10, INPUT); //вход измерения частоты вращения это порт 10
    lcd.begin(16,2); //дисплей 16 символов 2 строки
}
void loop() {
    Htime1=pulseIn(8,HIGH); //измерение полож полупериода датчика скорости
    Ltime1=pulseIn(8,LOW); //измерение отриц полупериода датчика скорости
    Htime=pulseIn(10,HIGH); //измерение полож полупериода датчика зажигания
    Ltime=pulseIn(10,LOW); //измерение отриц полупериода датчика зажигания

    Ttime1=Htime1+Ltime1; //вычисление периода датчика скорости
    frequency1=600000/Ttime1; //вычисление скорости движения
    Ttime=Htime+Ltime; //вычисление периода датчика зажигания
    frequency=30000000/Ttime; //вычисление частоты вращения коленвала
    lcd.clear(); //очистка памяти дисплея
    lcd.setCursor(0,0); //установка курсора дисплея на верхнюю строку
    lcd.print(frequency1,0); //печать целого значения скорости движения
    lcd.print(" km/h"); //печать единицы измерения скорости движения
    lcd.setCursor(0,1); //установка курсора дисплея на нижнюю строку
    lcd.print(frequency,0); //печать целого значения частоты вращения
    lcd.print(" ob/min"); //печать единицы измерения частоты вращения
    delay(500); //период обновления 0,5 секунды
}

```

Для согласования портов с датчиками используются каскады на транзисторах VT1 и VT2. Так как питание поступает на прибор с выхода замка зажигания он работает только при включенном зажигании.

Датчик скорости, равно как и датчик зажигания автомобиля представляют

собой источники импульсов, частота которых зависит от вращения механических деталей автомобиля.

Датчик зажигания автомобиля с четырехцилиндровым бензиновым двигателем формирует два импульса за один оборот коленчатого вала. Если у двигателя не четыре цилиндра частота следования

импульсов будет иной.

Датчики скорости бывают разные, но в большинстве своем, что особенно касается отечественных автомобилей, они дают 6000 импульсов за один километр пробега. Хотя, бывают, и такие что дают 2500 импульсов на километр, возможно, есть и другие.

Программа на C++ с подробными комментариями приведена в таблице 1.

Действие программы основано на измерении периода импульсов, поступающих с датчиков, и последующего расчета скорости и частоты вращения коленвала.

Для работы используется функция `pulseIn`, которая измеряет в микросекундах длительность положительного либо отрицательного перепада входного импульса. Так что, для того чтобы узнать период нужно сложить длительность положительного и отрицательного полупериодов.

Далее, скорость движения (при датчике на 6000 импульсов на км) вычисляется по формуле:

$$F = 0,6/T$$

где T - период в секундах, а F - скорость в км/час. Поскольку период измерен в микросекундах фактически формула:

$$F = 600000/T$$

Если датчик на 2500 импульсов на км (японский), то формула будет такой:

$$F = 1,44/T$$

Соответственно, учитывая, что период измерен в микросекундах:

$$F = 1440000/T$$

Под другой датчик нужно будет рассчитать другое число, которое делится на период, и подставить его в программу вместо «600000».

Для измерения частоты вращения коленчатого вала используется формула:

$$F = 30/T$$

где T - период в секундах, а F - частота вращения коленвала в оборотах в минуту. Поскольку период измерен в микросекундах фактически формула такая:

$$F = 30000000/T$$

Затем, результаты выводятся в соответствующие строки ЖК-дисплея. Единицы измерения указаны как «km/h» и «ob/min» (если не нравится, можете изменить).

Если входного сигнала нет, например, включили зажигание, но двигатель не завели, не поехали, то в строках, где нет сигнала, будет надпись «inf».

В принципе, налаживание не требуется. Однако, если неизвестно сколько импульсов на километр дает датчик скорости конкретного автомобиля, это нужно предварительно выяснить. Либо заниматься экспериментальным подгоном числа, которое делится на период, сверяясь со стрелочным спидометром, что весьма хлопотно, или невозможно, если штатный спидометр неисправный (что и могло стать причиной изготовления данного прибора).

Но лучше все же узнать параметры датчика скорости. А потом рассчитать число, которое в программе делится на период. Обозначим это число X, а количество импульсов на километр N. Тогда X можно рассчитать по такой формуле:

$$X = 3600000000 / N$$

Например, если датчик дает, допустим, 2500 импульсов на километр:

$$X = 3600000000 / 2500 = 1440000$$

Или, если датчик дает 6000 импульсов на километр:

$$X = 3600000000 / 6000 = 600000$$

Если прибор дает сбой, может потребоваться оптимизация режима работы входных каскадов на транзисторах VT1 и VT2, соответственно, подбором сопротивлений резисторов R3 и R6, а так же емкостей конденсаторов C2 и C3.

Каравкин В.

Литература:

1. Каравкин В. «Ёлочная мигалка на ARDUINO как средство от боязни микроконтроллеров». ж. Радиоконструктор, №11, 2016 г. стр. 25-30.

