

Журнал «Радиоконструктор» 8-2014

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – Гл. редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

*Подписной индекс по каталогу
«Роспечать».*

Газеты и журналы» - 78787

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

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

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

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

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

Август, 2014. (8-2014)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «ЧереповецЪ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т2000 Выход 25.07.2014

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Простая СВ-АМ-радиостанция с универсальным питанием	2
Радиомикрофон на UPC1651	5
Передатчик для телефонной линии	5
Простой АМ-приемник	7
Коротковолновый приемник на ИМС LA1600	9

аудио-видео

Одноканальная светомузыкальная установка	11
--	----

справочник

Микросхема УМЗЧ LM4766	13
------------------------------	----

измерения

Встраиваемый вольтметр	14
Логический пробник	16

радиолюбителю - конструктору

Сигнализатор разрядки батареи питания	18
Два светодиодных сигнализатора	19
Двойной реверсивный счетчик	21

автоматика, приборы для дома

Метроном	22
Дистанционный выключатель	23
Десятичный счетчик до 100 на двух ИМС K561ИЕ8	24
Дуплексное переговорное устройство	26
Квартирный звонок «Тук-тук»	27
Простой металлоискатель	29
Простейшие часы-термометр на микроконтроллере	30
Фотореле со счетчиком дней недели	33
Электронный тахометр	35
Инфракрасный датчик	36
Низковольтная «мигалка»	37
Цифровой диктофон	38
Фотореле на ИК-лучах	39
Автоматический выключатель света	40
Универсальный дистанционный переключатель	42
Сигнализатор для классических автомобилей «ВАЗ»	44

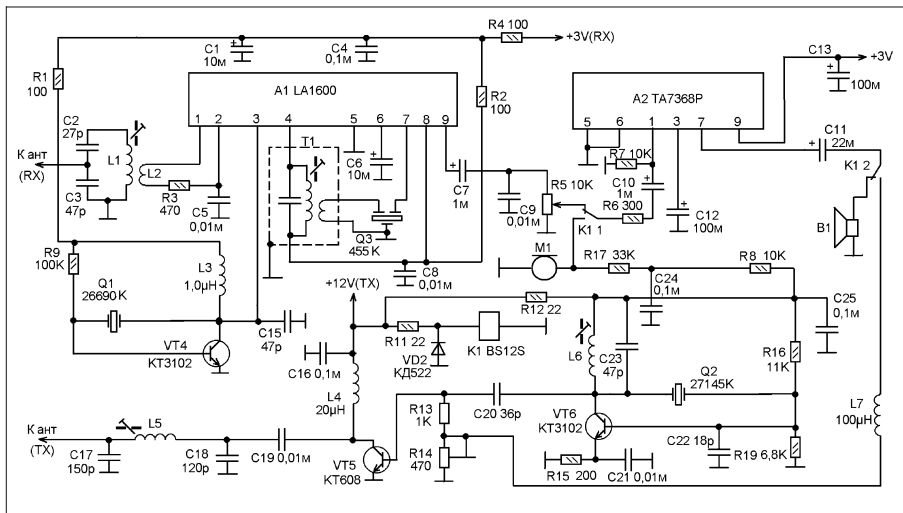
ремонт

Блоки питания для ноутбуков и нетбуков	45
--	----

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

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

ПРОСТАЯ СВ-АМ-РАДИОСТАНЦИЯ С УНИВЕРСАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ



Простая СВ-радиостанция с универсальным питанием. При работе на прием питается от источника напряжением 3V, потребляя небольшой ток. При передаче работает от источника напряжением от 6 до 15V. При этом выходная мощность, в зависимости от напряжения питания, будет от 0,2 до 0,7W. В автомобиле или на катере радиостанция может питаться от штатной бортовой сети, при этом, приемный тракт будет питаться напряжением 3V через понижающий стабилизатор. В походных условиях источником питания приемного тракта может служить гальваническая батарея или аккумулятор напряжением 2,5-3,5V, а передатчик будет питаться от другой более мощной батареи или аккумулятора, либо от портативного электрогенератора с педальным или ручным приводом, при этом, аккумулятор приемника может подзарядиться от него.

В данной статье схема источника питания не приводится, его схема зависит от конкретного назначения радиостанции. Важно, чтобы источник питания приемного тракта давал постоянное стабильное напряжение 2,5-3,5V при токе до 30mA.

Для передатчика нужен источник напряжением 6 – 15V, при токе до 200mA. Напряжение питания передатчика может быть нестабильным, но обязательно хорошо отфильтрованным, без наводок и импульсных выбросов, а так же, не должно быть резких изменений напряжения питания. В случае с электрогенератором на выходе источника передатчика должны быть хорошие электролитические конденсаторы большой емкости, замедляющие колебания напряжения от неравномерности вращения привода генератора, так же при работе от генератора желателен и стабилизатор.

Схема состоит из отдельных высокочастотных узлов приемника и передатчика и общего низкочастотного узла, который питается от источника напряжением 3V, и при приеме работает как усилитель мощности ЗЧ, а при передаче – как модулирующий усилитель.

В режиме приема (RX) подается напряжение +3V на радиоканал приемника (+3V(RX)). Сигнал от антенны поступает на входной контур L1-C3-C2. Контур настроен на частоту рабочего канала,

Характеристики радиостанции:

1. Модуляция – амплитудная.
2. Частотный канал – 27,145 МГц.
3. Чувствительность приемника – 3 мкВ.
4. Ток покоя приемника – 6,5-8 мА.
5. Мощность передатчика – 0,2-0,7 Вт.
6. Ток потребления передатчика – 0,07-0,2 А.

в данном случае на 27,145 МГц. Конденсаторы С2 и С3 образуют емкостный трансформатор, согласующий контур с антенной. С катушки связи L2 сигнал поступает на вход преобразователя частоты микросхемы А1, на которой выполнен тракт ПЧ-АМ, включающий в себя узлы преобразователя частоты, усилителя промежуточной частоты с системой автоматической регулировки усиления, и амплитудного детектора. Конденсатор С6 работает в цепи задержки АРУ.

Микросхема LA1600 широко применяется в радиовещательных приемниках в качестве основы для АМ-приемного тракта.

Гетеродин собран на транзисторе VT4. Частота генерации зависит от частоты используемого кварцевого резонатора, в данном случае это 26,69 МГц. Частота гетеродина должна быть на 455 кГц меньше частоты рабочего канала. Таким образом и выбирается пара кварцевых резонаторов для данной радиостанции. В коллекторной цепи VT4 включен контур L3-С15, настроенный на 26,69 МГц. Этот контур должен быть настроен именно на эту частоту. В случае ошибочной настройки этого контура возможно возбуждение гетеродина на нижней или верхней гармонике резонатора, при этом, соответственно, частота будет в два раза ниже или в два раза выше, чем это требуется. С другой стороны, это позволяет использовать резонатор на частоту вдвое или втрое ниже необходимой, таким образом, давая некоторую свободу в подборе резонаторов.

Отсюда частота гетеродина поступает на преобразователь частоты микросхемы А1 (вывод 3).

На выходе преобразователя (вывод 4 А1) включен контур ПЧ Т1 (это стандартный контур ПЧ с катушкой связи от карманных

радиоприемников с АМ диапазоном) Сигнал промежуточной частоты выделяется пьезокерамическим фильтром Q4 с полосой на частоте 455 кГц. Это обычный фильтр от импортного портативного радиоприемника с АМ-диапазонами.

Низкочастотный сигнал выделяется на выводе 9 А1, и через регулятор громкости R5 поступает на усилитель мощности НЧ на микросхеме А2. Просушивание ведется на малогабаритный динамик от импортного карманного приемника. Номинальное напряжение питания для данной микросхемы равно 6В, но и при питании 2-3В она работает нормально, развивая выходную мощность до 0,3Вт. Корпус у неё такой же как у LA1600. Сопротивление катушки динамика может быть практически любым - от 4 до 50 Ом. Мощность 0,3Вт развивается на 4-омной нагрузке.

Как уже было сказано, низкочастотный усилитель один и тот же при приеме и передаче. Он питается от источника напряжением 3В, а коммутация его режимов осуществляется с помощью малогабаритного реле К1, которое в обесточенном состоянии подключает ко входу УНЧ выход регулятора громкости R5, а к его выходу, – динамик. При переходе на передачу на схему подается напряжение питания передатчика (+12В(ТХ)), которое через R11 поступает на обмотку реле К1 и переключает его контакты.

Теперь, на вход УНЧ поступает сигнал от электретного микрофона М1, а сигнал с выхода УНЧ поступает через дроссель L7 (необходимый для разделения ВЧ и НЧ цепей) в цепь амплитудной модуляции усилителя мощности передатчика.

Задающий генератор передатчика выполнен на транзисторе VT6. Режим работы каскада установлен резисторами R16 и R19. Частота генерации зависит от кварцевого резонатора Q2 и от настройки коллекторного контура L6-С23. Этот контур должен быть настроен на частоту канала, то есть на 27,145 МГц. В случае ошибочной настройки этого контура возможно возбуждение генератора передатчика на нижней или верхней гармонике резонатора, при этом, соответственно, частота будет в два раза ниже или в два раза выше, чем это требуется. С дру-

гой стороны, это позволяет использовать резонатор на частоту вдвое или втрое ниже необходимой, таким образом, давая некоторую свободу в подборе резонаторов.

Через конденсатор С20 напряжение ВЧ от задающего генератора поступает на однокаскадный усилитель мощности на транзисторе VT5. Его металлический корпус немного нагревается при работе передатчика на максимальной мощности. Чтобы снизить его нагрев на корпус транзистора надет металлический хомут, такой как используется в автомобилях для крепления различных шлангов и резиновых трубок. Хомут затянут по диаметру корпуса транзистора имеющимся на хомуте крепежным винтом. При повторнократковременной работе на передачу такого радиатора вполне достаточно.

Здесь используется способ амплитудной модуляции, который изменяет не напряжение питания выходного каскада, а напряжение на базе транзистора выходного каскада. Этот способ позволяет получить наиболее эффективный режим амплитудной модуляции (при оптимальном выборе сопротивления R12), при котором не требуется большой мощности сигнала ЗЧ и не ограничивается напряжение питания выходного каскада передатчика. При этом, соответствующим образом выбрав режим модуляции (R11-R12), можно получить глубину модуляции до 100% (в данном случае, 30-50%).

Для намотки катушек L1 и L2 используется пластмассовый каркас с ферритовым подстроечным сердечником диаметром 2,8 мм и длиной 14 мм. Такие каркасы имеются в модулях цветности и радиоканала старых отечественных телевизоров УСЦТ, а так же аналогичную конструкцию имеют каркасы контурных катушек многих отечественных и зарубежных радиоприемников.

Катушка L1 содержит 13 витков ПЭВ 0,35, намотанных виток к витку. Катушка L2 намотана на поверхность L1, у её края соединенного с общим проводом, она содержит 5 витков того же провода.

T1 - готовый контур на 455 кГц от импортного портативного радиоприемника с АМ диапазоном (от него и пьезофильтр ПЧ).

В качестве катушек L3, L4 и L7 используются готовые высокочастотные дроссели (индуктивность показана на схеме). Если в процессе налаживания будет необходима подстройка контура гетеродина приемного тракта, её нужно выполнить изменив емкость С15. Можно параллельно ему или вместо него установить подстроечный конденсатор, чтобы более точно настроить гетеродинный контур, если в этом будет необходимость.

Каркасы для катушек L5 и L6 сделаны из одного каркаса контура УПЧИ старого лампового черно-белого телевизора 70-х годов. Каркас такого контура представляет собой пластмассовую трубку с прямоугольным основанием с контактами. В трубке находится два подстроечных резьбовых сердечника из карбонильного железа (каркас в оригинале использовался для ФПЧИ с индуктивной связью между контурами, потому и сердечника два, - по числу контуров).

Сердечники нужно вывинтить, затем удалить все обмотки и отпилить от трубчатой части каркаса два куска длиной по 20-25 мм каждый. Затем, ввернуть в каждый из кусков по одному сердечнику. Каркасы готовы.

Катушка L5 содержит 8 витков, L6 – 11 витков. Провод ПЭВ 0,43 (или другой намоточный сечением 0,4-0,6 мм). Намотка - виток к витку.

Антенна представляет собой телескопический штырь длиной около одного метра. В основание антенны (у разъема для подключения) вмонтирована удлиняющая катушка, сделанная на каркасе диаметром 10-12 мм. Она содержит 20 витков провода ПЭВ 0,43 (или другой намоточный сечением 0,4-0,6 мм), намотанных виток к витку.

Можно использовать другие резонаторы, один из которых на частоту в СВ-диапазоне (Q2), а другой (Q1) на 455 kHz меньше.

Мануков В.Ф.

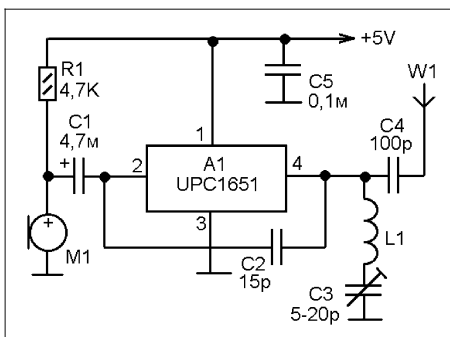
Литература:

1. Мануков В.Ф. Трехканальная СВ-радиостанция. ж. Радиоконструктор 6-2007.

РАДИОМИКРОФОН НА UPC1651

Микросхема UPC1651 представляет собой широкополосный УКВ-усилитель с коэффициентом передачи до 19 dB и верхней граничной частотой до 1200 MHz. В данном случае на основе этой микросхемы построен радиомикрофон. Конденсатор C2 создает положительную обратную связь для перевода усилителя в режим генерации. А частота задается контуром L1-C3. НЧ сигнал от электретного микрофона поступает на вход усилителя. Антенна связана с выходом через конденсатор C4.

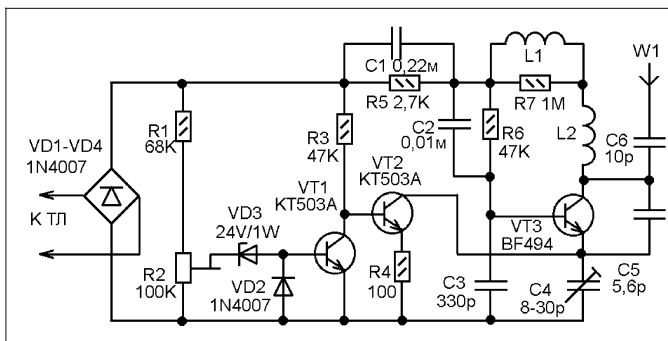
Модуляция частотная, для работы на частоте диапазона 88-108 MHz катушка L1 должна содержать 5 витков провода



ПЭВ 0,96, намотанных на оправке диаметром 4 мм (катушка бескаркасная).

ПЕРЕДАТЧИК ДЛЯ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ

Передатчик предназначен для прослушивания телефонного разговора на УКВ-ЧМ радиовещательный приемник. Схема подключается к телефонной линии через мост VD1-VD4. Когда трубка повешена напряжение в линии может быть от 50 до 100V. Когда трубка снята напряжение падает до 7-15V. Делитель R1-R2 совместно с стабилитроном VD2 и транзистором VT1 образуют компаратор. Подстроечным резистором R2 его настраивают так, чтобы при повешенной трубке транзистор VT1 был открыт, при этом VT2 закрыт и питание на ГВЧ на VT2 не поступает. А при снятой трубке VT1 должен закрываться (стабилитрон закрыт, так как на нем напряжение ниже напряжения стабилизации). При этом VT2 открывается и дает ток на эмиттер VT3. Генератор работает, а модулирующий сигнал на него поступает через конденсаторы C1 и C2.



Частота передачи зависит от катушки L2 и емкостей C5 и C4. Конденсатором C5 можно регулировать настройку чтобы занять свободный участок FM-диапазона.

Напряжение смещения поступает на базу VT3 через R6. На базу поступает и модулирующий сигнал.

Для работы в диапазоне 88-108 MHz катушка L2 должна содержать 3 витка провода диаметром 1 мм. Диаметр обмотки 12 мм.

Катушка L1 намотана на резисторе R7, содержит 30 витков провода диаметром 0,1-0,15 мм.

ПРОСТОЙ АМ-ПРИЕМНИК

Сейчас прием в радиовещательных АМ-диапазонах не так актуален. Более популярно УКВ (FM) благодаря высокому качеству звука и приема. И все же сборка простого АМ приемника может быть любопытной, хотя бы «ради спортивного интереса». Но прежде

чем браться за паяльники необходимо убедиться есть ли поблизости мощные радиовещательные станции СВ или ДВ диапазона. Дело в том, что в последние годы радиовещание в этих диапазонах сокращалось и может оказаться принимать просто нечего.

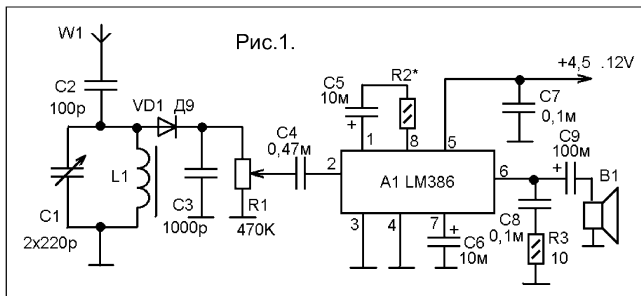


Рис.1.

сердечника ферритовый стержень марки 400НН диаметром 8 мм и любой длины не менее 50 мм. Каркас склеен из ватмана. Для средневолнового диапазона катушка должна быть намотана проводом ПЭВ 0,47 (или близкого этому диаметра), виток к витку, 60 витков. Если нужно принимать

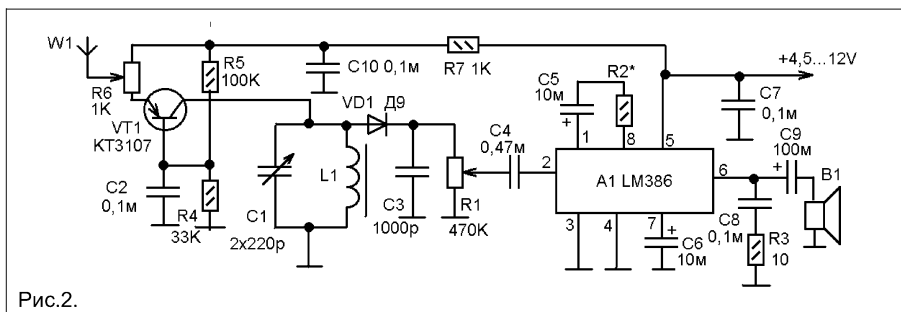


Рис.2.

Первый вариант, конечно же, детекторный (рис.1), но громкоговорящий. Детекторный приемник обладает малой чувствительностью, поэтому более или менее нормальный прием возможен только при использовании хорошей внешней антенны (вариант с магнитной может рассматриваться, наверное, только при приеме у подножья радиовышки).

Сигнал из антенны поступает на контур L1-C1. Конденсатор C1 - это переменный конденсатор от карманного супергетеродинного приемника. Его обе секции для АМ-диапазона соединены параллельно, поэтому максимальная емкость получается 440 пФ.

Для катушки L1 используется в качестве

в длинноволновом диапазоне катушка содержит 200 витков более тонкого провода (ПЭВ 0,1-0,15). Намотать тоже можно виток к витку, но лучше сделать обмотку в пять секций по 40 витков в каждой. При этом намотка внутри каждой секции может быть выполнена внавал. Ширина секции 5 мм, промежуток между секциями тоже 5 мм. Такой способ намотки снижает емкость катушки.

Детектор выполнен на германиевом диоде VD1. Использовать кремниевый диод крайне не желательно, потому что у него прямое напряжение существенно выше чем у германиевого, что приведет к такому же существенному снижению, и без того низкой чувствительности.

Во многих случаях чувствительность детекторного приемника мала для уверенного приема радиовещательных станций. Повысить её можно с помощью усилителя РЧ.

В коллекторной цепи транзистора включен контур С1-Л1.

Существует микросхема ZN414, которая представляет собой четырехкаскадный УРЧ с амплитудным детектором на выходе. Микросхема может быть использована как радиотракт АМ-радиовещательного приемника прямого усиления или в тракте промежуточной частоты супергетеродинного АМ-радиоприемника.

