

Журнал «Радиоконструктор» 7-2014

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.

Июль, 2014. (7-2014)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т2000 Выход 25.06.2014

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

Радиоканал 433 МГц для передачи данных	2
Демодулятор SSB	3
Приемный тракт на основе микросхемы TDA7088T	4

аудио-видео

Простой стереоусилитель на ИМС LM4752 и TL072	8
УНЧ для воспроизведения сигнала от портативного цифрового источника	10
Транзисторный УМЗЧ мощностью 50W	12
Простой УМЗЧ для самого разного применения	13

справочник

Микросхема УМЗЧ LM4752	14
------------------------------	----

компьютер

Конструктор логики	18
--------------------------	----

радиолюбитель - конструктору

Два устройства для автоматической коммутации напряжения питания	22
--	----

автоматика, приборы для дома

Автоматический выключатель света	25
Дистанционное управление мощностью низковольтной нагрузки	26
Управление рекламным стендом	27
Светодиодные лампы	31
Сенсорный выключатель - регулятор для лампы	32
Индикатор отрицательной температуры	33
Индикатор сотового телефона	34
Контроллер управления автономным водопроводом	35
Радиосигнализатор для охотничьего хозяйства	38
Прерыватель тока (вибратор)	39
Два устройства для автомобиля на микросхеме LM324 ..	41

ремонт

Электронная книга TEXET ТВ-710HD принципиальная схема	43
--	----

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

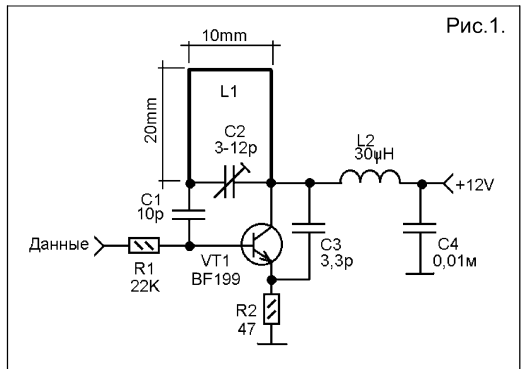
*Все прошивки к статьям из этого журнала и других
номеров журнала «Радиоконструктор» можно найти
здесь: <http://radiocon.nethouse.ru>*

РАДИОКАНАЛ 433 МГц ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Для передачи данных на небольшое расстояние, для систем дистанционного управления приборами, сигнализациями, электронными замками используется УКВ-радиоканал в диапазоне 433 МГц. Здесь приводится описание схемы радиоканала для передачи данных на небольшое расстояние (несколько метров). Эту схему можно использовать в системах дистанционного управления бытовыми электроприборами, в схеме брелка-ключа для охранный сигнализации и в других аналогичных случаях.

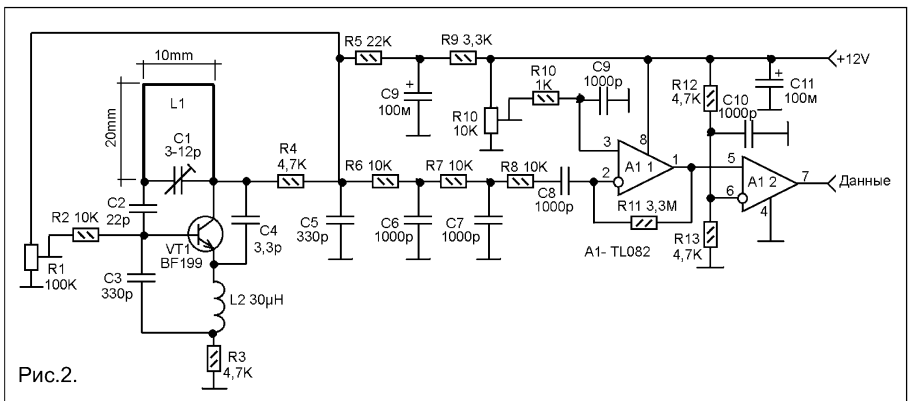
Схема состоит из передатчика и приемника. Схема передатчика показана на рисунке 1. Это однотранзисторный генератор. Контурной катушкой и передающей антенной одновременно является линия L1, представляющая собой букву «П» размерами 10 x 20 мм из посеребренного провода диаметром 1 мм. Контур состоит из неё и конденсатора C2. Емкость ПОС увеличивается за счет конденсатора C3, включенного между коллектором и базой VT1. Нагрузкой служит дроссель L2, через который на коллектор поступает питание.

через резистор R1. Этот резистор одновременно является резистором, создающим на базе смещение и средством разделения ВЧ и НЧ составляющих. Практически база



транзистора питается модулирующими импульсами данных. Модуляция 100% (при низком логическом уровне передатчик практически выключен, работает при высоком логическом уровне).

Принципиальная схема приемного тракта показана на рисунке 2. Это схема сверхрегенеративного приемника. Собственно приемный тракт выполнен на транзисторе VT1. Приемной антенной и одновременно контуром является линия L1, представляющая собой букву «П» размерами



Данные в виде импульсов логического уровня подаются на базу транзистора

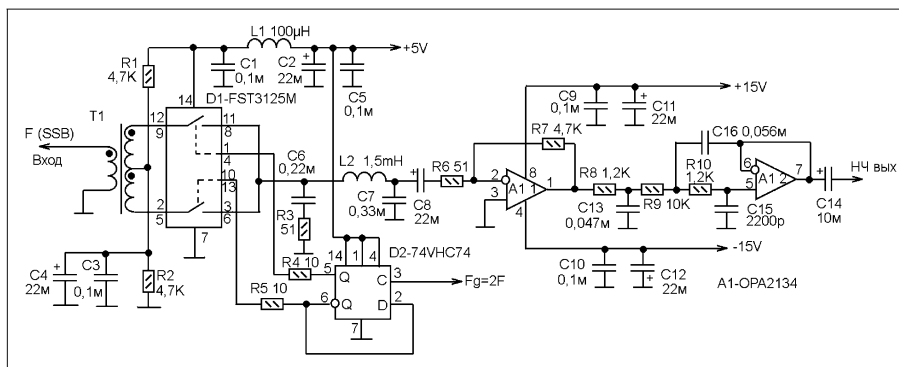
10x20мм из посеребренного провода
диаметром 1 мм. Контур состоит из неё и

Режим работы устанавливается подстроечным резистором R10 так чтобы

Дроссели промышленного изготовления, высокочастотные, индуктивностью 10-50 мкГн. Микросхему TL082 можно заменить любой другой с двумя ОУ или двумя микросхемами с отдельными ОУ.

Горчук Н.В.

схема FST3125M представляет собой набор из четырех ключей, способных



Входной сигнал от последнего каскада УПЧ, в случае супергетеродинной схемы, или от УВЧ или входного контура, в случае схемы прямого преобразования, поступает на первичную обмотку ВЧ-трансформатора Т1. На его вторичных обмотках образуются противофазные сигналы, которые поступают на мультиплексор на основе микросхемы D1. Микро-

Таким образом, преобразователем частоты является ключ на микросхеме D1. Сигнал гетеродина на него должен поступать в противофазе на управляющие входы ключей. Причем, должен иметь

логический уровень. Для создания такого сигнала используется D-триггер на микросхеме D2. D-Триггер в данном случае включен делителем на два, в таком режиме он формирует противофазные импульсы правильной формы. Но частота гетеродина делится на два. Поэтому частота гетеродина, поступающая на вход «С» микросхемы D2 должна быть в два раза больше частоты несущей входного сигнала.

Демодулированный НЧ сигнал поступает на УНЧ на ОУ микросхемы А1. Коэффициент усиления можно в широких пределах регулировать изменением сопротивления резистора R7.

На ОУ А1.1 происходит основное усиление, на ОУ А1.2 - активный фильтр для дополнительной фильтрации сигнала.

Трансформатор Т1 намотан на кольце диаметром 7 мм из высокочастотного феррита (100НН или 50ВЧ). Намотка ведется проводом ПЭВ 0,12, сложенным

второе. 10 витков. Затем намотка с помощью прозвонки разделена на три обмотки и одна из них используется как первичная, а две другие включены последовательно (начало одной соединено с концом другой).

В схеме есть два дросселя, индуктивности обозначены на схеме, используются готовые дроссели, но, зная индуктивность и некоторые формулы можно дроссели сделать самостоятельно.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V.

Микросхему ОРА2134 можно заменить любыми двумя операционными усилителями общего применения, например, КР140УД608. Или другие варианты.

Снегирев И.

ПРИЕМНЫЙ ТРАКТ НА ОСНОВЕ МИКРОСХЕМЫ TDA7088T

Микросхема TDA7088T является дальнейшим развитием ИМС типа TDA7000T, выпускается так же и китайскими производителями под маркировкой T7088, D7088, M7088 и другие «7088». Главное отличие от TDA7000T в том что есть кнопочная полуавтоматическая аналоговая настройка на станции.

Принципиальная схема типового FM-радиовещательного приемника на основе TDA7088T показана на рисунке 1. Настройка на станцию осуществляется кнопкой S2, а сброс настройки - кнопкой S1, которая разряжает накопительную емкость C1.

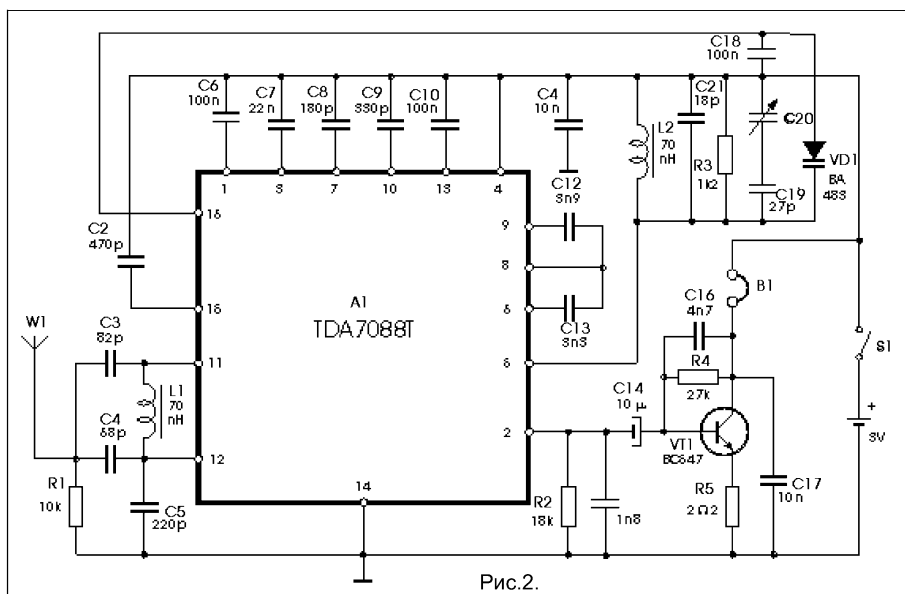
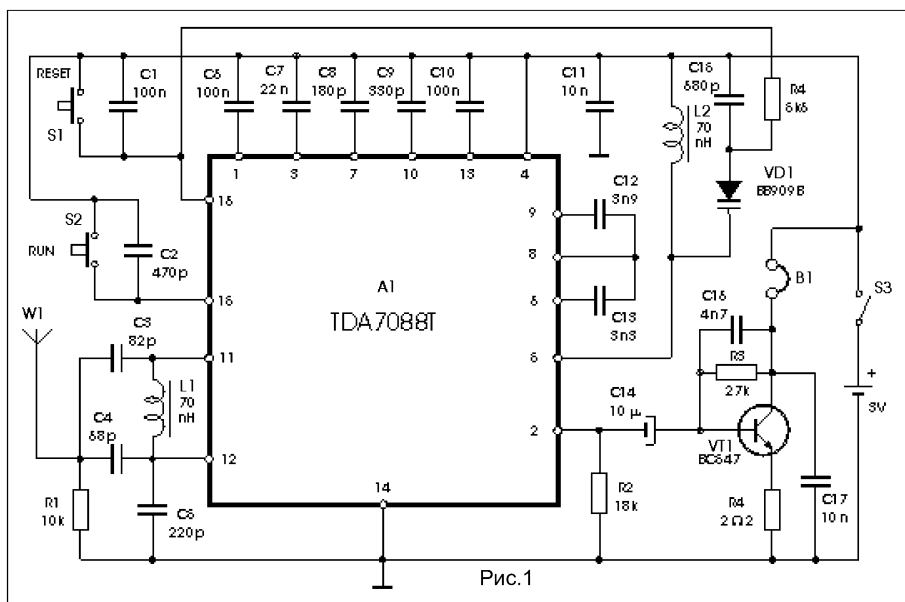
Входной контур выполнен на катушке L1, гетеродинный на катушке L2. Входной контур настроен на середину диапазона и не перестраивается, гетеродинный перестраивается с помощью варикапа VD1.

УНЧ выполнен на транзисторе VT1, - один каскад, нагруженный на головные

телефоны.

Наличие автоматической настройки одновременно и плюс и минус схемы. Плюс в том случае, когда требуется очень компактное, малогабаритное устройство, в котором просто нет места для шкалы. В этом случае автоматическая настройка удобнее, - все две микрокнопки, и последовательный перебор радиостанций, определять которые можно на слух по содержанию передач или по счету от сброса (например, «Маяк» - третий по счету).

С другой стороны, если нет таких жестких ограничений по габаритам, имеет смысл сделать обычную шкалу настройки, оцифрованную, например, в мегагерцах. Схема такого варианта приемного тракта показана на рисунке 2. Здесь настройка гетеродинного контура осуществляется с помощью переменного конденсатора C20. При этом конденсатор C19 служит для



ограничения максимальной емкости С20 (в качестве С20 можно использовать переменный конденсатор для АМ-приемника,

например, для СВ и ДВ диапазонов). Конденсатором С21 устанавливают диапазон принимаемых частот 88-108МГц. Варикап

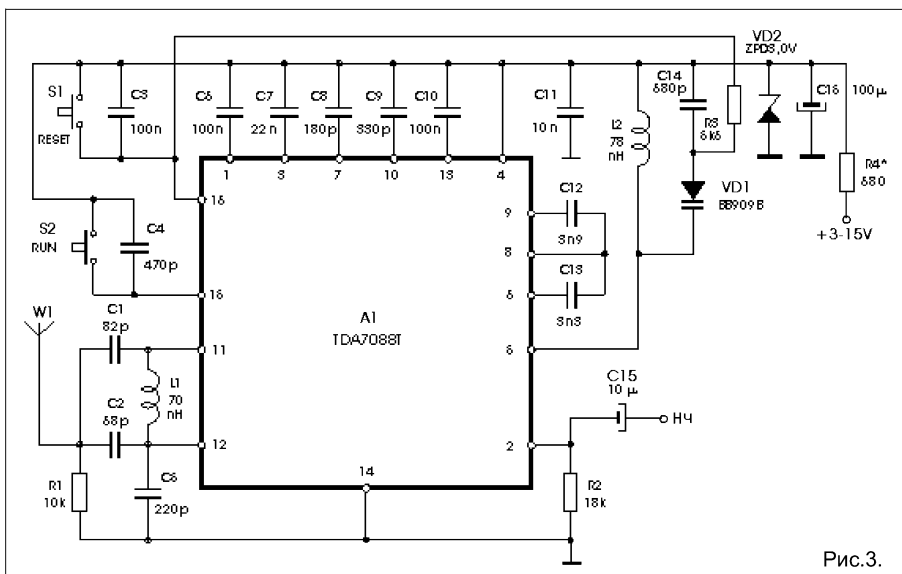


Рис.3.

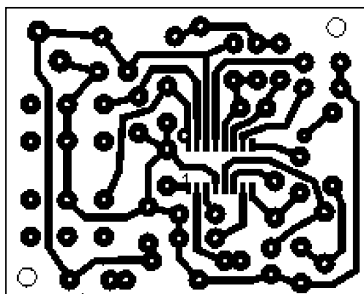
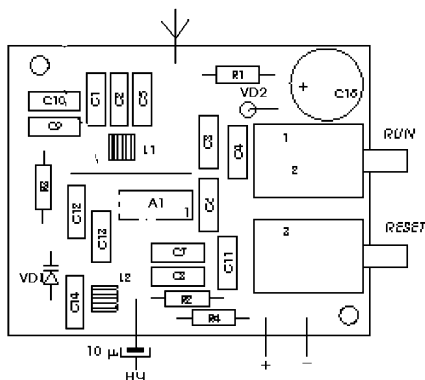


Рис.4.



VD1 здесь используется для системы автоматической подстройки частоты гетеродина.

Приемный тракт на основе TDA7088T очень интересен как малогабаритное встраиваемое устройство, с помощью которого любой аппарат с УНЧ можно преобразовать в УКВ-ЧМ радиоприемник или дополнить его функцией УКВ-ЧМ радиовещательного приема.

Например, много лет назад были очень популярны трехпрограммные радиотранс-

ляционные репродукторы. Такой репродуктор представлял собой АМ-приемник сигнала длинноволнового диапазона с фиксированными настройками, а сигнал на него поступал по проводной радиотрансляции. Сейчас во многих городах и поселках проводное радиовещание прекратило свою работу, и трехпрограммные репродукторы стали не нужными. В то же время, в составе трехпрограммного репродуктора есть источник питания и УНЧ. Остается дополнить его радиотрак-

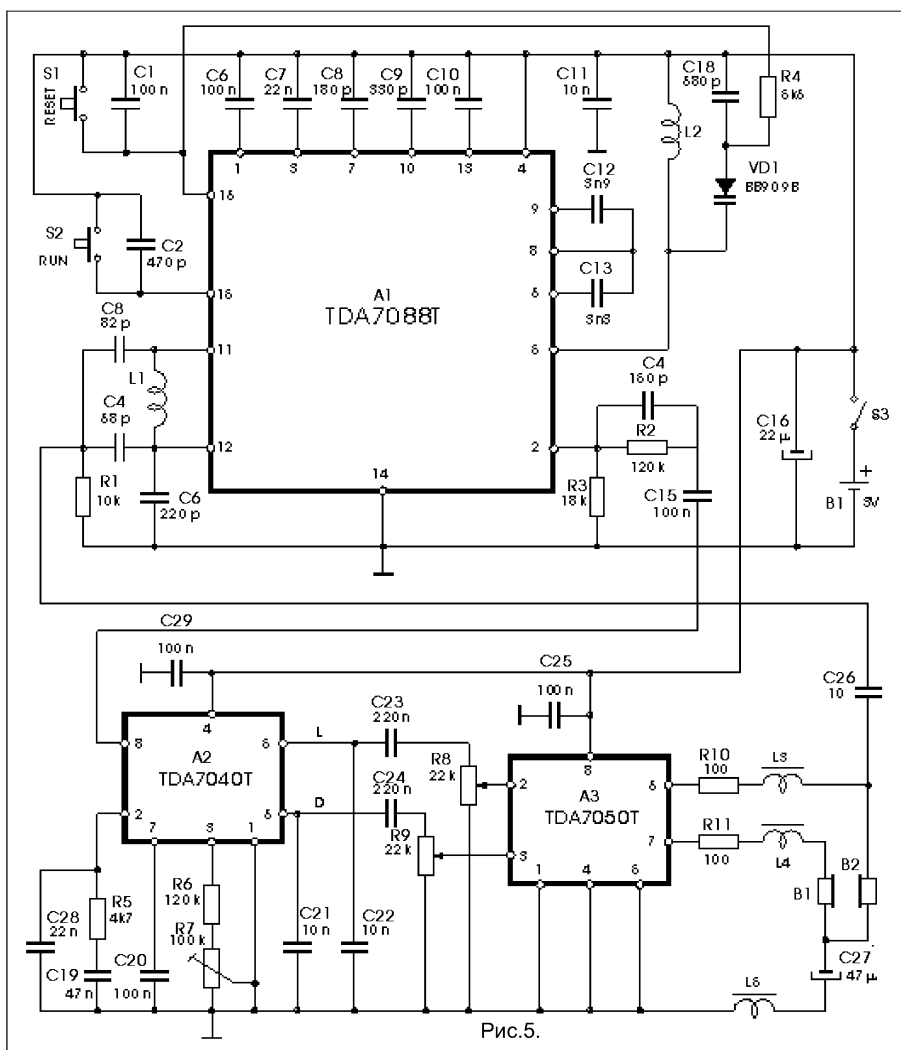


Рис.5.