ОСЦИЛЛОГРАФ

(Продолжение. Начало в «РК» 07-11-2016)

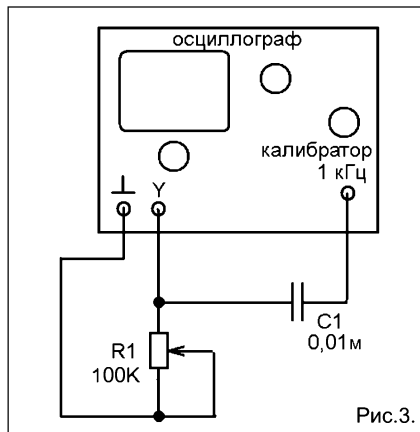
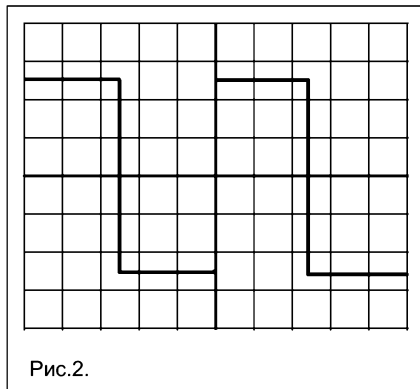
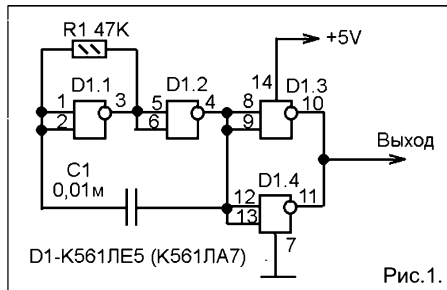
Еще одним практическим упражнением работы с осциллографом может быть исследование RC-цепи с помощью осциллографа. Для этого нам потребуется генератор прямоугольных импульсов. Во многих осциллографах, в частности, и С1-65, есть калибратор. Это генератор постоянного напряжения или прямоугольных импульсов частотой 1 кГц. Калибратор предназначен для калибровки, но его можно с успехом использовать как лабораторный генератор прямоугольных импульсов при налаживании и ремонте аппаратуры.

Но, есть осциллографы и без калибраторов, если ваш именно такой, то нужно будет взять лабораторный функциональный генератор или самому сделать простой генератор прямоугольных импульсов частотой около 1 кГц, по схеме, показанной на рисунке 1. Это простейший мультивибратор на цифровой микросхеме. Но для наших опытов он подходит.

Далее, мы будем рассматривать работу с калибратором осциллографа в качестве источника импульсов. Если же импульсы берутся от отдельного генератора (например, как на рис.1), нужно будет просто подавать их на исследуемую RC-цепь от него. При этом не забыть общий минус питания генератора соединить с клеммой «корпус» осциллографа.

И так, если мы соединим куском провода гнезда «Y» и «Выход калибратора», включим калибратор на генерацию импульсов размахом 5V. При этом ручкой «V/дел» выставим «1», а ручкой «время/дел» выставим «0,2mS», вход переключим на переменное напряжение «~», на экране осциллографа будет видно примерно то, что показано на рисунке 2. То есть, прямоугольные импульсы.

Для экспериментов с RC-цепью потребуется конденсатор емкостью 0,01 мкФ (часто обозначается как «10п» или «103») и переменный резистор сопротивлением 100 кОм.



Экспериментировать будем с двумя типами цепей, - дифференцирующей и интегрирующей.

Сначала подключаем дифференцирующую цепь, состоящую из резистора R1 и конденсатора C1 (рис.3). Теперь импульсы

от калибратора на вход «Y» осциллографа поступают через цепь R1C1. Резистор R1 установить в положение максимального сопротивления. При этом, импульсы на экране осциллографа станут как на рис.4. Их амплитуда немного увеличится, но появится наклон в сторону к спаду.

Если начать поворачивать рукоятку переменного резистора R1, его сопротивление будет уменьшаться, и при этом, амплитуда импульсов будет увеличиваться, но и наклон в сторону к спаду тоже возрастает. На рисунке 5 уже совсем не похоже на прямоугольные импульсы. Однако амплитуда пиков сильно выросла. При дальнейшем повороте R1, амплитуда пиков будет продолжать расти, а наклонны приобретут параболический вид.

Но, при дальнейшем повороте R1, амплитуда начинает снижаться, и в самом крайнем положении, когда сопротивление R1 равно нулю, импульсы пропадают (это и не удивительно, ведь R1, в состоянии нулевого сопротивления, фактически замкнул вход осциллографа).

Вывод такой, что в результате дифференцирования прямоугольного импульса, он превращается в остроконечный импульс увеличенной амплитуды. Причем, чем больше R1, тем более импульс похож на прямоугольный. Связанно это с тем, что от сопротивления R1 зависит время зарядки - разрядки конденсатора. И чем меньше R1, тем меньше это время. К тому же, при переходе от положительной полуволны к отрицательной (и наоборот), накопленное на конденсаторе напряжение добавляется к амплитуде импульса. Поэтому, амплитуда напряжения на резисторе R1 в пиках увеличивается тем больше, чем быстрее заряжается конденсатор. Но при этом пики тем уже, чем меньше R1.