маломощного транзистора, такого как например, КТ3102. Всего три вывода. Плюс напряжение питания всего 1,5V.

На рисунке 3 показана схема приемника прямого усиления на основе данной микросхемы. На схеме микросхема ZN414 показана так, чтобы была видна её цоколевка (выводами повернута к читателю). Входной сигнал поступает на средний вывод, к нему подключен входной контур и через него на этот вывод поступает напряжение через резистор R4, установ-

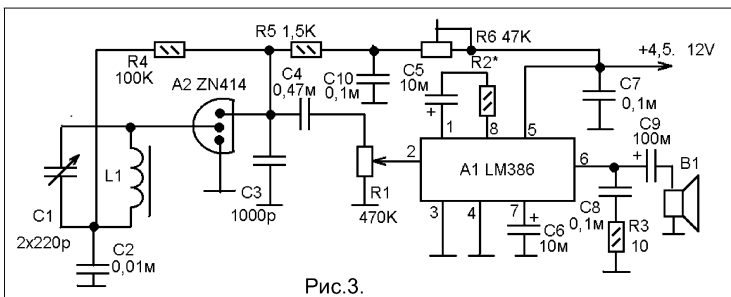
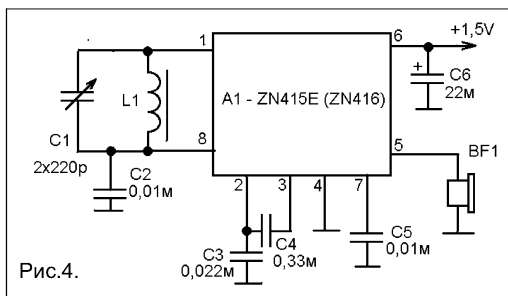


Рис.3.

И все же это не транзистор, а микросхема, содержащая четырехкаскадный УРЧ и амплитудный детектор.

Напряжение питания 1,5V на выходе ИМС устанавливается с помощью подстроечного резистора R6. Нагрузкой выхода детектора микросхемы является резистор R5, с него напряжение 3Ч через конденсатор C4 поступает на регулятор громкости R1, и далее на УНЧ на ИМС LM386, такой же как в самой первой схеме.



телефонный УНЧ и система АРУ. На рисунке 4 показана типовая схема включения ZN415E (ZN416) в качестве миниатюрного АМ-радиовещательного приемника, работающего на наушник сопротивлением 32 Ом. Питание - один гальванический элемент 1,5V.

Схема громкоговорящего приемника на основе микросхемы ZN415E (ZN416) показана на рисунке 5.

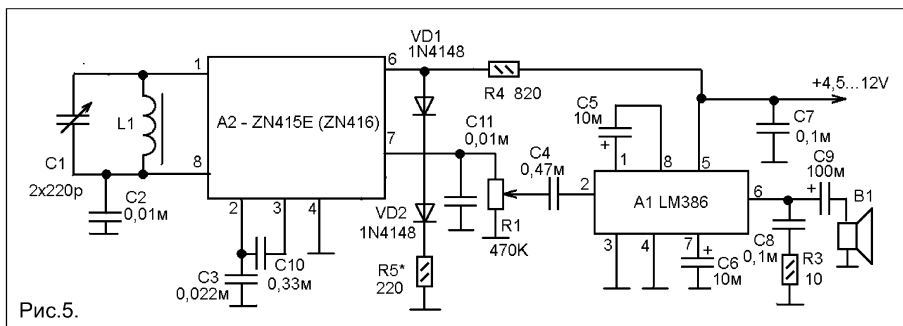
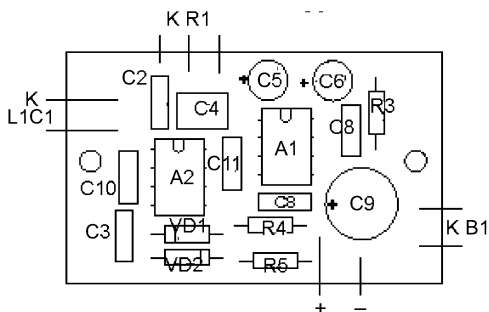
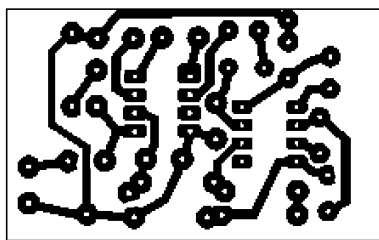


Рис.6.



Чувствительности приемника с использованием микросхемы ZN414 достаточно для приема сигнала на магнитную антенну. Магнитная антенна имеет практически такую же конструкцию как контурная катушка в схеме на рис.1. При этом ферритовый стержень желательно брать подлиннее, так как от этого зависит чувствительность.

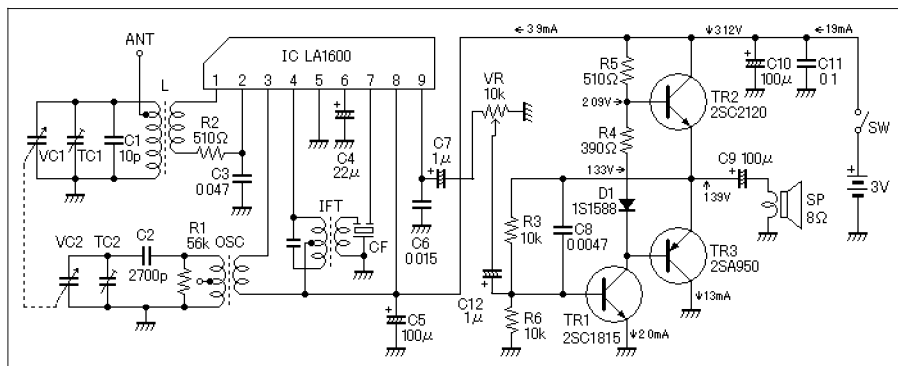
Более новая микросхема ZN415E (и ZN416) представляет собой модернизацию ZN414. Теперь корпус DIP8, и в составе есть предварительный УНЧ,

А ниже, на рисунке 6 приводится рисунок печатной платы и монтажная схема.

Напряжение питания приемника может быть от 4,5 до 12V. Напряжение питания 1,5V на выводе 6 A2 устанавливается подбором резистора R5.

Иванов А.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК НА ИМС LA1600



Сейчас основной рабочий диапазон радиовещательного приемника - УКВ (или FM). Это и понятно, - качество звучания и приема на высоте, и ЧМ никак не сравнить в этом смысле с АМ. Однако, в силу свойств распространения волн УКВ диапазона прием возможен только местный. В то же время радиоволны КВ диапазона многократно отражаясь от ионосферы и поверхности Земли рикошетом огибают всю планету. Именно поэтому на КВ возможен очень дальний прием даже на весьма простой радиоприемник.

В советское время КВ приемники были популярны, потому что можно было слушать «голоса» (зарубежные радиостанции, вещающие на русском языке). Сейчас это не так актуально, но слушая зарубежные радиостанции можно практиковаться в изучении иностранных языков.

На рисунке показана схема самодельного КВ-приемника на одной микросхеме LM1600 и трех транзисторах. Приемник предназначен для приема радиовещательных станций в диапазоне длин волн от 13 до 49 метров. Это перекрывает семь радиовещательных КВ поддиапазонов.

Весь приемный тракт построен на микросхеме LA1600. Сигнал от антенны, в качестве которой может работать отрезок медного монтажного провода, протянутый под потолком комнаты, поступает во входной контур VC1-TC1- C1-L

Связь с антенной осуществляется через отвод контурной катушки. Перестройка в пределах диапазона - секцией VC1 двухсекционного переменного конденсатора VC.

На вход смесителя микросхемы IC сигнал поступает через катушку связи.

Гетеродинный контур VS2-TC2-C2-OSC определяет частоту гетеродина. Гетеродин входит в состав микросхемы IC. Перестройка частоты гетеродина при настройке на станцию осуществляется второй секцией (VC2) двухсекционного переменного конденсатора VC.

Конденсатор C2 служит для небольшого снижения максимальной емкости секции переменного конденсатора, для того чтобы облегчить сопряжение настроек входного и гетеродинного контуров в таком широком диапазоне.

Выход преобразователя частоты это вывод 4. Здесь включен контур IFT на промежуточную частоту 455 кГц и пьезокерамический фильтр CF на ту же частоту.

Вход УПЧ - вывод 7, а выход детектора - вывод 9. Конденсатор C4 работает в системе АРУ.

Напряжение 3В с вывода 9 IC поступает через регулятор громкости VR на усилитель НЧ на трех транзисторах TR1-TR3. УНЧ двухкаскадный с двухтактным выходом, и выходной мощностью около 0,5W при питании от источника 3V.

Связи между каскадами УНЧ непосредственные, напряжение смещения на базе TR1 устанавливается делителем из резисторов R3 и R6, напряжение для которого снимается с эмиттеров TR2 и TR3. Конденсатор C8 устраняет самовозбуждение по ВЧ. Диод D1 и резистор R4 устанавливает разницу в напряжениях на базах выходного каскада для устранения искажений «ступенька».

Детали. Переменный конденсатор - с воздушным диэлектриком от портативного приемника с АМ диапазоном, у него есть две секции с диапазоном перестройки 6-270 пФ. В принципе его можно заменить любым другим двоядным переменным конденсатором, емкостью, не сильно отличающейся от указанной выше.

При изготовлении приемника следует большое внимание уделить верньерно-шкальному устройству. Диапазон широкий и густо населенный, и радиостанции на нем занимают очень узкие полосы (по отношению к ширине диапазона). Поэтому нужен верньер с длинной шкалой и большим замедлением. В самом простом случае можно сделать веревочно-шквивное верньерно-шкальное устройство, используя большой шкив, диаметром не менее 10 см, надетый на вал переменного конденсатора и малый шкив диаметром менее 1 см, объединенный с ручкой настройки. Возможны и другие варианты, можно сделать более сложный верньер например, на червячном принципе.

Подстроечные конденсаторы керамические на 4-15 пФ. Можно и другие, например, 6-25 пФ, 8-30 пФ, 3-12 пФ или другие. Важно чтобы максимальная емкость была не более 30-35 пФ, а минимальная не более 10 пФ.

Для намотки катушек гетеродина и входного контура используются пластмассовые каркасы с ферритовым подстроечным сердечником диаметром 2,8 мм и длиной 14 мм. Такие каркасы есть в модулях цветности и радиоканала старых отечественных телевизоров УСЦТ, а так же аналогичную конструкцию имеют каркасы контурных катушек многих отечественных и зарубежных приемников. Обе контурные катушки содержат по 20 витков провода ПЭВ 0,35. У катушки входного контура сделан отвод от 5-го витка считая сверху по схеме. Катушки связи тоже одинаковые - по 5 витков того же провода.

Контур ПЧ IFT - готовый контур на 455 кГц от импортного портативного приемника с АМ

диапазоном (от него и пьезо-фильтр ПЧ).

Налаживание нужно начать с УНЧ, на схеме показаны оптимальные режимы работы, их значения не должны отличаться от указанных более чем на 10%. При необходимости их подгоняют соответствующими резисторами (1,39V - R3, 2,09V - R5, 1,33V - R4).

Далее наладивать лучше ночью, когда наиболее хороший прием на КВ. Сначала при максимальной длине антенны проверить способность приемника к приему радиостанций. Ручку настройки нужно поворачивать медленно и плавно, - диапазон широкий, станции занимают узкие участки, если крутить как на УКВ они проскакивают незамеченными.

После проверки работоспособности можно перейти к сопряжению настроек. Лучше всего это делать с помощью генератора или хотя-бы сравнивая по образцовому покупному приемнику. Но можно и «на глазок», хотя при этом диапазон «ляжет» как попало. Но приемник будет работать не хуже.

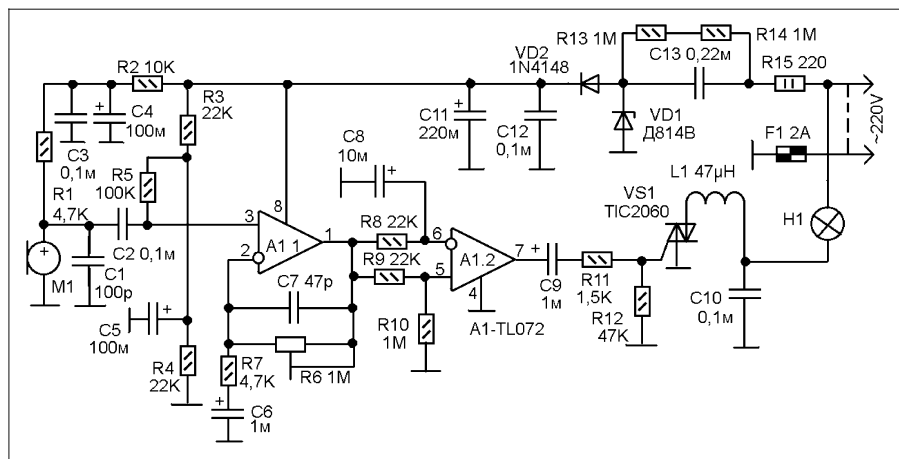
Сначала настраивают приемник на частоту около 5,8 МГц (по генератору или на станцию при приеме которой емкость переменного конденсатора близка к максимальной). Подстройкой катушки гетеродинного контура добиваются чтобы положение станции на шкале соответствовало образцовому приемнику или чтобы прием 5,8 МГц был на самом нижнем краю шкалы (если настройка по генератору). Затем подстройкой катушки входного контура добиваются наибольшей громкости приема.

Далее на частоте около 21 МГц (по генератору или на станцию при приеме которой емкость переменного конденсатора близка к минимальной), подстройкой конденсатора TC2 гетеродинного контура добиваются чтобы положение станции на шкале соответствовало образцовому приемнику или чтобы прием 21 МГц был на самом верхнем краю шкалы (если настройка по генератору). Затем настраивают конденсатор TC1 по максимальной громкости приема.

Выше описанные операции укладки диапазона и сопряжения настроек повторяют несколько раз.

Мануков В.Ф.

ОДНОКАНАЛЬНАЯ СВЕТОМУЗЫКАЛЬНАЯ УСТАНОВКА



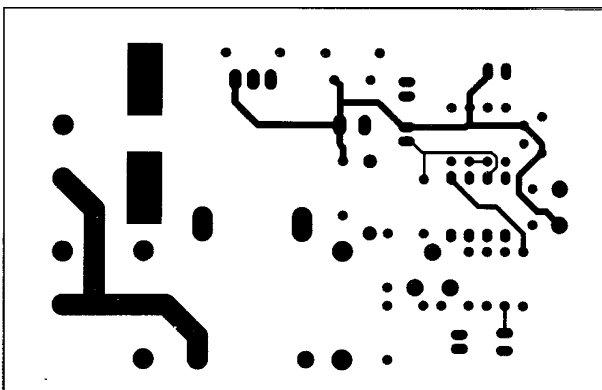
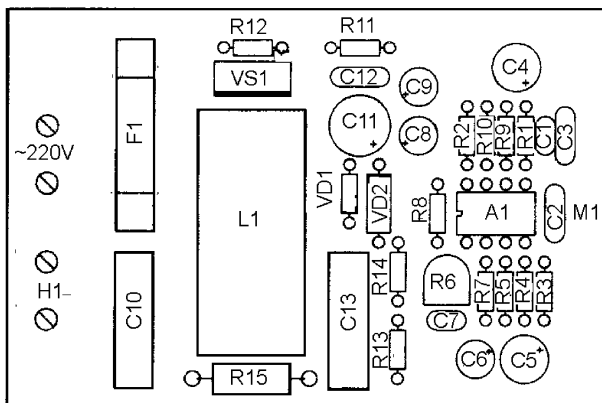
Устройство представляет собой световой автомат, который управляет одним источником света, включая и выключая его в соответствии с уровнем звукового сигнала. Звуковой сигнал подается безконтактно, то есть нет никаких разъемов для подключения к выходу аудиотехники. Акустический сигнал воспринимается при помощи микрофона. Таким образом, практически автомат представляет собой акустическое реле, на выходе которого подключен прожектор или другое световое устройство. Выделения определенной частоты звукового сигнала не производится, - схема реагирует на любой звук.

Схема показана на рисунке в тексте. Акустический сигнал воспринимается микрофоном M1. Это электретный микрофон со встроенным предварительным усилителем. Питание на него поступает через резистор R2, а нагрузкой является резистор R1. Конденсатор C1 подавляет высокочастотные ультразвуковые сигналы, а так же различные радиочастотные шумы и помехи.

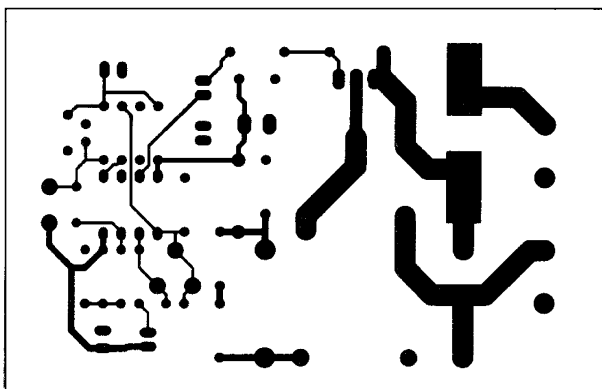
С выхода микрофона сигнал через разделительный конденсатор C2 поступает на усилитель, выполненный на операционном усилителе A1.1. Микросхема A1 типа TL072 представляет собой сборку из

двух одинаковых операционных усилителей. Нормальным для операционного усилителя является работа с двухполярным источником. В данной схеме используется однополярный источник питания, поэтому чтобы обеспечить нормальную работу операционных усилителей в схеме сделана так называемая «виртуальная земля». Практически это точка с напряжением, равным половине напряжения питания, которая используется как источник напряжения смещения входов операционного усилителя. Здесь она образована резисторами R3 и R4 и конденсатором C5. Резисторы равных сопротивлений, поэтому в точке их соединения напряжение будет равно половине напряжения питания. Конденсатор C5 подравняет различные переменные составляющие, которые могут иметь здесь место, создавая некоторую инерцию этой точки, придавая ей сходство с общей нулевой точкой двухполярного источника питания.

Прямой вход ОУ A1.1 соединен с «виртуальной землей» через резистор R5. Напряжение HЧ с выхода микрофона M1 поступает на прямой вход операционного усилителя A1.1. Коэффициент усиления операционного усилителя зависит от цепи



дорожки со стороны деталей.



дорожки с обратной стороны

отрицательной обратной связи, между его инверсным входом и выходом. В данном случае это цепь C7-R6-R7-C6. Конденсатор C7 предназначен для резкого снижения коэффициента усиления на радиочастоте и ультразвуковой частоте. Коэффициент передачи можно регулировать с помощью подстроечного резистора R6, таким образом регулируя пороговую чувствительность схемы к уровню звука.

На втором ОУ выполнен компаратор который формирует из аудиосигнала импульсы для управления симистором VS1.

Конденсаторы C13, C10 должны быть на напряжение не ниже 400V. Остальные конденсаторы на напряжение не ниже 16V.

Дроссель L1 должен быть рассчитан на ток не ниже 1A.

Микрофон M1 - любой электретный микрофон.

Детали расположены на печатной плате с двухсторонним расположением печатных дорожек.

Попцов Г.

МИКРОСХЕМА – УМЗЧ
LM4766

Микросхема LM4766 выпускается фирмой Texas Instruments. Представляет собой двухканальный УМЗЧ с выходной мощностью по 40W на канал на нагрузке 8 Ом, при THD (КНИ) не более 10%.

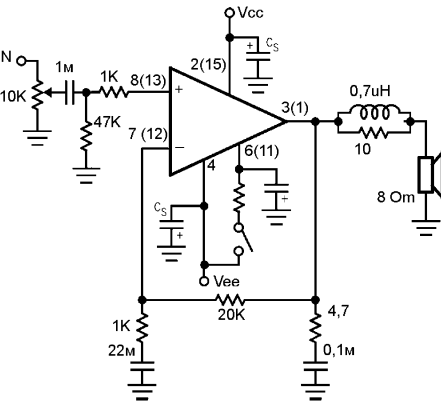
Предусмотрена температурная защита и защита от КЗ в нагрузке.