том на ИМС TDA7088T, по схеме на рисунке 3, и работа «радиотрансляции» будет восстановлена.

Схема на рис.3 практически повторяет схему на рисунке 1, но в ней нет каскада УНЧ. Напряжение питания может быть от 3 до 15В. Оно стабилизируется на уровне 3В с помощью стабилизатора VD2.

На рисунке 4 показана схема печатной платы и монтажа встраиваемого прием-

ного тракта. Микросхема TDA7088T располагается со стороны печатных проводников. Все остальные детали с другой стороны печатной платы.

На рисунке 5 типовая схема стереофонического приемника на ИМС TDA7088T (приемный тракт), TDA7040T (стереодекодер), TDA7050T (УНЧ).

Иванов А.

ПРОСТОЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ НА ИМС LM4752 И TL072

Это обычный аналоговый стереусилитель, но с его помощью можно с хорошим качеством воспроизводить сигналы от таких современных источников, как цифровой тюнер, MP-3 плеер, звуковая карта персонального компьютера, или аудиовыходы DVD-плеера.

Источником питания усилителя может служить любой источник постоянного тока напряжением от 15 до 32V, при максимальном токе не менее 3A. Например, это может быть блок питания от старого принтера (24V) или блок питания ноутбука (19V). Как и должно быть, максимальная выходная мощность зависит от напряжения питания.

Ниже приводятся характеристики этого усилителя при напряжении питания 24V.

1. Номинальная выходная мощность на канал, на нагрузке 8 Ом 3 W.
3. Номинальная выходная мощность на канал, на нагрузке 4 Ом 5 W.
4. КНИ при номинальной мощности не более 0,1%.
5. КНИ при выходной мощности 1W, на нагрузке 8 Ом, не более 0,08%.
6. Максимальная выходная мощность на канал, на нагрузке 8 Ом 7 W.
7. Максимальная выходная мощность на канал, на нагрузке 4 Ом 11W.
8. КНИ при максимальной выходной мощности не более 10%.
9. Частотный диапазон при неравномерности 3 dB 20-40000Гц.
10. Отношение сигнал/шум 80 dB.
11. Входное сопротивление 12kОм.
12. Диапазон регулировки тембра по низким и высоким частотам $\pm 12\text{dB}$.

Функционально, схема усилителя состоит из предварительного усилителя с активным регулятором тембра, выполненного на двух сдвоенных операционных усилителях А1 и А2, и усилителя мощности на микросхеме А3 (LM4752).

Входной сигнал поступает через два отдельных коаксиальных гнезда Х1 и Х2

отдельных для каждого стереоканала. Сейчас это наиболее оправдано, так как, большинство современной аппаратуры имеет

раздельные линейные выходы для каждого из стереоканалов. А для соединений можно использовать стандартные кабели.

Цепи R1-C1 и R22-C14 подавляют высокочастотные и радиопомехи и импульсные помехи от ЦАП источника сигнала.

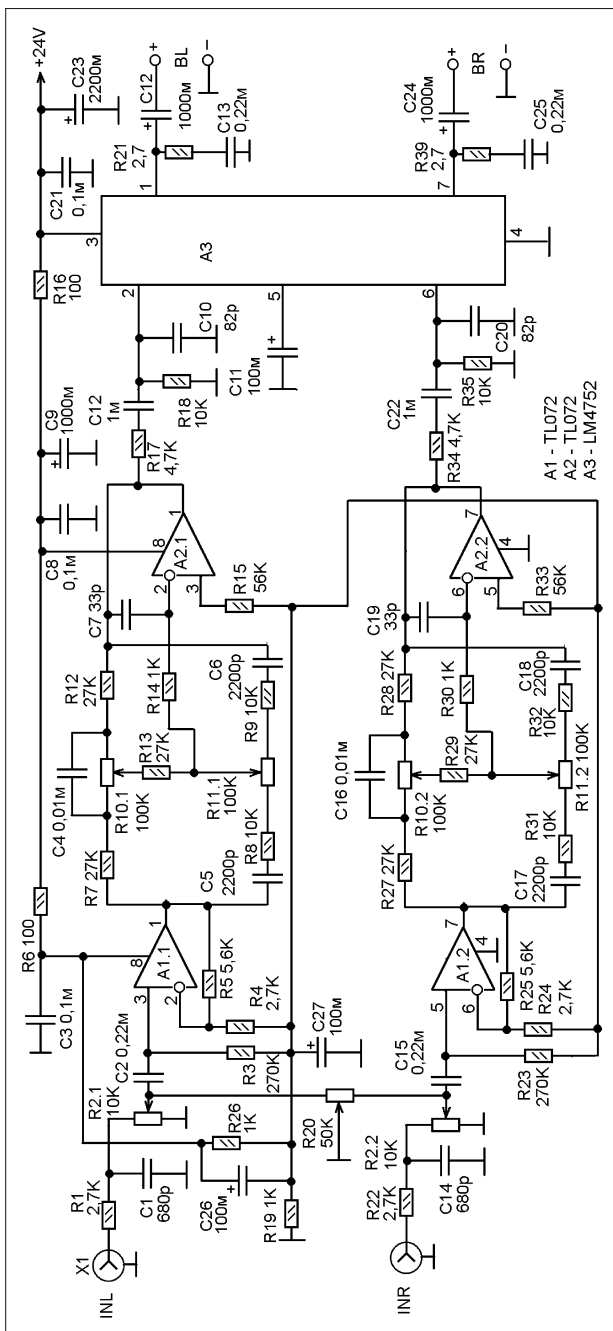
Регулятор громкости, – сдвоенный переменный резистор R2, он регулирует уровень входного сигнала, поступающего на предварительный усилитель на ОУ А1. Коэффициент усиления усилителя зависит от цепей R4-R5 и R24-R25. При необходимости, подбором их соотношений можно подкорректировать коэффициент усиления.

Регулятор стереобаланса образован переменным резистором R20, который включен между движками секций переменного резистора R2.

Регулятор тембра по низким и высоким частотам, – мостовой, активный, выполнен на ОУ А2. По низким частотам регулируют сдвоенным переменным резистором R10, а по высоким – R11.

Система питания данного усилителя однополярная, но для нормальной работы операционных усилителей предварительного усилителя (А1) и регулятора тембра (А2) необходимо двуполярное питание, либо нужно создать среднюю точку питания, так сказать «виртуальную землю». В данном случае эта средняя точка создается с помощью делителя напряжения на резисторах R19 и R26 и двух конденсаторов C27 и C26. Получается как будто бы не +24V, а $\pm 12\text{V}$.

С выходов регулятора тембра аудиосигналы стереоканалов поступают на усилитель мощности ЗЧ на микросхеме А3 типа LM4752. Микросхема содержит два УМЗЧ с однополярным питанием. Каналы УМЗЧ выполнены по схемам операционных усилителей, но цепи ООС находятся внутри микросхемы, поэтому регулировать коэффициент усиления УМЗЧ с помощью внешних элементов невозможно. При налаживании необходимую чувствительность усилителя устанавливают регули-



ровкой коэффициентов усиления предварительного усилителя на микросхеме А1 путем изменения резисторов цепей ООС (R4-R5 и R24-R25, соответственно).

Нагружен усилитель может быть любыми пассивными акустическими системами с номинальным сопротивлением в пределах от 4 до 8 Ом. Использовать, например, доступные импортные автомобильные АС сопротивлением 2 Ом нельзя.

Во всех сигнальных цепях, кроме выходных конденсаторов C12 и C24, использованы только неэлектролитические конденсаторы. Это положительно сказывается на шумовых характеристиках усилителя. Конденсаторы должны быть рассчитаны на напряжение не менее 25V.

Схема предварительного усилителя собрана на двух sdвоенных ОУ TL072 общего применения. Здесь можно использовать практически любые обычные ОУ, — sdвоенные, четверенные, или одиночные. Если использовать четверенный ОУ вся схема будет всего на двух микросхемах (предусилитель и УМЗЧ), но монтаж получится сложнее.

Попцов Г.

УНЧ ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СИГНАЛА ОТ ПОРТАТИВНОГО ЦИФРОВОГО ИСТОЧНИКА

В настоящее время уже практически не используются, во всяком случае в быту, аналоговые средства записи и воспроизведения звука. Практически вся портативная, карманная аудиотехника представляет собой флэш-память для хранения цифровых аудиофайлов различных форматов и цифро-аналоговый преобразователь, формирующий из цифрового аналоговый сигнал для подачи на УНЧ или наушники. Вся эта техника очень компактна и удобна для «карманного» индивидуального использования, но в домашних условиях все же есть желание избавиться от наушников. Здесь описывается несложный аналоговый УНЧ, предназначенный для громкоговорящего воспроизведения сигнала с аналогового выхода такого цифрового источника, как, например, карманный МП-3 плеер со встроенным аккумулятором, заряжаемым от USB-порта персонального компьютера или специального источника напряжения 5V, подключаемого через тот же USB-разъем, который используется для записи в память МП-3 плеера цифровых аудиофайлов при помощи персонального компьютера.

Схема УНЧ состоит из собственно УНЧ на основе микросхемы TDA8564Q, - двухканальном мостовом УМЗЧ для использования в составе автомобильной аудиотехники, и источника питания на основе так называемого «электронного трансформатора».

Сигнал с линейного или телефонного (лучше линейного, но далеко не у всей аппаратуры он имеется) выхода МП-3 плеера или другого цифрового источника аудиосигнала поступает через разъем Х1 на пассивный регулятор громкости и тембра. Громкость регулируется сдвоенным переменным резистором R8, тембр по НЧ - R2, по ВЧ - R7. Первичность использования данного регулятора зависит от того, с какого выхода источника сигнала снимается сигнал. Если с линейного выхода, то данный регулятор явля-

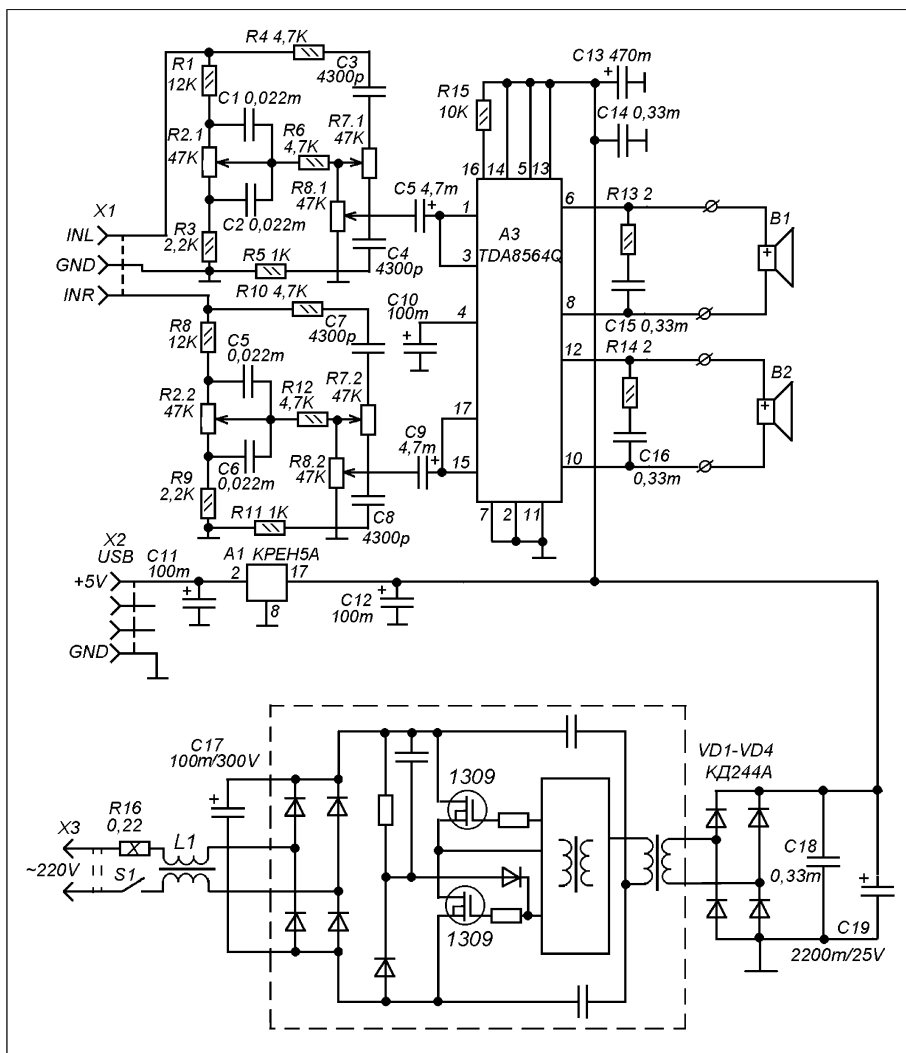
ется основным, с его помощью регулируют громкость и тембр. Если сигнал снимается с телефонного выхода то этот регулятор скорее всего будет использоваться как дополнительный, потому что в качестве основного может быть более удобным использовать собственные органы управления МП-3 плеера, являющегося источником сигнала.

С выходов пассивных регуляторов аудиосигналы стереоканалов поступают на УМЗЧ на основе микросхемы TDA8564Q. УМЗЧ на основе данной микросхемы обеспечивает максимальную выходную мощность 2x24W на акустических системах номинальным сопротивлением 4 Ом. При максимальной выходной мощности КНИ не более 10%. При выходной мощности 2x16W КНИ не более 0,5%.

При использовании акустических систем сопротивлением 8 Ом мощность снижается вдвое.

Для питания и зарядки встроенного аккумулятора МП-3 плеера во время работы с данным УНЧ имеется разъем Х2. Это стандартный USB-разъем, на который в данной схеме подается только напряжение питания 5V. Источником данного напряжения является интегральный стабилизатор А1 типа КР142ЕН5А (аналог 7805). Если в качестве источника сигнала используется МП-3 плеер, питающийся от одного гальванического элемента напряжением 1,5V, необходимо будет изменить схему этого источника, выполнив стабилизатор, например, на основе микросхемы КР142ЕН12. Соответственно нужно будет решить и проблему с подключением данного источника питания к МП-3 плееру (разъема для внешнего питания у МП-3 плееров, питающихся от одного элемента 1,5V обычно нет).

Источник питания УНЧ выполнен на основе так называемого «электронного трансформатора». Конечно же, данное устройство, в прямом смысле слова трансформатором не является, - это высокочастотный импульсный преобразова-



тель напряжения, рассчитанный на выходную мощность до 200 Вт. Состоящий из высокочастотного генератора, питаемого выпрямленным сетевым напряжением (на транзисторах или на специализированной микросхеме) и одного-двух ВЧ-трансформаторов.

Относительно низкая стоимость такого "трансформатора" и его доступность

заставляет задуматься о его применении в качестве основы для импульсного источника питания УМЗЧ.

Анализ выходного напряжения «электронного трансформатора» на нагрузке при помощи осциллографа показал, что выходное напряжение имеет форму ВЧ-напряжения (около 100 кГц), промодулированного 100%, частотой

около 100 Гц (удвоенная частота сети за счет мостового выпрямителя).

Вскрытие электронного трансформатора и анализ его схемы показал, что в ней нет ни одного электролитического конденсатора. Пульсирующее напряжение с выхода сетевого выпрямителя непосредственно поступает на импульсный генератор. Отсюда и берется эта модуляция. Устранить её оказалось предельно просто – включив между соединенными вместе анодами и катодами выпрямительных диодов электролитический конденсатор на 100 мкФ/300V, такой как устанавливается в источниках питания современных телевизоров. Следующий этап – установка сетевого фильтра. Здесь был применен готовый сетевой фильтр от отечественного телевизора типа 3-УСЦТ. На выходе установлен выпрямитель на отечественных диодах КД244А, допускающих постоянный ток до 10А.

Импульсный промежуточный трансформатор не прозванивался, поэтому, его

обмотки на схеме не обозначены. Маркировка транзисторов списана с их корпусов. Сопротивление резисторов и тип диодов не определялись.

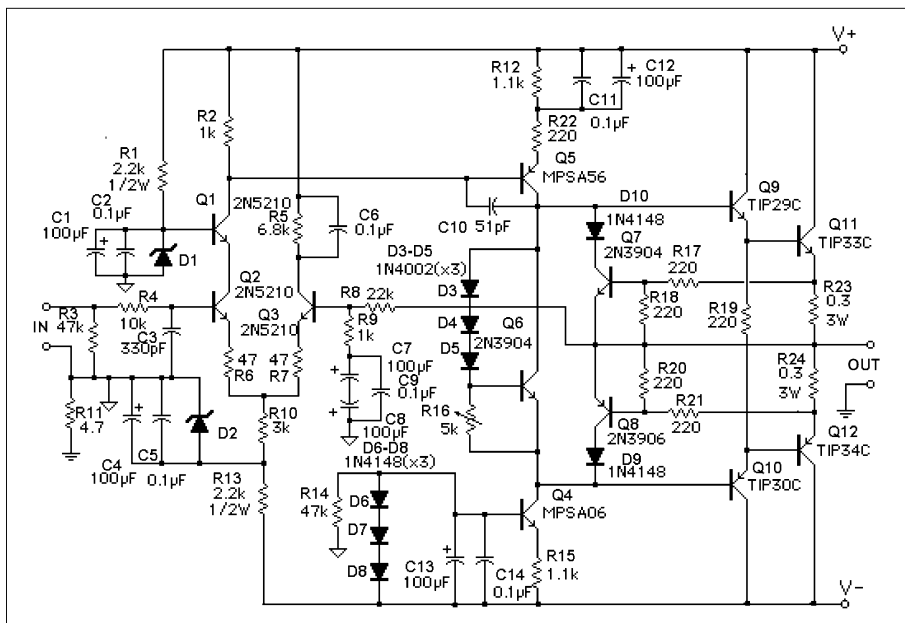
В данной схеме используется «электронный трансформатор» мощностью 120W.