Теперь поменяем детали местами, чтобы получилась схема, показанная на рисунке 6. RC-цепочка стала интегрирующей.

Если переменный резистор R1 находится в положении минимального сопротивления, на экране осциллографа будет как на рис. 7. Почти такие же прямоугольные импульсы, только фронты и спады слегка

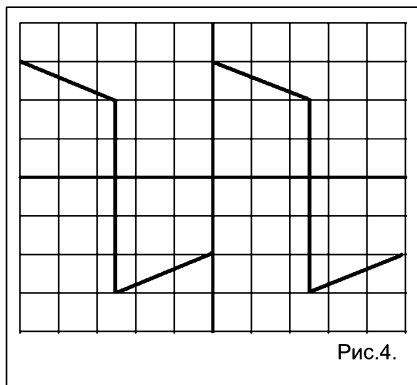


Рис.4.

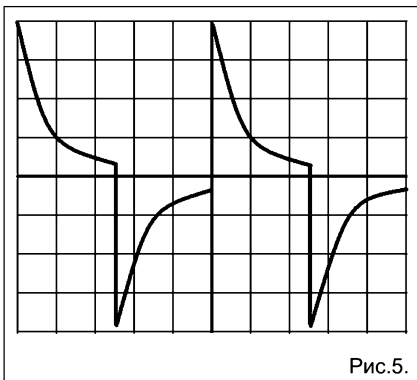


Рис.5.

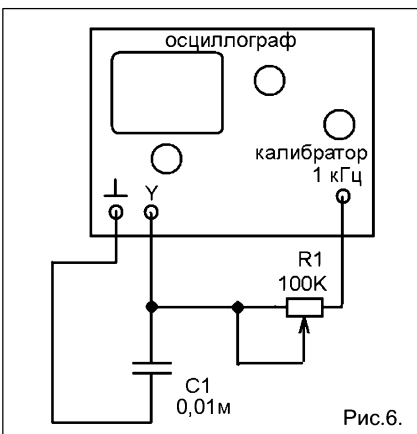
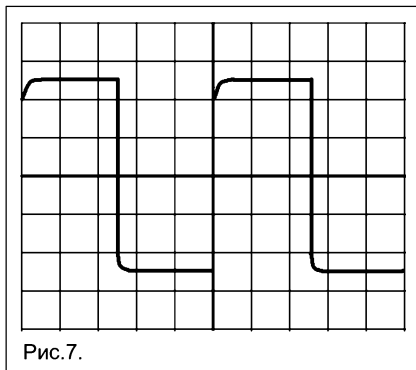


Рис.6.

сглажены.

Начинаем поворачивать ручку перемен-



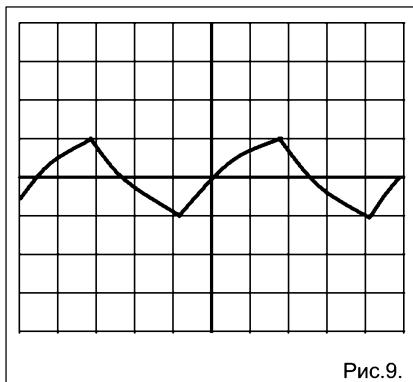
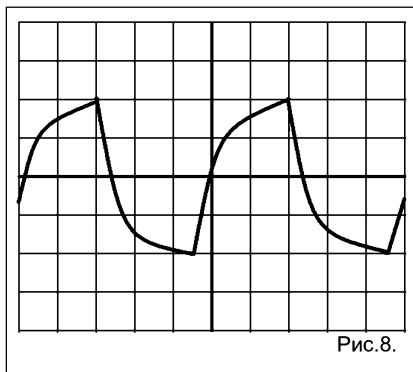
ного резистора R1, - фронты и спады еще сильнее сглаживаются и приобретают вид, как на рисунке 8. При этом амплитуда существенно снижается. Выкручиваем ручку переменного резистора R1 до конца (в положение максимального сопротивления), - амплитуда импульсов сильно снижается, и они уже напоминают скорее треугольнички (рис.9).

В интегрирующей цепи осциллограф показывает напряжение на конденсаторе. На него поступают импульсы через резистор R1 и заряжают и разряжают его. Как и в первом случае, скорость заряда - разряда тем больше, чем меньше сопротивление резистора. Но, здесь ситуация обратная, поэтому, чем меньше R1 тем скорее C1 заряжается или разряжается до максимального или минимального значения. А значит, тем круче фронты и спады импульсов на C1. Вот эти закругления, видимые на осциллограмме на рис. 7 и есть то самое время, в течение которого происходит зарядка и разрядка конденсатора. И чем быстрее конденсатор заряжается, тем меньше эти участки. Быстрота же зарядки конденсатора зависит от сопротивления резистора R1, через который на него поступают импульсы.

С увеличением сопротивления резистора R1 конденсатор все медленнее и плавней заряжается - разряжается, - закругления, показывающие время зарядки - разрядки увеличиваются. Поэтому фронты и спады сглаживаются, становятся наклонными.

