

Журнал

«Радиоконструктор» 5-2014

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 3010181090000000644,
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.

Май, 2014. (5-2014)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т2500 Выход 25.04.2014

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

УКВ-ЧМ транслятор аудиосигнала	2
Антенный усилитель	4
УКВ-радиоприемник - переговорное устройство	5
Супергетеродинный АМ-приемник на SA602	9

аудио-видео

Работа карманного МП-3 плеера с компьютерными колонками	11
Как подружить старую радиолу «Урал» с МП-3 аудиофайлами	14

источники питания

Мощный стабилизатор напряжения на IRF630	15
Двухполярный регулируемый стабилизатор на ИМС	17

измерения

Цифровой частотомер на основе ИМС 74C925	18
USB-измерительный прибор	21

автоматика, приборы для дома

Аналоговый робот	23
Выключатель для прихожей - 2	26
Помощник электрика	27
Дублер квартирного звонка в наушниках	28
Система дистанционного управления из деталей старого телевизора	29
Двойные часы на PIC16F628A	31
Музыкальный сигнализатор	32
Простой автомат для наполнения индивидуальной водонапорной башни	33
Схема управления вентилятором охлаждения	34
Однокнопочное дистанционное управление	36
Охранное устройство	38
Переговорное устройство	40
Плавный регулятор для автомобильных вентиляторов	41

начинающим

Лазерная указка - пульт дистанционного управления	43
---	----

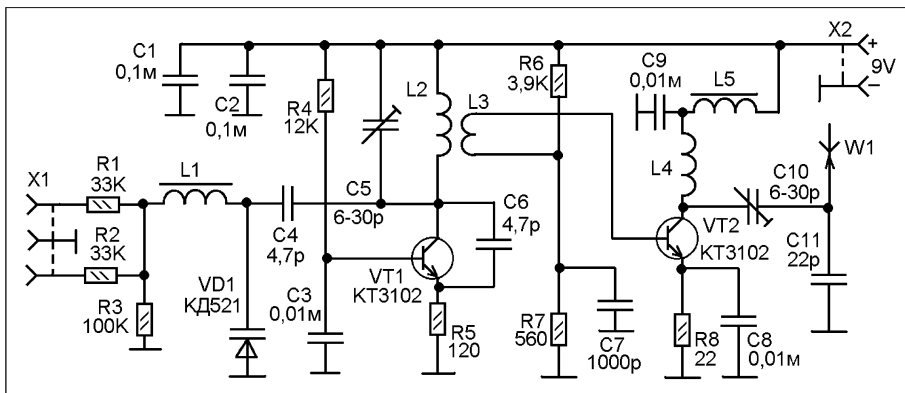
ремонт

ЖК-монитор Samsung Suncmaster 2043BW/2243BW (принципиальная схема)	45
---	----

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

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

УКВ-ЧМ ТРАНСЛЯТОР АУДИОСИГНАЛА



Далеко не все аудиоустройства, особенно портативные, имеют входы для подачи низкочастотного аудиосигнала от внешнего источника. Но у многих есть УКВ (FM) радиоприемный тракт. Здесь приводится описание беспроводного «кабеля» для подачи аудиосигнала на аппаратуру через радиоприемный тракт.

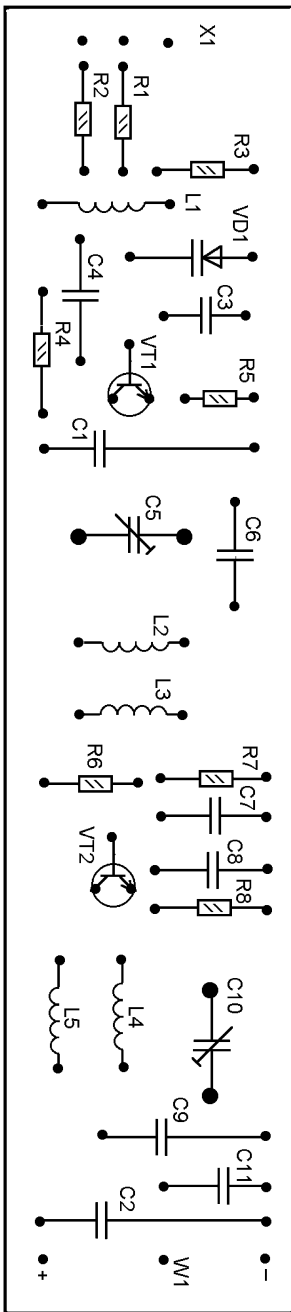
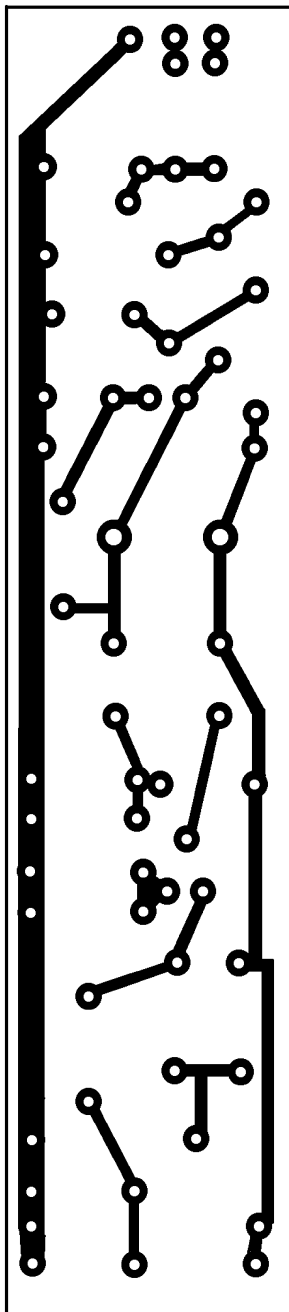
Схема представляет собой маломощный УКВ-ЧМ передатчик, работающий на фиксированной частоте в диапазоне 88-108 МГц. Передатчик не имеет стереомодулятора, поэтому аудиосигнал передается только в монофоническом режиме.

Схема состоит из двух транзисторных каскадов. На транзисторе VT1 выполнен задающий генератор, в котором производится частотная модуляция. Частота генерации зависит от настройки контура L2-C5-C4-VD1. Подстроечным конденсатором C5 передатчик настраивают на свободный в данной конкретной местности участок диапазона. ЧМ осуществляется с помощью диода VD1, который в данном случае работает как варикап, - при подаче на него низкочастотного сигнала его барьерная емкость изменяется в некоторых небольших пределах. Поскольку емкость данного диода входит в состав контура L2-C5, это приводит к некоторому изменению настройки контура, а следо-

вательно и к изменению частоты генерации, что приводит к осуществлению частотной модуляции генерируемого сигнала.

Рабочая точка по постоянному току транзистора VT1 установлена с помощью постоянного резистора R4, подающего смещение на его базу. По сигналу транзистор работает с общей базой, поэтому базовая цепь транзистора «заземлена» по ВЧ с помощью конденсатора C3. Конденсатор C6 работает в цепи положительной обратной связи, необходимой для запуска и генерации каскадом ВЧ колебаний.

Частота генерации установлена параметрическим способом с помощью LC-контура. Поэтому частоте свойственна нестабильность под воздействием внешних факторов, среди которых не только температура (изменяющая параметры конденсаторов и катушки), но внешние емкости, которые могут оказывать воздействие на контур, а так же степень нагруженности каскада. Большим стабилизирующим фактором по этому является передающая антенна, в случае её непосредственного подключения к выходу каскада на VT1, например, к его коллектору или к контуру даже через посредство катушки связи. Чтобы свести это влияние к нулю в данной схеме пере-



датчика имеется второй каскад на транзисторе VT2, носящий не столько функции усилителя мощности, сколько функции буфера между антенной и контуром задающего генератора.

Поскольку передатчик маломощный величины напряжения ВЧ на катушке L3 не достаточно для «раскачки» выходного каскада на транзисторе VT2. Поэтому на базу VT2 подается напряжение смещение от резистивного делителя на резисторах R6 и R7. Напряжение с этого делителя поступает на базу транзистора через катушку связи L3. «Холодный» конец катушки L3 «заземлен» через конденсатор C7.

Нагрузкой каскада на транзисторе VT1 является контур, состоящий из катушки L4 и конденсаторов C10 и C11. Кроме того данные конденсаторы образуют емкостный трансформатор, согласующий выходной каскад с используемой антенной.

Монтаж выполнен на печатной плате. Расположение деталей на плате очень близко их расположению на принципиальной схеме.

Печатная плата сделана из фольгированного стеклотекстолита. Расположение печатных дорожек одностороннее. Плату можно выполнить любым доступным способом.

Для катушек L1 и L5 используются ферритовые кольца диаметром 7 мм. Катушки содержат по 10 витков обмоточного провода диаметром 0,2-0,3 мм.

Катушки L2-L4 выполнены по бескаркасной конструкции. Их внутренний диаметр составляет 5-6 мм. В качестве временной оправки для намотки этих катушек можно использовать гладкий (без заусенцев) хвостовик сверла соответствующего диаметра. Катушки наматывают на этой оправке, формируют и разделяют выводы, а потом снимают с оправки и паяют на плату.

L2 – 5 витков намоточного провода диаметром 0,6-1 мм.

L3 – намотана посредине катушки L2, намотка ведется одновременно с намоткой L2. Содержит 2 витка намоточного провода диаметром 0,6-1 мм.

L4 – 7 витков намоточного провода диаметром 0,6-1 мм.

Транзисторы КТ3102 с любым буквенным индексом. Можно заменить другими, например, BC548, КТ315.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже напряжения питания.

При наличии варикапа диод КД521 желательно заменить варикапом. Возможно при этом модулятор будет работать лучше.

Подстроечные конденсаторы – старые отечественные керамические типа КПКМ, КПКМН. Можно использовать более современные аналоги. Если есть выбор – желательно использовать подстроечные конденсаторы с воздушным диэлектриком.

Антенна – стальная проволока длиной 700 мм.

Налаживание начинают с задающего генератора. Выходной каскад нужно в этом случае отключить, например, выпаяв один из выводов L5.

На шкале радиовещательного приемника работающего в диапазоне 88-108 МГц (или около того) выбирают место, где нет приема радиостанций. Лучше всего использовать приемник с аналоговой настройкой. Затем подают питание на передатчик и аудиосигнал от любого источника на его вход. Передатчик располагается на небольшом расстоянии от приемника. Подстраивая C5 добиваются приема сигнала.

Если модуляция будет недостаточно качественная, можно подать на VD1 обратное постоянное напряжение. Для этого нужен еще один резистор на 100 кОм. Его нужно включить между точкой соединения R1, R2, R3 и плюсом питания.

Следующий этап – настройка усилителя мощности на VT2. Подключите питание выходного каскада (восстановите соединение L5). Подключите антенну и подстройкой C10 добейтесь наибольшей дальности приема.

Если VT2 будет греться – увеличить сопротивление R8.

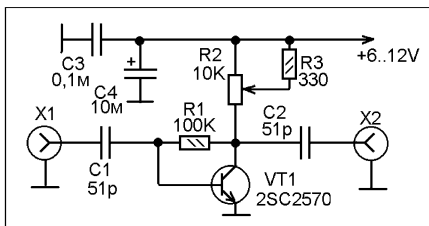
Снегирев И.

АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Усилитель широкополосной, его можно использовать как для увеличения чувствительности телевизора на МВ и ДМВ диапазонах, так и для КВ-радиоприема.

Схема однокаскадная. Входной сигнал (от антенны) подается на гнездо X1, выходной снимается с гнезда X2.

Коэффициент усиления можно регулировать переменным резистором R2. Это позволяет установить оптимальное уси-



ление в зависимости от условий приема.

Источник питания – гальваническая батарея или от блока питания приемного устройства.

УКВ-РАДИОПРИЕМНИК – ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Сейчас универсальным переговорным устройством является мобильный телефон. И все же, не всегда есть желание оплачивать минуты разговора общаясь, например, с соседом через стенку или в соседней квартире, в ближайшем доме напротив. Для этого больше подходит карманная УКВ-радиостанция. Но есть и другой вариант. Сейчас у каждого есть УКВ (или FM) радиовещательный приемник. Нужно два таких приемника для использования в качестве устройства принимающего сигнал и соответственно два маломощных УКВ-передатчика, вроде так называемых радиомикрофонов. Если настроить два канала на разные частоты то можно даже вполне успешно организовать дуплексную связь.

Здесь приводится описание нескольких простых маломощных УКВ-передатчиков, которые можно использовать в паре с УКВ-радиоприемником для организации переговорного устройства. Конечно данные УКВ-передатчики годятся и для других целей, - наблюдение за ребенком, прослушивание и др.

Принципиальная схема наипростейшего варианта показана на рисунке 1. Передатчик однотранзисторный, питающийся постоянным напряжением 3V. Практически он представляет собой LC-генератор, по ВЧ работающий по схеме с общей базой. Частота передачи зависит от настройки контура L1-C2. Конденсатор C3 служит для осуществления положительной обратной связи необходимой для работы генератора. Антенна подключается непосредственно к этому контуру, то есть, к коллектору транзистора.

Частотная модуляция осуществляется косвенным способом. Используется электретный микрофон. Он подключен непосредственно в базовую цепь транзистора и фактически питается напряжением смещения, подаваемым на базу транзистора. В результате сигнал от микрофона влияет на напряжение на базе транзистора. В принципе, это должно

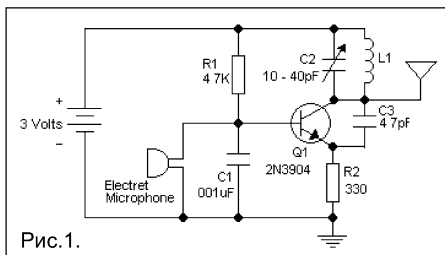


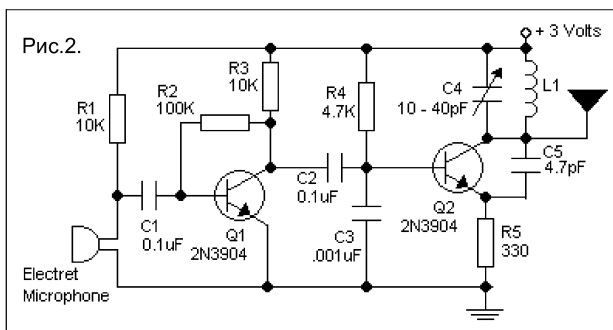
Рис.1.

приводить к появлению амплитудной модуляции, что собственно и происходит, но одновременно с АМ происходит и изменение емкости перехода транзистора под действием модулирующего напряжения, а эта емкость влияет на настройку контура. Таким образом одновременно с АМ происходит и ЧМ. Амплитудная модуляция в данном случае является паразитной, но практически все супергетеродинные УКВ-ЧМ радиовещательные приемники подавляют АМ. Так что на качество сигнала это существенного влияния не оказывает, разве только в случае неуверенного приема когда сигнал слишком слаб.

Для работы в диапазоне 87,5-108 МГц катушка L1 должна содержать 8 витков обмоточного провода сечением 0,5-1 мм. Катушка бескаркасная. В качестве технологической оправки можно использовать хвостик сверла или болт диаметром около 4-5 мм.

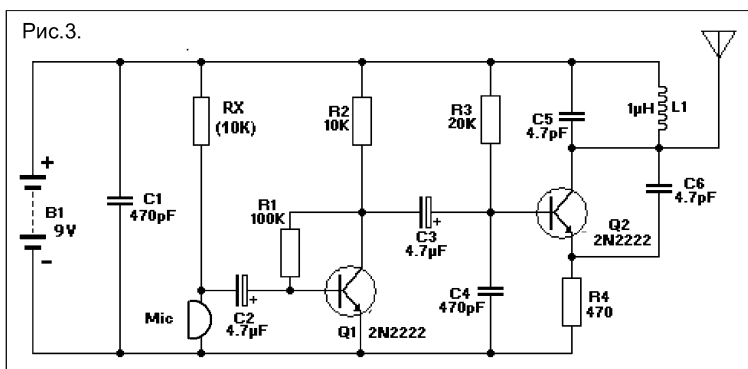
На месте C2 можно установить подстроечный конденсатор другой емкости или вообще постоянный, емкость которого подобрать экспериментально при налаживании. Кроме настройки конденсатором C2 можно выполнять настройку и катушкой L1 – растягивая (уменьшение индуктивности) или сжимая (увеличение индуктивности) её по длине намотки.

В качестве антенны можно использовать проволочный штырь длиной 25-30 см. Или это может быть отрезок монтажного провода. Более длинную антенну использовать здесь затруднительно так как она будет существенно влиять на



настройку контура, добавляя к нему емкость окружающей среды. Что будет приводить к уводу частоты, например, при перемещении человека недалеко от антенны.

Схема передатчика, показанная на рисунке 1, очень проста, но чувствительность к звуку у неё не высокая, поэтому чтобы обеспечилась удовлетворительная модуляция нужно говорить весьма громко. На рисунке 2 показан вариант этой же схемы, но с предварительным усилителем ЗЧ на транзисторе Q1. Сигнал с электретного микрофона поступает на предварительный каскад УНЧ на Q1. Далее на базу Q2, на котором выполнен передатчик. В остальном все как на рис.1.



Мощность передатчика по схемам на рисунках 1 и 2 невысока, и не позволяет вести уверенный прием на дистанции более 20-30 метров. То есть, этот вариант только годится как средство связи через

стену с соседней квартирой или комнатой. Увеличить мощность простейшим путем можно подняв напряжение питания до 9V. Это приведет к увеличению дальности примерно в два раза.

На рисунке 3 показана схема 9-вольтового варианта передатчика по схеме на рисунке 2.

Здесь есть и другие отличия, - исключен

подстроечный конденсатор в контуре передатчика, и в качестве контурной катушки используется готовый ВЧ-дроссель на 1 мкГн. Это конечно усложняет настройку передатчика так как требуется установить подбором емкости конденсатора C5. Но с другой стороны, повышается стабильность передатчика и больше нет склонности к микрофонному эффекту в контуре, который имеется при использовании бескаркасной катушки. Дело в том что бескаркасная катушка механически представляет собой аналог пружины, и при каких-то механических или акустических воздействиях на корпус передатчика, его плату или даже стол, на котором он расположен, катушка-пружина на это реагирует именно так, как на это и должна

реагировать пружина — в ней возникают колебания витков. А это в свою очередь приводит к колебанию её индуктивности, соответственно появлению не нужной частотной

модуляции колебаниями вызванными механическими воздействиями.

Готовый же дроссель имеет жесткую конструкцию и не ведет себя как пружина, - не реагирует на удары, сотрясения.

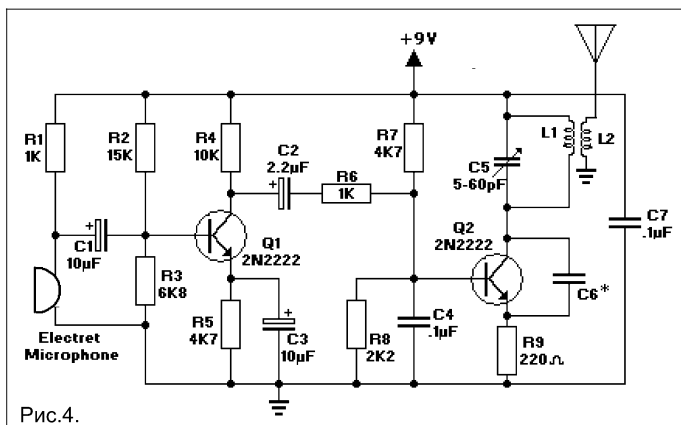


Рис.4.

Антенна такая же как и в двух предыдущих схемах.

Увеличить дальность приема можно увеличив длину антенны. Но, как уже сказано выше, увеличение длины антенны, подключенной непосредственно к колебательному контуру приводит к увеличению влияния емкости антенны и окружающей среды на настройку контура. Снизить влияние можно подключив антенну через катушку связи, как это сделано в передатчике по схеме на рисунке 4.

Передатчик состоит из каскада генератора ВЧ и каскада предварительного усиления НЧ. Передатчик выполнен на транзисторе Q2. Он представляет собой LC-генератор, по ВЧ работающий по схеме с общей базой. Частота передачи зависит от настройки контура L1-C5. Конденсатор C6 служит для осуществления положительной обратной связи необходимым для работы генератора. Емкость C6 подбирают при налаживании передатчика, в пределах 2-6 пФ. Антенна подключается к этому контуру через катушку связи L2, что существенно снижает влияние емкости антенны на настройку контура.

Частотная модуляция осуществляется, как уже было описано выше, путем подачи модулирующего напряжения НЧ в базовую цепь транзистора генератора ВЧ. Напряжение смещения на базе Q2 создается резисторами R7 и R8. Конденсатор C4

«заземляет» ВЧ-составляющую на базе транзистора. Сюда же поступает напряжение НЧ с коллектора транзистора Q1 каскада предварительного усиления НЧ.

Катушки L1 и L2 намотаны на пластмассовом трубчатом каркасе внешнего диаметром 5 мм. Каркас без сердечника. Провод – обмоточный, диаметром 0,5-1 мм.

Катушка L1 содержит 8 витков, а на её поверхность примерно в середине длины обмотки намотана катушка L1 – 3 витка такого же провода. Катушки фиксируются на каркасе с помощью отверстий, просверленных в краях каркаса, в которые вставлены концы катушек и изогнуты так чтобы поддерживать натяжение катушки не давая ей разматываться. Можно так же закрепить катушки на каркасе эпоксидным клеем. Использовать для этого какой-либо клей для пластмассы или универсального назначения («Момент», «БФ», «Малахит» и др.) не желательно, так как в его составе может быть растворитель для пластмассы, который может растворить изоляцию обмоточного провода и вызвать межвитковое замыкание.

Передатчик может работать с длинной антенной, например, полуволновой длины (2-2,5 метра), обеспечивая наилучшую эффективность. При этом дальность приема может превышать 100 метров, что может обеспечить вполне уверенную связь, например, между двумя квартирами в противоположных домах через улицу или двор.

Так как контурная катушка не подстраиваемая (имеет жесткую конструкцию, и у неё нет подстроечного сердечника) настройка на необходимую частоту производится только подстроечным конденсатором C6 или подбором емкости C5, если в контуре используется конденсатор постоянной емкости.