Питание – двухполярное.

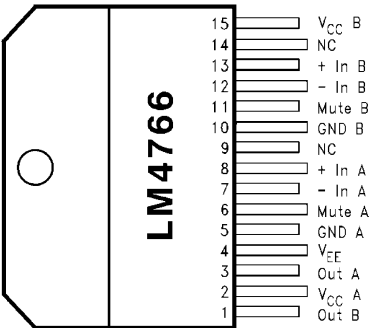
Предназначена для применения в стационарной аудиотехнике, в канале звука телевизоров, в системах домашних кинотеатров. Микросхема отличается широким диапазоном питающего напряжения $\pm 10... \pm 39V$.

Некоторые параметры:

- 1. Допустимые пределы напряжения питания $\pm 10... \pm 30V$.
- 2. Максимально допустимое напряжение питания $\pm 37V$.
- 3. Максимальная выходная мощность при THD не более 10%, напряжении питания $\pm 30V$, частоте 1 kHz и сопротивлении нагрузки 8 Ом 2x40W.
- 4. THD при выходной мощности 2x30W в диапазоне частот 20-20000Hz и нагрузке 8 Ом не более..... 0,06%.



Типовая схема с двухполярным питанием.



- 5. THD при выходной мощности 2x30W на частоте 1 kHz и нагрузке 8 Ом не более..... 0,009%.
- 6. Диапазон рабочей температуры..... $-20... +85^{\circ}C$
- 7. Температура повреждения $+150^{\circ}C$
- 8. Разделение каналов на частоте 1 kHz, нагрузке 8 Ом не хуже 60dB.
- 9. Входное сопротивление 83 kOm.
- 10. Ток покоя не более 100mA.
- 11. Соотношение сигнал/шум при мощности 1W на частоте 1 kHz 98dB
- 12. Соотношение сигнал/шум при мощности 25W на частоте 1 kHz 115dB

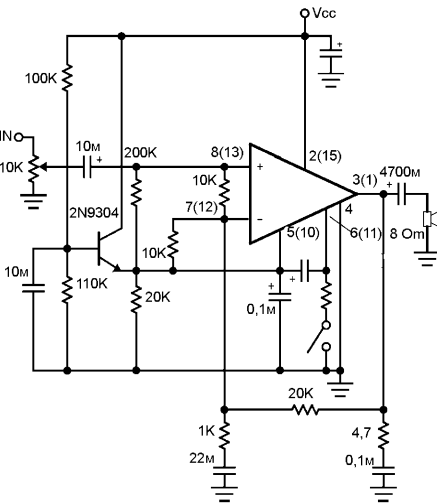
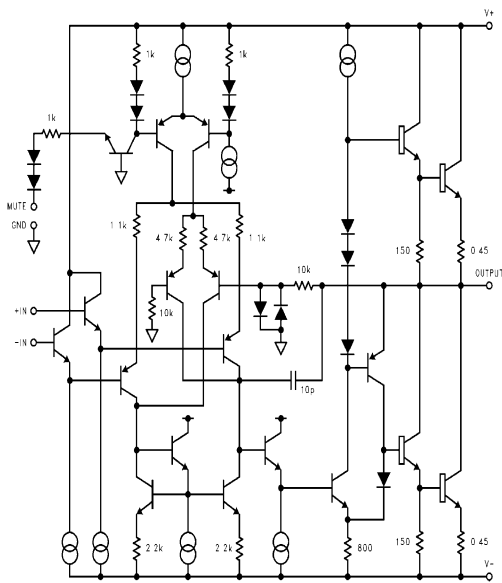
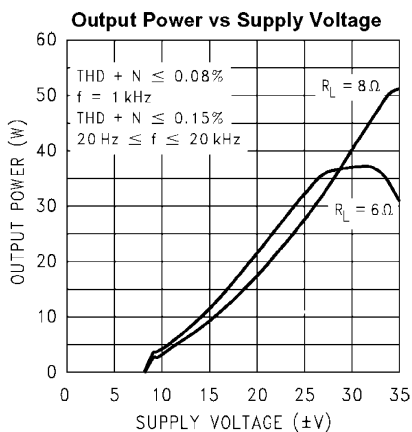
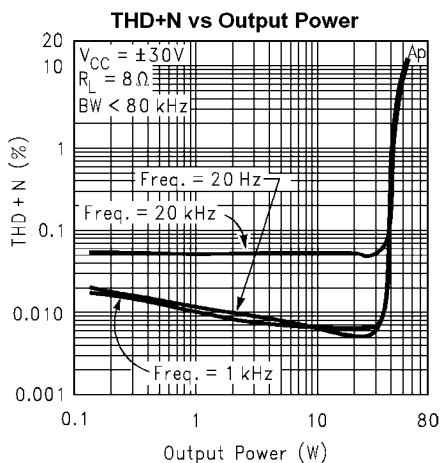
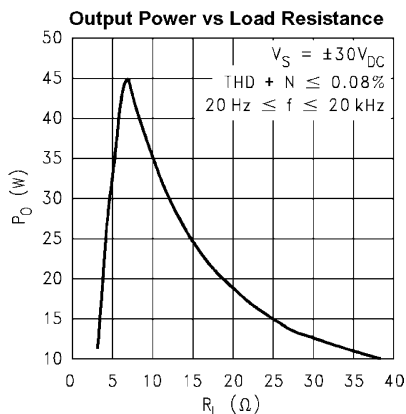
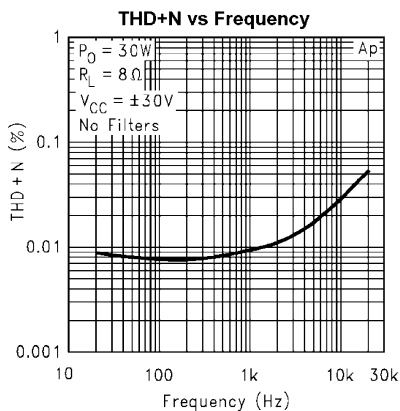


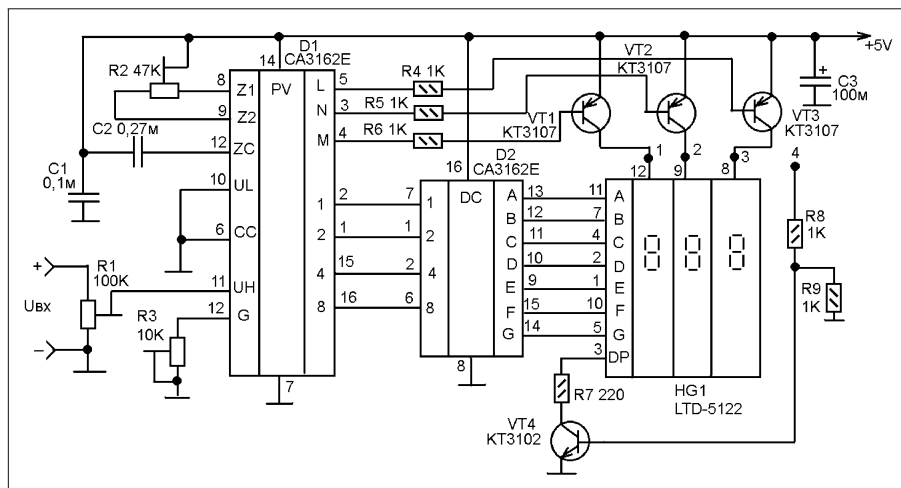
Схема с однополярным питанием.



Развернутая схема.



ВСТРАИВАЕМЫЙ ВОЛЬТМЕТР



Этот цифровой вольтметр можно построить, например, в лабораторный блок питания. Прибор, в зависимости от настройки, может измерять напряжение с верхним пределом от 999mV до 99,9V и более. Индикация осуществляется на трехразрядном светодиодном семисегментном дисплее.

Основой прибора является микросхема CA3162E, которая представляет собой схему цифрового вольтметра с измерительным интервалом 0...999mV. Выход микросхемы рассчитан на динамическую индикацию, - есть четырехразрядный двоичный выход данных, и три выхода для сканирования дисплея при динамической индикации. Семисегментного дешифратора в составе микросхемы нет, поэтому для законченной схемы требуется любой дешифратор для семисегментного светодиодного индикатора, например, K176ИД2 или CA3161E, как в данной схеме.

Данные поступают на вход дешифратора D2. На его выходе - инверсный семи-сегментный код, рассчитанный на индикаторы с общим анодом.

Для сканирования индикаторов дисплея используются транзисторные ключи VT1-VT3.

Переменный резистор R1 должен быть

многооборотным, в данном случае используется резистор на 100 кОм от переключателя программ старого отечественного телевизора.

Налаживание вольтметра несложно. Сначала нужно перегнуть ползунок R1 вниз по схеме (практически замкнуть вход). Затем резистором R2 установить нулевые показания.

Далее, перегнуть ползунок R1 в крайнее верхнее положение (по схеме), и подать на вход напряжение 0,999V (например, от лабораторного источника питания, точно выставив его, проверяя по образцовому прибору, - мультиметру). После этого отрегулировать R3 так чтобы прибор показывал «999».

Следующий этап - подгонка к конкретному месту работы. Допустим, прибор будет работать с лабораторным источником с максимальным выходным напряжением 30V. Соединяем перемычкой точки «4» и «2» чтобы задать положение десятичной точки. Перегоняем движок R1 вниз по схеме. Подаем на вход 30V, и медленно поворачиваем ручку R1 в обратном направлении (вверх, по схеме), пока на индикаторе не появится «30,0».

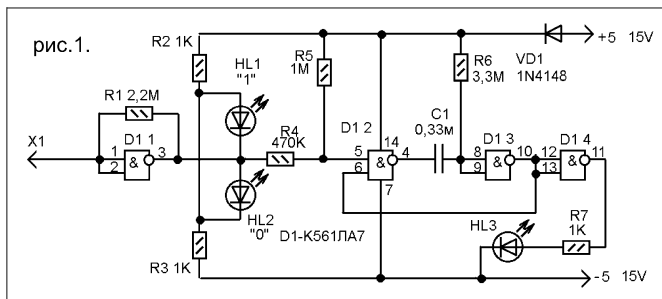
Каравкин В.

ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОБНИК

Никто не спорит, - лучший прибор для анализа логических схем, это, безусловно, запоминающий импульсный осциллограф. Но, осциллограф (даже пусть простой) далеко не всегда доступен. Старый лабораторный аппарат, купленный на радиорынке, хотя и хорош, но тяжел и громоздок. Новые же цифровые аппараты по размерам сродни мультиметру, но стоят весьма немало.

Впрочем, есть и альтернативный вариант, - использование простого, компактного и дешевого логического пробника. Ведь что требуется: определить логические уровни (единица, ноль, высокоомное состояние) и «поймать» импульс. Эти задачи способен решить простейший пробник на логической микросхеме типа K561ЛА7 (или зарубежный аналог 4011). Схема логического пробника на K561ЛА7 показана на рисунке 1. Пробник не имеет собственного источника питания. Перед началом работы его нужно с помощью «крокодилов» подключить к цепи питания анализируемой схемы. Смысл этого не в том, чтобы экономить на «батарейке» или габаритных размерах пробника, а в том, чтобы простейшим способом сопрячь его по напряжению с логическими уровнями, имеющими место в анализируемой схеме. Ведь, как известно, напряжение логических уровней, в частности логической единицы, в логических схемах зависит от напряжения питания.

Входом пробника является щуп X1. Логический инвертор D1.1 с помощью резистора R1, обеспечивающего ООС переведен в аналоговое состояние. При этом, при неподключенном щупе или при высокоомном состоянии анализируемой точки логической схемы, на его выходе будет напряжение, равное половине напряжения питания.



Для индикации нуля и единицы используются светодиоды HL1 и HL2. Обратите внимание, как они включены - они подключены к делителю напряжения на резисторах R1 и R2. При достаточно точном сопротивлении этих резисторов напряжение в точке их соединения будет равно половине напряжения питания.

Теперь смотрите, что происходит, когда щуп никуда не подключен, либо в контрольной токе высокоомное состояние. В этом случае напряжение на выходе D1.1 равно половине напряжения питания. Это напряжение поступает на соединенные вместе выводы светодиодов HL1 и HL2. И при этом на их другие выводы тоже поступает напряжение, равное половине напряжения питания. Таким образом, разность потенциалов на светодиодах равна нулю или имеет некоторое небольшое значение, не достаточное для свечения светодиодов. Светодиоды в этом случае не горят.

Допустим, на щупе напряжение логического нуля. В этом случае элемент D1.1 возвращается в «цифровой» режим, и на его выходе будет единица. Через светодиод HL2 возникает прямой ток, и он загорается. При этом, HL2 включен в обратном направлении, и поэтому не горит.

Если на щупе логическая единица, то на выходе D1.1 будет ноль. Теперь идет ток через HL1, и он горит, а HL2 включен в обратном направлении и поэтому не горит.

Теперь о импульсах. Обнаружить короткий импульс без запоминающего осцил-

логграфа довольно сложно, потому что вы просто можете не заметить короткую вспышку светодиода. Поэтому здесь есть одно-вибратор на элементах D1.2 и D1.3. При поступлении на вход импульса любой длительности (конечно, в пределах быстродействия микросхемы K561ЛА7) одно-вибратор формирует импульс длительностью около 1 секунды. Этот импульс зажигает светодиод HL3.

Значит так, если на входе импульсный сигнал, то в зависимости от его скважности будет гореть HL1 или HL2 или оба сразу. Плюс HL3. Если был одиночный импульс - HL3 мигнет.

На рисунке 2 показана аналогичная схема на микросхеме K561ЛЕ5 (4001).

В схемах можно использовать светодиоды типа AL307 или любые зарубежные или отечественные аналоги.

Для подключения по питанию удобно использовать миниатюрные клеммы-наконечники типа «крокодил».

Диоды VD1 защищают пробник от ошибочной полярности подключения к источнику питания.

Детали пробника по схеме на рисунке 1 расположены на печатной плате, рисунок печати и монтажная схема которой показаны на рисунке 3. Плата сделана из фольгированного стеклотекстолита с односторонней фольгой. Плата несложная и её можно выполнить любым доступным способом. Рисунок печати показан, если смотреть со стороны печати.

рис.2.

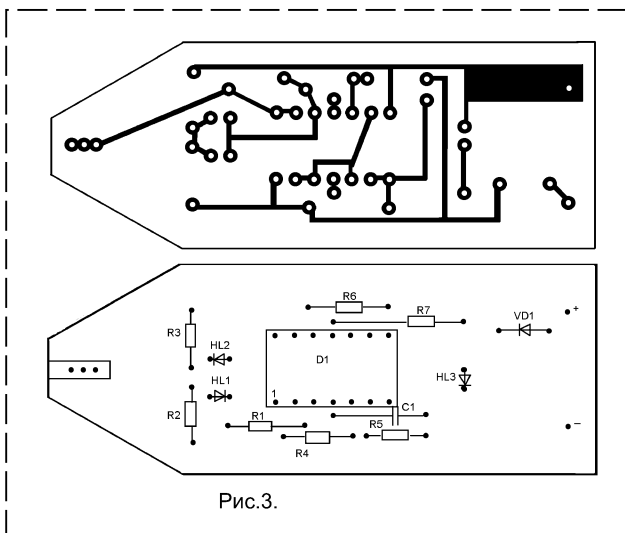
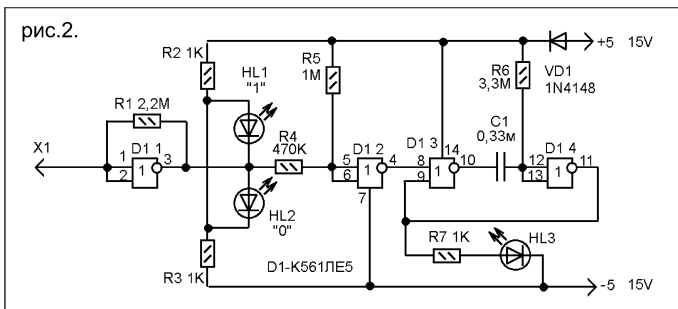


Рис.3.

Плата для пробника, выполненного по схеме на рисунке 2 не разрабатывалась.

Из налаживания может потребоваться подбор сопротивления R2 или R3 так чтобы при неподключенном щупе не горел ни один светодиод.

Граничев В.А.

СИГНАЛИЗАТОР РАЗРЯДКИ БАТАРЕИ ПИТАНИЯ

В некоторых случаях необходимо сигнализировать о разрядке батареи питания ниже некоторого значения, например, чтобы во время замены израсходованную батарею или поставить аккумулятор на зарядку.

Здесь приводятся две схемы сигнализаторов, отличающихся элементной базой сигнализаторного узла. Но основой обеих схем является компаратор на транзисторах VT1 и VT2 и стабилитрон VD1, который управляет сигнализатором.

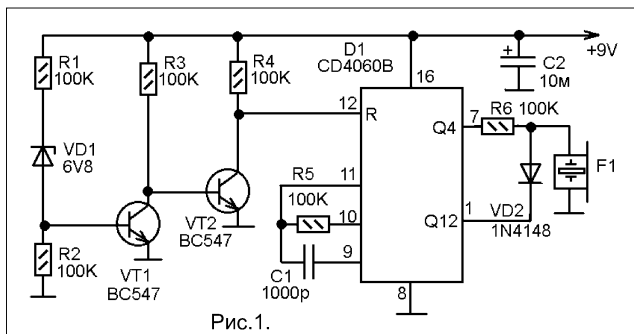


Рис.1.

мультивибратор заблокирован, и никаких импульсов на его выходах нет.

Если напряжение питания опускается ниже 7,7V стабилитрон VD1 закрывается и ток на базу VT1 перестает поступать.

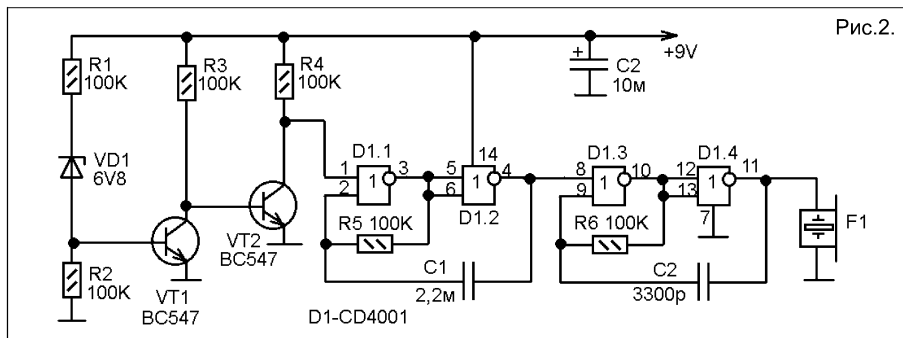


Рис.2.

На рисунке 1 показана схема первого варианта, с сигнализатором на основе микросхемы CD4060B.

Схема настроена на номинальное напряжение питания 9V и подачу звукового сигнала при снижении напряжения питания до 7,7V. Если напряжение питания больше 7,7V, то стабилитрон VD1 открыт и через него поступает открывающий ток на базу транзистора VT1. Он открывается, а транзистор VT2 закрывается, в результате на вход обнуления счетчика микросхемы D1 поступает напряжение высокого логического уровня через резистор R4. Поэтому счетчик обнулен,

Закрывается VT1, но открывается VT2. Напряжение на его коллекторе падает до уровня логического нуля. Запускается схема на ИМС D1, и на выходах счетчика появляются импульсы. Импульсы на выходе Q4 следуют с частотой около 1 кГц, импульсы на выходе Q12 - с частотой около 3 Гц. В результате работы цепи R6-VD2 на пьезоэлектрический звукоизлучатель F1 поступают импульсы частотой около 1 кГц, которые прерываются с частотой около 3 Гц, - раздается прерывистый звуковой сигнал.

Одним из недостатков схемы по рис.1 является использование в узле сигнали-

зации относительно редкой микросхемы CD4060B. На рисунке 2 показана функционально абсолютно аналогичная схема, в которой сигнализатор выполнен на основе более доступной микросхемы CD4001 (аналог K561ЛЕ5).

Любую из этих схем легко перестроить на любое другое напряжение, например,

если стабилитрон на 6,8V заменить на стабилитрон на 9,1V, то порогом срабатывания станет напряжение 10V (например, контроль за 12-вольтовым аккумулятором).