При дальнейшем увеличении сопротивления R1 время, необходимое на зарядку

конденсатора до максимального напряжения увеличивается на столько, что уже становится больше длительности полупериода импульса. Конденсатор просто не успевает зарядиться до максимальной величины, как начинается его разрядка.



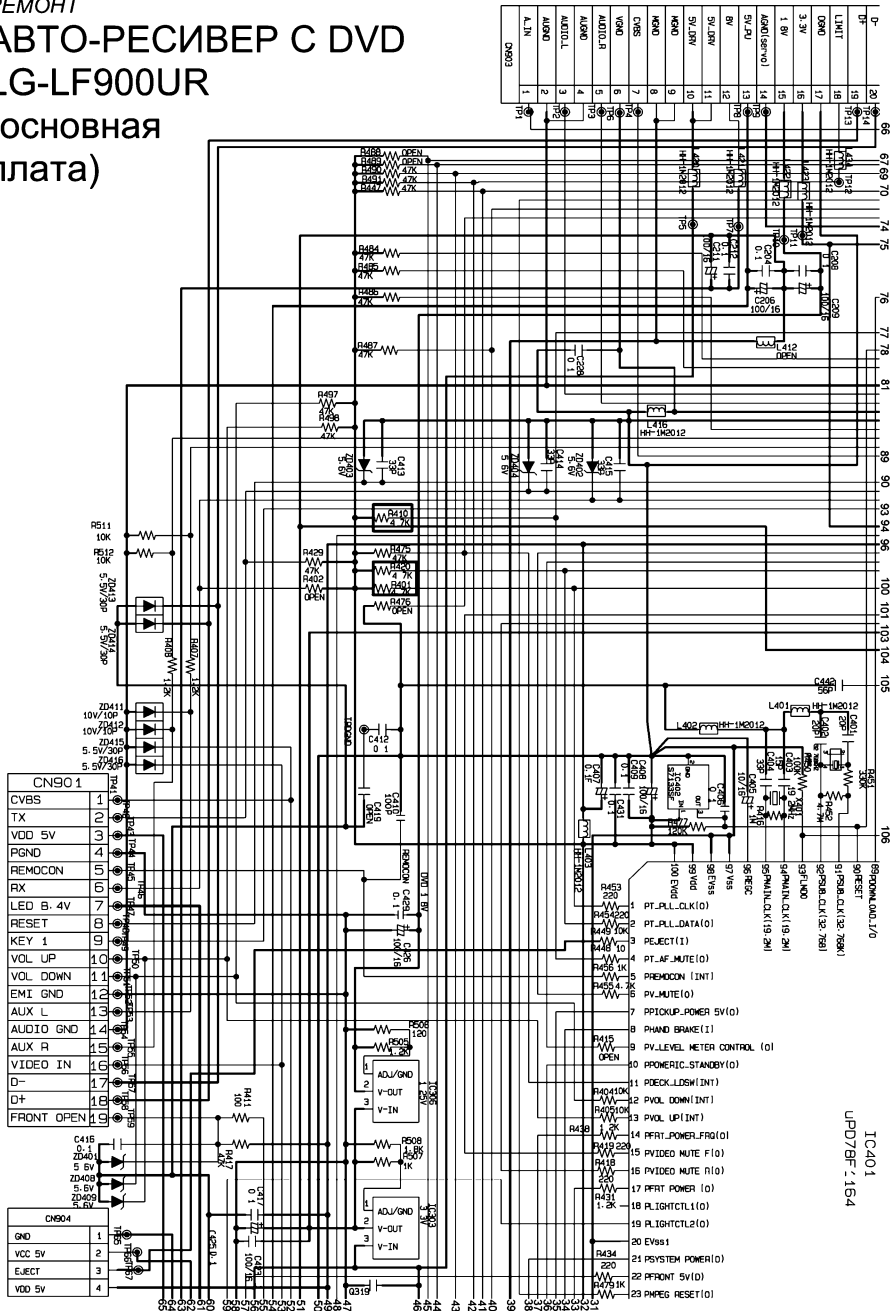
Поэтому амплитуда импульса уменьшается на столько, на сколько конденсатор не успевает зарядиться.