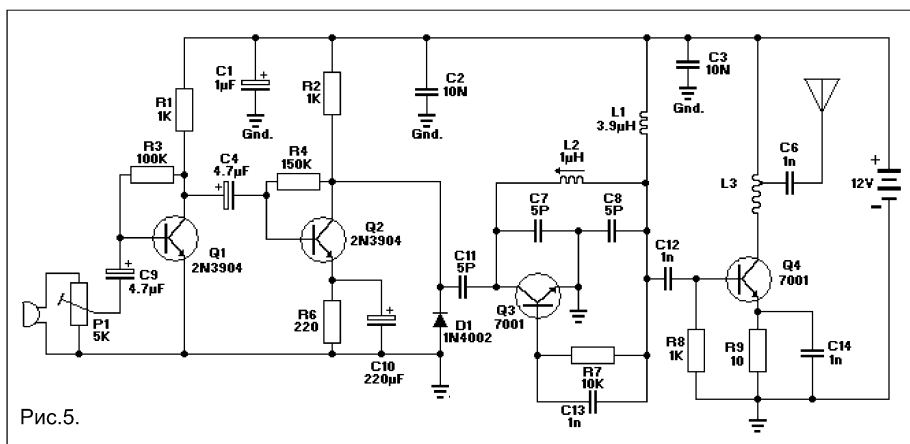


Рис.5.

На рисунке 5 показана схема УКВ-ЧМ передатчика, с помощью которого можно организовать радиосвязь на расстояние в несколько сотен метров. Схема состоит из двухкаскадного низкочастотного усилителя на транзисторах Q1 и Q2 и высокочастотной части, состоящей из задающего генератора на транзисторе Q3 и усилителя ВЧ на Q4.

Частота генерации задается контуром, в состав которого входит катушка L2, конденсаторы C7 и C8, а так же конденсатор C11 и барьерная емкость кремниевого диода D1. В данном случае кремниевый выпрямительный диод малой мощности типа 1N4002 используется как варикап. В этом нет ничего противоестественного, так как у любого диода имеется барьерная емкость, зависящая от обратного напряжения, просто у варикапов она более выражена и нормирована, обычные диоды не варикапы, а так же и переходы транзисторов ею тоже обладают в определенной степени. И это можно использовать при отсутствии варикапов.

Режим работы задающего генератора задается сопротивлением резистора R7, по постоянному току включенного между базой и коллектором транзистора.

Нагрузкой генератора является дроссель L1, через который на каскад поступает питание. Генерируемое напряжение ВЧ снимается с коллектора Q3 и через разделительную емкость C12 поступает

на усилитель РЧ на транзисторе Q4. УРЧ работает без начального смещения на базе транзистора. Нагружен он индуктивностью L3, к части витков которой подключена антенна.

Использование УРЧ существенно повышает стабильность частоты, так как антенна не подключена к генератору и никак не влияет на его работу.

Двухкаскадный УНЧ на Q1 и Q2 дает достаточное усиление для работы с динамическим микрофоном. Чувствительность регулируется переменным резистором R1. Первый каскад УНЧ на Q1 – с общим эмиттером. Режим работы задан резистором R3.

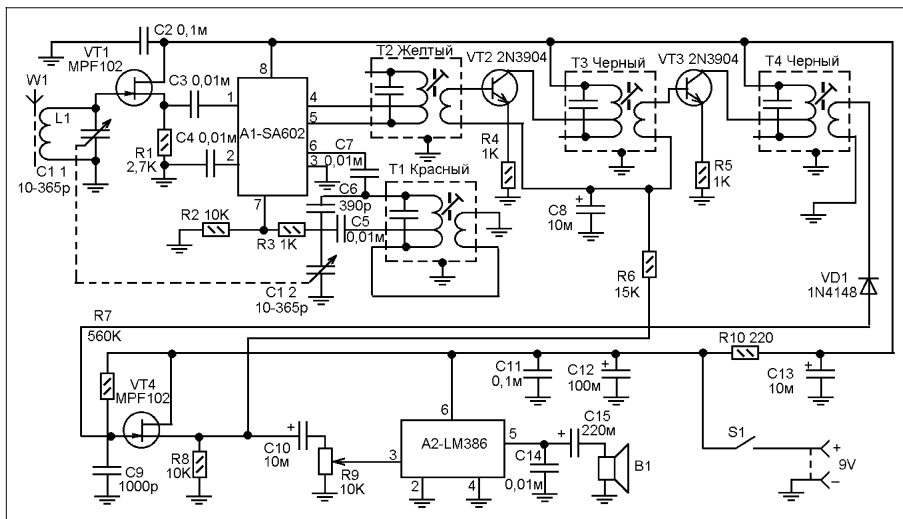
Второй каскад на Q2 так же, с общим эмиттером. Напряжение на его коллекторе служит напряжением смещения на диоде D1, который, как уже сказано, работает здесь как варикап. Напряжение на коллекторе Q2 состоит из постоянной составляющей, определяемой режимом работы транзистора и переменной составляющей напряжения ЗЧ. В результате емкость D1 меняется согласно переменной составляющей, что приводит к частотной модуляции.

Катушка L3 бескаркасная, диаметр 5 мм, провод диаметром 0,5-1 мм, 8 витков с отводом от 2-го.

Антенна – штырь или провод длиной от 25 см до 2,5 метров.

Мелков С.А.

СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЙ АМ-ПРИЕМНИК НА SA602



Сейчас радиовещательные приемники на средние волны не пользуются популярностью. Причина в том что высокого качества звучания на СВ (или «по-зарубежному» MW) достигнуть сложно по причине амплитудной модуляции. Но у СВ есть и достоинства – вполне уверенный дальний прием в ночное время суток, когда нет помех от солнечного излучения (характерный треск в динамике).

Здесь приводится описание несложного СВ (MW) радиоприемника, построенного по супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты на двух микросхемах (SA602 в преобразователе частоты, и LM386 в УНЧ, а так же четырех транзисторах в УРЧ, УПЧ и системе АРУ).

Приемник рассчитан на прием радиовещательных станций в диапазоне 550-1650 кГц, что соответствует радиовещательному средневолновому диапазону.

Схема состоит из входного УРЧ на полевом транзисторе, преобразователя частоты на микросхеме SA602, транзисторного УПЧ с АРУ и УНЧ на микросхеме А2.

Сигнал принимается с помощью магнит-

ной антенны, представляющей собой ферритовый сердечник катушки входного контура L1. УРЧ выполнен на полевом транзисторе VT1, следовательно, у него большое входное сопротивление и можно входной контур подключить к нему полностью (без отводов и катушек связи). Полное включение контура способствует повышению чувствительности приемника. Контур по диапазону перестраивается секцией C1.1 сдвоенного переменного конденсатора C1.

С истока VT1 (он работает по схеме истокового повторителя) сигнал поступает на вход преобразователя частоты на микросхеме А1.

Гетеродин выполнен также на микросхеме А1. Контур гетеродина состоит из готового контура Т1, секции C1.2 переменного конденсатора C1 и конденсатора C6, снижающего максимальную емкость C1.2 чтобы обеспечить сопряжение настроек входного и гетеродинного контура с учетом величины промежуточной частоты.

Контур Т1 – готовый, от карманного приемника с АМ диапазонами. Такие контура встречаются в продаже. Обычно

они маркируются цветом. Красный – это контур гетеродина MW-диапазона, желтый – контур ПЧ на выходе преобразователя частоты, черные – остальные контура ПЧ. Промежуточная частота 455 кГц.

С катушки связи первого контура ПЧ Т2 сигнал ПЧ поступает на первый каскад УПЧ на транзисторе VT2. В его коллекторной цепи включен второй контур ПЧ Т3. Затем еще такой же каскад на транзисторе VT3. Напряжение смещения на базы транзисторов поступает от одного общего источника системы АРУ через катушки связи контуров ПЧ.

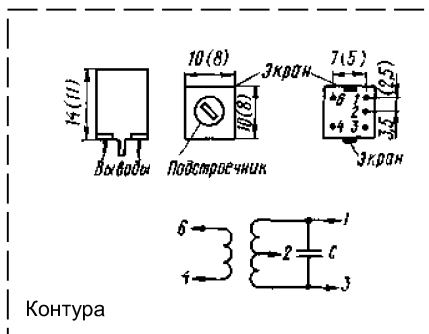
Детектор выполнен на кремниевом диоде VD1. Диод 1N4148 или аналогичный плохо подходит для работы в детекторе, потому что у него относительно большое прямое напряжение. Для детектирования необходимо чтобы сигнал, который нужно детектировать был выше этого напряжения. В данном случае проблема решена подачей прямого напряжения смещения на диод через резистор R7. Затем следует УНЧ и усилитель системы АРУ на полевом транзисторе VT3.

Напряжение ЗЧ через регулятор громкости R9 поступает на УНЧ на микросхеме А2. Нагрузка – динамик сопротивлением 8 Ом.

Основой магнитной антенны и катушки входного контура L1 служит ферритовый стержень диаметром 8 мм и длиной не менее 100 мм. Каркасом служит гильза, склеенная из плотной бумаги. Она должна с небольшим трением перемещаться по стержню из феррита. На гильзу наматывают катушку L1 – 60 витков провода ПЭВ 0,43 виток к витку. Концы катушки фиксируются нитками, пропитанными парафином или воском.

Немного о контурах. Здесь используются готовые контура ПЧ и гетеродина. Они бывают в продаже на радиорынках, в интернете и в магазинах, торгующих радиодеталями. Так же источником данных контуров может быть неисправный импортный радиоприемник с АМ диапазоном. Они маркируются цветом (кружок или мазок краски на экране).

Если нет контуров ПЧ маркированных черным цветом – можно использовать контура маркированные желтым цветом.



Транзисторы 2N3904 можно заменить на КТ3102. МРФ102 – на КР303Е.

Налаживание следует начать с проверки правильности соединений. Затем проверить работоспособность УНЧ.

Для налаживания желателен генератор ВЧ с режимом амплитудной модуляции. С его помощью нужно настроить контура ПЧ на частоту 455 кГц. Затем на выходной кабель генератора нужно расположить рядом с магнитной антенной приемника и подстройкой катушек выполнить укладку диапазона (настройкой контура гетеродина) и настройку входного контура.

При максимальной емкости переменного конденсатора приемник должен принимать сигнал 550 кГц, при минимальной – 1650 кГц.

Если нет генератора, можно попытаться настроить приемник «на глазок», но это не всегда дает положительный эффект. И все же, готовые контура ПЧ обычно уже продаются предварительно настроенными на ПЧ, во всяком случае, приблизительно. То есть, проверив работоспособность, можно по приему радиостанций и путем сравнения их положения по шкале образцового приемника определить рабочий диапазон приемника. Затем подстройкой гетеродинного контура привести положение этих радиостанций на шкале данного приемника.

Контура ПЧ и катушку входного контура можно подстроить по наибольшей чувствительности приемника.

Горчук Н.В.

РАБОТА КАРМАННОГО МП-3 ПЛЕЕРА С КОМПЬЮТЕРНЫМИ КОЛОНКАМИ

Популярные карманные МП-3 плееры с флэш-памятью обладают массой достоинств, но есть и один недостаток - воспроизведение только на головные телефоны и автономное питание. Например, недорогие МП-3 плееры с питанием от одного гальванического элемента типа «ААА» могут потреблять ток до 50-100 мА, что довольно быстро разряжает элемент питания. Более дорогие аппараты содержат встроенный аккумулятор и могут заряжаться от USB-порта персонального компьютера (напряжение 5V).