Пальцев С.Д.

ДВА СВЕТОДИОДНЫХ СИГНАЛИЗАТОРА

Обычно светодиодный сигнализатор - это один уныло мигающий светодиод. Если есть желание и свободная элементная база можно сделать сигнализатор, работающий интереснее, который будет воспроизводить какие-то световые эффекты.

На рисунке 1 показана схема сигнализатора с шестью светодиодами. Схема работает так, что при подаче питания на неё светодиоды сначала последовательно переключаются сверху вниз (по схеме), а потом снизу вверх, и это постоянно повторяется. Такой эффект перемещающейся световой точки сначала в одну сторону, потом в другую.

Основа схемы - десятичный счетчик CD4017 (аналог K561IE8). На его счетный вход поступают импульсы частотой около 2 Гц, вырабатываемые мультивибратором на элементах микросхемы D1. Частота импульсов зависит от параметров цепи

C1-R1. При желании можно R1 заменить цепью из последовательно соединенных постоянного и переменного резистора, тогда можно будет регулировать скорость воспроизведения светового эффекта.

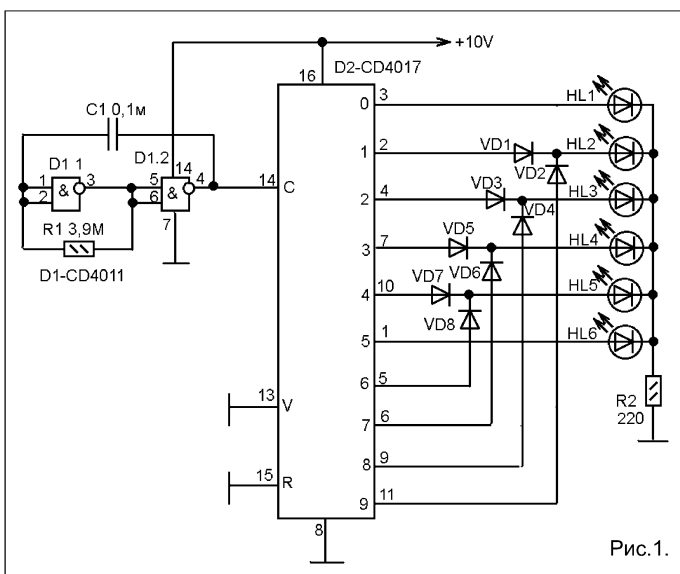


Рис. 1.

Импульсы поступают на вход счетчика и его состояние последовательно меняется, как и должно быть. В диапазоне состояний счетчика от 0 до 5 последовательно переключаются светодиоды, начиная с HL1 и заканчивая HL6. Затем, на 6-м положении зажигается HL5 через диод VD8, и далее, последовательно с HL5 до HL1. Таким образом, световая точка бежит сначала в одну сторону (HL1-HL6), затем в обратную (HL6-HL1).

Вторая схема еще интереснее. В ней одиннадцать светодиодов. Они организуют линейку, на которой перемещается две световые точки. Сначала загорается одна точка посередине, потом из неё две точки расходятся в разные стороны. Доходят до краев, и начинают двигаться в обратном направлении, то есть, на встречу друг другу.

Схема показана на рисунке 2. Основа та же, - мультивибратор на микросхеме CD4011 (аналог К561ЛА7) и десятичный счетчик CD4017 (аналог К561ИЕ8).

Рассмотрим работу. Если за начало принять нуль, то единица появляется на выводе 3 D2 и зажигает светодиод HL6, который находится посередине ряда светодиодов (на схеме они расположены в том порядке, в каком располагаются фактически).

С очередным импульсом счетчик переходит в состояние «1», и единица с его вывода 2 через диод VD1 зажигает светодиоды HL5 и HL7. Затем, в состоянии «2» через диод VD2 зажигаются HL4 и HL8. Далее, через диод VD3 - HL3 и HL9. Далее через VD4 - HL2 и HL10. И в конце единицей на выводе 1 зажигаются HL1 и HL11.

После этого счетчик переходит в состояние «6» и единица на его выводе 5 через диод VD5 зажигает светодиоды HL2 и HL10. Затем через VD6 зажигаются HL3 и HL9. Затем через VD7 - HL4 и HL8. Через VD8 зажигаются HL5 и HL7.

Счетчик доходит до переполнения и обнуляется. Возникает единица на выводе 3 D2 и весь описанный процесс повторяется.

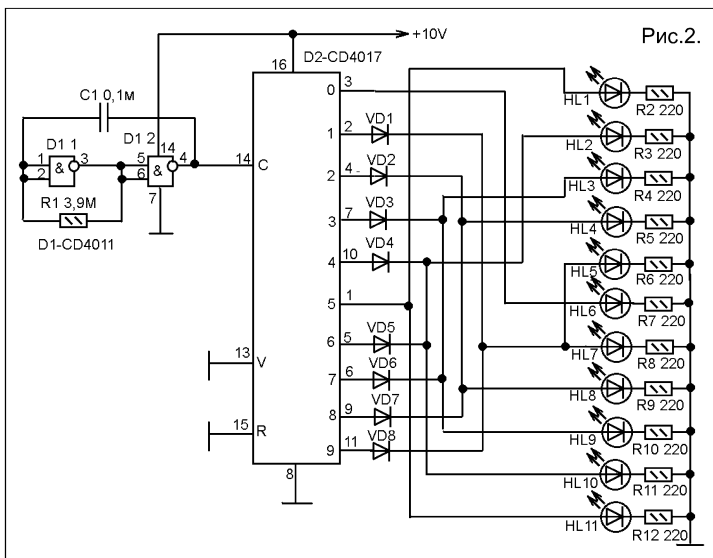


Рис.2.

Таким образом, сначала возникает одна светящаяся точка посередине (HL6), затем распадается на две (HL5-HL7) и они бегут в разные стороны, доходят до концов линейки (HL1 и HL11), и затем бегут обратно к центру, где снова превращаются в одну точку (HL6).

В схемах можно использовать практически любые индикаторные или сверхяркие светодиоды.

Яркость свечения светодиодов ограничена нагрузочной способностью выходов микросхемы CD4017 (К561ИЕ8).

Все используемые в схемах диоды типа 1N4148 или КД521, КД522.

Скорость воспроизведения светового эффекта можно регулировать подбором сопротивления R1 или емкости C1.

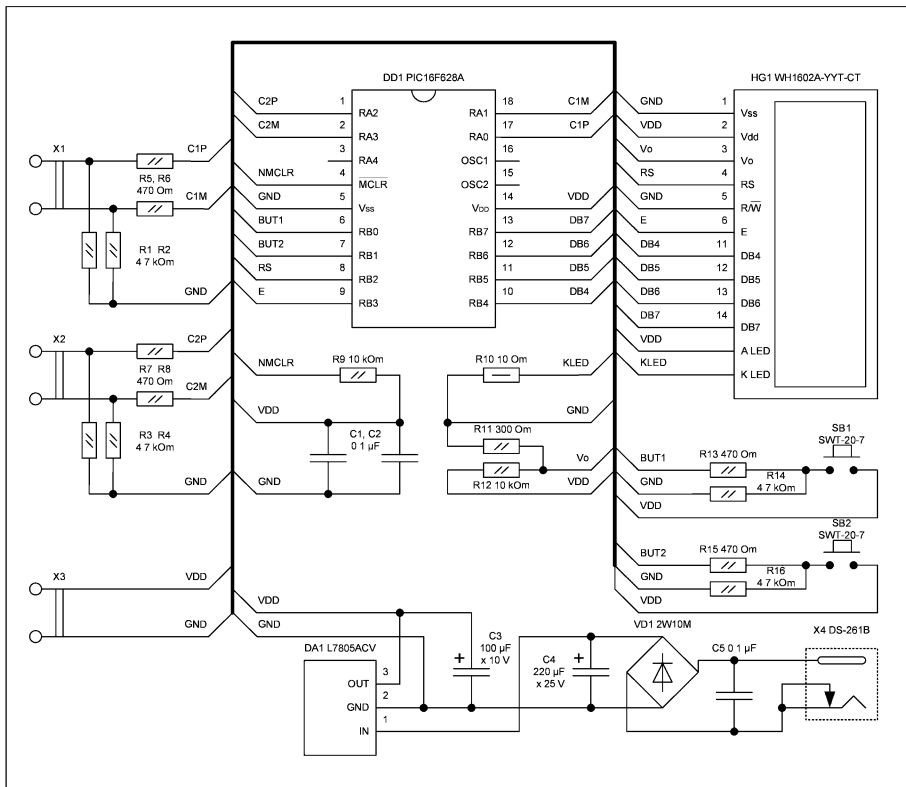
Напряжение питания от 5 до 15В.

На основе данных схем можно сделать автоматы световых эффектов, управляющие гирляндами или прожекторами, если вместо светодиодов использовать оптореле (или оптосимисторы), светодиоды которых подключить вместо показанных на схеме индикаторных светодиодов.

Куликов В.В.

ДВОЙНОЙ РЕВЕРСИВНЫЙ СЧЕТЧИК

рию задающую импульсы управления счётом двух величин. Для питания периферии есть разъём X3. Инкрементирование и декремен-



Многие радиолюбители знают микросхему К174ИЕ4, на базе которой делали счётчик импульсов или даже частотомер (подсчёт импульсов за определённое время). Мой вариант двойного счётчика, который может инкрементировать и декрементировать величину сделан на базе микроконтроллера.

Принципиальная схема прибора изображена на рисунке. Возможность инкрементировать, декрементировать и отображать две величины реализуется на микроконтроллере DD1 PIC16F628A и знако-синтезирующем дисплее HG1 WH1602A-УУК-СТ. Для генерации тактовой частоты используется внутренний RC-генератор.

К входам X1 и X2 подключают перифе-

тирование происходит по заднему фронту сигнала КМОП логики. Счётчик подсчитывает до 65535 импульсов, после переполнения происходит обнуление и подсчёт начинается заново.

Резисторы R1 – R4 устанавливают низкий логический уровень в пассивном состоянии цепи ввода информации с помощью сигнала КМОП логики. Резисторами R5 - R8 происходит ограничение по току на входах КМОП логики микроконтроллера DD1. Принудительная функция сброса микроконтроллера отсутствует, вывод для сброса подключен к положительному потенциалу питания через токоограничивающий резистор R9. Резистором R10 устанавливают напряже-

ние подсветки знаковосинтезирующего дисплея HG1. Резисторами R11 и R12 устанавливается контрастность дисплея HG1. Резисторами R13 и R15 происходит ограничение по току для входов микроконтроллера. Резисторы R14 и R16 устанавливают низкий КМОП логический уровень при пассивном состоянии тактовых кнопок SB1 и SB2.

Тактовыми кнопками SB1 и SB2 происходит сброс первого и второго

счётчика, соответственно.

Линейный интегральный стабилизатор напряжения DA1 стабилизирует напряжение 5 В. Питание постоянного или переменного тока от 9 до 15 В подаётся на разъём X4. Ток выпрямляется диодным мостом VD1. Все конденсаторы в данном приборе выполняют фильтрующую функцию.

Ковалев А.Ю.
aykovalev@yandex.ru

МЕТРОНОМ

Метроном — прибор, отмечающий короткие промежутки времени равномерными сигналами. В основном используется музыкантами как точный ориентир темпа при исполнении музыкального произведения на репетиции.

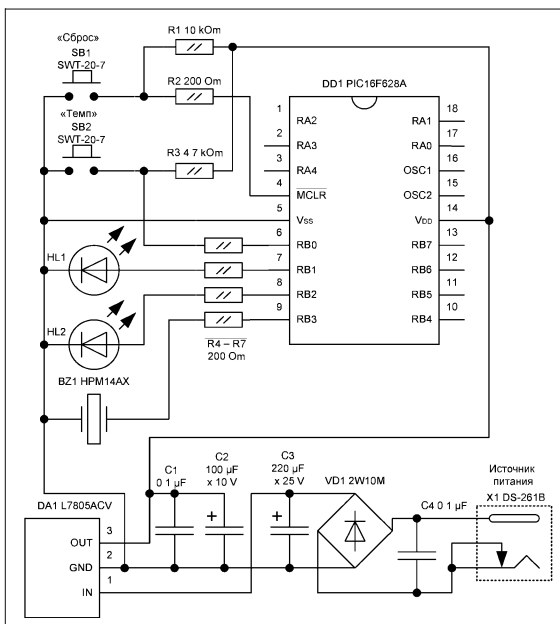
Принципиальная схема метронома на микроконтроллере изображена на рисунке. В основе прибора лежит микроконтроллер DD1 PIC16F628A. Для генерации тактовой частоты используется внутренний RC-генератор. SB1 — кнопка для сброса микроконтроллера. Нажимая в нужном Вам темпе кнопку SB2, добиваются воспроизведения света и звука метронома в нужном темпе. Прибор позволяет задавать темп от долей секунд до 50-и секунд.

Резисторы R2 и R4 ограничивают ток на входах микроконтроллера. Резисторы R1 и R3 устанавливают высокий логический уровень в пассивном состоянии кнопок SB1 и SB2.

Резисторами R5 — R7 устанавливают напряжение на светодиодах HL1, HL2 и пьезоизлучателе звука BZ1 со встроенным генератором. HL1 и HL2 любые светодиоды с током потребления 15 мА - 20 мА.

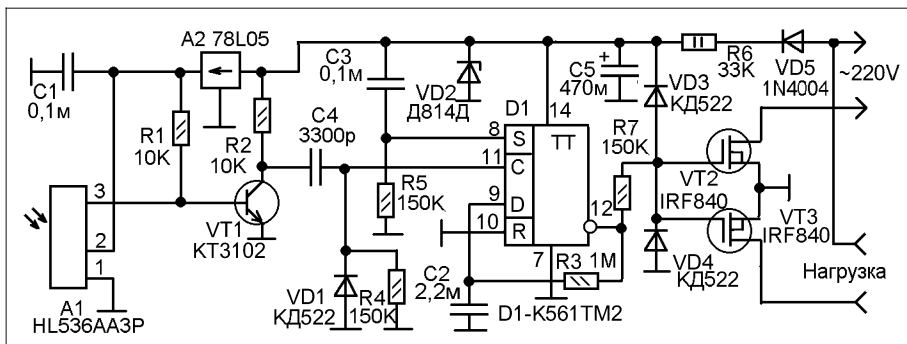
Линейный интегральный стабилизатор напряжения DA1 стабилизирует напря-

жение 5 В. Питание постоянного или переменного тока от 9 до 15 В подаётся на разъём X1. Ток выпрямляется диодным мостом VD1. Все конденсаторы C1-C4 в данном приборе выполняют фильтрующую функцию.



Ковалев А.Ю.
aykovalev@yandex.ru

ДИСТАНЦИОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



Пульты дистанционного управления для современной аудио или видеоаппаратуры бывают самых разных размеров и дизайнов. Дальность связи при свежем источнике питания может превышать десять метров. В то же время, пульт управления самодельной системы дистанционного управления, пожалуй, наиболее сложная деталь, потому что требует наиболее тщательного изготовления, как самой конструкции, так и проработки внешнего вида. Поэтому решение использовать готовый пульт кажется оптимальным. Но чтобы реализовать все возможности пульта необходимо либо для приемной схемы использовать специализированную микросхему - контроллер дистанционного управления, либо делать приемную часть на программируемом микроконтроллере.

Однако, если требуется только что-то включить и выключить можно обойтись предельно упрощенным вариантом, способным взаимодействовать практически с любым пультом ДУ для аудио и видеопаратуры, использующим модулированное ИК-излучение. На рисунке показана именно такая схема.

Сигналы пульты ДУ принимает фотоприемник А1, он представляет собой гибридную микросхему, содержащую фотоприемник (фототранзистор), полосовой активный фильтр на 36 кГц и формирователь логических импульсов.

На микросхеме D1 выполнен D-триггер, его инверсный выход соединен с D-входом через линию задержки R3-C2,

которая ограничивает скорость его переключения.

Управляет нагрузкой ключ на полевых транзисторах VT2 и VT3.

Сигнал любого современного пульта ДУ состоит из командных импульсов. При приеме такого сигнала на выходе А1 появляются импульсы. Фотоприемник А1 рассчитан на напряжение питания 5V, в то время, как для полного открывания полевого транзистора IRF840 требуется напряжение на затворе около 12V. Поэтому питание ИМС D1 необходимо осуществлять напряжением 12V, а для согласования логических уровней используется транзистор VT1. Питание на А1 поступает через маломощный интегральный стабилизатор А2, а на коллектор VT1 от источника питания D1, то есть со стабилизатора VD2.

В результате, при приеме сигнала пульты на коллекторе VT1 есть командные импульсы. Первый же из них через конденсатор C4 поступает на вход С триггера D1 и триггер переключается в состояние, равное тому, что на его входе D. При подаче команды пультом на коллекторе VT1 будет не один, а множество импульсов. Если бы не было цепи R3-C2 триггер переключался бы многократно и в конечном итоге оказывался бы в любом случайном положении. Цепь R3-C2 задерживает работу триггера, поэтому после каждого нажатия любой кнопки пульта состояние триггера меняется на противоположное только один раз.

Логический уровень с выхода D1 управляет ключом на полевых транзисторах VT2 и VT3. Напряжение на затворы поступает не непосредственно, а через резистор R7, который исключает сбои в работе триггера от влияния емкости затворов полевых транзисторов.

Источником питания микросхемы D1 служит выпрямитель на диоде VD5 и параметрический стабилизатор на VD2 и R6. Конденсатор C5 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения.

В момент подачи питания выключатель устанавливается в выключенное состоя-

ние цепью C3-R5.

Фотоприемник A1 можно использовать любой от систем ДУ. Желательно чтобы частота модуляции совпадала с частотой модуляции сигнала пульта, иначе дальность может быть невысокой. При использовании фотоприемников с частотой 36-40 кГц (указанный на схеме на 36 кГц) будет отлично работать с пультами типа RC-5, RC-6.

Гребнев М.А.

ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК ДО 100 НА ДВУХ ИМС K561IE8

Популярный десятичный счетчик - K561IE8 (CD4017), у него есть десять выходов, если каждый выход нагрузить светодиодом, то при счете входных импульсов светодиода будут подряд переключаться, и по номеру светящегося светодиода можно судить о числе импульсов, поступивших на вход счетчика. Но такая схема может считать только от 0 до 9-ти. Как быть если надо считать до 30, 40... 100? Оказывается совсем несложно, и понадобится не 3, 4...10, а только две микросхемы K561IE8 (CD4017).