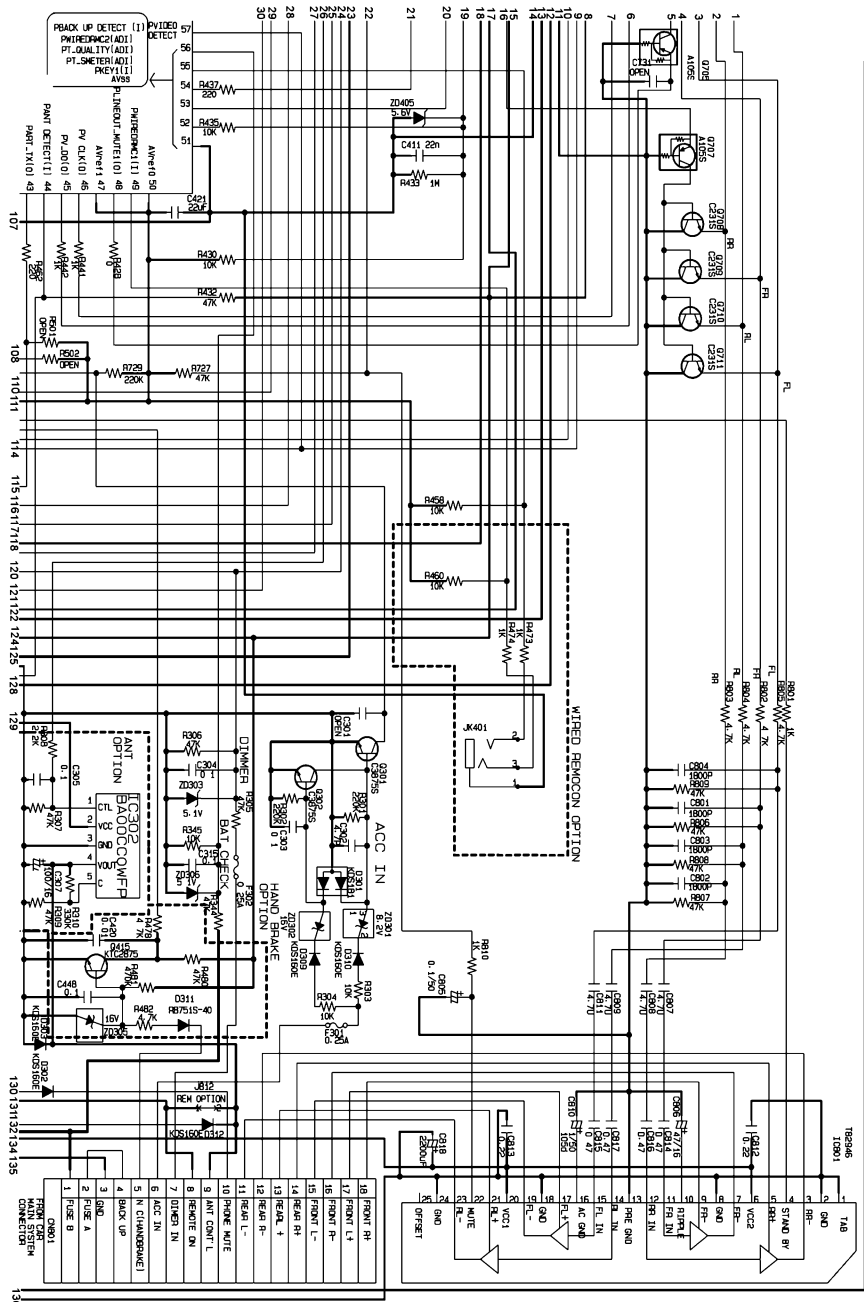
В конечном итоге форма импульсов все более и более становится похожа на треугольную.

Продолжение следует ...

ABTO-PECHIBEP C DVD
LG-LF900UR

(основная
плата)





РАДИОКОНСТРУКТОР - 2016

РАДИОСВЯЗЬ, РАДИОПРИЕМ

Шестидиапазонный приемник прямого преобразования с эффективным подавлением наводок	01-02
Широкополосной УРЧ	01-04
Встраиваемый модуль УКВ-ЧМ приемника	02-02
Усилитель НЧ для приемника прямого преобразования	02-03
Экспериментальный приемник прямого преобразования	02-04
УНЧ и приемник на цифровой микросхеме-2 ..	03-02
Передачик для работы на частоте в диапазоне 27 МГц	04-02
Радиомикрофон	04-04
Трехдиапазонный коротковолновый приемник прямого преобразования	05-02
Радиотракт на 27 МГц для передачи DTMF...	05-04
Радиомаяк на 144-147 МГц	05-05
Радиотракт примника звукового сопровождения телевидения	05-07
КВ-радиовещательный приемник с электронной настройкой	06-02
Регенеративный приемник на короткие волны	06-03
SSB приемник на 160М	06-04
Приставка для приема КВ-радиовещательных станций	06-06
Простой коротковолновый приемник на 80М ..	07-02
Приемный тракт для работы на частоте в диапазоне 27 МГц	07-04
«Ностальгический» радиоприемник	07-07
Любительское радиовещание	08-02
КВ-приемник на микросхеме MC3361	08-04
Микромощный передатчик на средние волны ..	09-02
КВ-приемник на 160М	09-04
КВ-приемник на одной микросхеме СХА1600Р	10-02
Транзисторный приемник диапазона 1,45-4МГц	10-03
Микромощный передатчик с амплитудной модуляцией	10-06
Приемник на диапазон 80 м	11-02
Супергетеродинный приемник на 40-метровый диапазон	12-02
Приемник прямого преобразования с каскодным смесителем	12-04
КВ-приемник на четыре диапазона	12-05
КВ-приемник на 40 метров	12-07
Коротковолновый радиовещательный супергетеродинный приемник	12-08
Коротковолновый конвертер	12-10

АУДИО, ВИДЕО

Очень постой УМЗЧ на транзисторах	01-04
Активная колонка для ПК из старого абонентского громкоговорителя	01-05
Дистанционное управление УНЧ на базе модуля ДУ от советского телевизора	01-06
Телефонный усилитель	01-08
Старая магнитола - активная АС для компьютера	01-09
Дистанционный переключатель программ для старого телевизора	02-06
«Включатель» телевизора	02-07
Переключатель видеовходов	02-09
Модуль усилителя мощности для работы с цифровым источником аналогового сигнала ..	02-11
CD-магнитола LG CD-321AX - активная АС для ПК и МП-3 плеера	02-13
Передача сигнала пульта ДУ сквозь стену	03-06
Цифровая телевизионная приставка - переключатель видеовходов телевизора	03-07
Старая магнитола - компьютерная акустическая система	03-08
Усилитель НЧ для карманного МП-3 плеера ..	04-05
Дистанционное управление для старого телевизора	04-07
Управление спутниковым ресивером из другой комнаты	04-09
Дистанционное управление для старого телевизора - 2	05-09
Удлинитель для ПДУ спутникового тюнера	05-10
Активная акустическая система на ИМС TDA2005	05-11
Переключатель трех входов для стереоусилителя	05-13
УМЗЧ на микросхеме LA4440	05-14
Автоматическое включение телевизора в режим монитора	06-07
Простая активная акустическая система для компьютера	06-08
Усилитель мощности ЗЧ	06-09
Трехполосной активный регулятор тембра ...	06-10
Цветомузыкальная установка	07-08
УНЧ для простой активной акустической системы	07-09
Таймер для выключения телевизора	07-10
Удлинитель пульта дистанционного управления	07-12
Активная АС с питанием от USB-порта	07-13
Автоматический выключатель для усилителя мощности ЗЧ	08-06
Десятиполосной эквалайзер	08-07
Стереоусилитель мощности на LM1875	10-07
Универсальный стереоусилитель на TA7266 ..	11-03

ИЗМЕРЕНИЯ, РАДИОЛЮБИТЕЛЮ - КОНСТРУКТОРУ

Светодиодный шумомер	01-12
Частотомер на микросхеме MM74C925	03-16
Подключение реле к светодиодному индикатору	04-14