Чтобы все достоинства МП-3 плеера реализовать в стационарном режиме эксплуатации необходимо две вещи - активная акустическая система и блок сетевого питания. В качестве активной акустической системы вполне пригодны «колонки» для персонального компьютера. А блок питания для МП-3 плеера можно вмонтировать в них.

Здесь описано как это сделано на примере компьютерной активной акустической системы Genius-SP220. На рис. 1 показан участок схемы, в котором произведены изменения.

Идея состоит в следующем. Сигнал НЧ с выхода МП-3 плеера на вход активной АС можно подавать с помощью соответствующего кабеля со штекерами, - в этом нет проблемы. Но очень желательно чтобы МП-3 плеер, работая дома, питался от электросети. Для его питания внутрь активной АС установлен стабилизатор на ИМС обозначенной на рисунке 1 как АД1. Это микросхема интегрального стабилизатора LM317 с регулируемым выходным напряжением. Как известно минимальное выходное напряжение у данной ИМС равно 1,2V (когда вывод ADJ соединен с общим минусом питания). На вход АД1 напряжение поступает с выхода блока питания акустической системы (точка

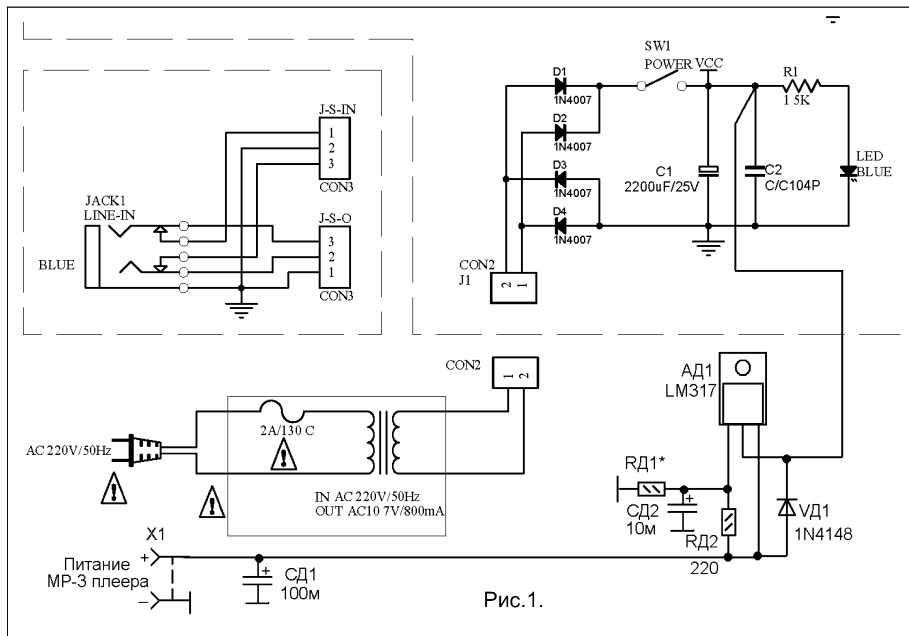
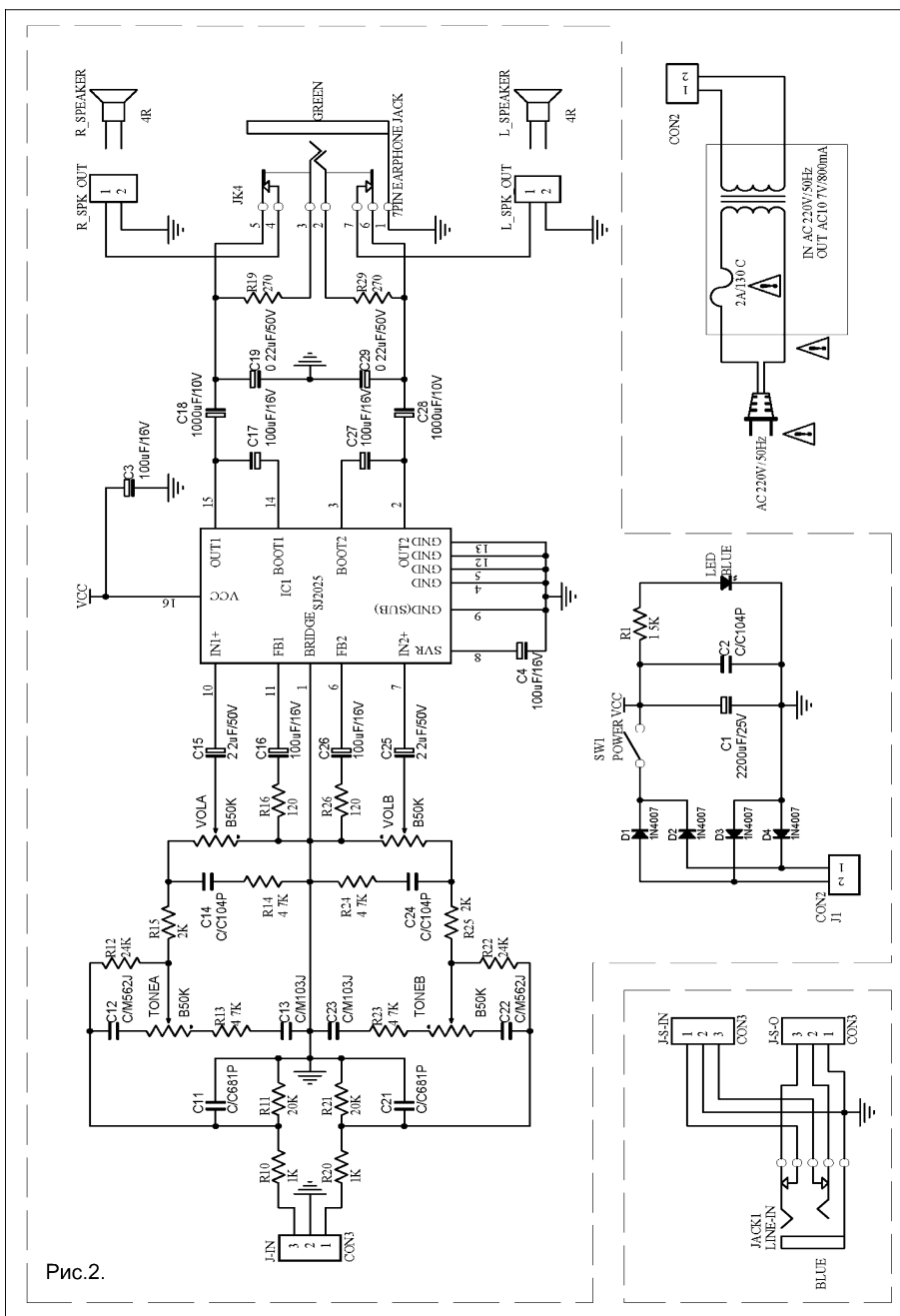


Рис. 1.



VCC). Величина выходного напряжения, которым будет питаться МП-3 плеер, зависит от сопротивления резистора R_{D1} . Если предполагается использовать МП-3 плеер с питанием от гальванического элемента «ААА» нужно напряжение 1,5V. Для получения такого напряжения сопротивление R_{D1} должно быть 68 Ом. Если предполагается использовать МП-3 плеер с встроенным аккумулятором и зарядкой от USB-порта, то данное напряжение должно быть 5V, соответственно сопротивление R_{D1} должно быть 750 Ом.

Микросхема LM317 на схеме показана так, как она выглядит, если её положить радиаторной стороной на рисунок, а маркировкой к себе. Соответственно показан порядок выводов.

Если МП-3 плеер со встроенным аккумулятором, заряжаемым от USB, разъем X1 должен быть USB, а для подключения плеера можно пользоваться стандартным USB-удлинителем.

Если МП-3 плеер с питанием от элемента «ААА», то необходимо придумать способ подключения к нему питания, потому что у таких плееров обычно

никаких разъемов для внешнего питания нет, а при подключении к USB порту (или подаче питания на USB разъем) плеер переходит в режим флэш-диска, и как плеер не работает.

Можно сделать муляж элемента «ААА», например, из дерева с контактами из канцелярских кнопок. К этим контактам подключить тонкие проводники. В крышке батарейного отсека МП-3 плеера сделать пропил, через который выводить проводники наружу, когда в батарейный отсек установлен выше описанный муляж элемента «ААА».

Аналогичным образом можно переделать и любую другую активную компьютерную АС. При этом работоспособность АС по прямому назначению (с персональным компьютером) сохраняется.

Для справки полная схема активной компьютерной акустической системы Genius-SP220 без доработок показана на рисунке 2.

Семёнов Р.Д.

КАК ПОДРУЖИТЬ СТАРУЮ РАДИОЛУ «УРАЛ» С МР-3 АУДИОФАЙЛАМИ

Старая ламповая аудиотехника в хорошем внешнем и рабочем состоянии сейчас может быть предметом гордости владельца, - настоящим раритетом. Например, стереофоническая радиолы «Урал», - весьма хороший аппарат с приятным ламповым звучанием. Но, вот только использовать её можно лишь для радио и прослушивания старых грампластинок.

Когда-то у меня было желание вмонтировать в неё плату МП-3 плеера, но к счастью не поднялась рука покушаться на историческую достоверность.

В то же время выход из положения был найден. В магазинах автопринадлежностей продаются автомобильные МП-3 модуляторы. Они представляют собой

МП-3 плеер без памяти (нужно подключать флэшку с аудиофайлами), но с неплохим дисплеем, органами управления и встроенным маломощным УКВ-ЧМ передатчиком. Все что нужно - блок питания на 12V и простой конвертер для приема диапазона 88-108 МГц.

Конвертер подключается к антенному входу радиолы. А МП-3 плеер можно расположить рядом со слушателем и пользоваться им как системой дистанционного управления.

Таким же образом можно «подружить» с файлами МР-3 устаревший импортный музыкальный центр, - даже конвертер не понадобится.

Лыжин Р.

МОЩНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПЯЖЕНИЯ НА IRF630

При разборке на запасные части устаревших компьютерных кинескопных мониторов и таких же телевизоров с большим кинескопом в узлах коррекции геометрии изображения часто встречаются полевые транзисторы серий IRF630...IRF640. По современным меркам эти транзисторы являются устаревшими, поскольку имеют относительно высокое сопротивление открытого канала, что затрудняет применение таких транзисторов, например, в импульсных и ключевых устройствах. С этим недостатком можно бороться, если включить несколько таких транзисторов параллельно.

На **рис. 1** представлена принципиальная схема лабораторного блока питания с регулируемым стабилизированным выходным напряжением 9...42 В. Стабилизатор напряжения рассчитан на максимальный постоянный ток нагрузки 3,5 А, кратковременно, на время до 20 секунд, допускает повышение тока нагрузки до 5 А. Напряжение сети поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора Т1 через плавкий предохранитель FU1, терморезистор RT1 с отрицательным ТКЛ, замкнутые контакты выключателя SA1 и двухобмоточный помехоподавляющий дроссель L1. Варистор RU1 защищает трансформатор от всплесков напряжения сети, конденсатор C3 помехоподавляющий.