«Электронные трансформаторы» продаются в магазинах стройматериалов и электротехники, они используются для питания низковольтных «галогенных» светильников.

Конечно же, вместо «электронного» трансформатора можно использовать и любой обычный силовой с вторичной обмоткой на 10-12V, допускающий ток в ней до 10А. В этом случае напряжение с его вторичной обмотки подается на выпрямитель на диодах VD1-VD4, а емкость конденсатора С19 нужно увеличить до 10000 мкФ.

Каравкин В.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ УМЗЧ МОЩНОСТЬЮ 50W



На рисунке показана схема транзисторного усилителя мощности ЗЧ, он питается двухполярным нестабилизированным напряжением $\pm 40V$, при этом развивая мощность около 50W на нагрузке сопротивлением 8 Ом. При максимальной мощности (50W) коэффициент нелинейных искажений на частоте 1 kHz не превосходит 0,1%. При работе с выходной мощностью не более 30W КНИ не превосходит 0,01%. Частотный диапазон при неравномерности 2 dB лежит в пределах 20...40000 Hz.

Входной каскад построен по дифференциальной схеме на транзисторах Q2 и Q3 с динамической нагрузкой на Q1. Напряжение на базу Q1 поступает от стабилизатора на стабилитроне D1 и резисторе R1. Это делает рабочую точку транзистора неизменной при колебании напряжения питания. Напряжение на эмиттерные цепи Q2 и Q3 так же поступает от

параметрического стабилизатора - D2-R13. С коллектора Q1 напряжение поступает на фазоинверсный каскад на транзисторах Q5 и Q4. Рабочая точка Q4 стабилизируется стабилизатором составленным из резистора R4 и включенных в прямом направлении диодов D6-D8.

С коллекторов Q5 и Q4 напряжения поступают на плечи двухтактного выходного каскада, собранные из составных транзисторах Q9-Q11 и Q10-Q12. Рабочая точка задается стабилизирующим каскадом на транзисторе Q6 и диодах D3-D5. Подстроечным резистором R16 устанавливается ток покоя, равный 50 mA.

Транзисторы TIP33C и TIP34C можно заменить соответственно на MJ15003 и MJ15004.

Стабилитроны D1 и D2 - на 12V.

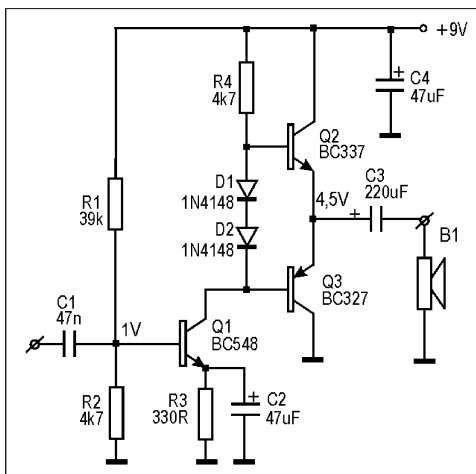
Горчук Н.В.

ПРОСТОЙ УНЧ ДЛЯ САМОГО РАЗНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

При создании различных радиолюбительских конструкций зачастую требуется простой УНЧ малой мощности, например, для домофона, переговорного устройства, карманного радиоприемника и других конструкций. Сейчас обычно стараются делать УНЧ на интегральной микросхеме с минимумом навесных компонентов, например, LM386 или другой. Но необходимая микросхема не всегда может оказаться под рукой, а вот три кремниевых транзистора найдутся наверняка.

Схема показана на рисунке. Данной схемой я пользуюсь уже много лет. Были самые разные варианты на самой разной элементной базе. Да и напряжение питания может быть от 5 до 15V. Схема представляет собой двухкаскадный УНЧ с двухтактным выходным каскадом на транзисторах с противо-

положной структурой. Напряжение смещения на базе транзистора Q1 создается делителем R1-R2.



Выходной каскад на транзисторах Q2 и Q3. Стабилизированное смещение между

их базами создано двумя последовательно включенными диодами D1 и D2.

Налаживание заключается в установке на эмиттерах Q2 и Q3 напряжения, равного половине напряжения питания подбором сопротивления R4 или R1.

Детали могут быть самыми разными, практически все что есть «в закромах», транзисторы BC548 можно заменить на KT3102, KT315. Транзисторы BC337 - на KT503. BC327 - на KT502. Можно собрать схему, используя одинаковые транзисторы на месте Q1 и Q2, например, BC548 или KT3102, KT315, а Q3 в этом случае будет BC549 или KT3107, KT361. Если есть выбор желательно в выходном каскаде использовать транзисторы с одинаковыми коэффициентами передачи и одинаковыми буквенными индексами.

Мощность так же зависит и от выходных транзисторов и от напряжения питания. При указанных на схеме, при сопротивлении катушки динамика 6 Ом максимальная выходная мощность около 0,5W. При использовании на выходе пары KT3102 / KT3107 - около 0,2W.

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

Емкости конденсаторов могут очень существенно (в несколько раз) отличаться от указанных на схеме без существенного ущерба качеству работы УНЧ.

Если возникает самовозбуждение на ВЧ нужно между базой и коллектором Q1 включить конденсатор емкостью в несколько десятков - сотен пикофард.

Попцов Г.

СПРАВОЧНИК

МИКРОСХЕМА – УМЗЧ LM4752

Микросхема LM4752 выпускается фирмой Texas Instruments. Представляет собой двухканальный УМЗЧ с выходной мощностью по 11W на канал на нагрузке 4 Ом, при THD (КНИ) не более 10%.

Предусмотрена температурная защита и защита от КЗ в нагрузке.

Питание – однополярное.

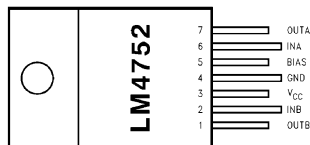
Предназначена для применения в стационарной аудиотехнике, в канале звука телевизоров, в системах домашних кинотеатров. Микросхема отличается широким диапазоном питающего напряжения 9...40V.

Некоторые параметры:

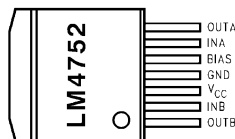
1. Допустимые пределы напряжения питания 9...40V.
2. Максимальная выходная мощность при THD не более 10%, напряжении питания 24V, частоте 1 kHz и сопротивлении нагрузки 4 Ом 11W.
3. Максимальная выходная мощность при THD не более 10%, напряжении питания 24V, частоте 1 kHz и сопротивлении нагрузки 8 Ом 7W.

4. Максимальная выходная мощность при THD не более 10%, напряжении питания 12V, частоте 1 kHz и сопротивлении нагрузки 4 Ом 5W.
5. Максимальная выходная мощность при THD не более 10%, напряжении питания 12V, частоте 1 kHz и сопротивлении нагрузки 8 Ом 2,7W.
6. Коэффициент усиления 34dB.
7. THD при выходной мощности 1W на частоте 1 kHz и нагрузке 8 Ом 0,08%.
8. Разделение каналов на частоте 1 kHz, нагрузке 8 Ом не хуже 55dB.
9. Входное сопротивление 83 kОм.

Корпус:

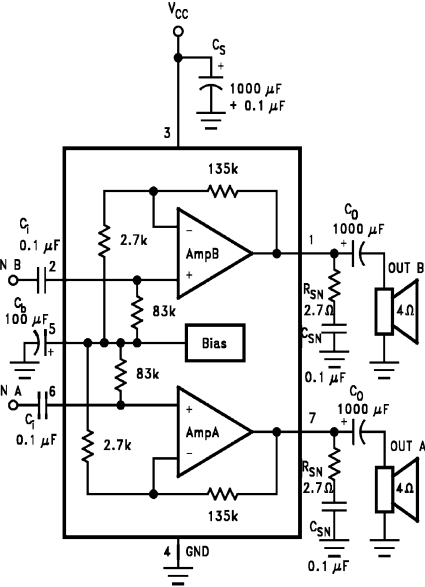


Plastic Package (Top View)
See Package Number NDZ

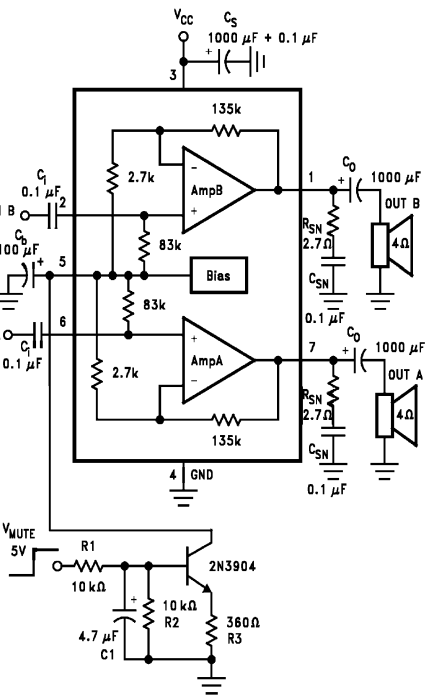


7 Pin DDPACK Package (Top View)
See Package Number KTW

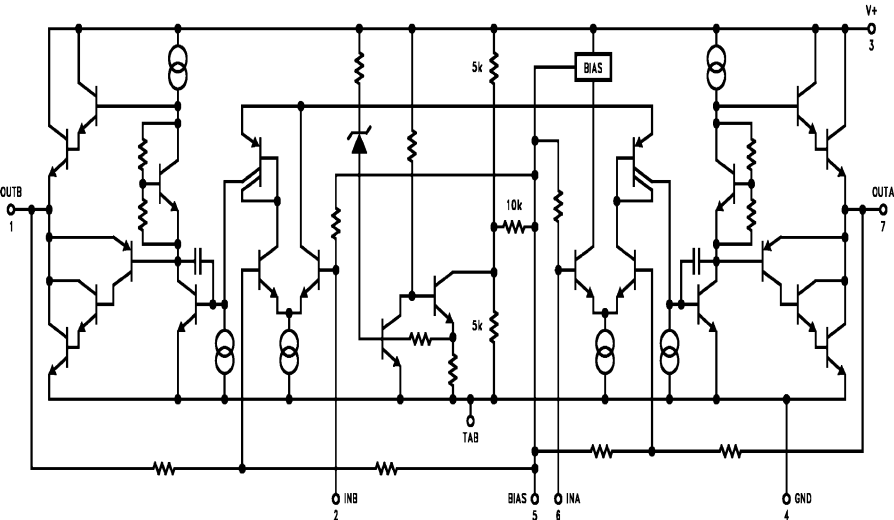
Типовая схема включения:

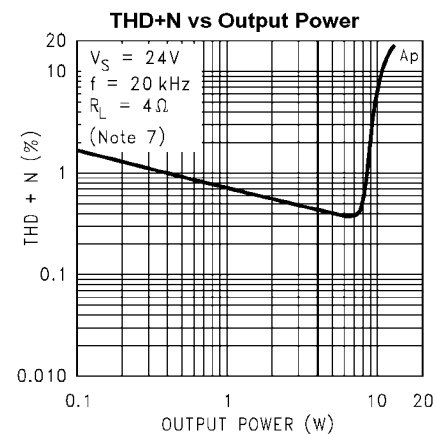
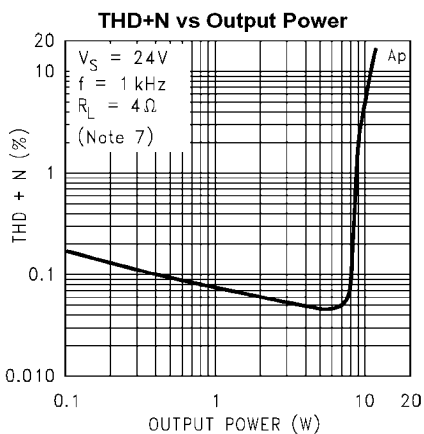
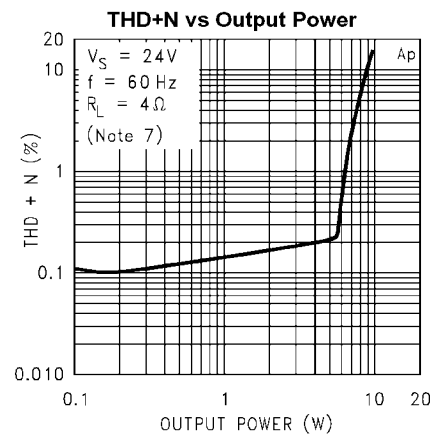
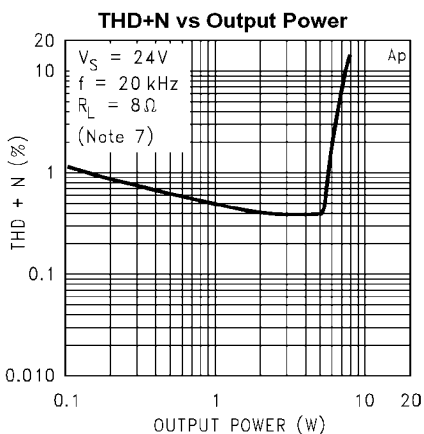
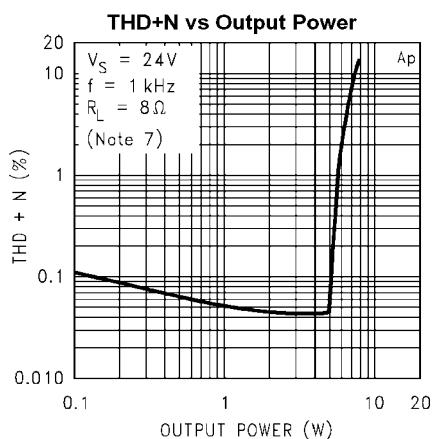
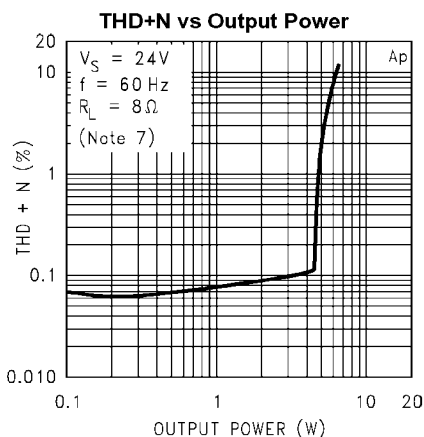


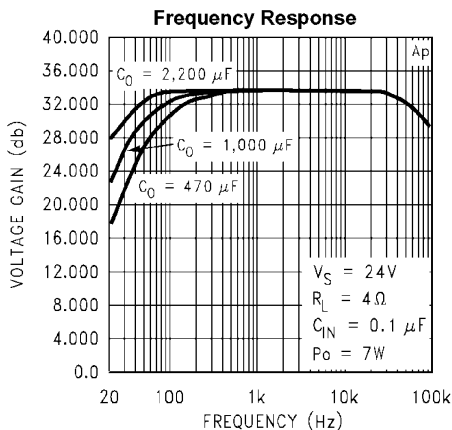
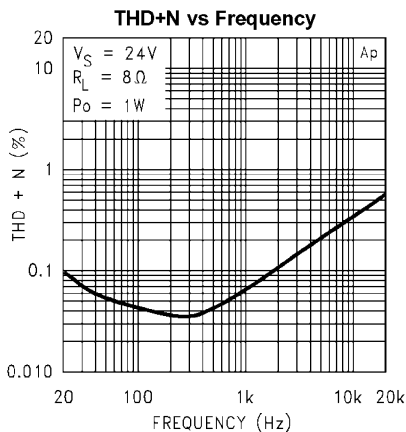
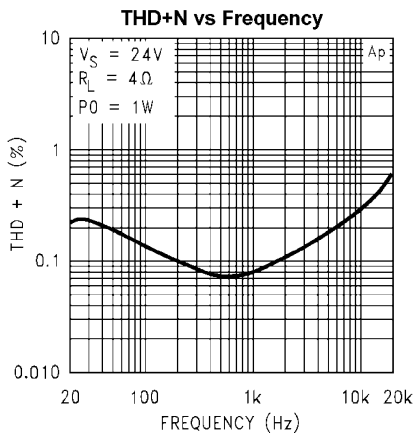
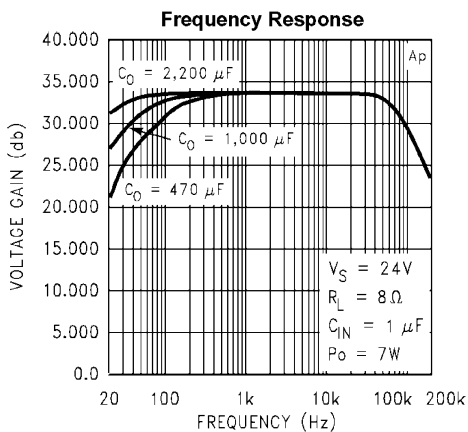
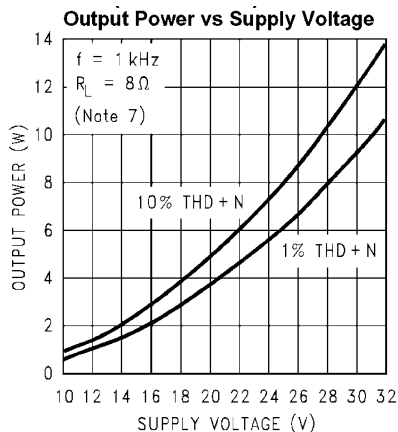
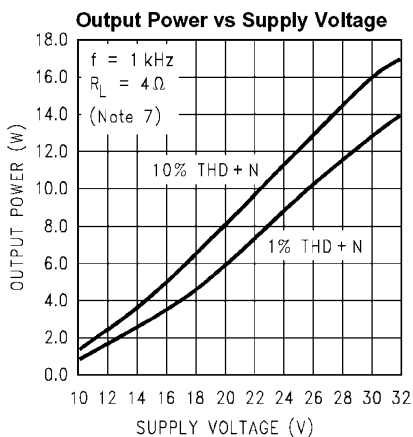
Типовая схема включения с «MUTE»:



Эквивалентная схема:







КОНСТРУКТОР ЛОГИКИ

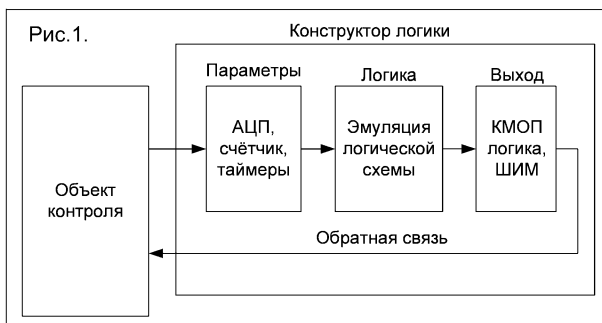
Коротко о разработке

Многие процессы люди доверяют роботам, есть ли общий подход к контролю логических процессов. Для этого мной и было разработано это устройство. Перепрограммируемая эмуляция логических элементов или конструктор логики на микроконтроллере PIC18F2685. Знание работы с компьютером и прибором может послужить хорошей наглядной «игрушкой» для начинающих радиолюбителей и программистов.