Низкочастотный частотомер на микросхемах CD4521 и CD4026	06-12
Низкочастотный генератор для радиолюбительской лаборатории	08-09
Широкодиапазонный лабораторный синусоидальный генератор	09-06
Простой генератор - пробник	09-08
Простой частотомер	11-05
Пробник стабилитронов	11-07
Генераторы частот 60Гц, 120Гц, 50Гц и 100Гц	11-08
Частотомер на ARDUINO	12-10

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

USB-источник питания для цифрового мультиметра	01-13
Миниатурный блок питания на два выходных напряжения	01-14
Двухполярное напряжение от сетевого блока питания	02-17
Регулируемый двухполярный блок питания из «Адаптера»	02-19
Питание от электросети автомагнитолы или автомобильной радиостанции	03-10
Импульсный блок питания с таймером	03-12
Преобразователь постоянного напряжения 12V в переменное 220V	04-11
Простое зарядное устройство для аккумулятора сотового телефона	06-11
Компактный лабораторный блок питания 3...20В	08-11
Линейный блок питания для смартфона	08-14

КОМПЬЮТЕР

USB-радиошлейф для звуковой карты ПК	04-13
Устройство для восстановления Fuse-байтов в ATtiny2313	08-19
Компьютерный термостат	09-09
Ёлочная мигалка на ARDUINO как средство от боязни микроконтроллеров	11-25

Частотомер на ARDUINO	12-10
Спидометр и тахометр на ARDUINO для автомобиля	12-12

АВТОМАТИКА, ПРИБОРЫ ДЛЯ ДОМА

Сигнализатор для почтового ящика	01-17
GSM-сигнализация «ALERT A9» своими руками (назло китайцам)	01-20
Усовершенствованный «волшебный» выключатель	01-21
О нестандартном применении микро- калькулятора	01-23
Охранная система из того что было дома	01-25
Аналоговый замок с ключом - «таблеткой» или ключом «флэшкой»	01-26
Светодиодный ночник, переливающийся всеми цветами радуги	01-28
Универсальный ИК-датчик	01-30
Цветомузыка на RGB-светодиодной ленте	01-32
Два выключателя на микросхеме KP1561TL1	01-34
Автомобильный вольтметр на микроконтроллере	01-36
Сигнализатор чтобы не забыть включить фары	01-38
Охранная сигнализация для автомобilia	01-40
Автоматическое включение дневного света	01-42
Светодиодный индикатор напряжения	01-43
Занимательные опыты со старым «Самсунгом»	02-20
Электронный «сторож» на микросхеме K561ЛЕ10	02-25
Четырехпозиционный индикатор температуры	02-27
Электронный стетоскоп	02-29
«Бегущие огни» на автомобильных свето- диодных лампах	02-30
Электронные цифровые часы с гигантским дисплеем	02-31
Инфракрасный фотодатчик	02-33
Устройство управления светом в салоне автомобilia	02-34
Акустический выключатель	02-37
Дистанционный обогреватель автомобilia	02-38
Блок дистанционного управления	02-40
Электронный «напоминатель»	02-41

Сверх яркий семисегментный крупный индикатор из ДХО	02-42	Автоответчик, сообщающий время и температуру в помещении	05-33
Автоматический выключатель на дверь	02-44	Таймер для аквариумного компрессора	05-34
GSM-охранная система для дачи	03-20	Цифровые часы на импортных микросхемах	05-36
Рулевое управление для модели вездехода	03-23	Дистанционное управление с помощью сотового телефона	05-38
Автомат управления водяным насосом	03-24	Охранная сигнализация на микросхеме K561TM2	05-39
Радиозвонов кладовщика или сотрудника	03-27	Простая сигнализация на K561ЛЕ10	05-41
Сторожевое устройство с герконовым датчиком	03-28	Автомат для выключения фар автомобиля	05-42
Индикатор радиоактивности	03-30	Схема управления фарами автомобиля	05-44
Реле времени из фотореле «ФР-601»	03-32	Реле времени для тепловых пушек на микроконтроллере ATTINY2313	06-18
Датчик работы двигателя и автомат включения дневных ходовых огней	03-34	Таймер на 1-999 секунд	06-22
«Полицейская мигалка» - невидимка	03-35	«Антивандал» для квартирного звонка	06-24
Сигнализатор не включенных и не выключенных фар	03-38	Автомат для поддержания уровня воды в резервуаре	06-25
Электронный датчик системы охлаждения автомобиля	03-39	Охранная сигнализация с сотовым телефоном	06-28