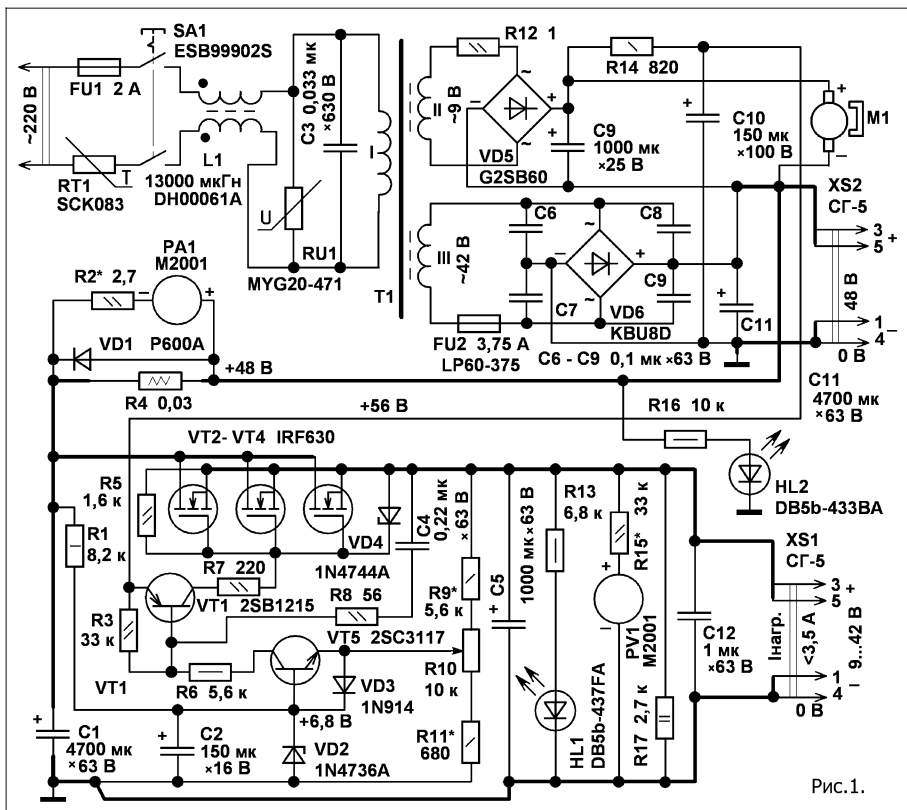
Понижающий трансформатор имеет две вторичные обмотки. С обмотки III напряжение переменного тока около 42 В через полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU2 поступает на мощный мостовой диодный выпрямитель VD6. Конденсаторы C11 и C1 сглаживают пульсации выпрямленного напряжения. На микроамперметре PA1 выполнен стрелочный индикатор потребляемого нагрузкой тока. Резистор R4 — шунт микроамперметра, диод VD1 предназначен для защиты R4 и PA1 от перегрузки и бросков тока. Резистором R2 устанавливают требуемую чувствительность микроамперметра. Светодиод HL2 светит при включении устройства в сеть 220 В.

Транзисторы IRF630 рассчитаны на максимальное рабочее напряжение сток–исток

200 В, максимальный постоянный ток стока около 6 А. Максимальная рассеиваемая мощность может быть до 75 Вт для транзистора IRF630 или 30 Вт для транзистора IRF630FP,

выполненного в изолированном корпусе TO-220FP. Эти транзисторы имеют пороговое напряжение открывания затвор–исток около 3 В, поэтому, для более полного использования выпрямленного VD6 напряжения нужно, чтобы напряжение на выводах затвора могло бы быть на несколько Вольт выше, чем напряжение на выводах стока полевых транзисторов. Для этой цели понижающий трансформатор имеет обмотку II. Напряжение переменного тока около 9 В через защитный резистор R12 поступает на мостовой диодный выпрямитель VD5. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживает конденсатор C9. К выводам этого конденсатора также подключен охлаждающий вентилятор M1.

В компенсационном стабилизаторе напряжения применены три мощных полевых транзистора VT2 –VT4, включенные параллельно, в отличие от аналогичного включения биполярных транзисторов, для полевых транзисторов токовыравнивающие резисторы не нужны. Выходное напряжение стабилизатора поступает на гнездо XS1, напряжение регулируют переменным резистором R10. Стабилизация выходного напряжения происходит следующим образом. Когда выходное напряжение стремится увеличиться, например, уменьшился потребляемый подключенной нагрузкой ток или увеличилось напряжение сети 220 В, напряжение на выходе стабилизатора также стремится увеличиться. Это приводит к тому, что растёт напряжение на выводе эмиттера VT5, в результате чего этот транзистор начинает закрываться, его ток коллектора уменьшается, по этой причине также уменьшается ток коллектора VT1, в результате чего открывающее напряжение затвор–исток VT2 – VT4 уменьшается, ток сток – исток понижается. Если ток подключенной к выходу стабилизатора нагрузки увеличивается, то напряжение на выходе стабилизатора стремится уменьшиться, это приводит к уменьшению напряжения на выводе эмиттера VT5. Поскольку, напряжение база VT5 – общий провод стабилизировано стабилизатором VD2, то VT5 открывается сильнее, также сильнее открывается VT1, что приводит к увеличению открывающего



напряжения VT2 – VT4, сопротивление их открытых каналов уменьшается, напряжение на выходе стабилизатора увеличивается. Таким образом, осуществляется стабилизация выходного напряжения устройства.

Управляющее напряжение на выводы затворов полевых транзисторов поступает через RC фильтр R14C10. Стабилитрон VD4 защищает затворы полевых транзисторов от пробоя высоким напряжением затвор — исток. Резистор R5 — нагрузка для VT1. Резистор R1 задаёт рабочий ток стабилитрона VD2 около 5 мА. Конденсатор C2 сглаживает пульсации напряжения на выводах стабилитрона, что также положительно сказывается на качестве выходного стабилизированного напряжения. Дiod VD3 защищает транзистор VT5 от повреждения. RC цепь R8C4 предотвращает самовозбуж-

При изготовлении устройства следует стре-

миться к тому, чтобы длина соединительных проводов или печатных дорожек, идущих к выводам полевых транзисторов и к переменному резистору R10, была как можно короче. В устройстве можно применить постоянные резисторы типов МЛТ, РПМ, С1-14, С1-23 и другие соответствующей мощности. Резистор R4 самодельный проволочный мощностью не менее 5 Вт. Можно заменить тремя постоянными резисторами сопротивлением по 0,1 Ом мощностью 2 или 3 Вт каждый, включенными параллельно. Переменный резистор R10 может быть типов СПЗ-33-23, СПЗ-4, СП0-1, СПЗ-30а, СПЗ-9А или аналогичный импортный. В случае применения двоярного резистора с сопротивлением 22 кОм обе группы контактов соединяют параллельно. Варистор MYG20-471 можно заменить на FNR-20K471, FNR-20K431, LF14K471U, LF14K431U, TVR14471. Терморезистор RT1 любой с отрицательным ТКС с сопротивлением при комнатной температуре 4...33 Ом, подойдёт терморезистор изъятый из импульсных блоков питания от компьютерных мониторов, телевизоров или из БП персонального компьютера. Конденсатор С3 полиэтилентерефталатный К73-17, К73-24 на рабочее напряжение постоянного тока 630 В или аналогичный импортный плёночный на рабочее напряжение переменного тока не менее 250В. Остальные неполярные конденсаторы малогабаритные плёночные на рабочее напряжение не менее 63 В. Оксидные конденсаторы типов К50-29, К50-35, К50-68 или импортные аналоги. Силовые цепи должны быть разведены так, чтобы минусовые выводы конденсаторов С1 и С5 подключались к минусовому выводу С11 индивидуальными проводниками или дорожками. Все силовые цепи выполнены проводом с сечением по меди не менее 1 мм.кв. Этим же проводом при необходимости усиливают силовые печатные дорожки. Диодный мост G2SB60 можно заменить на любой из КЦ402, 2КВР01 – 2КВР06, DB102 – DB107, W01M – W10M. Мощный диодный мост КВU8D устанавливают на дополнительный дюралюминиевый теплоотвод. Вместо такого диодного моста подойдёт любой из КВU8G – КВU8M, BR82 – BR88, BR102 – BR108, GBPC1204W/1. При отсутствии подходящего диодного моста его можно составить из четырёх мощных выпрямительных диодов, например, КД213А, КД206А, Д243. Вместо

диода 1N914 подойдёт любой из серий 1N4148, 1SS244, 1SS176, КД510, КД521, КД522. Диод Р600А можно заменить на любой из Р600В – Р600М, КД202, КД213. Стабилитрон 1N4736А можно заменить на TZMC-6V8, КС168А, КС168В, 2С168А, 2С168Б. Вместо стабилитрона 1N4744А подойдёт любой из BVZ55C-15, TZMC-15, КС215Ж, 2С215Ж, КС213А, 2С213Б. Вместо транзистора 2SC3117 можно установить КТ961А, КТ961Б, КТ940Б, КТ815Г, КТ630А, КТ630Б, 2SC2331. Транзистор 2SB1215 можно заменить на КТ639Е, КТ639Ж, КТ9115А, КТ9115Б. Полевые транзисторы IRF630 устанавливают на общий дюралюминиевый теплоотвод. При компоновке узлов блока питания следует учитывать, что при токе нагрузки 4 А и выходном напряжении стабилизатора 9 В, полевые транзисторы будут рассеивать мощность около 125 Вт, а диоды выпрямительного моста около 6 Вт. В качестве теплоотвода для транзисторов можно применить радиатор от видеокарты «NVIDIA GeForce 9800GTX» с установленным вентилятором. При этом желательно предусмотреть вентилятор для общей продувки корпуса блока питания. Вместо IRF630 можно применить полевые транзисторы IRF631, IRF640 – IRF645. Устанавливать полевые транзисторы надо одного типа. Если блок питания будет рассчитан на больший ток нагрузки, то количество параллельно включенных полевых транзисторов пропорционально увеличивают. Светодиод DB5b-437FA янтарного цвета свечения и DB5b-433BA изумрудно-зелёного можно заменить любыми общего применения непрерывного свечения с повышенной светоотдачей, например, из серий КИПД21, КИПД40, КИПД66, L-1513. Стрелочные измерительные рамки М2001 можно заменить любыми аналогичными с током полного отклонения стрелки 50...150мА. Для самостоятельного изготовления понижающего трансформатора подойдёт Ш-образный магнитопровод с площадью центрального керна 20 см.кв. Первичная обмотка содержит 570 витков обмоточного провода диаметром 0,62 мм. Обмотка II намотана проводом диаметром 0,39 мм, содержит 25 витков. Обмотка III намотана проводом диаметром 1,2 мм, содержит 120 витков. Все обмотки намотаны методом виток к витку. Между первичной и вторичными обмотками проложено 12 слоёв изоляции

лакотканью. После каждого слоя обмоток прокладывается один слой изоляции бумагой или лакотканью. Пластины магнитопровода собирают вперекрышку. Изготовленный таким образом понижающий трансформатор будет иметь малый ток холостого хода. Более компактный трансформатор можно изготовить на основе трансформаторов ТС-250, ТС-270 от отечественных лампово-полупроводниковых цветных телевизоров. Первичную обмотку этих трансформаторов оставляют, а вторичные наматывают по половине каждой обмотки на обоих каркасах, число витков на 1 В предварительно рассчитывают перед разборкой трансформатора. Если ограничится максимальным током нагрузки до 3 А, то подойдёт трансформатор ТС-180. Двухобмоточный дроссель L1 — любой, рассчитанный на рабочий ток не менее 1 А, например, от компьютерного блока питания или большого кинескопного телевизора.