Введение и принцип работы

Структура прибора и её связь с объектом контроля продемонстрирована на рис. 1. Данное устройство разработано для решения многих задач в электронике и программирование. Допустим, объект контроля это аквариум. И целью является автоматизация обслуживания аквариума. С помощью конструктора логики можно реализовать работу освещения, где датчиком является фоторезистор. Так как есть три таймера можно с помощью специального механизма кормить рыбок три раза в сутки, период выброса корма в аквариум будет равен разнице параметров времени таймера. Для аграриев прибор может стать хорошим помощником в контроле полива (датчик уровня воды), влажности (датчик влажности), температуры (терморезистор), освещения (фоторезистор). Столь широкий спектр применения говорит о высокой универсальности и простой настройке прибора для владельца компьютера даже с маленьким стажем.

Перед тем как выполнить работу в 32 модуля загружается логическая функция и четыре адреса 0..47 флагов. Один флаг это один бит. Флаг опущен бит - равен нулю, флаг поднят - бит равен единице. Таким образом, модуль имеет 5 адресов физически хранящихся в статической ОЗУ



– SRAM. После того как в модули загружена информация они каждую секунду выполняются последовательно от 0 до 31 в рабочем цикле. Адреса эмулируемых логических функций смотреть в таблице 1, которую можно скачать с ПО и прошивкой для микроконтроллера с сайта журнала «Радиоинженер».

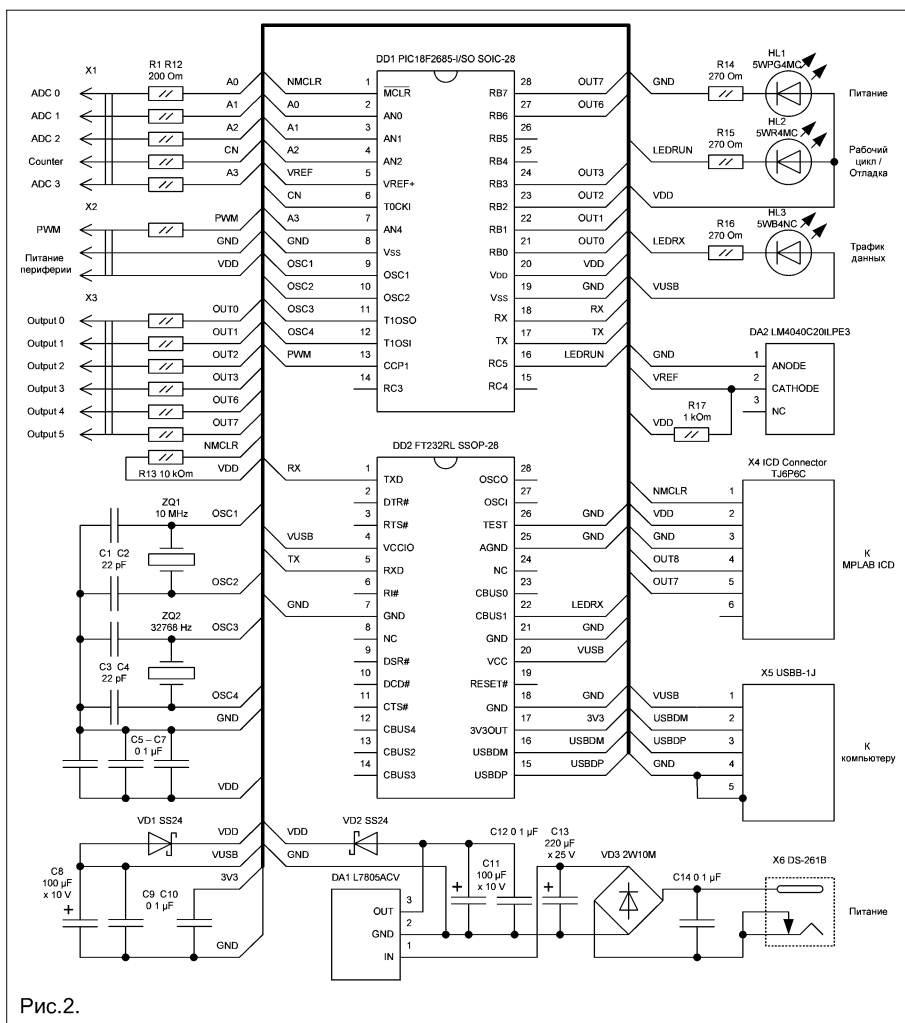
Каждую секунду происходит измерение напряжения ADC0..ADC3, подсчитывается КМОП счётчиком количество импульсов, реализуется КМОП ШИМ и КМОП логика. Наборная область это не с чем не связанные флаги 8..39. Связь флагов с АЦП, счётчиком, таймерами, выходами, ШИМ и выводом отчёта показана в таблице 2.

Прибор

Принципиальная схема прибора приведена на рисунке 2. Основой прибора является микроконтроллер DD1 PIC18F2685 [1] и UART-USB интерфейс DD2 FT232RL [2]. Микроконтроллер DD1 можно запрограммировать, подключив к разъёму X4 внутрисхемный программатор MPLAB ICD 2 или MPLAB ICD 3. Принудительная возможность сбросить микроконтроллер во время работы отсутствует, R13 подключен к NMCLR выводу микроконтроллера.

Генератор тактовой частоты для микроконтроллера DD1 собран на кварцевом резонаторе ZQ1 и стабилизирующих конденсаторах C1 и C2.

Для генерации секунд в микроконтроллере задействован часовой кварцевый



резонатор ZQ2 и стабилизирующие конденсаторы C3 и C4.

битного АЦП микроконтроллера 2,048 В.

Таблица 2.

Поднимает указанный флаг если:	Адрес флага
Напряжение на ADC0 входит в указанный диапазон	0
Напряжение на ADC1 входит в указанный диапазон	1
Напряжение на ADC2 входит в указанный диапазон	2
Количество импульсов подсчитанных Counter входит в указанный диапазон	3
Напряжение на ADC3 входит в указанный диапазон	4
Системное время входит в указанный диапазон Timer0	5
Системное время входит в указанный диапазон Timer1	6
Системное время входит в указанный диапазон Timer2	7
На Output0 – 5V	40
На Output1 – 5V	41
На Output2 – 5V	42
На Output3 – 5V	43
На Output4 – 5V	44
На Output5 – 5V	45
Реализуется PWM	46
Выводит отчёт	47

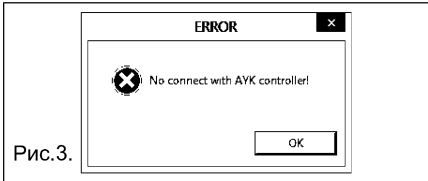


Рис.3.

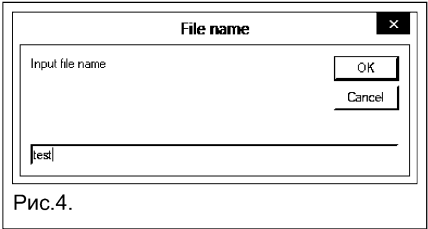


Рис.4.

MPLAB IDE нужно этот способ указать). Подключить к разъёму X6 блок питания, способного давать переменный или постоянный ток 0,5 А и напряжение 9 – 15 В. Полярность можно не соблюдать, всё равно диодный мост VD3 выпрямит ток.

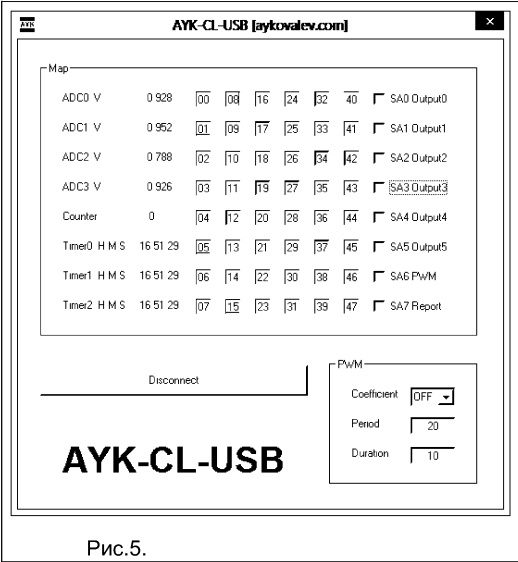


Рис.5.

Интегральный линейный стабилизатор напряжения DA1 L7805ACV стабилизирует напряжение 5 В с точностью в 2%. Развязка напряжения между источниками питания подключенными к разъёмам X5 и X6 выполнена на диодах Шоттки VD1 и VD2. Питание прибора блокируется фильтрующими конденсаторами C5-C14.

Светодиоды HL1-HL3 информируют о питании, работе и трафике данных периферийного устройства.

Собрав и запрограммировав устройство его можно подключить к ПК через USB разъём X5.

Программное обеспечение

Скачать драйвер можно с официального сайта [2].

ПО работает с такими ОС, как Windows XP, Vista, 7 и 8.

Откройте ПО AYK-LC-USB. Затем убедившись, что компьютер распознаёт прибор можно нажать на кнопку «Connect», если программа не нашла периферию, тогда появляется сообщение об ошибке, рис.3. При грамотном подключении программа отображает окно, в которое вводится имя файла содержащего программу, как показано на рис.4. После ввода имени файла

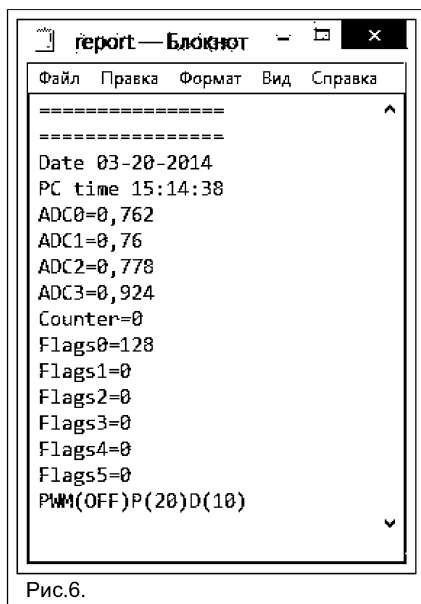


Рис.6.

«test» нажмите «ОК», подождите пока программа загрузится в прибор, об этом индицирует светодиод HL3. Работа программы показана на рис.5. Мар – карта флагов, зелёные – поднятые флаги, а красные – опущенные. PWM – ШИМ – можно менять в течении работы ПО с прибором. ПО и файлы с расширением ini должны быть в одной директории (папке). Сформированный отчёт в блокноте смотреть на рис.6.

Для разрыва связи ПК с периферией нужно нажать на кнопку «Disconnect».

Настройки

Правильно собранное устройство работает сразу. Настройки будут сводиться к корректному заполнению констант в ini-файл. Напряжение нижний порог и верхний порог ADC0L и ADC0H, соответственно в мили вольтах с шагом в 2 мВ. Количество импульсов нижний порог и верхний порог NL и NH, соответственно. Максимальное значение 16777215. Время удержания поднятого флага, нижний порог T0L и верхний порог T0H (формат часы:минуты:секунды). PWM – реализация ШИМ. PWMC - коэффициент

1:1, 1:4, 1:16. PWMP – период от 0 до 255. PWMD – коэффициент заполнения от 0 до 255. PWMP больше либо равно PWMD. Отчёт PRD=1 - ежесекундно. M00F, M00A, M00B, M00C, M00D могут принимать адреса от 0 до 47.

Использование

1. Подключите прибор к компьютеру через USB.
2. С помощью специального программного обеспечения загрузите необходимую программу (файл с расширением ini) в прибор.
3. Если отслеживать параметры и логику нет смысла, тогда к разъему X6 прибора можно подключить источник питания на 12 вольт. Теперь можно нажать на кнопку программы «Disconnect» и вытащить USB-вилку.
4. Если прибор обесточить, то для выполнения программы её придётся опять загрузить, так как программа хранится на энергозависимой статической ОЗУ.

Ковалев А.Ю.

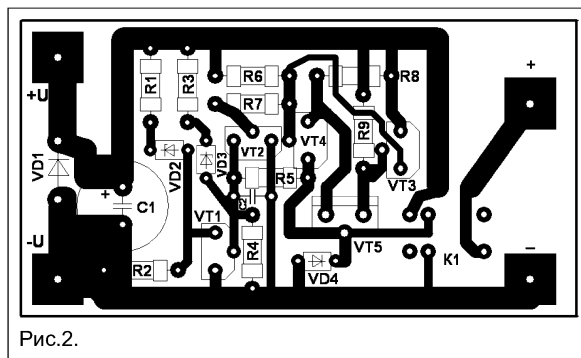
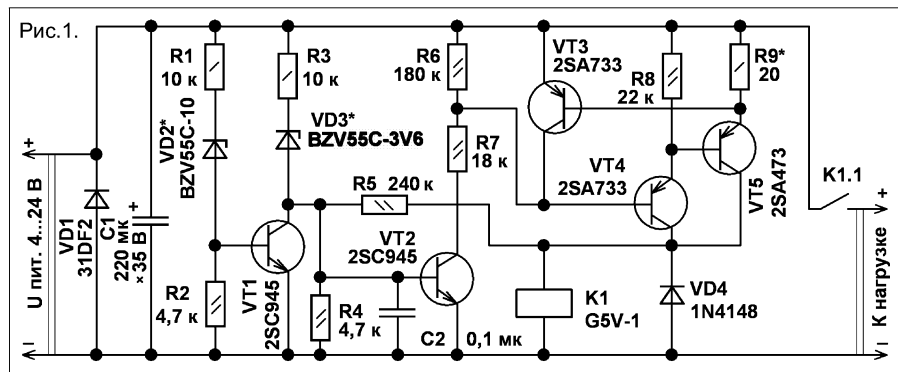
Литература:

Ссылки в интернете:

- 1) www.microchip.com
- 2) www.ftdichip.com
- 3) www.aykovalev.com

Программное обеспечение к этой статье можно найти на сайте журнала «Радиоконструктор»: www.radiokon.nethouse.ru или обратиться на сайт автора: www.aykovalev.com

ДВА УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОММУТАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ



Если вы для питания различных электронных устройств используете лабораторные блоки питания с регулируемым или переключаемым выходным напряжением постоянного тока, то всегда есть опасность того, что на любое из таких устройств может быть ошибочно подано напряжение питания выше допустимого, что может привести к поломке конструкции. Чтобы избежать этих неприятных последствий электроприбор можно оснастить несложным автоматическим коммутатором напряжения питания, который бы подключал потребителей тока к источнику только в том случае, если подаваемое на аппарат напряжение питания находится в допустимом диапазоне.

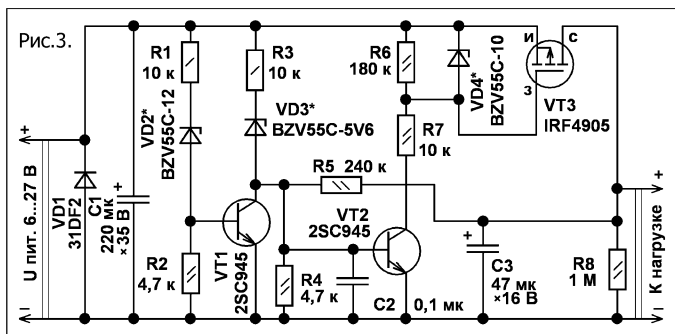
На **рис. 1** представлена принципиальная схема автоматического коммутатора питания, в котором ключевой элемент, коммутирующий напряжение питания нагрузки, выпол-

нен на электромагнитном реле. Этот коммутатор напряжения можно встроить в различные радиоприёмники, усилители, компактные телевизоры, измерительные приборы, детские игрушки. Устройство рассчитано на максимальное входное напряжение до 24 В, что позволяет его подключать к большинству лабораторных блоков питания и сетевых адаптеров.

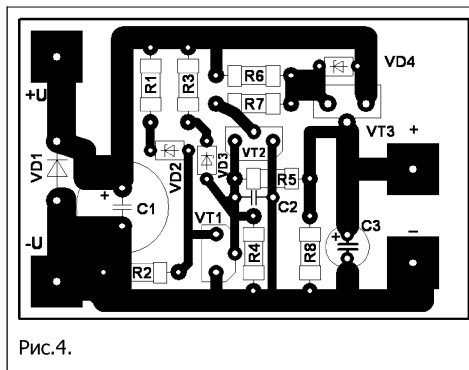
Когда входное напряжение меньше 4 В, стабилитрон VD3

закрыт, транзистор VT2 так же будет закрыт, одновременно с ним будут закрыты транзисторы VT4, VT5. В это время обмотка реле K1 будет обесточена, контакты реле K1.1 разомкнуты, напряжение питания на нагрузку не подаётся. Когда входное напряжение питания станет больше 4 В, напряжение база-эмиттер VT2 станет больше 0,65 В, этот транзистор откроется. Транзисторы VT4, VT5 включены по схеме Дарлингтона как составной транзистор с большим коэффициентом усиления. В свою очередь, транзисторы VT2, VT4, VT5 включены как составной транзистор по схеме Шиклаи. Поэтому все эти три транзистора оказываются открыты одновременно. На обмотку электромагнитного реле поступает напряжение, контакты реле K1.1 замкнуты, на нагрузку подаётся напряжение питания.

Поскольку на вход коммутатора допуска-



тер VT1 достигнет 0,65 В, этот транзистор откроется и зашунтирует переход база-эмиттер VT2. Транзистор VT2 закроется, вместе с ним закроются транзисторы VT4, VT5. Обмотка реле обесточится, его контакты разомкнутся, после чего напряжение на подключенную к коммутатору нагрузку поступать не будет. Таким образом, при указанных на принципиальной схеме типах стабилитронов VD2, VD3 напряжение питания на потребитель тока, например, небольшой УМЗЧ, будет подаваться, только если напряжение на выходе лабораторного блока питания установлено в интервале 4...12В.



ется подавать напряжение питания в относительно широком диапазоне, на транзисторах VT3 – VT5 реализован генератор стабильного тока, которым питается обмотка реле, это позволяет избежать её перегрева и повреждения при подаче на вход коммутатора повышенного напряжения питания. Когда входное напряжение питания увеличивается, ток через обмотку реле K1 так же стремится увеличиться, это приводит к росту падения напряжения на выводах резистора R9. Когда напряжение эмиттер-база VT3 достигнет значения около 0,6 В, этот транзистор начнёт открываться и будет шунтировать переходы база-эмиттер составного транзистора VT4, VT5, что повлечёт за собой их частичное закрытие и уменьшение тока через обмотку реле. Чем меньше сопротивление резистора R9, тем больше будет ток через VT4, VT5 и обмотку реле, тем больше будет напряжение на её выводах.