Кошачье ухо	04-18	Звуковой сигнализатор	06-30
Акустический датчик	04-19	Акустический датчик на микросхеме CD4069	06-31
Электронный дверной колокольчик	04-21	Емкостный датчик	06-32
Сигнализатор открытого холодильника	04-22	Термостат на транзисторах	06-33
Электронный кодовый замок + охранный устройство	04-24	Термостат на транзисторах с реле на выходе	06-34
Переговорное устройство - домофон из УНЧ старого телевизора «Selenia»	04-30	Будильник «Рассвет»	06-35
Охранная сигнализация для подсобного помещения	04-32	Фотореле с возможностью внешнего управления	06-36
О применении автомобильного видеорегистратора в качестве видеоглазка	04-34	Сигнализатор для холодильника	06-37
Электронный замок с ключом - сотовым телефоном	04-36	ИК-сигнализация на пересечение луча	06-38
Реле времени	04-37	Модифицированная система управления фарами автомобиля	06-40
Четырехпозиционный электронный датчик системы охлаждения автомобиля	04-39	Простой цифровой спидометр для автомобиля	06-43
Сотовый телефон - радиопейджер для автосигнализации	04-41	Сигнализатор о не включенных и не выключенных фарах	06-45
Таймер подогрева автомобильного сидения	04-42	Звуковой сигнализатор	07-17
Кодовые выключатели	05-19	DTMF-декодер стационарной телефонной точки	07-18
Регулятор цвета светодиодной ленты	05-22	Переговорное устройство - домофон из старых компьютерных колонок	07-21
Фазовый регулятор мощности на тринисторах КУ221Г	05-24	Автоматический выключатель паяльника	07-23
Красно-зеленая мигалка	05-26	Подключение сотового телефона к автосигнализации	07-24
Сотовый телефон - информатор об отключении электроэнергии	05-28	Простая охранная сигнализация на базе сотового телефона	07-25
Автомат для управления поливом цветов	05-29		
Звонок на семь вызываемых абонентов	05-31		

Система охраны на микроконтроллерах АТmega	07-27	Плавный регулятор для вентилятора отопителя	09-41
Охранная сигнализация на микросхеме CD4023	07-33	Высокоточный двоичный цифровой таймер	10-08
Радиуправляемый замок	07-36	Однотональная сирена	10-09
Таймер для автомобильных фар	07-37	Генератор импульсов с периодом в один час и одну минуту	10-10
Два устройства для автомобиля на микросхеме CD4060B	07-40	Регулятор мощности для низковольтного паяльника	10-11
«Антивандал» для автомобиля	07-42	Звуковой сигнализатор и квартирный звонок Устройство периодического прерывания питания с большой выдержкой	10-12
Электронный термометр	08-23	Таймер на микросхеме K561TM2	10-15
Фотореле на микросхеме K561ЛЕ5 (K561ЛА7)	08-25	Усовершенствованный радиовызов кладовщика или сотрудника	10-16
Простой термостат	08-26	Выключатель света с таймером и автоматический выключатель для вытяжного вентилятора	10-18
Автомат видеонаблюдения с помощью автомобильного видеорегистратора	08-28	Автомат управления вентилятором	10-20
Питание китайского дистанционного переключателя от источника 12V или 5V	08-35	Электронный музыкальный инструмент «Световокс»	10-21
Термостат для отопительной системы частного дома	08-37	Таймер на 24 часа с шагом в один час	10-22
Двухинтервальный таймер	08-40	Пульсатор и таймер повышенной мощности	10-24
Светодиодная лампа - свеча	08-41	Сотовый телефон - квартирный радиозвонок и домофон	10-25
Оптическое переговорное устройство	09-12	Музыкальная сирена	10-28
Звуковой сигнализатор с таймером	09-14	Выключатель освещения в подсобном помещении	10-29
ИК-датчик препятствий	09-15	Двухинтервальное реле времени	10-30
Циклический таймер	09-16	Дополнительный выключатель вентилятора для «Дэу Нексия»	10-32
Светодиодные указатели поворота для велосипеда	09-18	Сигнализатор фар для «Дэу Нексия» на микросхеме K561ЛН2	10-34
Выключатель с задержкой для вентиляции санузла	09-20	Автомобильный индикатор напряжения на K561ЛЕ2	10-35