При компоновке узлов конструкции платы управления с установленными на неё маломощными транзисторами желательно максимально удалить от понижающего трансформатора. Подбором сопротивления резисторов R9 и R11 устанавливают границы регулировки выходного напряжения стабилизатора. Поскольку это устройство предназначено для питания относительно высоковольтных конструкций, нежелательно устанавливать нижнюю границу выходного напряжения менее 9...12 В.

Бутов А.Л.

Литература:

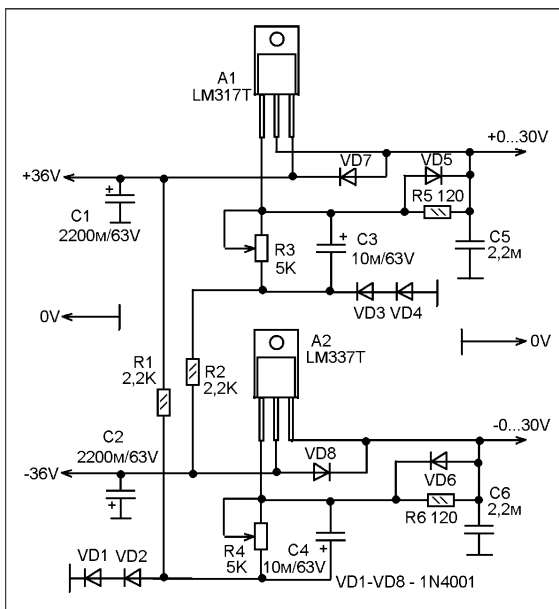
1.Бутов А.Л. Высоковольтный стабилизатор напряжения постоянного тока. — Радиоконструктор, 2010, № 11, стр. 19, 20.

2.Бутов А.Л. 3. Мощный блок питания. — Радиоконструктор, 2001, № 5, стр. 20 – 22.

ДВУХПОЛЯРНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НА ИМС

Проще всего сделать регулируемый двухполярный стабилизатор на основе ИМС LM317 (для положительного напряжения) и LM337 (для отрицательного напряжения) включив данные микросхемы согласно типовым схемам включения. Однако, данные микросхемы позволяют регулировать выходное стабильное напряжение начиная от 1,25V и не ниже. То есть, получить, например, регулировку от 0 до 30V не возможно, так как минимум для LM317 и LM337 равен 1,25V.

Исправить ситуацию можно «обманув» микросхему, подав на её цепь регулировки напряжение 1,25V противоположной полярности. На рисунке показана схема стабилизатора с таким «обманом». Диоды VD1 и VD2 «обманывают» A2, а диоды VD3 и VD3 «обманывают» A1.



ЦИФРОВОЙ ЧАСТОТОМЕР НА ОСНОВЕ ИМС 74C925

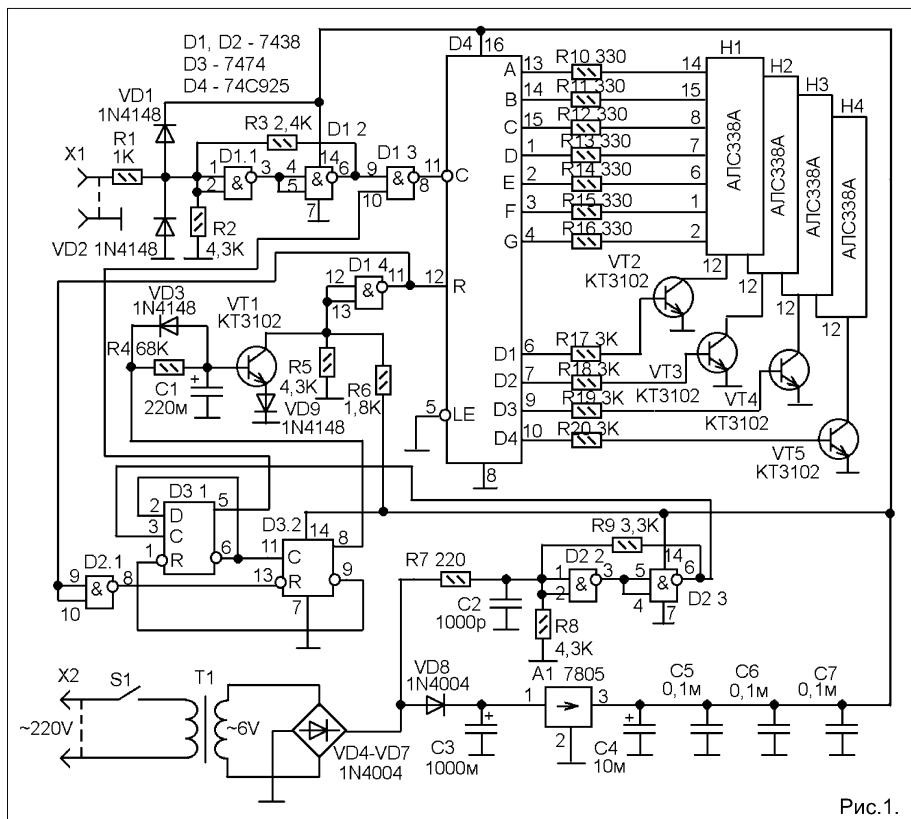


Рис.1.

Микросхема 74C925 представляет собой четырехразрядный десятичный счетчик с дешифраторами под семисегментные светодиодные индикаторы, включенные по схеме динамической индикации.

У данной микросхемы есть три входа - «С» - для подачи импульсов, которые нужно считать, «R» - для обнуления, и «LE» - для разрешения индикации. Чтобы работала индикация на LE подадут логический ноль. Для сброса - на R подадут логическую единицу.

Микросхема в системе опроса динамического индикатора имеет встроенный тактовый генератор без внешних частото-

задающих элементов.

На рисунке 1 показана схема цифрового частотомера, построенного на основе ИМС 74C925, предназначенный для измерения частоты от 100 Гц до 1 МГц.

Входной сигнал, частоту которого нужно измерить подается на разъем X1. Он поступает на формирователь логических импульсов на триггере Шмитта, выполненном на логических элементах D1.1 и D1.2. С его входа импульсы логического уровня поступают на ключевой каскад на основе элемента D1.3, он регулирует проход импульсов на счетный вход счетчика D4. Для пропуска импульсов на вывод 10 D1.3

нужно подать единицу, для блокировки - подать ноль.

В данном частотомере в качестве сигнала образцовой частоты используется электросеть. Частота переменного напряжения на вторичной обмотке силового трансформатора Т1 равна 50 Гц (с известной погрешностью допустимой для электросети). На выходе мостового выпрямителя VD4-VD7 будет постоянное пульсирующее напряжение с частотой пульсаций 100 Гц (выпрямитель двухполупериодный). Эти импульсы через цепочку R7-C2, подавляющую различные высокочастотные наводки, которые могут быть в электросети, поступает на триггер Шмитта на элементах D2.2-D2.3, который из них формирует логические прямоугольные импульсы правильной формы частотой 100 Гц.

Эти импульсы поступают на вход «С» D-триггера D3.1 схемы управления частотомера. Схема управляет обнулением счетчика и пропуском на его вход импульсов, частоту которых нужно измерить.

На вход «С» D-триггера D3.1 поступают импульсы образцовой частоты 100 Гц (с выхода триггера Шмитта на элементах D2.2-D2.3). По фронту импульса образцовой частоты триггер D3.1 переключается в единичное состояние. На его прямом выходе (выв. 5) появляется логическая единица, которая поступает на вывод 10 D1.3. Элемент D1.3 открывается и пропускает импульсы на счетный вход D4. С этого момента начинается период измерения, в течение которого счетчик D4 подсчитывает поступающие на его вход импульсы. Этот период длится до тех пор пока не поступит второй импульс образцовой частоты на вход «С» D3.1.

С поступлением второго импульса образцовой частоты на вход «С» D3.1 триггер D3.1 устанавливается в нулевое состояние. На его выводе 5 устанавливается логический ноль, это закрывает элемент D1.3 и на вход счетчика D4 перестают поступать импульсы частоты, которую необходимо измерить. С этого момента период измерения заканчивается, и на индикаторном табло высвечиваются показания результата измерения частоты. Здесь не предусмотрена блокировка

индикации во время периода измерения, так как в этом нет никакого смысла. При частоте образцовой частоты 100 Гц, и соответственно дискретности индикации в 100 Гц время измерения составляет 0,01 секунды, что практически проходит незамеченным для человека даже при включенной индикации в режиме измерения.

Продолжительность индикации устанавливается триггером D3.2 и зависит от RC-цепи R4-C1. В тот момент, когда на вход «С» триггера D3.1 приходит второй импульс образцовой частоты, и триггер D3.1 устанавливается в нулевое состояние изменение уровня на его выводе 6 приведет к переключению триггера D3.2 в единичное состояние (вход «D» D3.2 никуда не подключен, значит, следуя логике ТТЛ, на нем единица). Логический ноль с вывода 9 D3.2 поступит на вход обнуления D3.1 и будет удерживать триггер D3.1 в нулевом положении независимо от того, что на его вход «С» поступают импульсы образцовой частоты.

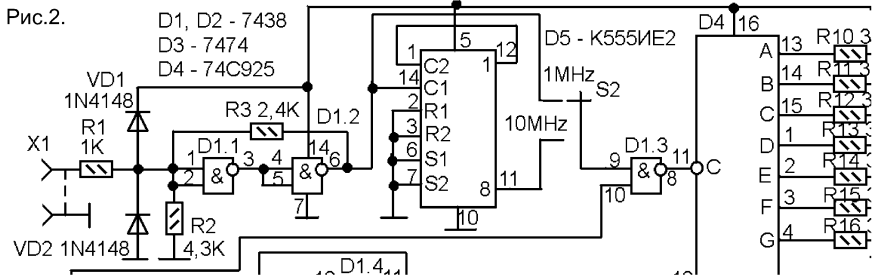
Единица с вывода 8 D3.2 поступает на цепь R4-C1 и через R4 начинает медленно заряжаться конденсатор C1. Как только напряжение на C1 достигает величины, при которой открывается транзистор VT1, он открывается. При этом на выходе элемента D1.4 возникает единица, которая обнуляет счетчик D4. Эта же единица поступает на вход элемента D2.1, на его выходе появляется логический ноль, устанавливающий триггер D3.2 в нулевое положение. При этом уровень на входе «R» D3.1 повышается до логической единицы. На этом период индикации завершается. При очередном импульсе образцовой частоты весь процесс повторится.

Диод VD9 повышает напряжение открывания транзистора VT1, чтобы при установке нуля на выводе 8 D3.2 конденсатор C1 был быстро разряжен через VD3 до напряжения, равного нулю вольт между эмиттером и базой VT1.

Диод VD8 исключает влияние емкости C3 на напряжение на C2. Без него на C2 импульсов частотой 100 Гц не будет, так как они будут сглажены емкостью конденсатора C3.

Напряжение питания частотомера 5V, оно получено при помощи интегрального

Рис.2.



стабилизатора А1.

Конденсаторы C5, C6 и C7 равномерно распределены по схеме, - один включен между выводами питания D1, другой между выводами питания D3, и еще один включен между выводами питания D4. Без них схема может сбиться.