Если входное напряжение питания станет больше 12 В, через стабилитрон VD2 начнёт протекать ток, когда напряжение база-эмит-

тер VT1 достигнет 0,65 В, этот транзистор откроется и зашунтирует переход база-эмиттер VT2. Транзистор VT2 закроется, вместе с ним закроются транзисторы VT4, VT5. Обмотка реле обесточится, его контакты разомкнутся, после чего напряжение на подключенную к коммутатору нагрузку поступать не будет. Таким образом, при указанных на принципиальной схеме типах стабилитронов VD2, VD3 напряжение питания на потребитель тока, например, небольшой УМЗЧ, будет подаваться, только если напряжение на выходе лабораторного блока питания установлено в интервале 4...12В.

Резистор R5 создаёт небольшую положительную обратную связь, необходимую для триггерного переключения транзисторов VT2, VT4, VT5. Диод VD1 защищает устройство при переплюсовке напряжения питания. Резисторы R1, R3 ограничивают рабочий ток стабилитронов VD2, VD3. Конденсатор C2 уменьшает чувствительность коммутатора к помехам. Конденсатор C1 блокировочный по цепи питания. Диод VD4 противозащоточный, защищает транзисторы от выбросов ЭДС обмотки K1 при отключении её питания. Коммутатор, собранный по схеме рис. 1, рассчитан на коммутацию питания нагрузки, потребляющей ток до 1 А. При входном напряжении питания ниже 4 В коммутатор потребляет ток менее 0,1 мА. При входном напряжении 4...11,8 В потребляемый коммутатором ток будет до 35 мА. При входном напряжении 24 В коммутатор будет потреблять ток около 3 мА. На **рис. 2** показан эскиз печатной платы для этого устройства.

Если вместо электромагнитного реле в силовом ключе применить мощный р-канальный полевой транзистор, то схему автоматического коммутатора напряжения питания можно упростить и улучшить характеристики устройства. Принципиальная схема коммутатора с полевым транзистором показана на **рис. 3**. Это устройство рассчитано на большее минимальное входное напряжение, чем

предыдущее, поскольку для эффективной работы МДП полевого транзистора в качестве силового ключа, желательно иметь напряжение затвор–исток не ниже 5 В. Стабилитрон VD4 защищает изоляцию затвора полевого транзистора от пробоя при повышенном напряжении затвор–исток. Дополнительный резистор R8 имитирует наличие подключенной нагрузки, если в подключенной к выходу коммутатора нагрузке отсутствует собственный выключатель питания, этот резистор можно не устанавливать. Конденсатор C3 препятствует появлению самовозбуждения. Коммутатор, собранный по схеме рис. 3, включает питание нагрузки при входном напряжении выше 6 В, отключает при входном напряжении выше 12 В. При входном напряжении менее 6 В этот коммутатор потребляет ток менее 0,14 мА, при входном напряжении 11,8 В потребляемый ток составит 0,7 мА. При входном напряжении 27 В коммутатор будет потреблять от блока питания ток 3 мА. К выходу коммутатора можно подключать нагрузку, потребляющую максимальный ток до 3 А, который может быть увеличен, если полевой транзистор установить на небольшой теплоотвод. Чертеж печатной платы для коммутатора напряжения питания, собранного по схеме рис. 3, показан на **рис. 4**.

В устройствах могут быть применены постоянные резисторы общего применения соответствующей мощности, например, МЛТ, РПМ, С1-4, С1-14. Неполярный конденсатор малогабаритный плёночный или керамический, например, К10-17, К10-50. Остальные конденсаторы — импортные аналоги К50-68, К53-19. Дiod 31DF2 можно заменить любым из КД226, КД257, КД411, FR301 – FR307, SRP300А – SRP300Р, 1N5400 – 1N5408, BY251 – BY255. Вместо диода 1N4148 подойдёт любой из серий КД503, КД510, КД521, КД522, 1SS244, 1N914. Стабилитроны BZV55C-10 можно заменить на 1N4740А, TZMC-10, 1N4697, 2C210Ж. Вместо стабилитрона BZV55C-3V6 подойдёт TZMC-3V6, 1N4729А, 1N4685, 2C136D1. Стабилитрон BZV55C-5V6 можно заменить на TZMC-5V6, 1N4734А, 1N4690, 2C156T1, 2C156T9. Желательно подобрать экземпляры маломощных стабилитронов, эффективно работающих при токе менее 1 мА. На место транзисторов 2SC945 можно установить любые из серий 2SC815, 2SC1815, 2SC1845, КТ6111. Транзисторы 2SA733 можно заменить на SS9012, SS9015, КТ6112, КТ6115. Вместо транзистора 2SA473 подойдёт

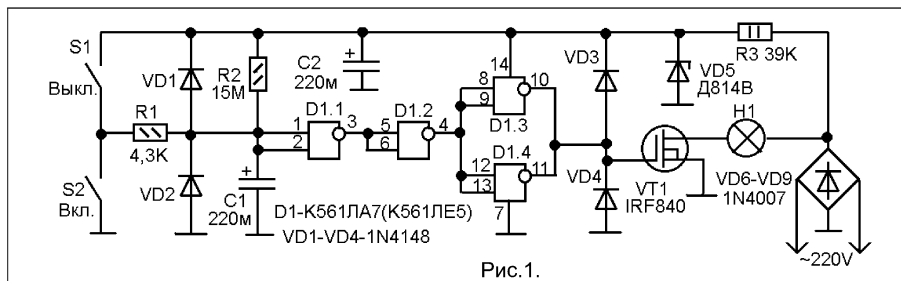
2SA940, 2SB857, 2SB834, КТ644Б, КТ816А2. Полевой р-канальный транзистор IRF4905 рассчитан на максимальный постоянный ток стока 74А, максимальную постоянную рассеиваемую мощность 200 Вт, Максимальное напряжение стока–исток –55 В, имеет сопротивление открытого канала не более 0,02 Ом при напряжении затвор–исток –10 В. В этой конструкции его можно заменить на 2SJ256, 2SJ259, 2SJ339, 2SJ340, 2SJ348, 2SJ413. Электромагнитное реле типа G5V рассчитано на рабочее напряжение обмотки 5 В постоянного тока и коммутацию пока нагрузки до 1 А. Напряжение срабатывания якоря около 2,8В, напряжение отпускания 1,3 В, имеет сопротивление обмотки 160 Ом. Можно заменить любым аналогичным, если будет применено реле с меньшим сопротивлением обмотки, может потребоваться установка транзистора VT5 на небольшой теплоотвод.

Коммутатор устанавливают в корпус модернизируемого аппарата между гнездом для подключения внешнего блока питания и цепями питания потребителей тока. Если есть возможность штатный выключатель питания переключить на коммутацию напряжения на входе коммутатора, то желательно сделать именно так, чтобы вся конструкция в сборе не потребляла тока от источника напряжения в выключенном состоянии. Сопротивление резистора R9 подбирают таким образом, чтобы на выводах обмотки реле К1 было напряжение около номинального, на которое рассчитана обмотка. Устанавливая стабилитроны VD2, VD3 на другие рабочие напряжения стабилизации, можно установить желаемый порог включения и отключения питания нагрузки. Стабилитрон VD2 должен быть всегда установлен на большее напряжение стабилизации, чем VD3. Если устройство, собранное по схеме рис. 1, будет рассчитано на подключение нагрузки, работающей при другом напряжении питания, например, 10...15 В, то можно установить такое электромагнитное реле, обмотка которого рассчитана на питание напряжением 12 В, например, «OMRON G5PA1», напряжение замыкания контактов этого реле около 6,3 В, напряжение отпускания около 2,5 В, сопротивление обмотки около 580 Ом. Такие реле использовались у узлах коммутации питания петли размагничивания в популярных в начале текущего века кинескопных компьютерных мониторах «Samsung».

Бутов А.Л.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА

нужно на разрядку C1 через R1. При этом напряжение на C1 снижается и устанавливается на уровне логического нуля.

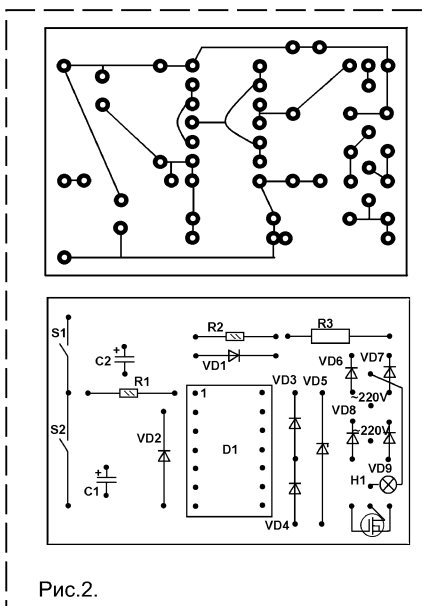


В подсобных помещениях свет включают обычно на непродолжительное время. Но, например, если свет в кладовке или сарае забыли выключить он может гореть там весьма продолжительное время, излишне потребляя весьма дорогую электроэнергию.

Предлагаемая здесь схема автоматического выключателя очень проста, и при этом весьма эффективна. К тому же выключатель квазисенсорного типа (две маленькие кнопки «Вкл.» и «Выкл.» без фиксации). При нажатии на кнопку «Вкл.» включается свет, который можно потом выключить, нажав кнопку «Выкл.», либо он сам выключится минут через 20-25, если «Выкл.» не нажимать.

Схема показана на рисунке 1. Как уже сказано, она очень проста, не требует применения дорогих, дефицитных деталей или деталей, требующих программирования. Основу схемы составляет ключ на мощном высоковольтном полевом транзисторе IRF840. Этот транзистор достаточно широко распространен, и имеет массу аналогов, например, КП707В2, IRFBC40, BUZ90 и другие. Ключ управляется схемой управления на основе микросхемы K561ЛА7, вместо которой можно использовать в данной схеме K561ЛЕ5, K176ЛА7, K176ЛЕ5. CD4001, CD4011 и другие аналоги.

Нажимая кнопку S2 мы разряжаем конденсатор C1 через резистор R1. Следует заметить, что емкость C1 относительно велика, поэтому кнопки нужно удерживать некоторое время, - 1-2 секунды, это время



Как только на входах D1.1 устанавливается ноль, - на выходах D1.3 и D1.4 - единица. Транзистор VT1 открывается и подает ток на осветительную лампу H1. Ключевые транзисторы данного типа отличаются очень низким сопротивлением открытого канала, поэтому при мощности светильника до 200W рассеиваемая мощность на самом транзисторе мала на столько, что радиатор ему не требуется.

После отпускания кнопки S2 начинается зарядка конденсатора C1 через резистор

R2. На зарядку до напряжения логической единицы уходит примерно 20-25 минут. После этого на выходах D1.3 и D1.4 появляется логический ноль, и ключ на VT1 закрывается, лампа выключается. Выключить лампу в любой момент можно с помощью кнопки S1. При её нажатии происходит ускоренный заряд C1 через резистор R1.

По питанию на входе имеется выпрямительный мост на диодах VD6-VD9. Пульсирующим постоянным током с его выхода питается осветительная лампа. А микросхема питается отсюда же, но через параметрический стабилизатор VD5-R3, который понижает напряжение до 10-12V.

Монтаж выполнен на печатной плате, схема которой показана на рис.2.

При выборе конденсаторов нужно учесть что они должны быть на напряжение не ниже 12V, а конденсатор C1 должен быть с как можно меньшим током утечки. В противном случае схема работать не будет, потому что если ток утечки C1 будет сопоставим или больше тока через R2, конденсатор не сможет зарядиться до напряжения логической единицы.

Егоров А.Н.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ МОЩНОСТЬЮ НИЗКОВОЛЬТНОЙ НАГРУЗКИ

Описываемое здесь устройство предназначено для дистанционного управления мощной нагрузкой, питающейся постоянным током напряжением до 40V.

Управление осуществляется с помощью пульта дистанционного управления от телевизора фирмы «Sony», при этом используются кнопки управления текстом, с помощью которых нагрузку можно включить, выключить, и регулировать её мощность на снижение и увеличение.

Схема (рис.1) построена на основе микроконтроллера PIC16F628. На его базе реализовано управление ШИМ импульсного сигнала на выходе в качестве которого используется порт RB3. Импульсы ШИМ с него поступают на мощный выходной МДП-транзистор VT1 через

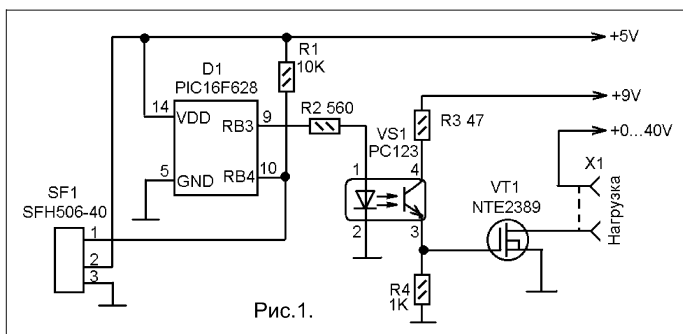


Рис.1.

оптопару VS1. Назначение оптопары в развязке выходного каскада от выхода микроконтроллера, чтобы устранить влияние на его работу броска тока на заряд относительно большой емкости затвора МДП-транзистора, а так же для согласования выхода микроконтроллера с выходным каскадом.

Команды пульта ДУ принимаются интегральным фотоприемником SF1 и поступают на порт RB4 микроконтроллера.

Напряжение питания схемы микроконтроллера и фотоприемника 5V,

напряжение цепи управления затвором МДП-транзистора - 9V, напряжение питания нагрузки может быть от нуля до 40V, при этом ток до 35A.

Управление осуществляется с помощью ИК-пульта дистанционного управления телевизора «Sony». Ступеней

управления десять. Для управления используются четыре цветные кнопки телетекста пульта. Зеленая кнопка для включения, синяя для выключения, желтая для увеличения мощности нагрузки, красная для уменьшения мощности.

В качестве нагрузки можно использовать лампы накаливания, коллекторные электромоторы постоянного тока, нагревательные приборы. Номинальное напряжение нагрузки может быть от нуля до 40 вольт.

На рисунке 2 показана схема использования данного устройства для регулировки яркости света прожектора, сделанного на основе автомобильной лампы для фары главного света. Здесь номинальное

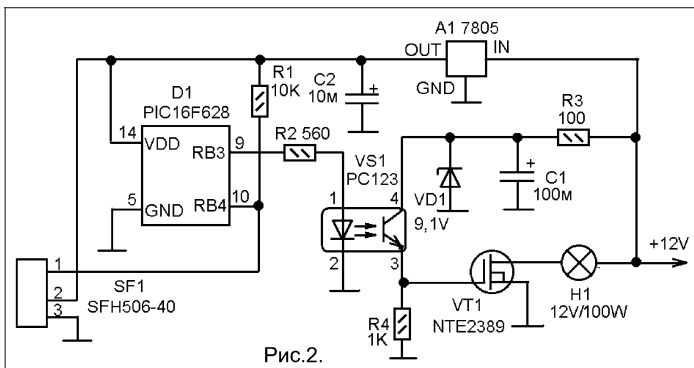


Рис.2.

напряжение 12V. Мощность лампы 100W. Питание затворной цепи мощного МДП-транзистора осуществляется через параметрический стабилизатор VD1-R3. Конденсатор C1 нужен для компенсации провалов из-за тока зарядки затвора.

Питание +5V на микроконтроллер и фотоприемник поступает через параметрический стабилизатор A1.

Исходный текст программы и HEX-файл можно скачать на сайте журнала «Радио-конструктор» www.radiocon.nethouse.ru

Горчук Н.В.

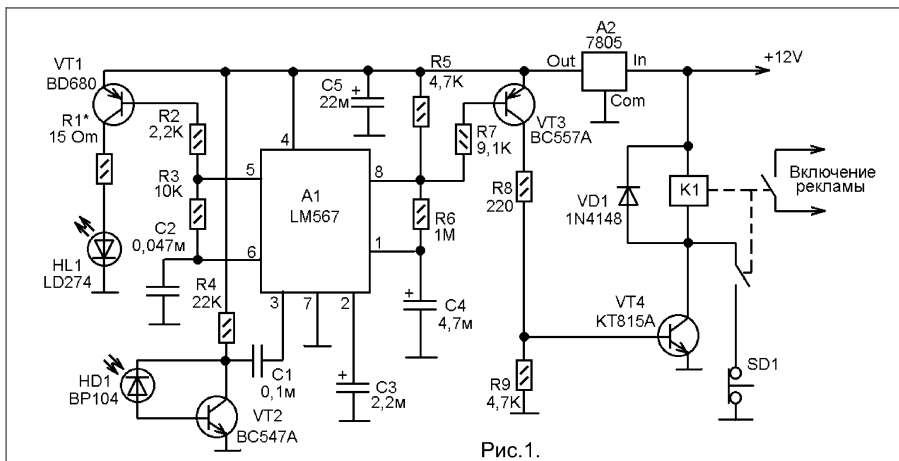
УПРАВЛЕНИЕ РЕКЛАМНЫМ СТЕНДОМ

Для привлечения покупателей используются самые различные механические средства. Например, при приближении человека к витрине может быть включена демонстрация работы рекламируемого товара или речевое устройство, рекламирующее товар.

Здесь приводится описание двух вариантов схемы несложного устройства, включающего рекламное устройство.

Конечно, первое что приходит в голову - использовать готовый автоматический

выключатель с датчиком движения. Такие выключатели имеются в широкой продаже и включают нагрузку если перед рабочей поверхностью датчика проходит человек. Но, данное устройство имеет существенный недостаток, - это именно датчик движения, а не присутствия, поэтому если человек стоит перед витриной и не перемещается нагрузка будет выключена. В данном случае это плохо, - реклама должна работать все время пока человек находится рядом с витриной. А то что человек не перемещается это только хорошо, - значит он внимательно наблюдает за происходящим в витрине. Поэтому больше подходит дат-



чик присутствия, сделанный на основе ИК-датчика, использующего отражение луча от находящегося перед ним объекта.

На рисунке 1 показана схема, выполненная на основе микросхемы LM567. Эти микросхемы широко применяются в технике связи и в некоторых радиолюбительских конструкциях. Существуют различные аналоги данной микросхемы, - разные производители ставят перед числом «567» свои префиксы, но, увидев это число, можно с большой вероятностью утверждать, что это именно аналог LM567, представляющий собой тональный декодер — полосовой фильтр на основе петли фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) с пороговым устройством и выходным усилителем.

Петлю АПЧ в ней образуют управляемый генератор, фазовый детектор, фильтр и усилитель сигнала ошибки. При отсутствии сигнала на входе (вывод 3) генератор работает на частоте свободных колебаний F_0 , которую задают RC-цепью, подключённой к выводам 5 и 6. Эту частоту можно рассчитать по формуле $F_0 = 1/(1,1 \cdot R \cdot C)$, где R и C - это R3 и C2 в схеме на рисунке 1.