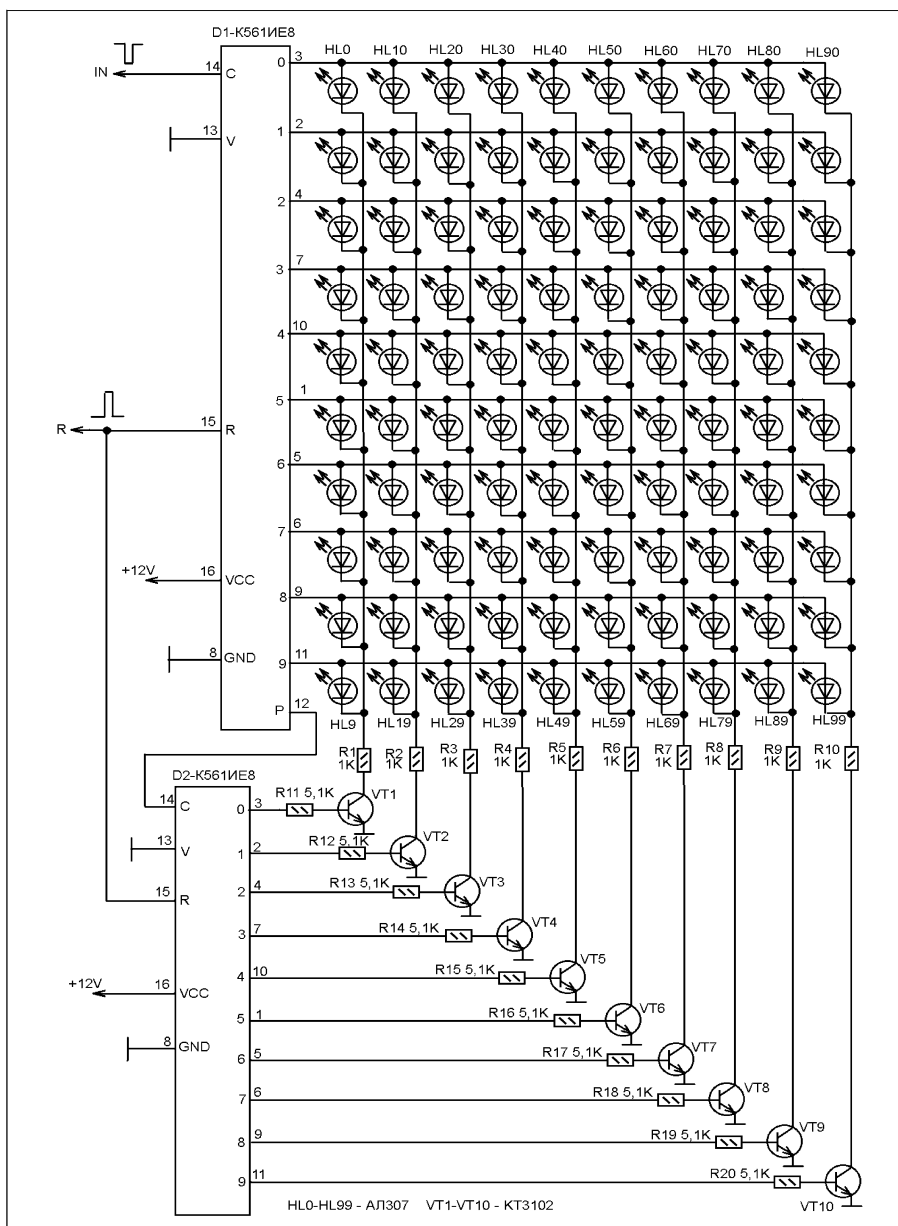
На рисунке показана схема десятичного счетчика со светодиодной индикацией на 100 состояний (от 0 до 99). Схема состоит из двух последовательно включенных счетчиков K561IE8. Каждый счетчик считает до 10-ти и с приходом 10-го импульса обнуляется. При этом на его выводе 12 формируется импульс, который можно подать на другой такой же счетчик. Таким образом, счетчик D1 считает единицы, а счетчик D2 - десятки. И максимальное число счета системы из двух этих счетчиков составляет 100 (0-99). При этом число выводов, которые можно нагрузить светодиодами составляет всего 20. Что абсолютно недостаточно в том случае, когда требуется организовать индикацию, при которой каждому импульсу

соответствует один светодиод (нужно последовательно переключать 100 светодиодов).

Чтобы реализовать переключение 100 светодиодов с помощью счетчиков, имеющих в сумме всего 20 выходов была сделана схема, напоминающая принцип работы динамической индикации в схемах с цифровой или знаковой индикацией. Здесь к каждому из выходов счетчика младшего разряда (D1) анодными выводами подключено по десять светодиодов, согласно числовым разрядам. Катодные же выводы соединены так же по десять светодиодов, но уже не по горизонтали, а по вертикали. Катодные выводы через инвертирующие транзисторные ключи VT1-VT10 подключены к выходам второго счетчика D2.

Теперь посмотрим как это все работает. Система обнуляется подачей импульса на соединенные вместе выводы 15 D1 и D2. После этого оба счетчика в нулевом положении, - единицы на их выходах «0». Горит светодиод HL0. На вход «C» D1 подаются импульсы и его состояние последовательно изменяется от «0» до «9», при этом последовательно переключаются светодиоды HL0-HL9.

С приходом 10-го импульса D1 обнуляется, и в это же время на его выходе переноса «P» формируется импульс, который поступает на вход «C» D2. Теперь D2 переходит в состояние «1», и при следующем цикле счетчика D1 последовательно переключаются уже светодиоды

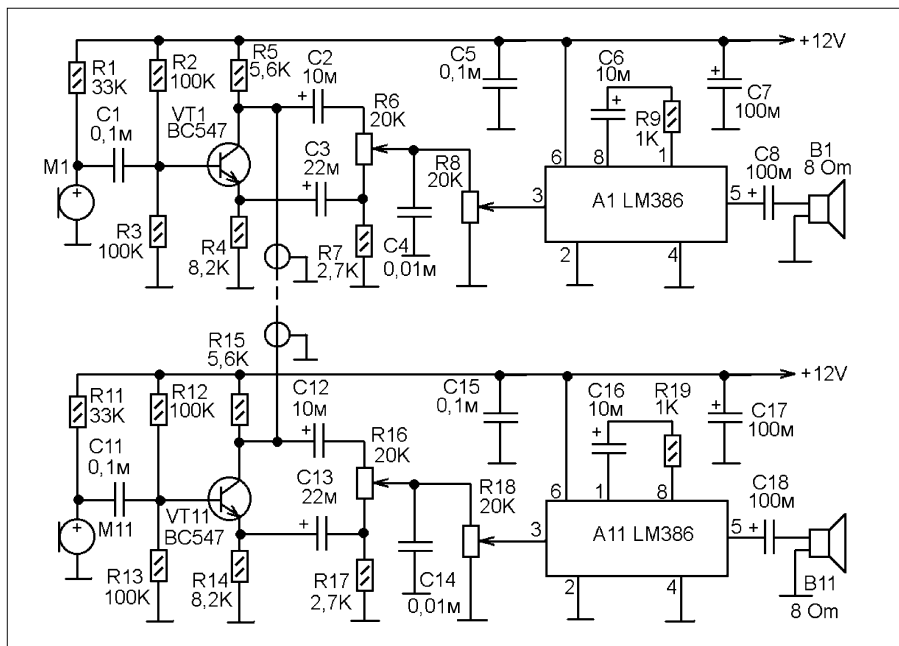


HL10-HL19. Затем таким же образом последовательно переключаются и другие светодиоды.

Горчук Н.В.

ДУПЛЕКСНОЕ ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

На рисунке показана схема очень несложного дуплексного переговорного устройства, в котором реализован имен-



Удобство дуплексного переговорного устройства в том, что можно и слушать и говорить практически одновременно, так как люди привыкли разговаривать между собой, не переключая «Прием / Передача». Наглядным примером дуплексной связи является телефонный аппарат.

Но, при организации дуплексного громкоговорящего переговорного устройства возникает проблема с акустической обратной связью, поскольку каждый блок состоит из усилителя НЧ, на входе которого есть микрофон, а на выходе динамик. И если микрофон «слышит» свой динамик может возникнуть положительная обратная связь, которая приводит к возникновению самовозбуждения схемы.

Избавиться от самовозбуждения из-за акустической обратной связи можно, если изменить фазу сигнала так, что изменится знак обратной связи, и она не будет приводить к возникновению генерации.

но такой принцип подавления самовозбуждения от акустической обратной связи.

Схемы абонентских блоков идентичны, с отдельными источниками питания, связаны между собой одним экранированным аудиокабелем, состоящим из центральной жилы и оплетки (центральная жила для передачи сигнала, оплетка - для соединения общих минусов абонентских блоков). На транзисторе VT1 (VT11) выполнен микрофонный усилитель с регулируемым фазоинвертором. Сигналы с его коллектора и эмиттера поступают на переменный резистор R6 (R16). Регулировкой этого переменного резистора можно найти такое положение, когда на его движке сигналы с коллектора и эмиттера транзистора будут взаимоподавлены. В этом положении сигнал с микрофона M1 не сможет пройти на УНЧ на микросхеме A1, и, следовательно, не будет озвучен динамиком B1. В то же время, сигнал от

микрофона М11 с коллектора транзистора VT11 через связующий кабель поступит на коллектор VT1 и с него через C2 и R6 почти беспрепятственно пройдет на УНЧ на ИМС А1. Произойдет это потому, что этот сигнал есть только на коллекторе VT1, а его инверсного варианта на эмиттере VT1 нет. В результате сигнал от микрофона М1 подавлен, а сигнал от микрофона М11 пропущен на А1.

В то же время, сигнал от микрофона М1 точно таким же образом через связующий кабель поступает на коллектор VT11, и проходит на УНЧ А11. В то время, как, при соответствующей регулировке R16, сигнал от М11 подавляется и не проходит на А11.

Таким образом обеспечивается громкоговорящая дуплексная связь при полном отсутствии самовозбуждения от акустической обратной связи.

Резисторы R8 и R18 служат для регулировки громкости в соответствующих абонентских блоках.

УНЧ выполнен на микросхеме LM386 по схеме, близкой к типовой.

Звук воспроизводится миниатюрными динамиками от карманных радиоприемни-

ков. Сопротивление звуковой катушки может быть от 4 до 32 Ом (оптимально 8 Ом, при сопротивлении более 50 Ом существенно снижается максимальная громкость).

Микрофоны М1 и М11 - любые электретные микрофоны со встроенным предварительным усилителем. При монтаже необходимо соблюдать полярность.

Транзисторы BC547 можно заменить на BC337, 2N3904, 2N2222, KT315, KT3102 или другие «универсальные».

Все конденсаторы - на напряжение не ниже 12V. Конденсаторы могут быть практически любых типов.

Монтаж выполнен на двух макетных печатных платах.

Абонентские блоки можно питать и от одного общего источника питания, в этом случае потребуются еще один провод в связующем кабеле, по которому будет подаваться общее питание.

Бобров П.А.

КВАРТИННЫЙ ЗВОНОК «ТУК-ТУК»

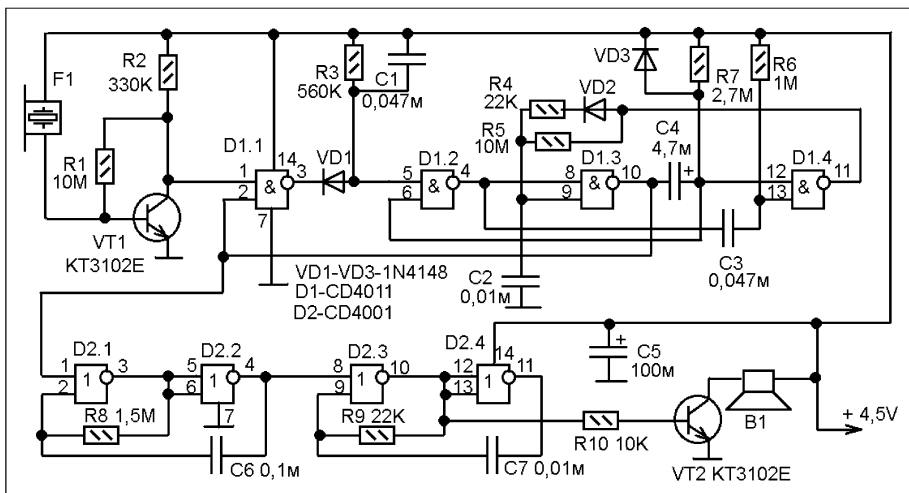
Сам звонокчек собой ничего особенного не представляет, - звук «Пи-Пи», питание от батареи 4,5V или сетевого адаптера 5V. Интересен орган управления, в том смысле, что его практически нет. Нет никаких кнопок, которые нужно нажимать, или сенсоров, к которым нужно прикасаться. Чтобы звонок зазвонил нужно просто постучать в дверь. Причем, обязательно двойным стуком.

В ждущем режиме схема потребляет минимальный ток, поэтому может работать длительное время от батарейного источника питания.

Датчиком стука в дверь служит пьезоэлектрический звукоизлучатель пассивного типа (без каких-то встроенных генераторов). Его устанавливают так, чтобы

было механическое соприкосновение его мембраны с дверью. Вместо звукоизлучателя можно использовать пьезоэлектрический звукоусилитель от старого проигрывателя виниловых пластинок, но в наше время его приобрести уже вряд ли возможно. Впрочем, и пьезоэлектрический звукоизлучатель вполне достойно справляется с поставленной задачей.

При стуке в дверь на коллекторе VT1 появляются импульсы. Первый же из них поступает на вывод 1 D1.1. На его выходе устанавливается ноль. Это быстро заряжает конденсатор C1 через диод VD1. Разряжается C1 через R3. Этим формируется короткий импульс на выходе D1.2. На выводе 6 D1.2 при этом есть высокий уровень созданный резистором R7. Низкий уровень с выхода D1.2 с помощью цепи C3-R6 создает отрицательный импульс на выводе 13 D1.4. На выходе D1.4 появляется единица, которая через



диод VD2 и резистор R4 заряжает C2. На выводе 9 D1.3 напряжение поднимается до логической единицы на время около 0,5-1 секунды. В течение этого времени нужно стукнуть в дверь еще раз. И цепь C4-R7 сформирует импульс длительностью около 5 секунд.

Таким образом, если будет одиночный «тук» в дверь, например, вызванный хлопком соседней двери или случайным ударом, импульс длительностью около 5 секунд на выходе D1.3 не появится. Чтобы он появился нужен двойной стук - «Тук-Тук».

После двойного стука на выходе D1.3 возникает отрицательный импульс длительностью около 5 секунд. Он запускает цепь из последовательно включенных мультивибраторов на микросхеме D2, один из которых генерирует импульсы частотой около 3 Гц, а второй - около 1 кГц. В результате на выходе D2.3 появляются пачки импульсов, которые поступают на усилитель на транзисторе VT2. В его коллекторной цепи включен динамический громкоговоритель, воспроизводящий прерывистый звуковой сигнал в течение времени около 5 секунд.

Сигнальное устройство можно выполнить и по-другому, например, можно использовать какую-то микросхему музыкального синтезатора, или через реле

включать электромеханический звонок. Для этого нужно знать, что после двойного стука на выводе 10 D1.3 (он же вывод 2 D1.1) появляется логический ноль на время около 5 секунд. В остальное время там единица.

Микросхемы CD4001 и CD4011 можно заменить отечественными К561ЛЕ5 и К561ЛА7, соответственно.

Конденсатор C4 должен быть с минимальным током утечки, иначе схема может не заработать.

Пьезоэлектрический звукоизлучатель от неисправного мультиметра.

При монтаже не желательно F1 сильно удалять от основного блока, поэтому имеет смысл всю схему собрать в небольшом блоке, установленном на двери.

Наладивание в основном сводится к настройке каскада на VT1. Нужно отключить вывод 2 D1.1 и временно соединить его с выводом 14. Затем измерять напряжение на выводе 3 D1.1. При отсутствии сигнала там должна быть единица, а при стуке - хаотические импульсы. Если это не так - исправить подбором R2 или R1.

Грунов Р.Н.

ПРОСТОЙ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ

Металлоискатель выполнен на микросхеме CD4093, представляющей собой набор из четырех логических элементов 2И-НЕ с функцией триггера Шмтта. Схема основана на принципе биений. Схема состоит из двух генераторов, смесителя и усилителя с

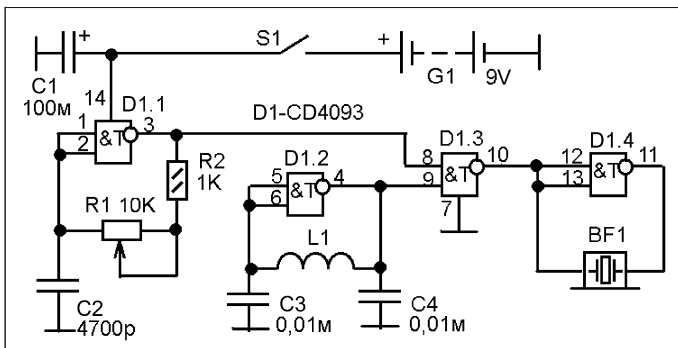
пьезоэлектрическим звукоизлучателем на выходе. Оба генератора работают на средней частоте около 40 кГц. Частоту одного генератора можно регулировать вручную с помощью переменного резистора. Частота другого - меняется сама в зависимости от того, насколько близко к его катушке находится металлический предмет, и каков его размер. Затем частоты с обоих генераторов поступают на смеситель.

На выходе смесителя будет разностная частота. При предварительной настройке, когда частота регулируемого генератора подгоняется максимально ближе к частоте генератора с катушкой, на выходе смесителя будет очень низкая частота, которая может восприниматься на слух как пульсации или низкочастотный треск. При приближении катушки к металлическому предмету частота генератора с катушкой изменяется, и разность частот становится больше, - тон звука повышается, переходит в свист.

Регулируемый генератор построен на элементе D1.1. Частота зависит от настройки RC-цепи R1-R2-C2 и в среднем положении R1 составляет около 40 кГц.

Поисковый генератор построен на элементе D1.2. Частота его генерации зависит от колебательного контура состоящего из катушки L1 и конденсаторов C3 и C4.

Катушка L1 должна быть сделана так, чтобы на её индуктивность как можно сильнее влияли внешние металлические предметы. С этой целью она имеет значи-



тельный внешний диаметр, равный 160 мм. В качестве заготовки для каркаса для катушки используется отрезок ПВХ-канализационной трубы диаметром 160 мм. Из трубы выпиливается кольцо шириной 10 мм с ножкой размерами 10x100 мм. Ножка нужна для крепления катушки к деревянной ручке металлоискателя.

Катушка наматывается обмоточным проводом типа ПЭВ 0,12 (или аналогичного), всего 65 витков, виток к витку. Скрепляется обмотка обычной ПВХ-изоляцией.

Смесителем служит элемент D1.3, - на его входы поступают частоты от обоих генераторов. На выходе - прямоугольные импульсы разностной частоты. Они усиливаются элементом D1.4 и озвучиваются пьезоэлектрическим звукоизлучателем BF1.

Источником питания служит гальваническая батарея G1 напряжением 9V (зарубежный аналог «Кроны»).

Монтаж - объемным способом в мыльнице. Мыльница закреплена шурупами на деревянной ручке, на расстоянии примерно 20 см до катушки. Катушка закреплена на конце деревянной ручки.

Налаживание. Вращением R1 добиться самого низкого тона звука в BF1. Если не получается - подобрать емкость C2. Можно частотомером сначала измерить частоту на выходе D1.2, а потом установив R1 в среднее положение подбором емкости C2 достигнуть такой же частоты.

Трифонов С. Н.

ПРОСТЕЙШИЕ ЧАСЫ-ТЕРМОМЕТР НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ

Предлагаемые вниманию читателей настенные часы-термометр содержат минимальное число элементов и выполнены на простом микроконтроллере фирмы Atmel. На большом индикаторе, собранном из единичных светодиодов, показания текущего времени периодически сменяются на значения температуры на улице и в помещении.

Принципиальная схема часов-термометра приведена на **рис.1**. Основой устройства служит микроконтроллер AT89C2051 (DD1), который напрямую управляет светодиодными сегментами индикатора и обменивается данными с двумя микросхемами – цифровыми датчиками температуры DS18B20, внутренним (BK1) и внешним (BK2). Индикатор работает в динамическом режиме, для включения в один момент времени одного разряда используются транзисторные ключи VT1-VT4 на транзисторах КТ361 с любой буквой. Тактовая частота определяется кварцевым резонатором ZQ1 на 3,6864 МГц, такая частота выбрана из условия деления её значения в герцах на 12 без остатка для точного хода часов (в контроллере один машинный цикл равен двенадцати периодам тактового генератора). Точная подстройка частоты осуществляется с помощью подстроечного конденсатора C4 по частотомеру, подключенному к одному из выводов кварца через емкость 1 пФ. Два разделительных светодиода между разрядами часов и минут мигают с периодом 1 секунда, обозначая ход часов. Формат отображения времени – 24-х часовой. Установка времени осуществляется с помощью кнопок SB1 и SB2. При подаче питания с помощью выключателя SA2 индицируется время 00:00. При нажатии на кнопку SB2 ("Уст") начинает мигать разряд десятков часов, нажимая на кнопку SB1 ("Изм") можно увеличить их число. При следующем нажатии SB2 последовательно устанавливаются единицы часов, десятки и единицы минут. При удержании кнопки SB1 цифры в разрядах увеличиваются автоматически, примерно на два значения в секунду. При нажатии SB2 после установки единиц минут происходит запуск часов.