Автоматический выключатель для погружного насоса	09-21	Автомобильный индикатор на светодиоде и зуммере	10-36
Инфракрасный датчик приближения	09-22	Работа сотового телефона с автомобильной охранной системой	10-37
Переключатель точечных светильников подвесного потолка	09-24	Сторожее устройство для склада с вызовом на сотовый телефон	11-10
Контроллер 5-ламповой люстры	09-26	Питание электронных часов от сети	11-12
Оптический тахометр	09-27	Автомат управления освещением	10-13
Сигнализатор для двери	09-29	Светофор для гаражей или стоянки	10-15
Таймер «Световой день»	09-30	Реле времени для подогревателя автомобильного сиденья	10-17
Таймеры для управления приборами с батарейным питанием	09-32	Автоматический выключатель ламп стоп-сигнала	10-19
Автоматический выключатель для низковольтного паяльника	09-34		
Таймер на счетчике и мигающем светодиоде	09-36		
Гармонический звонок	09-37		
Сотовый телефон - дополнение к авто- сигнализации	09-38		
Таймер для зарядного устройства	09-40		
Сирена на K561ЛА7	09-41		

Кнопка вместо замка зажигания	10-20
Сигнализатор света фар для легкового автомобиля	10-22
Автоматический выключатель дневных ходовых огней с сигнализатором	10-23
Выключатель с задержкой	12-16
Автомат для полива растений	12-18
Охранная сигнализация на двух микросхемах	12-19
Таймер для управления скважным насосом	12-22
Охранная сигнализация на микросхеме K561ЛН2	12-24
Таймер для полива	12-26
Электронный проходной выключатель	12-28
Таймер для насоса системы отопления	12-30
Регулятор яркости автомобильной фары	12-32
Автомобильный сигнализатор «можно ехать»	12-33
Спидометр и тахометр на ARDUINO для автомобиля	12-34

СПРАВОЧНИК

Параметры линейных регулируемых интегральных стабилизаторов положительного напряжения	02-16
Параметры линейных регулируемых интегральных стабилизаторов отрицательного напряжения	02-17
Цифровые светодиодные индикаторы серии KW2-361, KW3-361, KW4-361	03-19
Цифровые светодиодные индикаторы серии KW2-561, KW3-561, KW4-561	04-16
Пятидюймовые одноразрядные цифровые светодиодные индикаторы KW1-5001	05-16
Четырехдюймовые одноразрядные светодиодные индикаторы KW1-4001	05-17
Светодиодные панели KWB-R для подсветки ЖК-дисплеев	05-18
Двухразрядные светодиодные индикаторы «BD»	06-14
Трехразрядные светодиодные индикаторы «BT»	07-14
Четырехразрядные светодиодные индикаторы «BQ»	08-15
Микросхема ADM660 - преобразователь напряжения	08-18
Микросхемы ADM8828/ ADM8829 - преобразователи напряжения	09-11

Параметры фоторезисторов «GL»	10-48
Параметры фотодиодов и фототранзисторов Vishay	11-48
Параметры стабилитронов серии 1N47...	12-11

НАЧИНАЮЩИМ

О радиодеталях с разборки	02-45
Трансмиссер для звуковой карты	03-41
Силовой трансформатор	04-44
Осциллограф	07-44
Осциллограф	08-43
«Светодиодные человечки»	09-42
Осциллограф	09-44
Осциллограф	10-39
Три простых устройства на двух транзисторах	10-42
Осциллограф	11-39
Три простых устройства на транзисторах	11-42
Осциллограф	12-37

РЕМОНТ

VR-HT-D901V - активная акустическая система со встроенным FM-тюнером, МП-3 флэш плеером и USB портом (принципиальная схема)	01-44
Автомобильный усилитель SUPRA SBD-A2135	02-47
Автомобильный усилитель SUPRA SGD-A1800	03-44
Автомобильный усилитель SUPRA SGD-A2150	04-46
Система питания монитора LG-L194WT	05-46
Автомобильный усилитель SUPRA SRD-A2150	06-46
УКВ-радиостанция Quansteng TG-360 (принципиальная схема)	07-46
Активная компьютерная AC Genius SP-HF1800A	08-45
Активная компьютерная AC Genius SP-700	08-47
Схема источника питания монитора ACER HV193A	09-46
Активная компьютерная AC Genius SP-200	09-48
Автомагнитола LG-TCH-M550 (схема основной платы)	10-44
Автомагнитола LG-LAC67-10R (схема основной платы)	11-44
Авто-ресивер с DVD LG-LF900UR (схема основной платы)	12-40

Содержание журнала за 2016 год ...	12-44
------------------------------------	-------