Стабилитрон VD10 защищает вход микросхемы от избыточного напряжения.

Детали. Микросхемы D1-D3 можно заменить отечественными аналогами, - К555ЛА3 и К555ТМ2, соответственно. Отечественного аналога ИМС 74С925 нет.

Трансформатор Т1 - готовый, импортный, со вторичной обмоткой на 6V при токе до 350 mA. Можно заменить любым близким по параметрам трансформатором, например, можно использовать старый трансформатор ТВК от старого лампового черно-белого телевизора, или подобрать другой аналог по параметрам - переменное напряжение на вторичной обмотке в пределах 6-9V, ток не ниже 200mA.

Все диоды типа 1N4148 можно заменить на КД521, КД522. Диоды 1N4004 - любыми выпрямительными малой или средней мощности, например, КД105 или КД209, КД226.

Транзисторы КТ3102 - с любым буквенным индексом. Можно заменить любыми аналогами, - КТ315, 2N3904, BC547, BC549, 2SC1815 и другими аналогами.

Отечественные светодиодные семисегментные индикаторы АЛС338А можно заменить любыми аналогами с общим катодом. Их нужно соединить всеми одноименными выводами сегментов между собой, то есть, например, выводы 14 всех четырех индикаторов соединены вместе, аналогично выводы 15, 8, 7 и т.д.

Таким образом, микросхема D4 сигналы управления сегментами подает сразу на все четыре индикатора, а выбор того какой из них в данный момент должен светиться производится транзисторами VT2-VT5, подающими питание на соответствующий индикатор.

Микросхема 74С925 может работать с частотой входных импульсов, поступающих на вход «С» до 30 МГц. То есть вполне можно сделать частотомер до 10 МГц с дискретностью измерения 1000 Гц, но для этого потребуется источник образцовой частоты 1000 Гц (электросеть не годится, нужно делать на кварцевом резонаторе и наборе счетчиков-делителей). Хотя есть и более простой способ, - включить один счетчик-делитель на входе, между выходом D1.2 и входом D1.3, например, на микросхеме K555IE2, как показано на рисунке 2. С помощью переключателя S2 теперь можно переключать пределы измерения - «1 МГц» и «10 МГц».

Обратите внимание на то, как нестандартно, по сравнению с другими цифровыми микросхемами, подается питание на микросхему K555IE2, - плюс 5V на вывод 5, а минус - на вывод 10. Это необходимо учесть при монтаже.

Величину времени индикации можно изменить выбрав конденсатор С1 другой емкости. Однако, брать больше 220 мкФ не рекомендуется.

Андреев С.

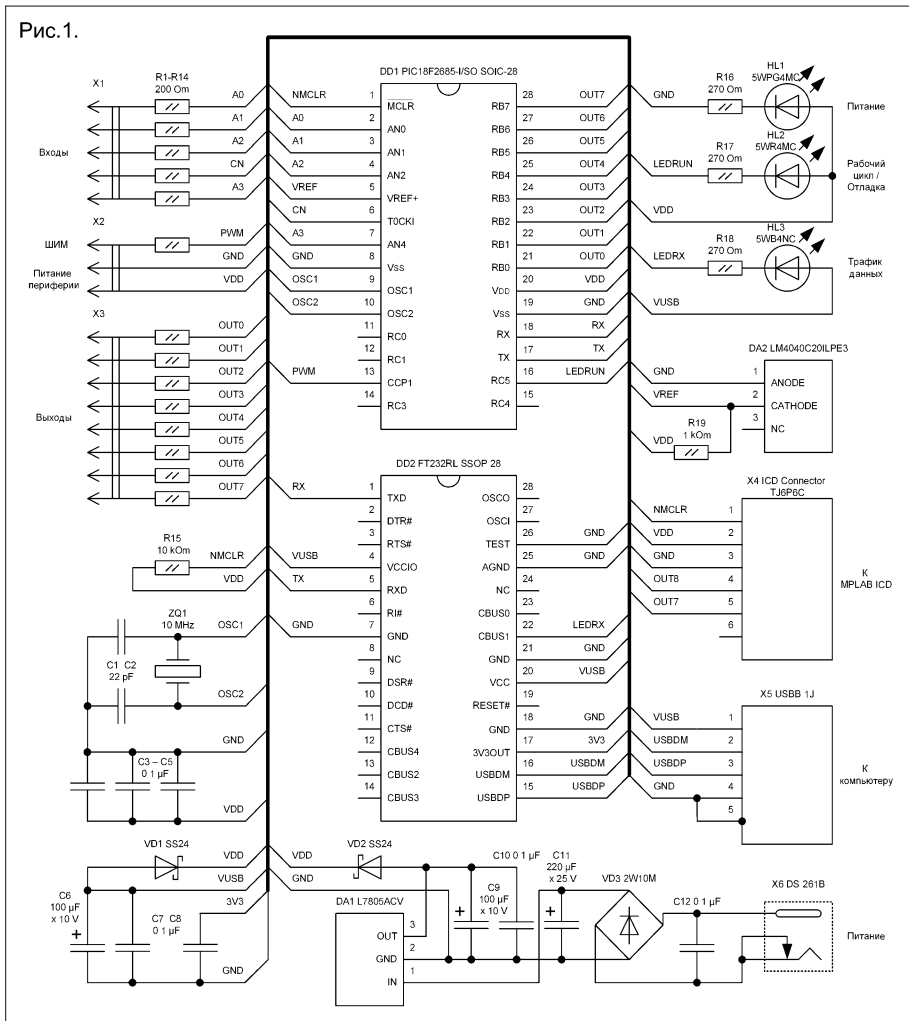
USB-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

Данное устройство является периферийным для ПК, которое способно измерять напряжение, частоту и устанавливать логический уровень на КМОП выходах, а ещё реализовать ШИМ. Всё это отображается в режиме реального времени с помощью специального ПО, которое ведёт отчёт в блокноте.

Технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Характеристики	Диапазон	Точность
Измерение напряжения	0..2,046 В	0,002 В
Измерение частоты	0..3 МГц	10 Гц
КМОП выходы	0В/5В	2%

Рис.1.



Принципиальная схема устройства приведена на рисунке 1. 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, R15 подключен к NMCLR выводу микроконтроллера. Генератор тактовой частоты для микроконтроллера DD1 собран на кварцевом резонаторе ZQ1 и стабилизирующих конденсаторах C1 и C2.

К входам (разъём X1) и выходам (разъём X2 и X3) подключены резисторы R1-R14 для рассеивания электрической энергии из-за замыкания входов или выходов между собой или с питанием. Для питания других устройств служит разъём X3. Выходы OUT4-OUT7 не используются.

Источник опорного напряжения DA2 LM4040C20ILPE3 подключен последовательно с резистором R19 и даёт для 10-и битного АЦП микроконтроллера 2,048 В.

Питаться прибор может во время программирования через разъём X4 (в настройках интегрированной среды MPLAB IDE нужно этот способ указать). Подключить через разъём 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. 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 C3-C12.

Светодиоды HL1-HL3 информируют о питании, работе и трафике данных периферийного устройства. Собрал и запрограммировав устройство его можно подключить к ПК через USB разъём X5. Скачать драйвер можно с официального сайта [2].

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

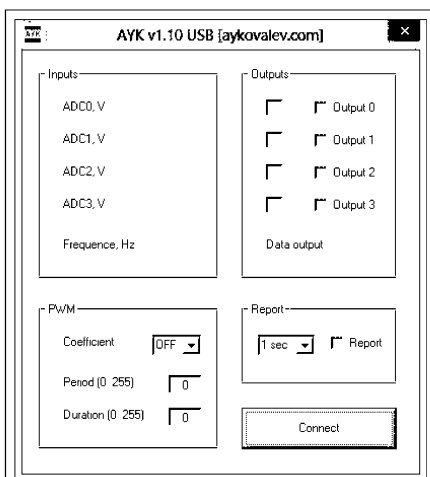


Рис.2.

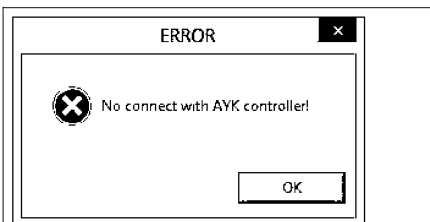


Рис.3.

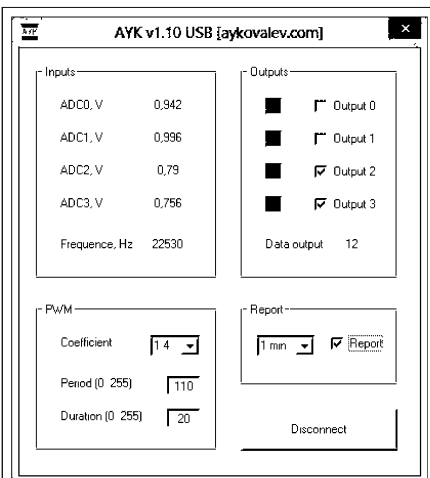


Рис.4

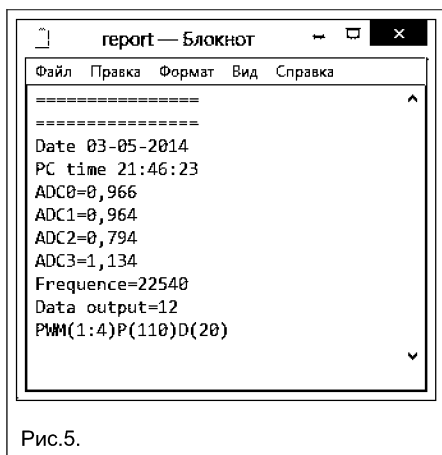


Рис.5.

Откройте ПО AYKv1.10USB. Затем убедившись, что компьютер распознаёт прибор можно нажать на кнопку «Connect» (рис.2.), если программа не нашла периферию, тогда появляется сообщение об ошибке, смотреть рис.3. При грамотном подключении программа выглядит, как показано на рис.4.

Программа отображается в виде самостоятельного окна, которое можно разделить на 4 области:

«Inputs» - отображается измеренное значение напряжения и частоты;

«Outputs» - установка КМОП логики, выбирая необходимые выходы;

«PWM» - ШИМ можно выбрать коэффициент деления частоты, период и коэффициент заполнения сигнала (таким образом можно менять скважность);

«Report» - ПО может формировать ежесекундный, ежеминутный и ежечасный отчёт, просто нужно поставить галочку «Report» смотреть рис.5.

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

Ковалев А.Ю.
aykovalev@yandex.ru

Литература:
1) www.microchip.com
2) www.ftdichip.com

АНАЛОГОВЫЙ РОБОТ

Уже все привыкли к тому, что робот это электромеханическое устройство работающее под управлением компьютера или микроконтроллера. В большинстве случаев это действительно так и в этом есть практический смысл, если робот должен сам принимать решения и работать по программе.