После десяти секунд отображения времени

микроконтроллер дает команду уличному термометру на измерение температуры и считывает её значение. Обмен инфор-

мацией между контроллером и датчиком происходит с помощью так называемого 1-Wire интерфейса, разработанного фирмой Dallas Semiconductor. Значение температуры внешнего датчика выводится на индикаторе в двух правых разрядах в течении двух секунд, при этом в крайнем левом разряде выводится буква У (улица). Затем эта процедура повторяется с внутренним термометром, выводится буква П (помещение) и внутренняя температура. При отрицательной температуре во втором разряде выводится знак «-». Диапазон измеряемых температур от -55 °С до +99 °С. При отсутствии внешнего или отключении внутреннего датчика микроконтроллер определяет это и соответствующая температура не отображается. При включении питания микроконтроллер записывает в датчики значения регистра конфигурации, определяющие разрядность измеряемой температуры и время температурного преобразования, поэтому при первом подключении или замене датчиков необходимо выключить и включить питание устройства.

Питание устройства осуществляется от внешнего блока питания напряжением от 6 до 24 В, я использовал зарядное устройство сотового телефона. При пропадании напряжения сети часы переходят на автономное питание от батареи, состоящей из трех элементов типа AA. Низкое потребление используемых светодиодов (единицы миллиампер) позволило отказаться от отключения индикации при питании часов от батареи.

Программа для контроллера написана на языке ассемблера семейства MCS-51 (файл **progassembl.txt**), которая компилируется в любой соответствующей среде, например Win8051.

Полученный hex-файл (**prog.hex**) загружается в память МК с помощью любого подходящего программатора.

Печатная плата (166х68мм) односторонняя, чертеж приведен на **рис.2**. Монтаж элементов со стороны печати, что позволяет использовать плату как заднюю крышку корпуса часов. Корпус склеен из оргстекла. Индикатор собран из синих светодиодов (цвет по желанию), соединенных в одном

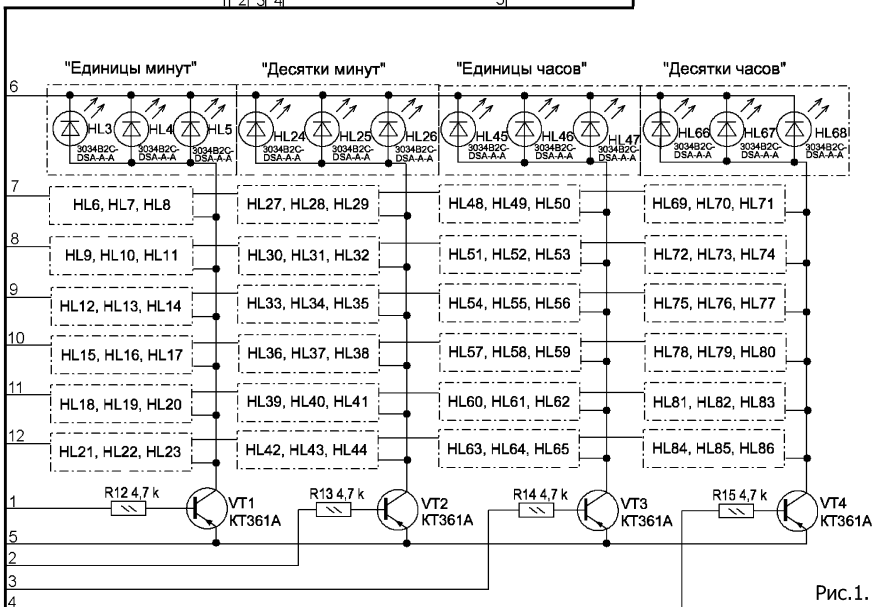
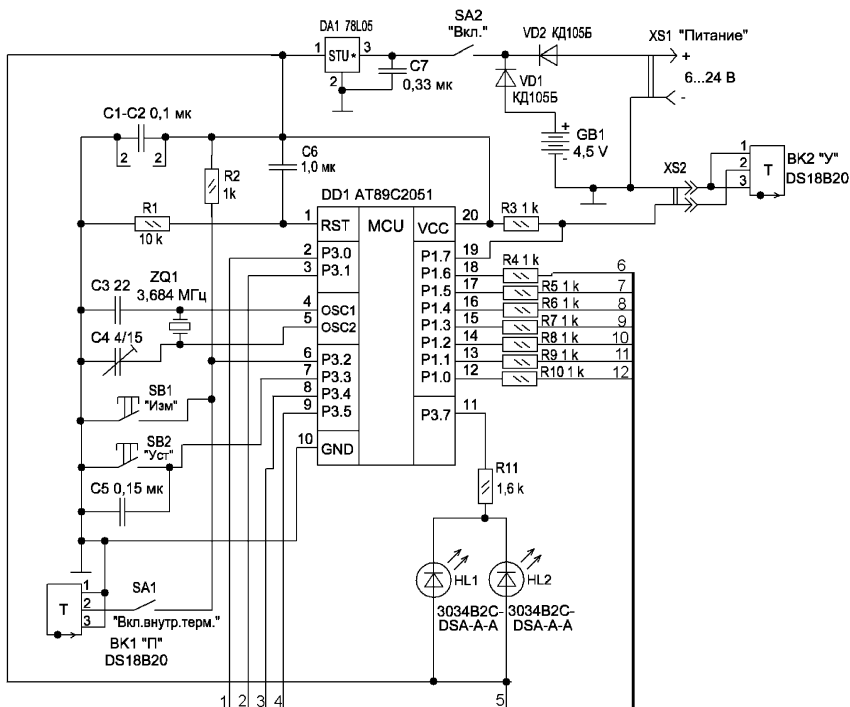
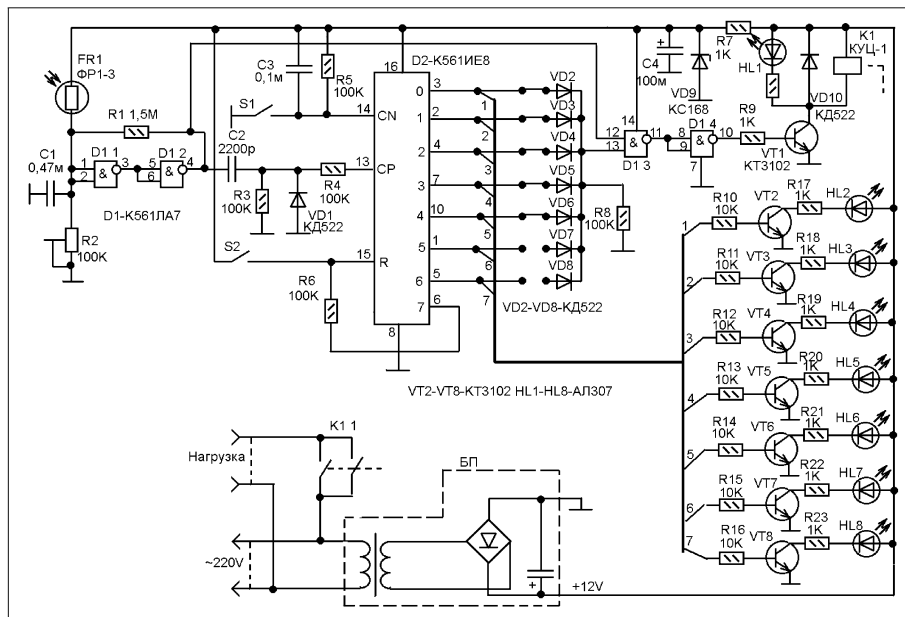


Рис.1.

ФОТОРЕЛЕ СО СЧЕТЧИКОМ ДНЕЙ НЕДЕЛИ

образуют схему фотореле. Световой порог переключения устанавливается подстроечным резистором R2. Если R2 настроен правильно, то



Обычное фотореле реагирует на солнечный свет и либо что-то включает, либо выключает. Например, включает свет на закате или на рассвете включает электрооборудование. И так происходит каждый день. Описываемая здесь схема отличается тем, что можно выбрать по каким дням недели будет срабатывать фотореле, а по каким срабатывать не будет.

Принципиальная схема показана на рисунке в тексте. Датчиком солнечного света служит фоторезистор FR1. Вместе с подстроечным резистором R2 он создает схему светозависимого делителя напряжения. Конденсатор C1 блокирует резкие изменения в этой схеме, которые могут быть вызваны различными световыми помехами, а триггер Шмитта на элементах D1.1 и D1.2 исключает вибрацию сигнала при пограничном уровне освещенности.

Таким образом, FR1, R2, C1, D1.1, D1.2

днем на выходе D1.2 будет логическая единица, а ночью - логический ноль.

Если бы это было обычное фотореле, то напряжение с выхода D1.2 можно было бы подать на базу VT1 через резистор R9 и схема бы работала как обычное фотореле. Но здесь ставилась задача сделать так, чтобы фотореле работало только в определенные дни недели. Для этого понадобилась логическая схема счетчика семи дней и схема блокировки фотореле.

Каждый раз как только происходит переключение с темного состояния на светлое и на выходе D1.2 появляется логическая единица, цепь состоящая из конденсатора C2, резистора R3 и диода VD1 формирует короткий положительный импульс, который через резистор R4 поступает на положительный счетный вход десятичного счетчика D2. В остальное время там логический ноль. Таким образом, каждое утро счетчик D2 переключается на одну позицию. Счетчик K561IE8

считает до 10-ти, чтобы его счет ограничить до 7-и, его седьмой выход через резистор R6 соединен с обнуляющим входом. Поэтому, начиная счет с нуля (понедельник - «0») и дойдя до воскресенья (6), при выходе очередного импульса счетчик обнуляется и начинает считать снова с нуля.

Чтобы устройством было удобно пользоваться есть элементы ручной установки на любой день недели. С этой целью есть семь светодиодов HL2-HL8, которые индицируют дни недели. Они подключены к выходам счетчика через транзисторные ключи на транзисторах VT2-VT8. Для ручной установки счетчика имеются две кнопки (без фиксации) S1 и S2. Нажатие - отпускание S1 формирует отрицательный импульс на отрицательный вход счетчика D2. При этом, при каждом нажатии кнопки счетчик переходит на следующее состояние. А кнопкой S2 можно обнулить счетчик D2 в любой момент. Этими двумя кнопками можно в любой момент сделать предварительную установку счетчика на соответствующий день недели.

Теперь о главном, - назначение счетчика D2 в том чтобы блокировать фотореле в те дни, когда оно срабатывать не должно. Для задания дней срабатывания и несрабатывания используется набор из семи переключек-фишек и семи диодов VD2-VD8. Переключки-фишки устанавливаются только на те дни недели, когда фотореле должно срабатывать.

На схеме показана установка переключек при котором реле срабатывает только по рабочим дням (с понедельника по пятницу). Допустим, вторник, утром на рассвете солнечная освещенность увеличивается и на выходе D1.2 устанавливается логическая единица. Единица поступает на вывод 12 D1.3. А на вывод 13 D1.3 поступает единица через диод VD3 с выхода счетчика. Так как на всех входах D1.3 единицы, то на его выходе будет ноль, а на выходе D1.4 - единица. Транзистор VT1 откроется и реле K1 включит нагрузку. Нагрузка будет работать весь день. Вечером, на закате, солнечная освещенность понизится и на выходе D1.2 установится логический ноль. Ноль на 12-выводе D1.3 устанавливает единицу на

выходе D1.3 независимо от уровня на его втором входе. На выходе D1.4 устанавливается ноль и ключ VT1 закрывается, реле выключает нагрузку.

В выходные (в те дни, когда реле не должно срабатывать) выходы счетчика не влияют на вывод 13 D1.3, так как нет соответствующих перемычек, соединяющих его с выходами счетчика через диоды. Поэтому, напряжение на выводе 13 D1.3 определяется только сопротивлением R8, то есть, равно нулю. На выходе D1.4 тоже ноль, и это никак не зависит от состояния фотодатчика.

Если нужно чтобы фотореле включало нагрузку ночью, а днем выключало, то есть работало наоборот, нужно поменять местами FR1 и R2.

Источник питания сделан из деталей купленного сетевого адаптера с выходным напряжением 12V (на холостом ходу 14V). На схеме он выделен прерывистой линией. Трансформатор, выпрямитель и конденсатор использованы от него.

Реле КУЦ-1, это довольно старое отечественное реле, которое применялось как выключатель питания в системах дистанционного управления отечественных телевизоров 80-90-х годов. Данное реле можно заменить каким-нибудь импортным, с обмоткой на 12V сопротивлением не менее 300 Ом. Для реле с более мощной обмоткой нужно соответственно доработать ключ на VT1.

Фоторезистор можно заменить другим, желательно с темновым сопротивлением 200-300 кОм, хотя можно и с другим, соответственно изменив сопротивление подстроечного резистора R2.

Микросхему K561ЛА7 можно заменить на 4011, K561IE8 - на 4017.

Диоды КД522 можно заменить на КД521, КД503, 1N4148.

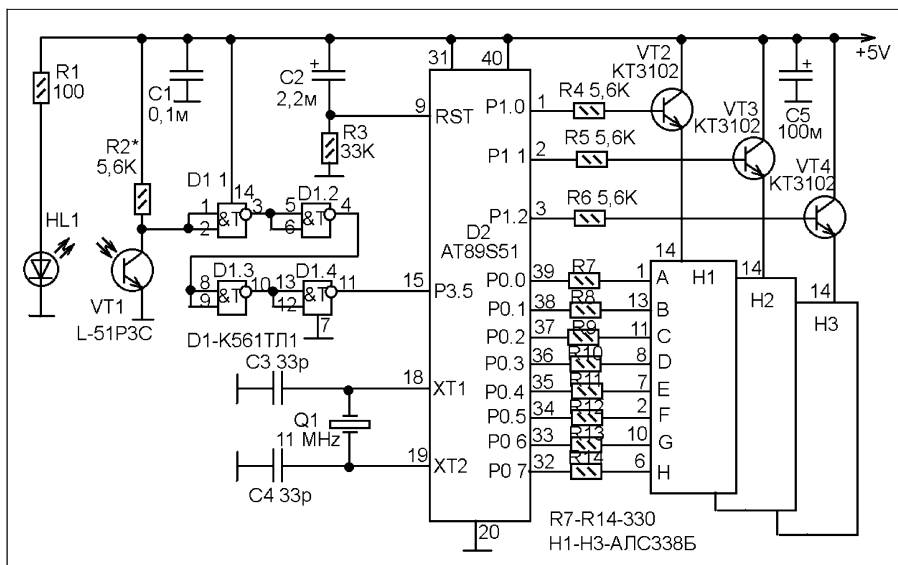
Стабилитрон КС168 можно заменить любым на напряжение в пределах от 5 до 10V.

Все светодиоды - любые индикаторные.

Транзисторы КТ3102 можно заменить на КТ315, ВС547 и другие n-p-n.

Севостьянов А.Н.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХОМЕТР



Прибор предназначен для измерения частоты вращения различных механических и электромеханических устройств. Способ измерения частоты вращения оптический. На вращающуюся деталь наклеивают отражающий кусочек фольги. Затем на вращающуюся деталь направляют измерительную головку прибора. Измерительная головка состоит из светодиода и фототранзистора, расположенных рядом, но оптически изолированных друг от друга. Свет от светодиода отражается от приклеенного к вращающейся детали кусочка фольги и попадает на фототранзистор. В результате вращения получаются импульсы, которые и подсчитывает за секунду микроконтроллер, отображает результат на трехразрядном светодиодном цифровом индикаторе.

Измерение возможно до 256 оборотов в секунду, с точностью до единицы.

Датчик состоит из светодиода HL1, в качестве которого можно использовать сверх яркий светодиод или инфракрасный (для пультов ДУ) и фототранзистора VT1 типа L-51P3C (или другого аналога).

В отсутствие вращения свет от HL1 либо

постоянно попадает на VT1, либо так же постоянно, на него не попадает. На коллекторе VT1 при этом либо напряжение низкого уровня, либо высокого.

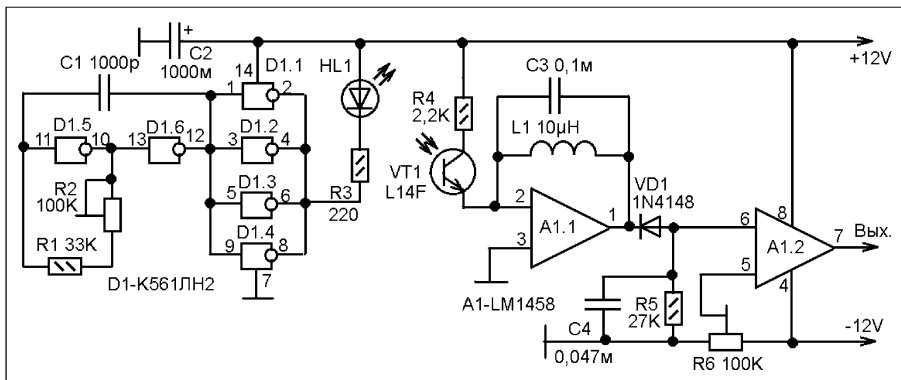
При вращении детали с отражающей меткой световой поток при каждом обороте прерывается и на коллекторе VT1 возникают импульсы, частота которых фактически равна частоте вращения детали. Эти импульсы имеют произвольную форму, поэтому здесь есть микросхема D1, которая формирует правильные прямоугольные логические импульсы.

Микроконтроллер вычисляет частоту, выражая её в оборотах в секунду. Отображение на светодиодном 7-сегментном трехразрядном табло. Индикация динамическая, данные семисегментного кода выводятся на соединенные вместе сегментные выводы индикаторов, а индикаторы переключаются ключами на VT2-4.

Мотыгин С.А.

Программное обеспечение есть на
сайте www.radiocon.nethouse.ru

ИНФРАКРАСНЫЙ ДАТЧИК



Сейчас доступные в продаже датчики обычно представлены датчиками движения, которые реагируют на перемещение человека перед датчиком реагируя на изменение тепла, основанные на пиродетекторах. К сожалению, такой датчик не среагирует если человек неподвижен. Или если это не человек, а какой-то предмет. Это ограничивает применением датчиков движения на основе пиродетекторов.

В том случае, когда нужно реагировать не обязательно именно на движущегося человека, а на перемещение любого предмета в зону контроля или из зоны контроля более подходит ИК-датчик основанный на пересечении или отражении ИК-луча от поверхности объекта. Например, такой датчик может стоять в проходе, при этом одна его половина на одной стороне прохода, другая на другой стороне. Пока в проходе никого нет ИК-свет от одной половины беспрепятственно попадает на вторую половину датчика. Человек проходит и перекрывает эту оптическую связь, датчик срабатывает. Или другой вариант, - работа на отражение. Например, пока перед датчиком ничего нет (вернее, все слишком далеко), луч от передатчика на приемник не попадает. Но когда к датчику подходит человек луч отражается от него и попадает на фотоприемник.

На рисунке показана схема ИК-датчика, который может работать как на пересечение луча, так и на его отражение (это

зависит от взаимной пространственной ориентации ИК-светодиода и ИК-фототранзистора).

Чтобы работе датчика не мешали различные помехи от ИК-излучения канал модулируется частотой 5 кГц при передаче и фильтруется при приеме полосовым активным фильтром, настроенным на 5 кГц.

Передающий узел состоит из генератора модулирующих импульсов на микросхеме D1 и ИК-светодиода HL1. Мультивибратор импульсов частоты 5 кГц построен на инверторах D1.5 и D1.6. Частота зависит от цепи C-R1-R2. В процессе налаживания частоту подгоняют по частоту активного полосового фильтра приемника с помощью подстроечного резистора R2.

Далее, импульсы с выхода мультивибратора поступают на своеобразный усилитель мощности, сделанный из четырех инверторов D1.1-D1.4, включенных параллельно. Ток через ИК-светодиод HL1 ограничивается резистором R3.

Такая схема передатчика рассчитана на относительно небольшое расстояние между ИК-светодиодом и фототранзистором, примерно не более 3-4 метров. Если нужна дальность порядка 10-20 метров необходимо изменить схему выходного каскада, дополнив её транзисторным ключом, по схеме, используемой в пультах дистанционного управления телевизорами и другой бытовой техникой.