При отсутствии на входе микросхемы сигнала, близкого по частоте к F , напряжение на выходе квадратурного фазового детектора близко к нулю — меньше порога срабатывания внутреннего компаратора.

Выходной транзистор микросхемы закрыт, и напряжение на выходе (выводе 8) микросхемы благодаря резистору нагрузки R5 близко к Упит.

При наличии на входе (выводе 3) сигнала с частотой, лежащей в полосе захвата петли ФАПЧ (то есть, равной или около F_0), фазовый детектор вырабатывает сигнал ошибки, который после усиления и фильтрации управляет частотой генератора таким образом, что она становится равной частоте входного сигнала (наступает режим захвата). Центр полосы захвата находится на частоте F . Постоянная составляющая напряжения на выходе квадратурного фазового детектора в режиме захвата максимальна и пропорциональна $U_{вх}$. Если она превышает пороговое напряжение внутреннего компаратора микросхемы, то выходной транзистор микросхемы открывается и на выводе 8 устанавливается напряжение, близкое к нулевому.

Из этого следует заметить, что частота опорного генератора практически равна частоте входного сигнала, на которую тональный декодер реагирует. Таким образом, если по какому-то каналу связи сигнал с выхода опорного генератора подать на вход микросхемы, то на её выходе установится логический ноль, как при приеме стороннего сигнала, равного или близкого по частоте F_0 .

Частота опорного генератора снимается с вывода 5 А1 и через ключ на транзисторе Дарлингтона VT1 поступает на инфракрасный светодиод HL1. Ток через светодиод ограничивается сопротивлением резистора R1, изменяя которое можно регулировать чувствительность датчика, устанавливая максимальную дальность реагирования.

Фотоприемник состоит из ИК-фотодиода HD1 и транзистора VT2, фотодиод включен между базой и коллектором транзистора в обратном направлении. Как известно, обратное сопротивление фотодиода изменяется в зависимости от силы света, падающего на его светочувствительную поверхность. Получается усиленный каскад, нагрузкой которого служит резистор R4. При изменении освещенности HD1 меняется напряжение на коллекторе VT2. Фактически, напряжение на коллекторе VT2 содержит постоянную составляющую, зависящую от интенсивности окружающего света, а так же, режима работы транзистора, и переменную составляющую, состоящую как из полезного сигнала, так и из сигналов от работы различного оборудования, помех. Переменная составляющая через конденсатор C1 поступает на вход тонального декодера на ИМС А1, который выделяет полезный сигнал и подавляет помехи.

Взаимное расположение HL1 и HD1 таково, что излучение от HL1 не может прямым путем попасть на HD1. Конструктивно это решается несложно. Нужно HL1 и HD1 направить в одну сторону - на место, где должен стоять человек. А между HL1 и HD1 нужно установить непрозрачную перегородку.

Если перед HL1 и HD1 никого и ничего нет, ИК-излучение отражаться не будет и на HD1 полезный сигнал не поступает. При этом на выходе А1 (вывод 8) есть напряжение логической единицы. Транзистор VT3 закрыт, VT4 так же закрыт. Реле K1 контакты разомкнуты и реклама выключена.

Если перед HL1 и HD1 на расстоянии чувствительности или ближе будет человек ИК-лучи светодиода HL1 от него отразятся и попадут на HD1. Поскольку частота модуляции ИК-излучения будет

равна частоте настройки тонального детектора А1, на выходе А1 появится логический ноль. Транзисторы VT3 и VT4 откроются и реле K1 замкнет свои контакты.

На рисунке 1 реле K1 имеет две группы замыкающих контактов, одна группа включает рекламу, а вторая блокирует реле замыкая переход эмиттер-коллектор транзистора VT4 через размыкающий концевой выключатель SD1. Такая схема необходима в том случае, если рекламное устройство обязательно должно отработать полное число циклов, и только потом, вернувшись в исходное состояние выключится. Концевой выключатель SD1 связан с механической частью рекламного устройства так, что после каждого полного цикла он размыкается. Таким образом, человек подходит к витрине. Включается рекламное устройство, выходит из исходного положения. SD1 замыкается. Реле блокируется. Проходит полный цикл работы рекламного устройства и только после этого оно может быть выключено. То есть, даже если человек отошел рекламное устройство все равно продолжает работать чтобы закончить начатый цикл.

Если ваше рекламное устройство не нуждается в том чтобы быть обязательно возвращенным в исходное положение, и может быть выключено в любой момент, то SD1, а так же блокирующую контактную группу реле можно исключить, и можно будет использовать реле с одной замыкающей контактной группой.

Напряжение питания 12V определяется номинальным напряжением используемого электромагнитного реле. Микросхема LM567 должно питаться напряжением 5V, поэтому на неё питание поступает через интегральный стабилизатор А2.

В схеме на рисунке 1 можно использовать любые аналоги микросхемы LM567, с любыми буквенными индексами.

Инфракрасный светодиод LD274 можно заменить любым ИК-светодиодом, применяемым для пультов дистанционного управления бытовой аппаратуры. Светодиод BP104 можно заменить любым светодиодом с максимум чувствительности в инфракрасном диапазоне.

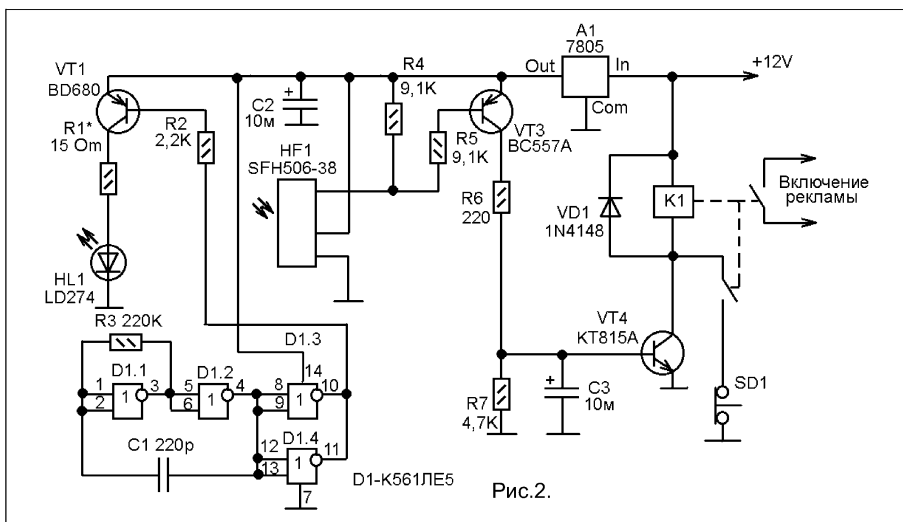


Рис.2.

Электромагнитное реле использовано старое КУЦ-1 от систем дистанционного управления отечественных телевизоров 80-90-х годов прошлого века. Можно заменить любым реле, подходящим по коммутации и напряжению обмотки.

Наладивание заключается только в настройке чувствительности подбором сопротивления R1.

Как сказано в начале статьи, есть и второй вариант данной схемы, в котором вместо микросхемы LM567 используется интегральный фотоприемник для системы дистанционного управления и микросхема K561ЛЕ5 для генерации импульсов, модулирующих ИК-излучение инфракрасного светодиода (рис.2.).

И так, на рисунке 2 используется фотоприемник SFH506-38, представляющий собой микросборку из ИК-фототранзистора, активного фильтра на частоту 38 kHz, детектора и транзисторного ключа на выходе. При поступлении на фототранзистор микросборки SFH506-38 ИК-света, модулированного частотой 38 kHz на её выходе открывается транзисторный ключ, который замыкает выход на общий минус. Таким образом, при наличии сигнала, модулированного частотой 38 kHz на выходе ноль, а при его отсутствии на вы-

ходе единица.

Генератор импульсов частотой 38 kHz выполнен на микросхеме D1, затем эти импульсы поступают на ИК-светодиод через ключ на VT1. В остальном все работает так же как в первой схеме. Разница и недостаток схемы на рисунке 2 в том, что от частоты генератора не зависит частота настройки фотоприемника и это требует дополнительных действий при наладивании, - нужно подбором сопротивления R3 подгонять частоту, которую генерирует мультивибратор на D1 к частоте приема фотоприемника HF1. Сделать это можно с помощью частотомера или экспериментально, добиваясь наибольшей дальности срабатывания. После, необходимую дальность срабатывания установить подбором сопротивления R1.

В схеме на рис.2. можно использовать практически любой фотоприемник, аналогичный SFH506-38, на любую частоту. А потом мультивибратор на D1 настроить на номинальную частоту используемого фотоприемника.

Кривин С.Б.

СВЕТОДИОДНЫЕ ЛАМПЫ

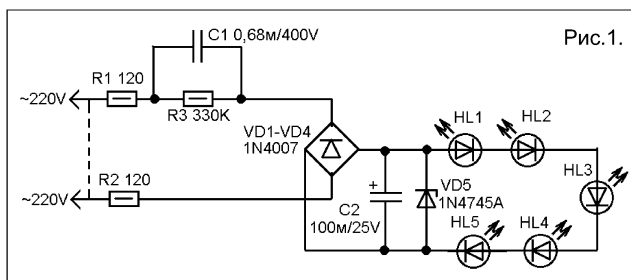
Современные светодиоды обладают яркостью сравнимой с лампами накаливания, при этом потребляя существенно меньшую мощность, и обладая большей надежностью. Именно по этому сейчас выпускается все больше «светодиодных ламп» для использования именно как источники света. Светодиодную лампу можно сделать и самостоятельно, ведь сверхяркие светодиоды белого цвета свечения сейчас общедоступны как по цене, так и по наличию в магазинах радиодеталей.

На рисунке 1 представлена схема светодиодной лампы, состоящей из пяти сверхярких белых светодиодов. Такая схема очень часто используется в лампах на светодиодах промышленного производства.

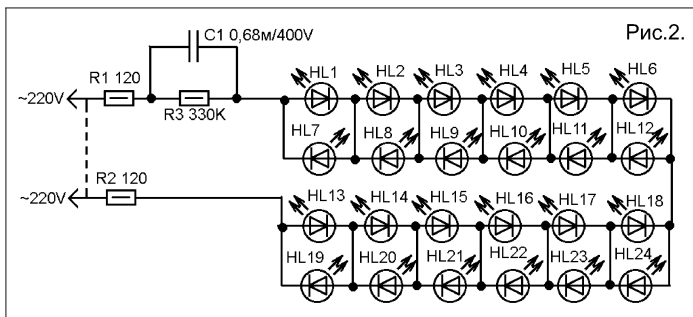
Она состоит из бестрансформаторного «конденсаторного» источника питания и цепи из пяти последовательно включенных сверхярких светодиодов.

Напряжение электросети поступает на выпрямительный мост VD1-VD4, на выходе которого имеется сглаживающий конденсатор и стабилитрон VD5 средней мощности. Конденсатор C1 служит балластным сопротивлением, на его реактивном сопротивлении гасится избыток напряжения. Резисторы R1 и R2 ограничивают ток, а резистор R3 нужен для разрядки конденсатора после того как схема будет отключена от сети (иначе от прикосновения к контактам может ударить током).

Сверхяркие светодиоды HL1-HL5 выбра-



ны белого цвета с прямым напряжением 3V и током 50 mA. Суммарное напряжение падения на них получается 15V. В принципе, стабилитрон здесь не очень нужен, - практически светодиоды работают как стабилитрон на 15V. Назначение стаби-



литрона только в защите светодиодов от выхода из строя в случае возникновения аварийного состояния схемы.

Стабилитрон 1N4745A можно заменить на 1N5930B, BZX8C18RL, MZP4745A или другим на напряжение 16-18V и мощность 1W

На рисунке 2 показана схема другой светодиодной лампы, состоящей из 24-х сверхярких светодиодов, и обеспечивающей существенную освещенность, сравнимую с лампой накаливания мощностью 70-100W (зависит во многом от типа используемых светодиодов, - от их яркости).

Схема отличается от схемы на рисунке 1 в основном тем, что светодиоды питаются не постоянным, а переменным током. Но питание переменным током для светодио-

дов опасно, так как они могут быть повреждены избыточным обратным напряжением. Чтобы этого не происходило здесь светодиоды сгруппированы парами встречно-параллельно включенных светодиодов. При этом на одной половине сетевого напряжения работает один светодиод, одновременно ограничивая обратное напряжение на втором. А на

другой половине работает второй светодиод, ограничивая обратное напряжение на первом.

В этой схеме можно использовать практически любые сверхяркие и суперяркие светодиоды. Ток через них можно подобрать изменением емкости конденсатора С1.

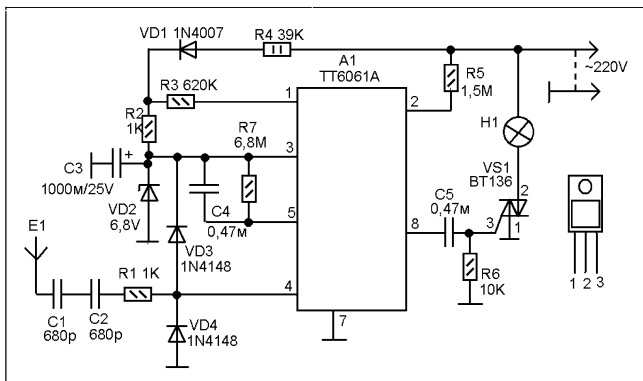
Иванов А.

СЕНСОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ-РЕГУЛЯТОР ДЛЯ ЛАМПЫ

Схема выключателя-регулятора выполнена на основе микросхемы ТТ6061А, специально предназначенной для изготовления сенсорного выключателя-регулятора мощности настольной лампы или другого светильника, использующего в качестве источника света лампу накаливания мощностью не более 60W.

Управление производится прикосновением пальцем к сенсорному контакту. При этом наводки сети переменного тока, а так же радиопомехи, имеющиеся в теле человека (работающего практически как антенна) поступают на высокоомный управляющий вход микросхемы. Чтобы исключить поражение током в случае аварийного состояния (все же, детали схемы под потенциалом электросети) сенсор Е1 подключен через конденсаторы С1, С2 и резистор R1. А диоды VD3-VD4 защищают высокоомный чувствительный вход микросхемы от разрядов статического электричества.

После подключения к электросети схема переходит в режим выключенной лампы. Однократное прикосновение к сенсору приводит к включению лампы на треть мощности. Второе прикосновение увеличивает мощность в лампе до 2/3 от



номинального значения. Третье прикосновение к сенсору включает лампу на полную мощность, а четвертое - выключает лампу.

Микросхема ТТ6061А работает как тиристорный регулятор, формируя импульсы включения симистора, которые на его управляющий электрод поступают через конденсатор С5.

Питание микросхемы осуществляется от источника, состоящего из гасящего избыток напряжения резистора R4, выпрямительного диода VD1 и стабилизатора VD2, с напряжением стабилизации 6,8V, а так же, конденсатора С3, сглаживающего пульсации. Напряжение питания поступает на 3-й вывод микросхемы.

Синхронизация с сетью осуществляется через резистор R5, через который переменное напряжение поступает на

вывод 2 микросхемы. Синхронизация с сетью необходима для определения нулевой точки сетевого напряжения для вычисления угла включения нагрузки в зависимости от необходимой мощности.

В схеме используется симистор ВТ136. Рядом показана его цолевка. При работе с мощностью не более 60W симистору нужен только небольшой радиатор, представляющий собой небольшую металлическую пластину. В принципе, он

может работать при такой мощности и без радиатора, но на всякий случай радиатор все же нужен.

В качестве сенсора можно использовать металлическую пластину небольшого размера (не более одного квадратного сантиметра), или же шляпку болта, шурупа.

Краснов В.В.

ИНДИКАТОР ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Схема, показанная на рисунке предназначена для предупреждения о том, что температура на улице опустилась ниже нуля градусов по Цельсию. Такой индикатор может быть полезен водителю автомобиля, как средство предупреждения о возможном оледенении дороги. Но этим только применение данного индикатора не ограничивается, потому что путем подстройки одного подстроечного резистора индикатор можно перестроить на индикацию понижения любой температуры.

Датчиком температуры является полупроводниковый терморезистор R1 с отрицательным ТКС (при увеличении температуры сопротивление уменьшается), номинальным сопротивлением 100 кОм (при температуре 25°C). Терморезистор R1 вместе с подстроечным резистором R2 образует термозависимый делитель напряжения. Напряжение с него подается на инверсный вход компаратора A1 типа LM7215.

На прямой вход компаратора подается опорное напряжение с делителя на резисторах R4 и R3.

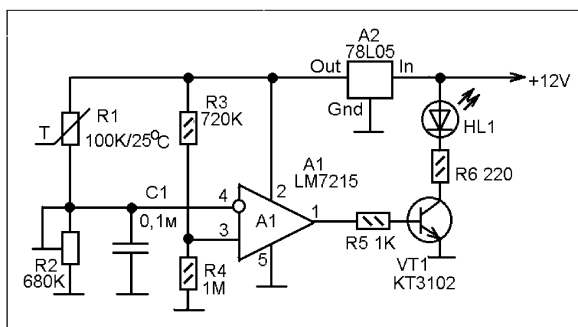
Термозависимый делитель R1-R2 подстройкой R2 в процессе налаживания настраивают таким образом, чтобы при 0°C напряжение на инверсном входе A1

было равно напряжению на его прямом входе. После такой настройки схема будет работать следующим образом. Если температура выше 0°C напряжение на инверсном входе A1 больше напряжения на его прямом входе. Поэтому на выходе A1 будет ноль, транзистор VT1 будет закрыт и светодиод HL1 светиться не будет.

Если температура опускается ниже 0°C напряжение на инверсном входе A1 становится ниже напряжения на его прямом входе. Напряжение на выходе A1 увеличивается и транзистор VT1 открывается, загорается светодиод HL1.

Чтобы точность работы прибора не зависела от колебаний напряжения питания, питание на компаратор подается через интегральный стабилизатор A2.

Напряжение питания может быть от 7 до 15V, это должно быть постоянное напряжение, стабильность большого значения



не имеет (режим работы компаратора стабилизирован с помощью A2).

Конденсатор C1 необходим для подавления помех, которые могут наводиться на терморезисторе, особенно если кабель, соединяющий его со схемой имеет существенную длину.

Компаратор LM7215 можно заменить любым аналогичным компаратором.

Светодиод HL1 - AL307 или любой аналогичный индикаторный светодиод. Можно использовать и сверхяркий, в

таком случае сопротивление R6 можно будет существенно увеличить, и при этом ток потребления при индикации существенно снизится.

Терморезистор можно использовать с другим номинальным сопротивлением, но не менее 10 кОм и не более 300 кОм. При этом потребуется соответствующим образом изменить сопротивление R2.

Евсичев А.С.