ИК-сигнал принимается фототранзис-

тором VT1. На его эмиттере ток частотой 5 кГц, он поступает на активный фильтр на ОУ А1.1. Частота настройки фильтра устанавливается контуром СЗ L1, включенным между входом и выходом ОУ. Здесь в качестве индуктивной составляющей используется готовый дроссель индуктивностью 10 мкГн. Практически активный фильтр получается настроенным не на 5 кГц, а на какую-то другую, близкую частоту. В принципе, его надо подстроить, путем изменения индуктивности или емкости, но это технически сложный процесс. Поэтому было решено подстраивать не фильтр на частоту передатчика, а передатчик на частоту фильтра, потому что частоту передатчика легко можно менять, регулируя подстроечный резистор R2. Таким образом, налаживание схемы существенно упрощается. В конце концов, какая разница, какой окажется частота модуляции, - главное чтобы приемник и передатчик были настроены на одну и ту же частоту.

С выхода активного фильтра выделенный и усиленный сигнал поступает на детектор на диоде VD1 и конденсаторе C4. Напряжение на этом конденсаторе зависит от уровня входного сигнала.

На ОУ А1.2 построен компаратор, его порог срабатывания задается с помощью

подстроечного резистора R6. Этим резистором фактически регулируется чувствительность датчика.

Детали. ОУ LM1458 можно заменить любыми вариантами, это может быть как одна микросхема с двумя ОУ (сдвоенный ОУ), так и одиночные ОУ.

Микросхему K561ЛН2 можно заменить каким-то зарубежным аналогом, или микросхемой K561ЛЕ5 или K561ЛА7 (или их зарубежными аналогами), в этом случае, потому что в данных ИМС только по четыре элемента, усилитель мощности будет сделан на двух включенных параллельно элементах, плюс меньшая мощность выходов. В результате яркость свечения HL1 может оказаться низкой, и дальность действия получится недостаточной. В этом случае, нужно усилить выход транзисторным ключом.

HL1 - любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления.

Фототранзистор L14F можно заменить каким-то аналогом, можно попробовать любой фототранзистор от ЛПМ старых видеомagneтофонов, от шариковых компьютерных мышек.

Стеклов П.

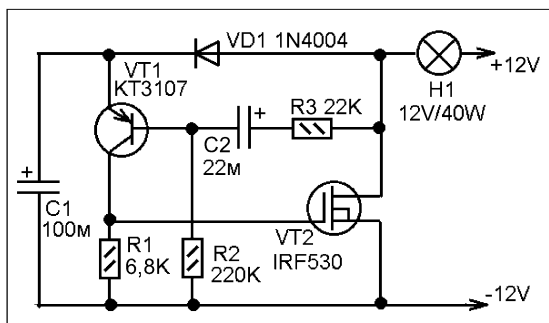
НИЗКОВОЛЬТНАЯ «МИГАЛКА»

Схема представляет собой транзисторный мощный несимметричный мультивибратор. Его задача - прерывать питание мощной низковольтной лампы на номинальное напряжение 12V мощностью не более 60W.

Частота мигания зависит от мощности лампы, а так же, от емкости конденсатора C2.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 25V.

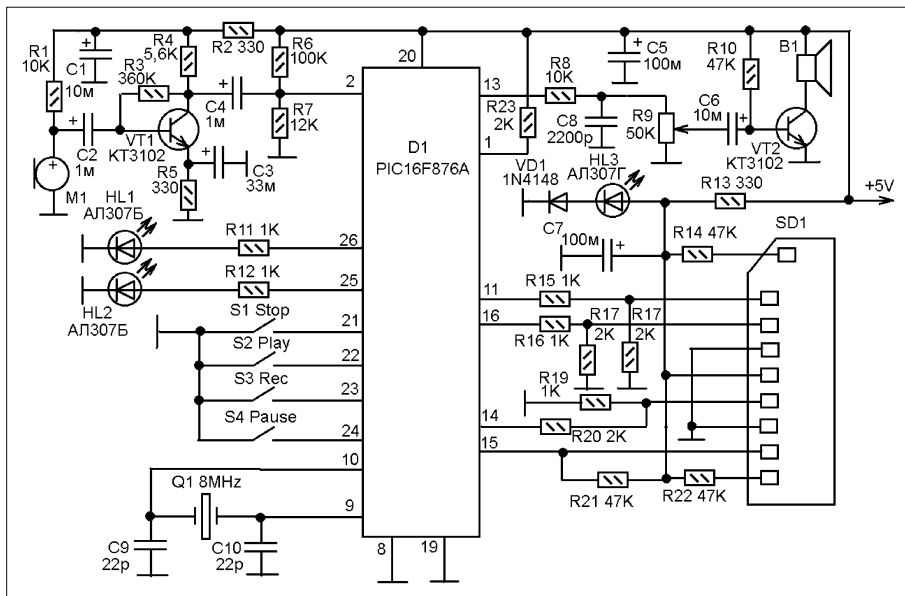
Напряжение питания устанавливается зависимо от номинального напряжения лампы. Если используется автомобильная



лампа, то это 12V или 24V (лампа для грузовых автомобилей).

VT2 нуждается в теплоотводе.

ЦИФРОВОЙ ДИКТОФОН



Диктофон, - это устройство, с помощью которого можно записывать речевые сообщения, а потом их прослушивать. Раньше в основе диктофона была конструкция магнитофона, с упрощенным лентопротяжным механизмом и электроники. Сейчас наступила «цифра», и все звукозаписывающие устройства цифровые. Вот и этот диктофон, работает на основе микроконтроллера PIC16F876A с портами могущими работать с аналоговыми сигналами (АЦП - ЦАП). АЦП микроконтроллера преобразует звуковой аудиосигнал в цифровую форму в 8-битном формате, с частотой дискретизации 20 кГц в формате монофайлов WAV. Качество оставляет желать лучшего для музыки, но является вполне приемлемым для речевого сигнала. Запись и хранение файлов выполняется на съемной памяти, в качестве которой используется SD-карта памяти. Запись можно прослушать как на самом диктофоне, так и на персональном компьютере, имеющем слот для SD-карт, звуковую карту и программный медиапроигрыватель.

При записи звука используется электретный микрофон M1, который является источником аналогового сигнала. Дополнительно

сигнал усиливается каскадом на VT1.

Воспроизводимый сигнал через регулятор громкости R9 поступает на простейший УМЗЧ на транзисторе VT2, нагруженный миниатюрным динамиком сопротивлением 32 Ом.

Светодиод HL1 индицирует процесс записи. HL2 загорается если что-то пошло не так («ошибка»).

Управляется система четырьмя кнопками - S1, S2, S3, S4. Назначение кнопок подписано на схеме.

Конфликт по питанию между микроконтроллером и SD-картой устраняется с помощью зеленого светодиода HL3 и диода VD1. Прямое напряжение зеленого светодиода AL307Г составляет 2,4-2,6V, прямое напряжение диода 1N4148 составляет 0,6-0,65V. Они включены последовательно, что создает общее напряжение на них в пределах 3...3,25V. Этим напряжением питается SD-карта.

Горчук Н.В.

Программное обеспечение есть на сайте www.radiocon.nethouse.ru

ФОТОРЕЛЕ НА ИК-ЛУЧАХ

В настоящее время существуют два понятия «фотореле», я бы сказал, классическое, - выключатель, управляемый светом от специального светового устройства, и устройство, которое включает и выключает освещение в зависимости от уровня естественного света, которое правильнее называть не «фотореле», а «сумеречный выключатель».

И так, здесь описывается «классическое» фотореле. Оно состоит из двух

частей, - передающего и приемного узла. Схема передающего узла показана на рис. 1. В основе фотореле используется стандартный интегральный фотоприемник SFH506-38 от систем дистанционного управления. Для него нужно что-

бы ИК-луч был предварительно промодулирован частотой 38 кГц. Поэтому схема на рисунке 1 содержит генератор импульсов частотой 38 кГц, выполненный на элементах D1.3 и D1.4 микросхемы D1. Еще здесь генератор командных импульсов частотой 250 Гц, он выполнен на элементе D1.1. Встречаются сигналы обоих генераторов на элементе D1.2. На его выходе образуются пачки импульсов частотой 38 кГц, повторяющиеся с частотой 250 Гц. Эти импульсы поступают на транзисторный ключ на VT1, в коллекторной цепи которого через токоограничительный резистор R5 включен ИК-светодиод HL1. Подбирая сопротивление R5 можно оптимизировать дальность действия фотореле.

Питается передающий узел постоянным

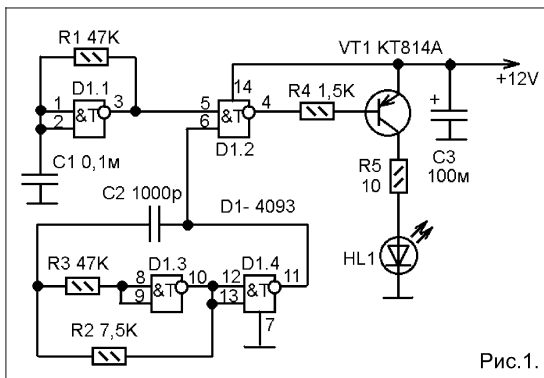


Рис.1.

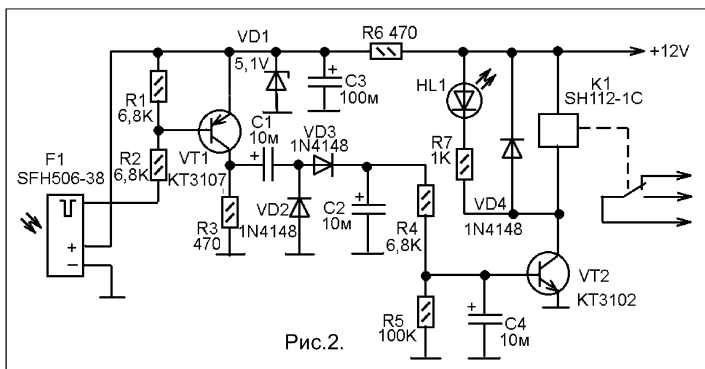


Рис.2.

током напряжением 12V.

Схема приемного узла показана на рисунке 2. Благодаря использованию готового интегрального фотоприемника SFH506-38 схема получилась предельно простой.

ИК-свет, излучаемый ИК-светодиодом принимается фотоприемником F1. При наличии ИК-света модулированного частотой 38 кГц на его выходе ноль. При отсутствии - единица. Питается фотоприемник напряжением 5V от стабилизатора на стабилитроне VD1.

При приеме сигнала от передатчика, схема которого показана на рис.1, на выходе фотоприемника (рис.2) появляются импульсы частотой 250 Гц. Они инвертируются и усиливаются транзистором VT1, и через конденсатор C1 посту-

пают на детектор на диодах VD2 и VD3. На конденсаторе C2 выделяется постоянное напряжение, которое открывает транзистор VT1. Реле K1 переключает контакты.

Если выключить передатчик или между ним и приемником поместить какой-то предмет, преграждающий свет, - реле выключится.

Дальность дистанции между ИК-светодиодом передатчика и фотоприемником приемника может достигать 20 метров. Снизить дальность можно увеличением сопротивления R5 (рис.1).

В схеме передатчика (рис.1) можно использовать практически любой ИК-светодиод, предназначенный для пультов дистанционного управления бытовой аппаратурой.

В приемнике (рис.2) вместо SFH506-38 можно использовать любой другой аналогичный интегральный фотоприемник. Он может быть на частоту модуляции от 27

до 50 кГц. Если будет использован фотоприемник на частоту отличающуюся от 38 кГц, то нужно будет перестроить мультивибратор на элементах D1.3 и D1.4 на частоту используемого фотоприемника. Делается это изменением параметров цепи C2-R2.

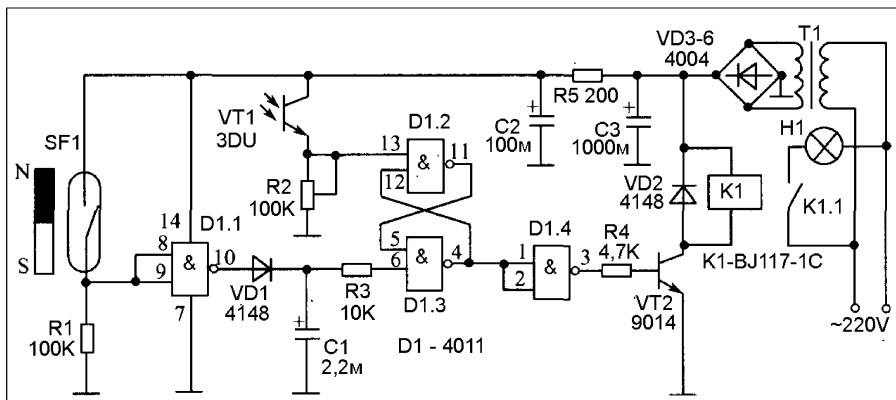
Светодиод HL1 (рис.2) индикаторный, например AL307 (или любой аналог), его можно использовать при настройке, - он светится когда принимается сигнал передатчика.

Реле K1 - маломощное, с обмоткой на 12В. Если будет использоваться более мощное реле, например, от автосигнализации, - потребуется заменить VT2 составным более мощным транзистором, например, КТ972. Или собрать составной транзистор по схеме Дарлингтона из КТ3102 и КТ815, например.

Сухотин К.П.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА

единицы. Через R3 на вывод 6 D1.3 поступает единица. Датчик света сделан на фототранзисторе VT1. Его чувствитель-



Геркон SF1 устанавливается на дверь. Когда дверь закрыта на него действует магнит и он замкнут. При открывании двери он размыкается и на выходе D1.1 устанавливается единица. Диод VD1 заряжает конденсатор C1 до логической

ности регулируется подстроечным резистором R2. Если датчик правильно настроен, то в темноте на R2 логическая единица, а на свету - ноль.

Если темно, то на выводе 13 D1.2 - ноль, так как дверь открыли, то на выводе 6

D1.3 единица. Триггер D1.2-D1.3 переключается и на выходе D1.3 - ноль, на выходе инвертора D1.4 будет единица. Транзистор VT2 открывается. Через него проходит ток на обмотку реле K1, его контакты включают осветительную лампу H1.

Если, когда открывали дверь, было светло, то на эмиттере VT1 была единица. Поэтому при открывании двери состояние триггера D1.2-D1.3 не изменилось, и на выходе D1.4 был ноль, транзистор VT2 не открылся, реле не включило лампу.

При закрывании двери контакты геркона SF1 замыкаются. Напряжение на входах D1.1 поднимается до логической единицы. На выходе D1.1 при этом - ноль. Конденсатор C1 начинает медленно разряжаться через обратное сопротивление диода VD1 и собственный ток утечки. На его разрядку до уровня логического нуля уходит времени около одной минуты, но это не точно и сильно зависит как и от обратного сопротивление конкретного диода, так и от качества конденсатора (величины его тока утечки). В моем случае время разрядки C1 составило 67 секунд (при комнатной температуре 23°C). Если это время окажется на много больше («слишком» хороший конденсатор) его можно уменьшить включением параллельно конденсатору высокоомного резистора, сопротивление которого подобрать экспериментально.

И так, после закрывания двери C1 медленно разряжается, и спустя время около одной минуты на нем напряжение достигает уровня логического нуля. Ноль через R3 проходит на вывод 6 D1.3 и принуждает триггер установиться в состояние с логической единицей на выходе D1.3. Причем, это никак уже не зависит от того темно или светло. На выходе D1.4 теперь ноль, транзистор VT2 закрывается и реле K1 выключает лампу.

Таким образом, если открываете дверь в темное время суток, то сразу же включается свет. Свет будет гореть все время пока дверь открыта, плюс еще одну минуту после закрывания двери. Если дверь открываете в светлое время суток, то ничего не происходит, свет не включается.

Хорошим свойством схемы является то,

что фототранзистор не нужно защищать от света лампы H1. Ведь он работает только до того как будет включена лампа, - при открывании двери по сигналу VT1 триггер D1.2-D1.3 переключается в устойчивое состояние. После этого включается свет, естественно напряжение на эмиттере фототранзистора увеличивается до логической единицы, ведь на него попадает свет от лампы. Но это уже значения не имеет, так как триггер D1.2-D1.3 находится в устойчивом состоянии.

Поэтому фототранзистор не нужно устанавливать за пределами помещения и накрывать какими-то блендами, направленными в небо.

Источник питания трансформаторный. Напряжение питания схемы в принципе может быть от 5 до 16V, но его выбор практически зависит от рабочего напряжения обмотки используемого здесь реле. В данном случае реле с обмоткой на 12V. Следовательно, трансформатор T1 должен быть таким, чтобы на выходе выпрямителя VD3-VD6 было около 12V. Поэтому здесь использован готовый трансформатор с вторичной обмоткой на переменное напряжение 9V (после выпрямления будет около 12V).

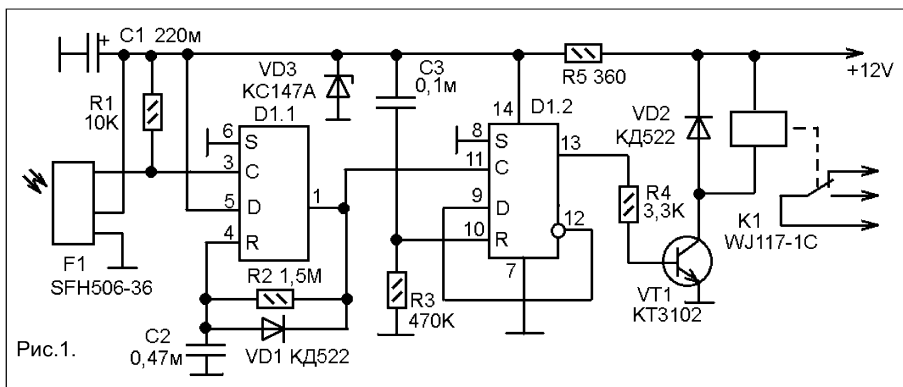
Если будет другое реле, например, на 8V, можно использовать трансформатор с вторичной обмоткой на 6V, или последовательно обмотке реле включить резистор, который подобрать так чтобы на обмотке реле было 8V.

Датчик для двери состоит из геркона и магнита. Геркон крепится на неподвижной части (на дверном проеме), а магнит на самой двери. Взаимно расположены так, что магнит действует на геркон только когда дверь закрыта.

Чувствительность фототранзистора регулируют подстроечным резистором R2. Фототранзистор 3DU можно заменить любым другим p-n-p фототранзистором, но при этом возможно сопротивление R2 придется уточнить.

Калачев А.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ



Бывает, что нужен дистанционный выключатель или переключатель, чтобы с некоторого расстояния управлять электроприбором или каким-то процессом. На такой случай можно собрать весьма простое устройство, которое может переключать или включать-выключать практически что угодно (в пределах возможности контактов реле). Устройство управляется с помощью любого стандартного пульта дистанционного управления для телевизора или другой бытовой техники. Дальность управления зависит в первую очередь от самого пульта. Управление производится нажатием любой кнопки пульта. При этом состояние выходного реле меняется на противоположное.

Схема показана на рисунке 1. Она содержит интегральный фотоприемник ИК-сигнала F1, микросхему D1 типа K561TM2, на первом триггере которой выполнен селективный одновибратор, а на второй тиггер-защелка. И, в заключение, выходной каскад на транзисторе VT1 и электромагнитном реле K1.

Схема работает следующим образом. После включения питания конденсатор C3 заряжается через резистор R3. Этот процесс зарядки формирует на выводе 10 триггера D1.2 положительный импульс, который устанавливает этот триггер в нулевое положение. При этом на прямом

выходе D1.2 (вывод 13) логический ноль. Транзистор VT1 закрыт, обмотка реле K1 выключена и его контакты находятся в положении, соответствующем обесточенному состоянию.

В исходном состоянии на выходе фотоприемника F1 присутствует логическая единица. При нажатии на пульт дистанционного управления любой кнопки, пульт излучает команду, которая принимается фотоприемником F1, и на его выходе появляются импульсы, соответствующие коду команды и протоколу, по которому работает данный пульт. Однако, эти подробности здесь не имеют значения, важно только то что на выходе фотоприемника F1 появляются какие-то импульсы. Эти импульсы поступают на вход «С» (вывод 3) D1.1 и первый же из них переключает этот триггер в единичное состояние,пуская тем самым одновибратор. Теперь на выводе 1 D1.1 - единица и начинается зарядка конденсатора C2 через резистор R2. Как только напряжение на C2 достигает уровня логической единицы триггер возвращается в исходное положение, так как напряжение на выводе 4 D1.1 будет высокого уровня. После того как это произойдет конденсатор C2 будет ускоренно разряжен через диод VD1.