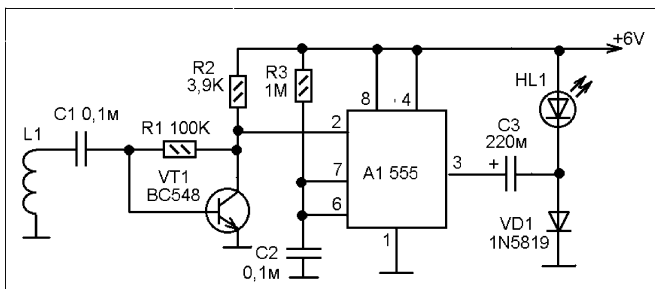
ИНДИКАТОР СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

Данное устройство можно использовать двояко, - как индикатор работы сотового телефона на передачу (например, если его используют как подслушивающее устройство) и как светодиодный индикатор вызывного сигнала, который может быть полезен в том случае, когда телефон работает в беззвучном режиме, а вибрация не заметна.

При поступлении вызова на сотовый телефон его передатчик включается, при этом он начинает излучать радиосигнал на частоте порядка 900 МГц. То же самое и в том случае, если в помещении находится включенный на передачу сотовый телефон (или кто-то пользуется сотовым телефоном).

Этот радиосигнал принимается катушкой L1, работающей как рамочная антенна. Сигнал поступает на каскад на транзисторе VT1 и на его коллекторе появляются импульсы, которые запускают одновибратор на интегральном таймере A1.

В результате светодиод HL1 начинает мигать. Мигание сигнализирует о том, что поступил вызывной или в помещении работает сотовый телефон, кто-то пользуется сотовым телефоном.



Катушка L1 объемная, намотана на оправке диаметром около 12 см. В качестве корпуса и оправки катушки одновременно можно использовать круглый бокс на десять компактных дисков. Катушка наматывается на его крышку. Для намотки используется эмалированный обмоточный провод диаметром 0,3-0,5 мм. Обмотка - плотно виток к витку. Всего 30 витков. Чтобы обмотка не распалась она фиксируется ПВХ-изоляントй.

Вся схема собирается объемным монтажом в средней части крышки бокса. В боксе располагается и батарея питания, состоящая из четырех гальванических элементов.

Снегирев И.

КОНТРОЛЛЕР УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫМ ВОДОПРОВОДОМ

Источником воды в дачных поселках и в сельских домах и сейчас зачастую служат колодцы. Конечно, в прогулках с ведерком до колодца и обратно есть определенный шарм, но все же хочется просто повернуть краник на кухне... В таком случае делают водоснабжение частного дома с помощью погружного насоса, погруженного в колодец на необходимую глубину. Далее два варианта, либо открыл кран, нажал кнопку и вода потекла (в этом случае ток на насос подается этой кнопкой), либо уменьшенная модель водонапорной башни, состоящая из бака, расположенного на чердаке и насоса, пополняющего этот бак из колодца по необходимости. Здесь описывается именно второй вариант.

Система работает следующим образом. В баке, расположенном на чердаке, в его крышке установлена система датчиков, состоящая из пяти прутков из нержавеющей стали разной длины. Один пруток имеет такую длину, чтобы опускался практически до самого дна бака. Конец второго прутка должен быть примерно на уровне 1/4 глубины бака. Конец третьего прутка - на уровне половины бака, конец четвертого прутка - на уровне 3/4 глубины бака. И последний пруток, конец которого на уровне поверхности воды при полном баке.

С помощью этих датчиков система определяет количество воды в баке. Пять светодиодов индицируют количество воды в величинах «Пусто», «1/4», «1/2», «3/4» и «Полный». Кроме того, на основании данных поступающих от датчиков происходит включение и выключение погружного насоса, который накачивает воду в бак из колодца. Шестой светодиод индицирует факт включенного состояния насоса (для этого используется отдельный светодиод).

Это касается бака, но и за уровнем воды в колодце тоже необходимо следить, поскольку погружной насос может нормально работать только при погружении в воду не менее определенной глубины.

А в засушливый период производительность колодца может быть недостаточной, например, для заполнения бака

за один раз. Поэтому датчик аналогичной конструкции, но состоящий из двух стержней из нержавеющей стали, установлен и в колодец. Этот датчик имеет только два состояния - воды достаточно для работы насоса и воды не достаточно для работы насоса. Если воды достаточно, - насос работает, когда требуется заполнение бака. Если в процессе заполнения бака уровень воды снижается и становится недостаточным для работы насоса, насос выключается. И будет включен только после того как вода в колодце поднимется до необходимого уровня.

Уровень воды в колодце индицируется светодиодом HL7.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке 1. Основу схемы составляет микроконтроллер AT89S51. Датчики контроля за уровнем воды в баке подключены к портам P2.4 - P2.7. Каждый датчик состоит из щупа из нержавеющей стали определенной длины и каскада на транзисторе KT3102E. Если щуп датчика погружен в воду, то между ним и щупом, соединенным с плюсом питания микроконтроллера возникает ток, который открывает транзистор. Таким образом, если вода ниже уровня датчика, то на соответствующий порт поступает напряжение логической единицы, так как транзистор закрыт и на его коллекторе напряжение высокого уровня. Если щуп датчика погружен в воду, то на соответствующий порт поступает напряжение низкого логического уровня, так как электропроводностью воды транзистор открыт, и на его коллекторе напряжение низко.

На транзисторе VT5 выполнен датчик уровня воды в колодце. Работает каскад точно таким же образом, - воды достаточно, - на коллекторе ноль, воды не достаточно, - на коллекторе единица.

Индикация уровня воды осуществляется светодиодами HL1-HL5. При состоянии «Пусто» включается насос, при этом устанавливается низкий логический уровень на P0.5, ключ на транзисторах VT6 и VT7

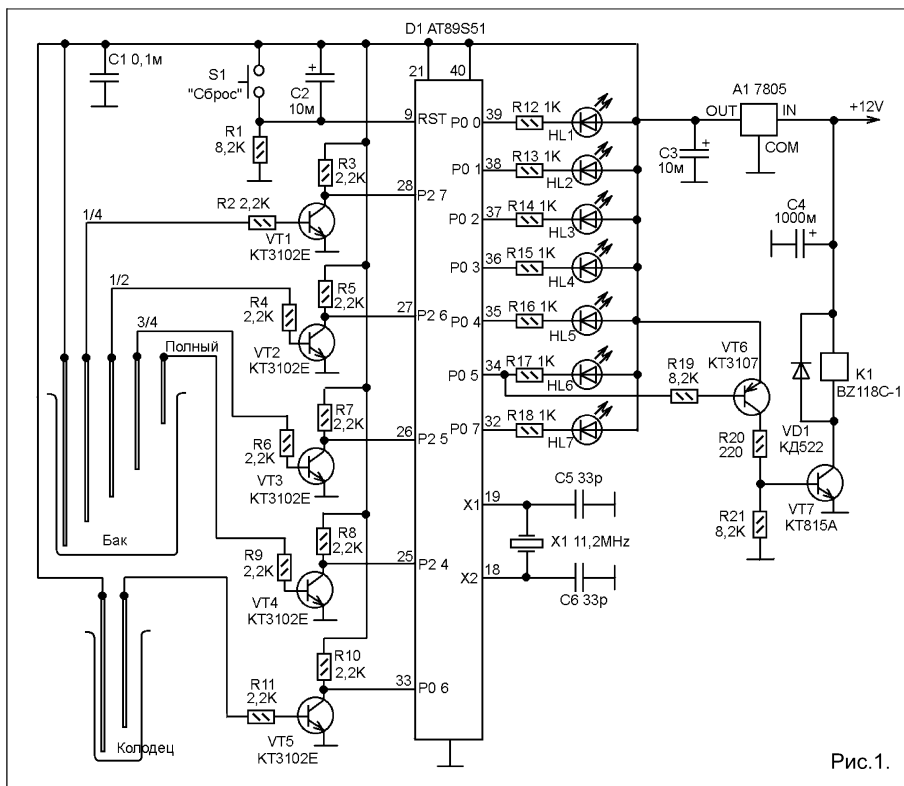


Рис. 1.

открывается и подает ток на обмотку реле K1. Реле включает насос. После того как уровень воды достигает состояния «Полный» насос выключается. Светодиод HL6 индицирует состояние насоса (включен или выключен).

Исходный файл для микроконтроллера можно скачать на сайте журнала «Радио-конструктор» (www.radiocon.nethouse.ru).

Транзисторы KT3102E можно заменить практически любыми аналогами, например, KT315, BC548, 2N2222 и другими, при этом желательно отдавать предпочтение транзисторам с большим коэффициентом передачи $h_{21э}$.

Транзистор KT3107 можно заменить любым аналогом, например, KT361, BC558 и другими.

Тип реле K1 большого значения не имеет, это может быть практически любое

электромагнитное реле с 12-вольтовой обмоткой и контактами по мощности и напряжению подходящими для управления насосом. Напряжение 12V подается от отдельного сетевого источника (сетевого адаптера).

Все светодиоды можно использовать любые индикаторные, но лучше повышенной яркости («сверхяркие») чтобы индикация была виднее.

Аналогичное устройство можно сделать и без микроконтроллера, схема такого варианта показана на рисунке 2. Как бы это не казалось странным, но схема на микросхеме K561ЛЕ5 работает практически аналогично схеме на микроконтроллере, однако имеется некоторое различие в работе индикации уровня воды в баке, которая осуществляется по

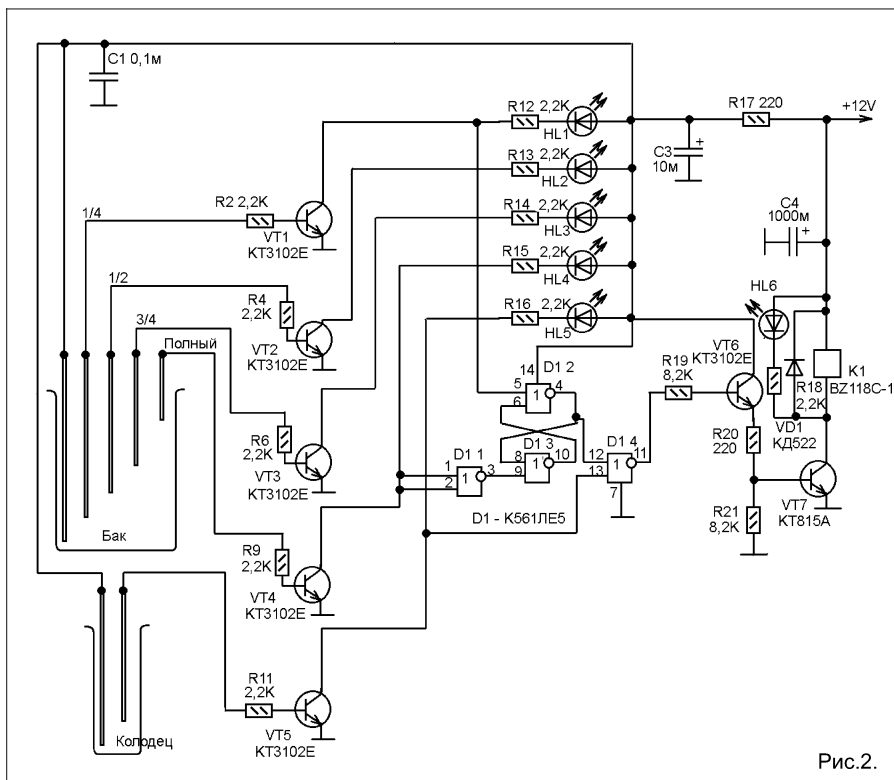


Рис.2.

упрощенному алгоритму. Но это лишь незначительно уменьшает удобства пользования системой.

Индикация уровня воды в баке осуществляется с помощью светодиодов HL1-HL4, которые непосредственно управляются транзисторными ключами датчиков уровня воды. Практически, чем больше горит светодиодов из них, тем больше воды в баке. Если ни один не горит - бак пустой (воды в нем менее 1/4 объема).

Включается насос с помощью RS-триггера на микросхеме D1. Если бак пуст (менее 1/4 объема), то на коллекторе VT1 будет логическая единица, так как тока через проводимость воды на его базу нет, и транзистор закрыт. Эта единица поступает на вывод 5 D1 и устанавливает RS-триггер в состояние нуля на выходе D1.2. Если в колодце достаточно воды для

работы насоса, то на коллекторе VT5 ноль, и элемент D1.4 работает как инвертор. Единица с его выхода открывает ключ VT6-VT7 и реле K1 включает насос. При этом горит светодиод HL6, индицирующий включение насоса.

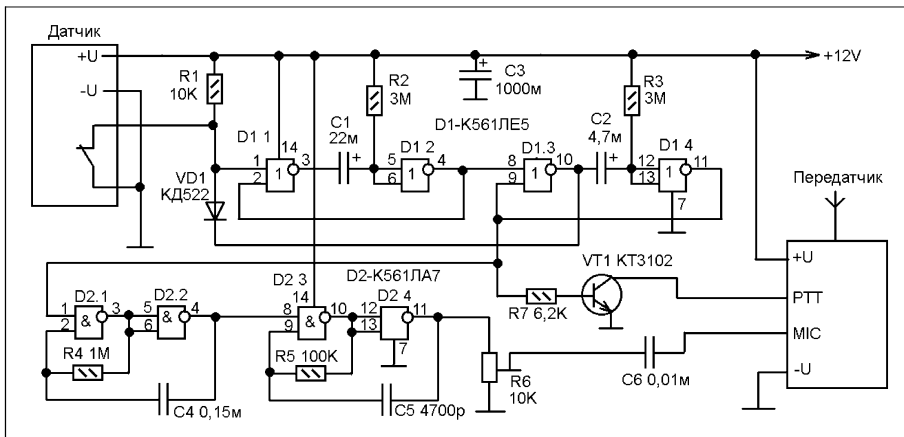
Бак наполняется, и когда уровень воды в нем достигает значения «Полный» открывается транзистор VT4. На выходе инвертора D1.1 - единица, которая переключает RS-триггер в состояние единицы на выходе D1.2. Насос выключается.

Если в колодце недостаточный уровень воды на коллекторе VT5 будет единица и на выходе D1.4 будет ноль независимо от уровня воды в баке.

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить на K176ЛЕ5 или CD4001 (и другие аналоги).

Мотыгин С.А.

РАДИОСИГНАЛИЗАТОР ДЛЯ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА



Устройство предназначено для дистанционной сигнализации о появлении животных возле кормушек или водопоя. Основу схемы составляет охранный инфракрасный датчик движения и УКВ-передатчик - модуль или карманная УКВ-радиостанция. Объединяющим является логическая схема на двух простых микросхемах K561ЛЕ5 и K561ЛА7.

При перемещении животного в зоне действия датчика движения его контакты размыкаются. Это приводит к тому, что на вывод 1 D1.1 поступает уровень логической единицы через R1. На элементах D1.1 и D1.2 выполнен одновибратор, который генерирует импульс длительностью около двух минут. Длительность импульса зависит от параметров RC-цепи C1-R2 и может быть изменена при налаживании. Этот импульс поступает на вход второго одновибратора - на элементах D1.3 и D1.4. Он генерирует импульс длительностью 15-20 секунд.

Импульс с выхода D1.4 поступает на транзисторный ключ VT1, который включает передатчик. Одновременно этот импульс поступает на вывод 1 D2.1. На микросхеме D2 построен генератор оповещения, он состоит из двух мультивибраторов. Один, на элементах D2.1 и

D2.2 генерирует импульсы частотой около 1-2 Гц. Второй, на элементах D2.3 и D2.4 генерирует импульсы частотой около 1-2 кГц. При поступлении логической единицы на вывод 1 D2.1 мультивибраторы запускаются и работая последовательно формируют пакеты импульсов с заполнением частотой 1-2 кГц, повторяющиеся с частотой 1-2 Гц. Они через нормирующий делитель на R6 и раздельный конденсатор C6 поступают на микрофонный вход передатчика.

В приемнике будет слышен прерывистый тональный звук.

Для того чтобы передача не происходила в течение всего времени, пока животные есть в зоне действия датчика, продолжительность сигнала ограничена 15-20 секундами. Затем следует пауза длительностью около полутора минут. И только после паузы возможно повторное срабатывание. Достигается это с помощью диода VD1, который закрывает вход схемы после каждого срабатывания, и открывает после завершения очередной паузы.

Толмачев В.В.

ПРЕРЫВАТЕЛЬ ТОКА (ВИБРАТОР)

В старых автомобилях были так называемые прерыватели тока, электро-механические, которые использовались как аварийные вибраторы для обеспечения работы системы зажигания, а так же для различной световой и звуковой сигнализации. Обычно

схема была электромеханической по типу квартирного звонка (практически электромагнитное реле - прерыватель). Позже появились электронные прерыватели, в которых сохранялось электромагнитное реле, но ток на его обмотку поступал от транзисторного мультивибратора. Использование полупроводниковых ключей в данной области тогда было затруднительно, так как такие ключи сильно перегревались из-за значительного падения напряжения на открытом переходе. Сейчас существуют мощные полупроводниковые ключи, сопротивление открытого канала которых сродни сопротивлению замкнутых контактов электромагнитного реле, то есть, очень мало, и, естественно напряжение падения на нем минимально. В результате даже при силе тока в сотни ампер мощность на таком ключе рассеивается относительно не большая.

Схема вибратора, показанная на рисунке в тексте работоспособна в диапазоне питающего напряжения от 8 до 16В, а ток нагрузки может достигать сотни ампер. Частоту прерывания тока нагрузки можно плавно регулировать от 0,1 Hz до 10 Hz, что дает существенные преимущества по сравнению с промышленным вибратором, в котором частота не регулируется и зависит от частоты резонанса механи-

ческой системы, состоящей из электромагнита и контактов, либо от элементов RC-цепи транзисторного мультивибратора (если промышленный вибратор электронный).

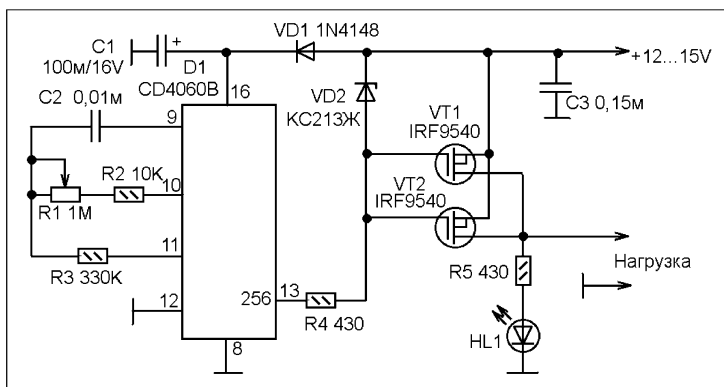


Схема состоит из источника прямоугольных импульсов на микросхеме D1 и ключа на двух мощных полевых транзисторах VT1 и VT2.

Микросхема D1 - CD4060B, это элементы мультивибратора и двоичный счетчик в одном корпусе. Частота мультивибратора может регулироваться переменным резистором R1 в пределах от 50 Hz до 5 kHz. Далее частота делится двоичным счетчиком, имеющимся в составе микросхемы D1. Счетчик имеет максимальное весовое значение 8192, то есть, максимум он может делить на 16384. Но это явный перебор, при котором мультивибратор придется запускать на относительно высокой частоте, - на пределе верхнего частотного диапазона счетчика, поэтому был выбран более младший выход счетчика, с весовым значением 256 (деление на 512).

У читателя может возникнуть вопрос, - зачем вообще нужен двоичный счетчик, ведь можно собрать мультивибратор на логических элементах, частоту которого регулировать в необходимых пределах? Проблема в том, что на выходе мультивибратора на основе логических элементов довольно сложно получить прямоугольную симметричную форму импульсов, особенно в том случае, когда частота импульсов

необходимо регулировать. Любой же двоичный счетчик представляет собой линейку определенного количества D-триггеров, а на выходе D-триггера импульсы будут строго симметричными. К тому же, использование счетчика-делителя частоты позволяет выбрать оптимальные с практической точки зрения величины параметров RC-цепи, задающей частоту мультивибратора.

И так, симметричные прямоугольные импульсы, частоту которых можно регулировать от 0,1 Hz до 10 Hz через резистор R4 поступают на затворы ключевых полевых транзисторов VT1 и VT2. Для того что бы обеспечить наибольшую силу тока в нагрузке здесь в ключевом каскаде работают два транзистора IRF9540, каналы которых включены параллельно. Стабилитрон VD2 ограничивает максимальное напряжение на затворах транзисторов. При том, резистор R4 снижает влияние броска тока через вывод 13 D1, который имеет место из-за значительной емкости затворов полевых транзисторов данного типа.

Светодиод HL1 является индикаторным, он загорается одновременно с подачей тока на нагрузку.

Назначение диода VD1 в развязке и стабилизации напряжения питания микросхемы независимо от провалов в общем питании во времени коммутации нагрузки. Диод заряжает конденсатор C1 до номинального напряжения питания, а во время провалов в напряжении питания не дает конденсатору разрядиться. Таким образом, учитывая небольшой ток потребления ИМС CD4060B, напряжения питания её поддерживается неизменным.

Детали. Постоянные резисторы и конденсаторы можно использовать любые общего применения, например, резисторы могут быть типа МЛТ, C1-4, C2-23. Переменный резистор R1 - импортный, неизвестной марки, с линейной характеристикой. Можно использовать практически любой указанного на схеме номинала. В зависимости от назначения данного устройства можно использовать либо переменный резистор (если частоту пульсаций нужно изменять), либо подстроечный (если частоту пульсаций нужно

установить один раз и больше не менять в процессе эксплуатации). В принципе, если частоту в процессе эксплуатации менять не нужно, можно цепь R1-R2 заменить одним постоянным резистором, сопротивление которого подобрано в процессе налаживания устройства.

Электролитический конденсатор C1 - зарубежный аналог K50-35, конденсаторы C2 и C3 - зарубежные аналоги K10-7. Как уже сказано, конденсаторы могут быть любыми общего применения.

Диод VD2 практически можно заменить любым диодом импульсным или выпрямительным малой мощности, например, КД522, КД521, КД503, КД510, КД102, КД103, КД105, КД209 и др.

Стабилитрон VD2 должен быть на напряжение 12-13V, то есть, его можно заменить на КС213Б, 1N4743A, TZMC-13, а так же любой другой зарубежный стабилитрон на корпусе которого имеется маркировка «12V» или «13V» (зачастую на корпусах стабилитронов зарубежного производства указывается напряжение стабилизации).

Полевые транзисторы IRF9540 можно заменить отечественными транзисторами КП785А или КП784А, или другими зарубежными аналогами.

Размер радиатора для этих транзисторов зависит от максимального тока нагрузки. При токе 10А необходим радиатор площадью поверхности не менее 70 см². Отвод тепла необходим, потому что при нагреве транзисторов увеличивается сопротивление их открытого канала, что приводит к еще большему нагреву из-за большей выделяемой мощности.

Российского аналога для замены микросхемы CD4060B не существует. Но есть масса зарубежных аналогов, в которых первые буквы «CD» могут быть заменены другими двумя-тремя буквами, а цифровое обозначение «4060» говорит о том что это именно аналог CD4060B. Различие в фирме - производителе и, может быть, в типе корпуса. При этом распиновка выводов совпадает.

Каравкин В.

Литература: Бутов А.Л. «Прерыватель тока для автомобиля».

ж.Радиоконструктор №2 за 2004 г.

ДВА УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ НА МИКРОСХЕМЕ LM324.

Микросхема LM324 представляет собой четыре операционных усилителя в одном корпусе. Её используют в самых разных схемах и конструкциях. Здесь приводится описание двух схем для автомобиля, сделанных на основе данной микросхемы.

Очень важно поддерживать правильное напряжение в бортовой сети. Перегрузка или проскальзывание или обрыв ремня привода генератора приводит к снижению напряжения и разряду аккумулятора. Неисправность реле-регулятора может привести к повышенному напряжению, и как следствие выходы из строя аккумулятора из-за перезаряда, вскипания.

Поэтому необходим вольтметр, индицирующий напряжение на аккумуляторе. На рисунке 1 показана схема четырехпорогового вольтметра с индикацией на светодиодах. Зажигание каждого светодиода происходит когда напряжение достигает определенной величины. На схеме указаны эти значения напряжения - 11V, 12V, 13V, 14V. Способ отображения - светящийся столб, а по числу светящихся светодиодов, из которых он состоит можно судить о величине напряжения, - ничего не горит, - напряжение ниже 11V, горит один светодиод - напряжение 11V, две светодиода - 12V, три - 13V, четыре - 14V.

Схема представляет собой четырех-уровневый компаратор. Измеряемое напряжение одновременно является и напряжением питания вольтметра. На соединенные вместе прямые входы ОУ оно поступает через нормирующий делитель на резисторах R6 и R7.

Опорное напряжение не должно меняться при изменении напряжения питания, поэтому оно стабилизировано с помощью стабилизатора VD1. А делитель на резисторах R2-R5 задает различные

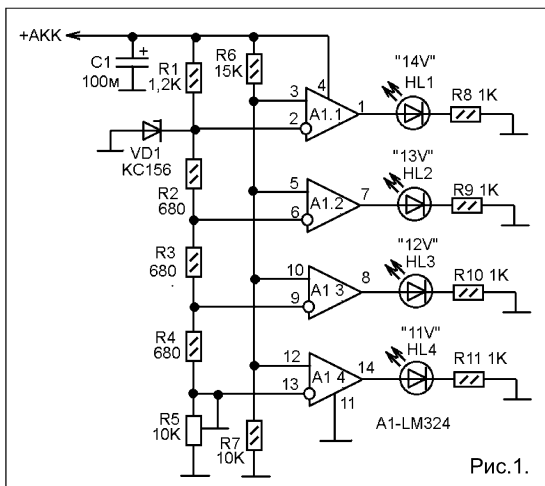


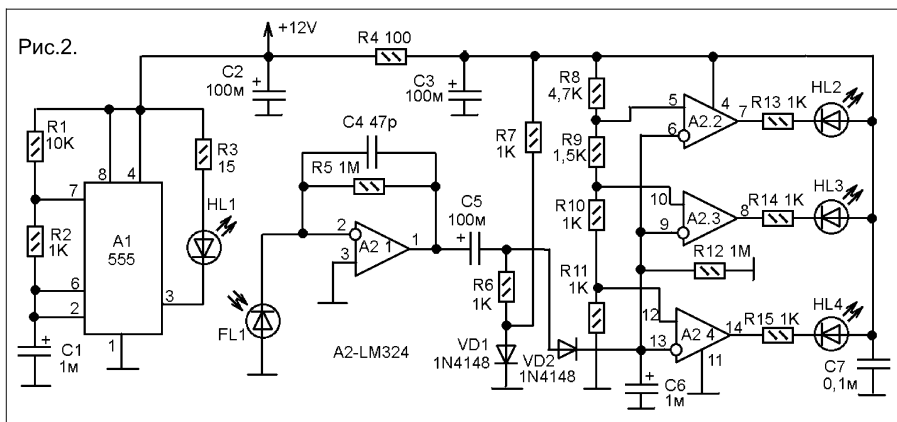
Рис.1.

опорные напряжения на инверсных входах операционных усилителей.

Калибруют вольтметр с помощью подстроечного резистора R5, подключив вольтметр к выходу лабораторного блока питания с регулируемым выходным напряжением, и образцовым вольтметром.

Светодиоды - индикаторные, типа АЛ307 или аналоги зарубежных производителей.

Второе устройство - парковочный датчик. Он представляет собой инфракрасный локатор, в котором измеряется интенсивность отраженного излучения, зависящая от дальности от препятствия, от которого происходит отражение. Расстояние индицируется с помощью трех светодиодов, если до препятствия 25-30 см загорается HL4, если 18-20 см загорается HL3, а при расстоянии ближе 5-10 см загорается HL2. Если до препятствия более 25-30 см ни один из светодиодов не светится. Следует указать, что расстояния индикации в некоторой степени зависят и от фактуры, материала поверхности, от которого происходит отражение, - от отражающей способности поверхности. Поэтому пороги индикации могут отличаться, но обычно укладываются в указанные пределы.



Принципиальная схема парковочного датчика показана на рисунке 2. Устройство состоит из передатчика и приемника. Передатчик выполнен на микросхеме A1 - интегральном таймере 555. На нем выполнен мультивибратор, генерирующий импульсы частотой 120 Гц. Мощности выходного ключа микросхемы A1 достаточно для подключения стандартного ИК-светодиода предназначенного для использования в пультах дистанционного управления. Ток через светодиод ограничен резистором R3, этот резистор при налаживании нужно подобрать, так чтобы получилась необходимая дальность.

Принимается отраженный сигнал фотодиодом FL1. Используется фотодиод типа ФД263 от системы дистанционного управления старого отечественного телевизора. Но можно использовать практически любой фотодиод, рассчитанный на ИК-излучение. Операционный усилитель A2.1 усиливает фототок фотодиода FL1. Коэффициент усиления зависит от сопротивления резистора R5.

На фотодиод будет влиять так же и различное постороннее ИК излучение и видимый свет (ФД263, как и многие ИК-фотодиоды чувствительны и к видимому свету, но в меньшей степени чем к ИК). Поэтому на HL1 подаются импульсы частотой 120 Гц, а не постоянный ток. И на выходе A2.1 так же будет как постоянная составляющая от постороннего излучения, так и переменная составляющая,

которая выделяется конденсатором C5 и поступает на детектор на диодах VD1 и VD2. Резисторы R6 и R7 подают на диоды постоянный ток, смещающий рабочую точку в область наибольшей чувствительности, компенсируя относительно высокое прямое напряжение кремниевого диода.

На конденсаторе C6 выделяется постоянное напряжение, пропорциональное расстоянию, которое проходит ИК-излучение от HL1 к FL1. Это напряжение измеряется с помощью трехпорогового вольтметра на операционных усилителях A2.2, A2.3 и A2.4. Работает вольтметр по такому же принципу, что и тот, схема которого показана на рисунке 1.

HL1 - любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления, например, АЛ147. FL1 - любой ИК-фотодиод, например, ФД263. Светодиоды HL2-HL4 - индикаторные, например, АЛ307 или аналоги.

Конструктивно HL1 и FL1 должны быть расположены рядом и направлены на препятствие. При этом прямой оптической связи между ними быть не должно (надеть на них бленды из трубок из непрозрачного материала).

Налаживание - установка дальности подбором R3 и R5. Желательно чтобы R3 было побольше.

Голубев С.А.



DRAM

RAS#
 CAS#
 CK#
 CK
 CKE
 SWE#
 DDR_REF
 CS#
 DQM0
 DQM1
 DQS0
 DQS1

DA0
 DA1
 DA2
 DA3
 DA4
 DA5
 DA6
 DA7
 DA8
 DA9
 DA10
 DA11
 DA12
 BA1
 BA0

DQ15
 DQ14
 DQ13
 DQ12
 DQ11
 DQ10
 DQ9
 DQ8
 DQ7
 DQ6
 DQ5
 DQ4
 DQ3
 DQ2
 DQ1
 DQ0

I2C_SCK
 I2C_SDA
 PIOB6
 PIOB7

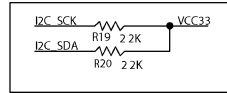
TV_OUT

TV_CVB5

Head phone block

HPR

HPL



FM/MIC

FMINR

FMINI

MICIN

VMIC

others

IR_RX PIOB10

NR#

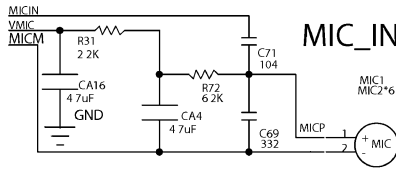
RESET#

LRADC

NAND FLASH

NCE0#
 NCE1# PIOB9
 NALE
 NCLE
 NRBO#
 NRD#
 NWE#

ND0
 ND1
 ND2
 ND3
 ND4
 ND5
 ND6
 ND7



MIC_IN

LCD

ALCDDCLK
 ALCDD_DE
 ALCDD_HSVNC
 ALCDD_VSVNC
 LCD_BL_PWM PIOB8

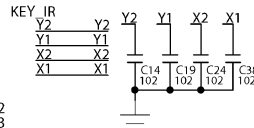
ALCDD2
 ALCDD3
 ALCDD4
 ALCDD5
 ALCDD6
 ALCDD7

ALCDD10
 ALCDD11
 ALCDD12
 ALCDD13
 ALCDD14
 ALCDD15

ALCDD18
 ALCDD19
 ALCDD20
 ALCDD21
 ALCDD22
 ALCDD23

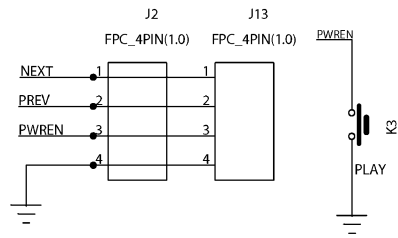
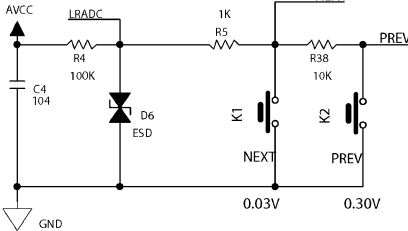
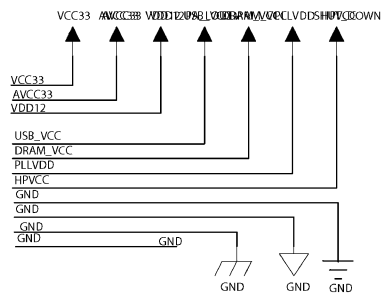
USB

VBUS_DET
 DET_ID
 USBDM
 USBDP



CARD

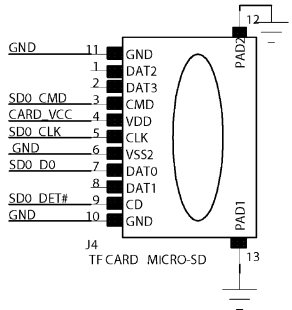
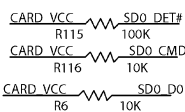
SDO_CLK PIOB2
 SDO_CMD PIOB3
 SDO_D0 PIOB1
 SDO_DET# PIOB0



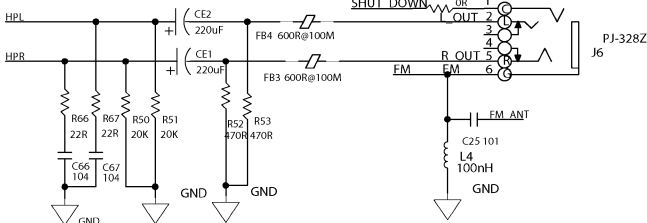
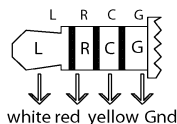
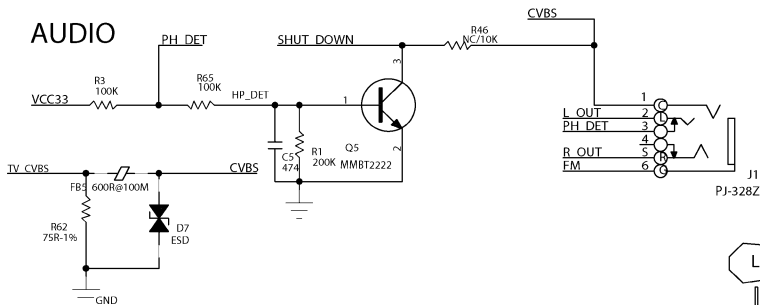
SDO_CLK PIOB2
 SDO_CMD PIOB3
 SDO_D0 PIOB1
 SDO_D1
 SDO_D2
 SDO_D3
 SDO_DET#



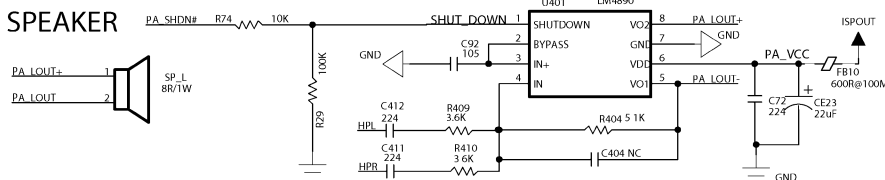
MICRO_CARD



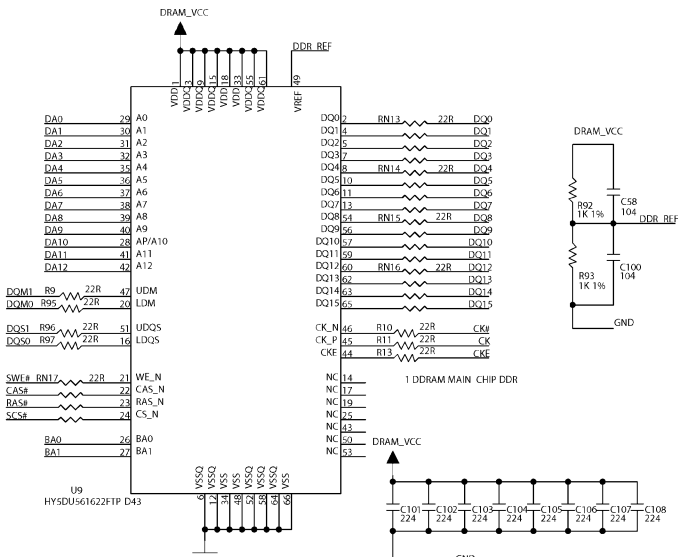
AUDIO



SPEAKER



BA5#	DQ15
CAS#	DQ14
CK#	DQ13
CKE	DQ12
SW#	DQ11
SW#_REF	DQ10
SCS#	DQ9
DQM0	DQ8
DQM1	DQ7
	DQ6
	DQ5
	DQ4
	DQ3
	DQ2
	DQ1
	DQ0
DQ50	
UDS1	
BA1	
BA0	
DA0	
DA1	
DA2	
DA3	
DA4	
DA5	
DA6	
DA7	
DA8	
DA9	
DA10	
DA11	
DA12	



FLASH