Чтобы схема работала правильно продолжительность нажатия на кнопку пульта

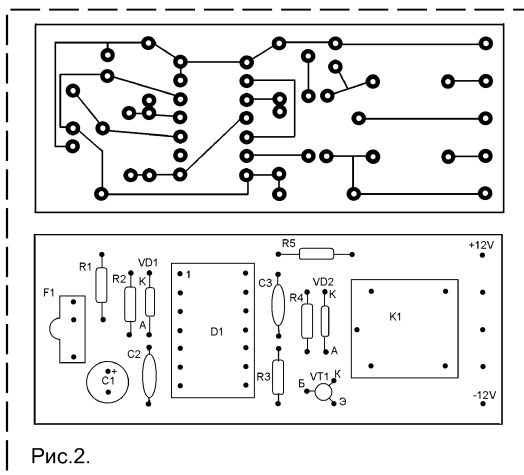


Рис.2.

дистанционного управления должна быть небольшой, - существенно ниже времени зарядки C2 через R2. Только в этом случае одновибратор сформирует только один импульс. Если же продолжительность удержания кнопки пульта нажатой будет больше, то одновибратор сформирует два или несколько импульсов. Поэтому управлять системой нужно короткими нажатиями на кнопку пульта.

И так, одновибратор сформировал импульс. Теперь этот импульс поступает на вывод 11 (вход «С») триггера D1.2. При этом на его прямом выходе устанавливается логическая единица. Транзисторный ключ на VT1 открывается и реле K1 переключает свои контакты. В то же время, на инверсном выходе триггера D1.2 устанавливается логический ноль. Этот ноль поступает на вход «D» (вывод 9) D1.2. Теперь при очередном поступлении импульса на вход «С» (вывод 11) D1.2 переключится в нулевое положение, и реле вернется в исходное положение.

Таким образом, каждое короткое нажатие любой кнопки пульта ведет к изменению состояния выходного реле на противоположное предыдущему.

Питается дистанционный переключатель от внешнего источника постоянного тока напряжением 12V. Такое напряжение питания выбрано потому что у используемого реле WJ117-1C номинальным

напряжением обмотки является именно 12V. Но, интегральный фотоприемник SFH506-36 должен питаться напряжением 4,5-5,2V (номинальное напряжение 5V), поэтому на микросхему D1 и фотоприемник подается напряжение 5V полученное при помощи параметрического стабилизатора на стабилитроне VD3 и резисторе R5. Конденсатор C1 подавляет импульсные помехи, которые могут распространяться по цепи питания при срабатывании реле.

Все детали расположены на одной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. На рисунке 2 показано схематическое расположение печатных дорожек и деталей.

В устройстве применены постоянные резисторы типа МЛТ, С2-23. Оксидный конденсатор C1 - импортный аналог K50-35. Другие конденсаторы типа K10-17, КМ или импортные аналоги.

Стабилитрон KC147A можно заменить любым стабилитроном на напряжение 4,7V или 5,1V. Диоды КД522 можно заменить на КД521 или 1N4148.

Фотоприемник SFH506-36 можно заменить на SFH506-38 или любым аналогичным фотоприемником, только это будет не SFH506 может потребоваться изменение разводки печатных дорожек под него.

Электромагнитное реле WJ117-1C можно заменить аналогичным. Сейчас существует достаточно много аналогов, полностью совпадающих по параметрам и цоколевке. Параметры реле WJ117-1C следующие: обмотка сопротивлением 240 Ом на номинальное напряжение 12V, контакты на 3A при напряжении 220V. Вот по этим параметрам и подбирать реле.

Величину максимальной продолжительности удержания кнопки пульта в нажатом состоянии можно установить «по вкусу» подбором параметров цепи R2-C2.

Каравкин В.

СИГНАЛИЗАТОР ДЛЯ КЛАССИЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ «ВАЗ»

Многим заднеприводным карбюраторным автомобилям ВАЗ свойственен такой недостаток электрооборудования - цепи фар дальнего и ближнего света, обогрева заднего стекла, обогрева заднего стекла, вентилятора печки и стеклочистителей подключены минуя замок зажигания. Поэтому, если данные устройства были включены пока машиной пользова-

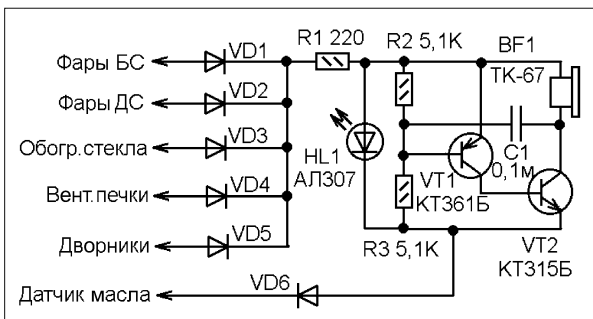
лись, то после выключения зажигания они так же остаются включенными. И каждый из этих потребителей нужно выключить. В противном случае через некоторое время стоянки, например, с включенным подогревом стекла или включенными фарами неизбежен разряд аккумуляторной батареи, и как следствие невозможность пуска двигателя.

Многие владельцы таких автомобилей останавливают под капотом выключатель массы и им отключают аккумулятор, но это делает невозможной работу сигнализации. Другие переделывают схему, подключая выше перечисленные потребители после замка зажигания, но это приводит к повреждению замка зажигания от перегрузки по току.

Но есть и третий вариант - сделать сигнализатор, который после выключения двигателя напомним о том, что нужно выключить остальные потребители.

Принципиальная схема сигнализатора показана на рисунке. В её основе лежит схема несимметричного мультивибратора на двух транзисторах с телефонным капсюлем ТК-67 (или ТК-47) на выходе. Мультивибратор питается напряжением 1,5-2V от параметрического стабилизатора, состоящего из светодиода HL1 и резистора R1. При подаче напряжения бортовой сети автомобиля светится светодиод, и раздается звук высокого тона.

По положительному полюсу питания сигнализатор подключен через диоды



VD1-VD5 к положительным полюсам потребителей, которые нужно контролировать. А по отрицательному полюсу питания - к датчику давления масла.

Когда двигатель работает, в его системе смазки давление масла высоко, поэтому контакты датчика давления масла разомкнуты. Поэтому, даже при включенных всех подконтрольных потребителях, напряжение на сигнализатор не поступает.

Когда двигатель выключен давление масла в его системе смазки мало и контакты датчика давления масла замыкаются. Вот теперь, если какой-то из подконтрольных потребителей остался включенным, возникает ток от положительной цепи питания того потребителя к «массе» через схему сигнализатора и контакты датчика давления масла. Загорается светодиод и раздается звуковой сигнал, говорящий о том, что какой-то из потребителей не выключен.

После того как все потребители будут выключены, звук прекращается.

Данная схема будет хорошо работать только на исправном двигателе с нормальным давлением масла.

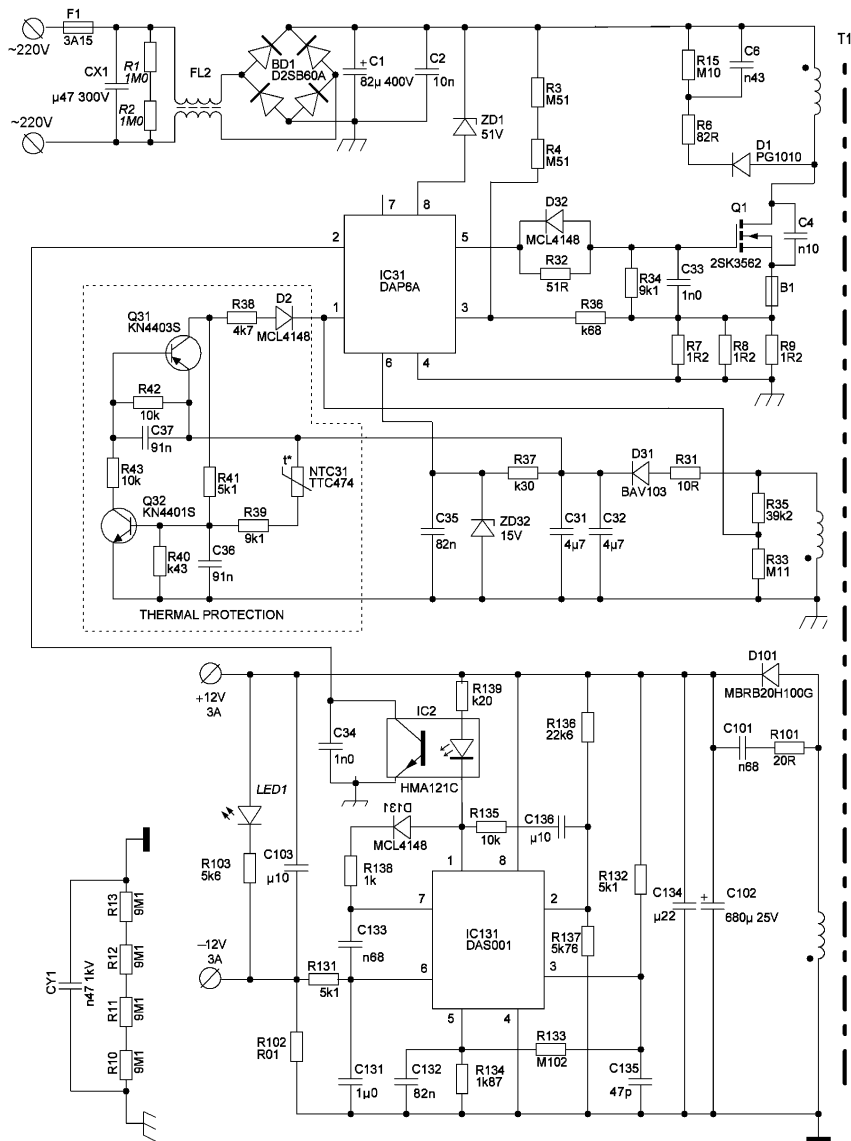
Все диоды типа 1N4004, 1N4007, КД105, КД209 и любые другие.

Светодиод AL307 можно заменить любым светодиодом с прямым напряжением 1,6-2V.

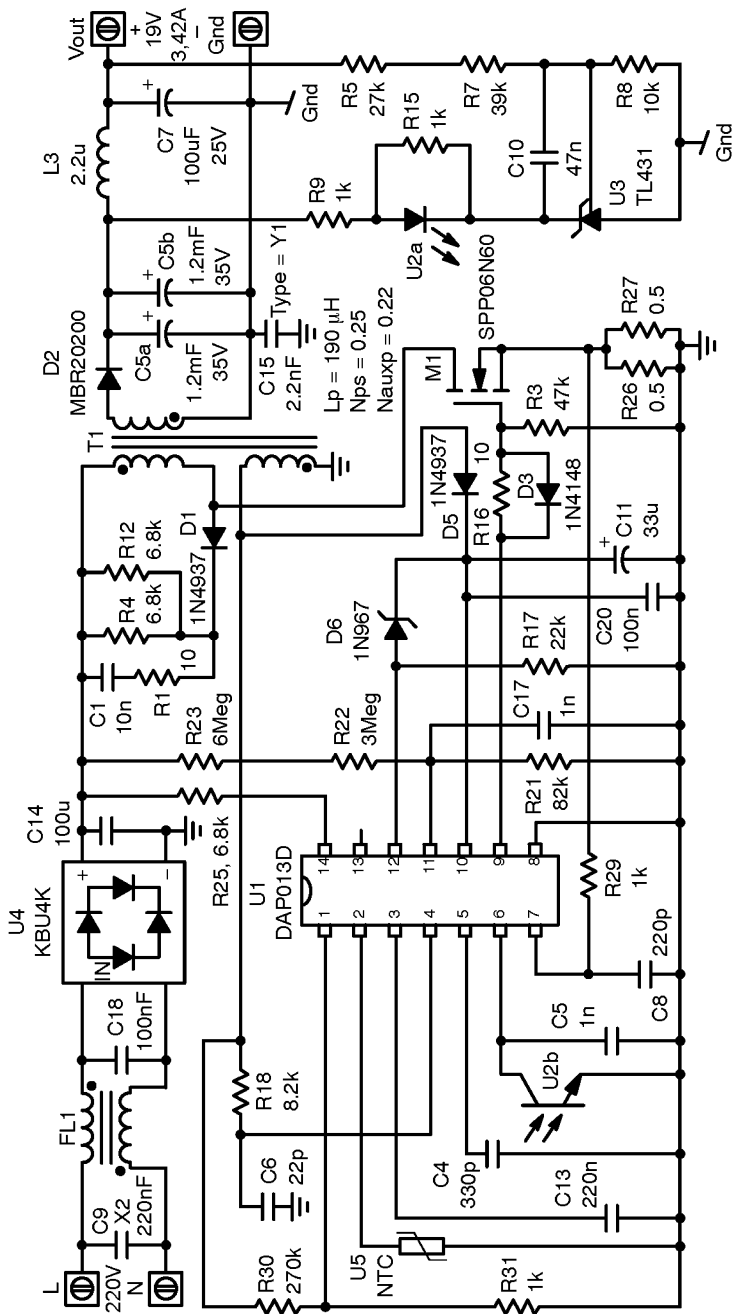
Петров Р.

БЛОКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ НОУТБУКОВ И НЕТБУКОВ

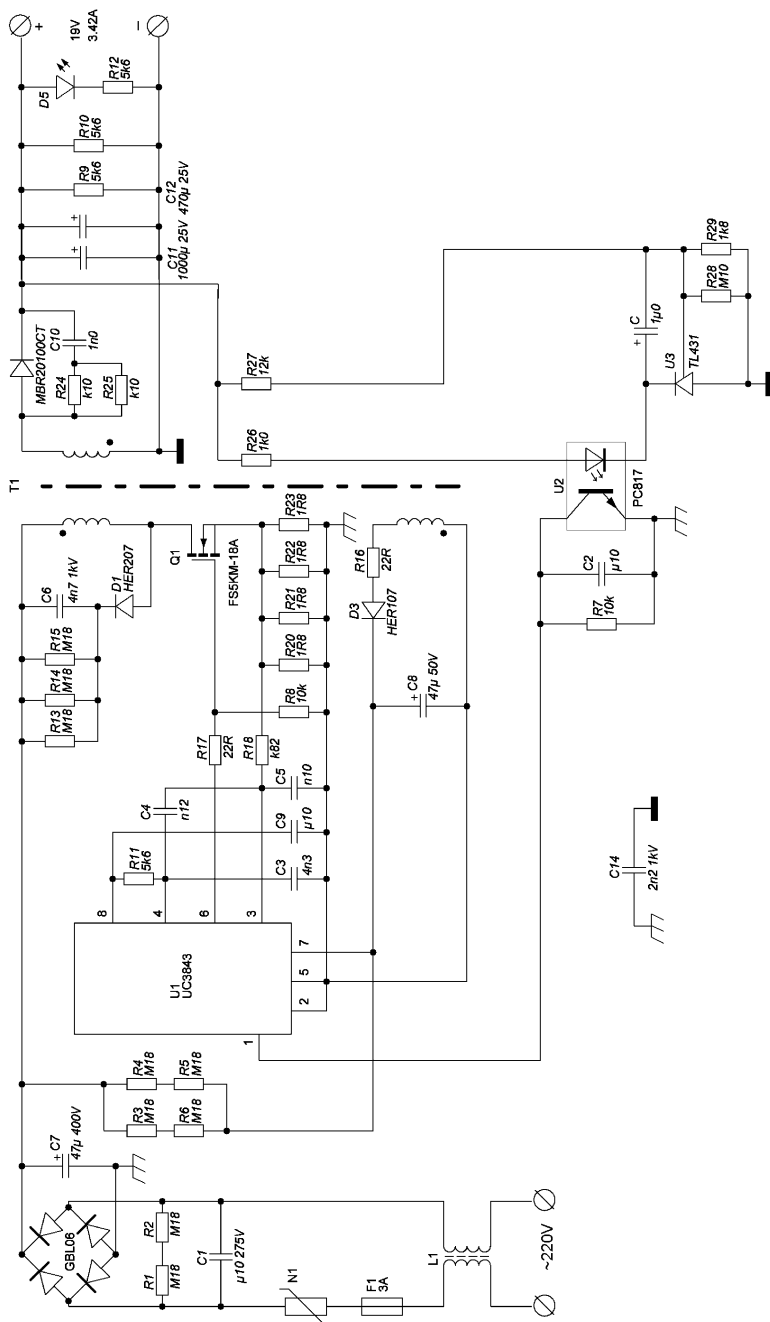
Блок питания (зарядное устройство) ADP-36EH (12V/3A)



Блок питания (зарядное устройство) ADR-43BH (19V 3,42A)



Блок питания (зарядное устройство) КМ60-8М (19В-3,42А)



Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно, как всегда, в любом почтовом отделении России, по каталогу **«Роспечать. Газеты и журналы»** (индекс 78787).

Каталоги «Роспечать. Газеты и журналы» должны быть на всех почтовых отделениях РФ. Если на почте не оказалось каталога «Роспечать. Газеты и журналы» или Вам затруднительно искать в нем журнал, можно оформить подписку и без него. Просто возьмите лист бумаги и напишите на нем примерно следующее:

«Журнал Радиоконструктор, индекс 78787, месяцы подписки, год», далее укажите свой адрес, Ф.И.О. и подайте почтовому оператору.

Существует альтернативная подписка (через редакцию). Её особенность в том, что подписчик её оплачивает не по почтовому абонементу, а непосредственно на счет издателя, почтовым переводом или банковским перечислением. При этом, стоимость подписки фактически получается несколько ниже, и нет жестких ограничений по срокам оформления. А минус в том, что журналы высылаются не каждый месяц, а по три номера один раз в квартал.

Стоимость подписки на 2-е полугодие 2014 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (7-12-2014) – 240 р., квартал (7-9-2014 или 10-12-2014) – 120 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на журналы 1-го полугодия 2014 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, можно их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, ул.Зосимовская 91), а иногородним читателям мы вышлем почтой. Все цены включают пересылку в пределах РФ, при условии, что сумма заказа не менее 50 р.

- | | |
|--|--|
| 1. 1-6-2014г. = 240р. (цена каждого 40 р.) | 6. 1-12-2009 г. = 216 р. (цена каждого 18р.). |
| 2. 1-12-2013г. = 432р. (цена каждого 36 р.) | 7. 1-12 2008 г. = 180 руб. (цена каждого 15 р.). |
| 3. 1,2,3,4,5,7-12-2012г.=352 р. (цена каждого 32 р.) | 8. 7-12-2007 г. = 84 руб. (цена каждого 14 р.). |
| 4. 8-12-2011г. = 150 р. (цена каждого 30 р) | 9. 7-12-2006 = 78 руб. (цена каждого 13 р.). |
| 5. 1,2,4,6-2011г. = 108 р. (цена каждого 27 р.) | 10. 1-8-2005 = 80 р. (цена каждого 10 р.) |

ВНИМАНИЕ! Другие журналы за прошлые годы закончились, в бумажном виде их уже нет, но их копии есть в электронных архивах на DVD #22 (стоит он 120 р.).

Всегда в продаже DVD-диски с технической информацией (просмотр возможен только на компьютере, на DVD-плеере можно воспроизвести только настроечные изображения для регулировки телевизоров).

#21 Элементная база. Часть 1. Элементная база фирм Samsung, Mitsubishi, Motorola, National, Rohm, Sanyo, Siemens, Sony, всего около 15000 наименований. Тип диска DVD, цена 120 рублей.

#22 Журналы радиоконструктор с №1-1999 года по №12-2012 года, плюс дополнительная информация (справочники, настроечные изображения для регулировки телевизоров). Элементная база. Часть 2. Элементная база фирм Bourns, Maxim, Philips, Sgs-thomson, Teco. А так же, общий сборник популярных микросхем. Всего более 20000 наименований. Тип диска DVD, цена 120 руб.

#23 Телевизоры и DVD. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 120 руб.

#24 Телевизоры и DVD. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 120 руб.

#25 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 120 руб.

#26 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 120 руб.

#27 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически. Тип диска DVD, цена 120 руб.

#28 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#29 Техника «AIWA». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 120 руб.

#30 Техника «AIWA». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 120 руб.

#31 Техника «SONY». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 120 руб.

#32 Техника «SONY». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 120 руб.