Совсем другое дело, если робот должен работать под постоянным управлением человека, представляя собой его дистанционный «глаз» или «руку». Например, если нужно проникнуть в небольшое отверстие, в трубопровод, в пещеру, в конце концов, в опасное для человека место чтобы провести разведку, передать изображение на монитор. В такой ситуации весьма эффективным может быть аналоговое устройство, представ-

ляющее собой самодвижущуюся платформу, управляемую посредством проводного управления, с установленной на ней аналоговой видеокамерой. По сравнению с радиоуправлением проводное управление в некоторых условиях может иметь определенные плюсы, например, при работе в металлическом объекте или глубоко под землей, в пещере, в завале не будет возникать проблем из-за прохождения радиосигнала. К тому же проводное управление позволяет подавать питание на робота извне, то есть, нет ограничения продолжительности работы робота, связанного с емкостью аккумуляторных батарей, нет самих батарей, которые при необходимой емкости могут быть весьма тяжелыми. Да и в аварийной ситуации, или возникновении неисправности, если кабель достаточно прочен, и прочно закреплен, за него можно робота просто вытянуть на поверхность.

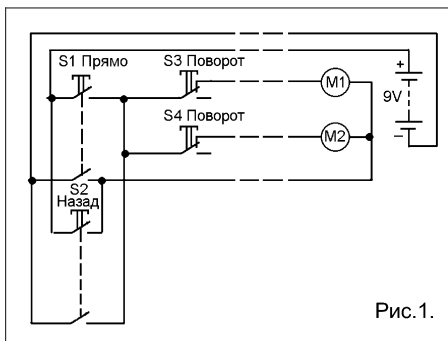


Рис.1.

В качестве основы для описываемого робота была использована детская игрушка — модель гусеничного вездехода с проводным управлением. Игрушка сделана таким образом, что каждая гусеница приводится в движение от отдельного электродвигателя. В корпусе игрушки расположен источник питания — 6 элементов по 1,5V, а так же электромоторы с редукторами. Пульт управления связан с ней кабелем длиной около одного метра. Пульт содержит четыре кнопки — «Вперед», «Назад», «Влево» и «Вправо». Схема игрушки показана на рисунке 1. Изменение направления движения (вперед, назад) производится переключением полярности тока, поступающего на оба электродвигателя. Повороты выполняются выключением двигателя гусеницы, в сторону которой происходит поворот.

Для превращения данной игрушки в робота — наблюдателя потребовалось сделать следующие изменения:

1. Увеличить длину кабеля до необходимой (100 метров).

2. Установить аналоговую видеокамеру (как в системах охраны и наблюдения) и сделать «фары» из сверхярких светодиодов, чтобы можно было вести съемку в темноте.

3. Организовать плавную регулировку скорости движения.

4. Изменить схему выполнения поворотов таким образом, чтобы поворот осуществлялся не вокруг заторможенной гусеницы, а на месте, то есть, гусеница в сторону которой происходит поворот должна не останавливаться, а давать

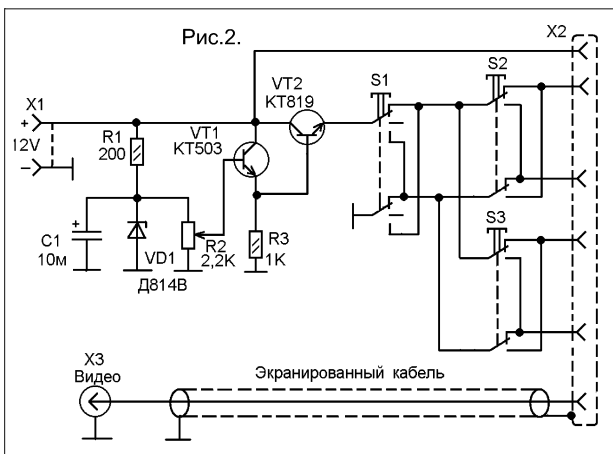


Рис.2.

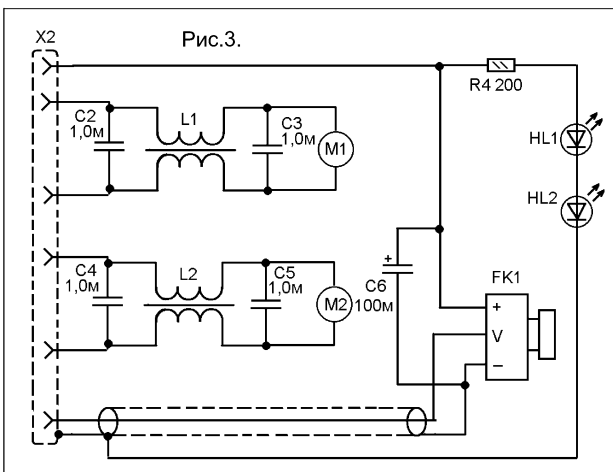


Рис.3.

реверс. Это позволит поворачиваться в очень стесненных условиях.

5. Перенести источник питания к месту управления. Что позволит использовать в качестве источника питания бортовую сеть автомобиля и облегчит работу.

На рисунке 2 показана схема нового пульта управления. В качестве источника питания используется внешний источник номинальным напряжением 12V (автомобильный аккумулятор или бортовая сеть автомобиля). Напряжение через разъем X1 поступает на параметрический регулируемый стабилизатор на транзисторах VT1 и VT2. Это стабилизатор, которым можно регулировать напряжение, подаваемое на электродвигатели от 2 до 9V. Соответственно регулируется скорость движения. Регулировка – переменным резистором R2. Транзистор VT2 обязательно должен быть обеспечен достаточно эффективным радиатором.

Кнопки «вперед» и «назад» заменены тумблером S1. Это тумблер на два направления с нейтральным положением. Как показывает практика он более удобен в работе. В нейтральном положении робот стоит, в одном крайнем движется вперед, в противоположном – движется назад.

Для выполнения поворотов используются тумблерные переключающие кнопки на два направления – S2 и S3. Нажатие кнопки приводит к смене полярности тока, поступающего на один из электродвигателей. Что приводит к движению гусениц в разных направлениях и выполнению поворота на месте.

Кроме того через пульт проходит экранированный кабель, через который подается видеосигнал от расположенной в работе видеокамеры.

Принципиальная схема самого робота показана на рисунке 3. Связь между роботом и пультом осуществляется с помощью длинного кабеля, содержащего пять гибких проводников, плюс, один гибкий экранированный кабель для передачи видеосигнала. Кабель подключается к роботу и пульту с помощью разъемов X2.

В качестве разъемов очень удобно использовать разъемные пары от «COM» портов персональных компьютеров типа

ATX. У них есть два винта, которыми можно надежно прикрепить вилку к розетке. Это обеспечивает надежное крепление кабеля к роботу, что особенно важно в случае необходимости его вытаскивания за кабель или опускания, например, в люк или пещеру, подвал, опять же используя кабель как канат.

И так, схема робота показана на рис.3. Движительная часть состоит из двух электродвигателей, подключенных через LC-фильтры, задача которых в снижении помех, которые могут помешать работе видеокамеры. Дроссели L1 и L2 намотаны на ферритовых кольцах диаметром около 23 мм. Намотка каждого ведется в два провода. Используется провод типа ПЭВ 0,31. Всего по 100 витков.

Видеокамера FK1. Это аналоговая черно-белая видеокамера, которая используется в так называемых видеоглазках или охранных системах наблюдения. Камера питается напряжением 12V, и имеет видеовыход. Видеосигнал подается от неё на расположенный у оператора монитор по экранированному кабелю.

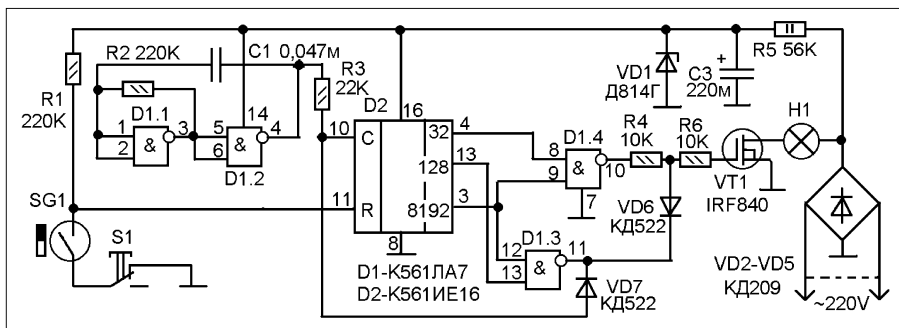
Сверхяркие светодиоды HL1 и HL2 используются для освещения. Они вмонтированы в фары игрушки. А видеокамера расположена в кабине игрушки.

Таким образом, получается весьма полезное устройство, которым можно успешно пользоваться при различных работах, связанных с риском для человека или в стесненных местах, недоступных для человека.

Механическая конструкция прежде всего зависит от того на какой основе делается робот. Если это модель танка и у неё предусмотрено управление поворотом башни, то имеет смысл видеокамеру установить в башню и вывести на пульт дополнительные провода и кнопки чтобы можно было управлять поворотом башни, а с ней и камеры. Если же такой возможности нет, - вполне достаточно поворотливости корпуса в варианте с реверсивным движением одной из гусениц.

Никонов Д.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ ПРИХОЖЕЙ-2



В статье автора «Выключатель для прихожей» («Радиоконструктор» №5-2008) описывалось устройство, которое автоматически включало свет в прихожей при открывании двери и выключало его примерно через 3 минуты. Дополнительно имелась кнопка, нажав которую можно было обнулить таймер и начать отсчет этого временного интервала снова. Недостатком данного устройства было то, что устройство никак не предупреждало о приближающемся окончании временного интервала. Поэтому выключение света могло происходить неожиданно для человека, который находился в это время в прихожей. И затем ему нужно было уже в темноте искать кнопку, которую нужно нажать чтобы обнулить счетчик и таким образом включить свет.

Здесь представлена доработанная схема, которая предупреждает о скором выключении света миганием осветительной лампы. Примерно за пять секунд до выключения света лампа начинает мигать с частотой около 0,7 Гц. Мигнет четыре раза и выключается. Таким образом, человеку дается сигнал, что сейчас лампа будет выключена, и если свет в прихожей еще нужен, необходимо нажать кнопку обнуления таймера.

Теперь подробнее о схеме устройства.

Таймер состоит из мультивибратора на элементах D1.1-D1.2, вырабатывающего импульсы частотой около 45 Гц, и двоичного счетчика K561IE16 (D2). Примем за исходное такое состояние счетчика, при котором логические единицы на его самом старшем выходе и на выходе «128». В этом случае на

выходе элемента D1.3 – ноль. Диод VD6 открыт и шунтирует затворную цепь ключевого транзистора VT1. Он закрыт, лампа выключена, а диод VD7 шунтирует вход счетчика D2 и не пускает на него импульсы от мультивибратора D1.1-D1.2.

Пока дверь закрыта магнит, закрепленный на двери, действует на геркон SG1. Его контакты замкнуты. Кнопка S1 так же не нажата. Поэтому на входе R D2 логический ноль.

При открывании двери геркон размыкается и через резистор R1 на вход R D2 поступает напряжение логической единицы. Счетчик D2 обнуляется. Из-за этого на выходах D1.3 и D1.4 появляются логические единицы. Это приводит к тому что открывается ключевой транзистор VT1, включается свет, а диод VD7 закрывается и перестает шунтировать вход счетчика.

После закрывания входной двери геркон замыкается и этим разрешает счетчику D2 считать импульсы, поступающие на него от мультивибратора. Начинается отсчет времени. При частоте импульсов мультивибратора 45 Гц на выходе 3 D2 единица появится через три минуты. Единица поступит на выводы 9 и 12 D1.4 и D1.3, соответственно. Так как на вторых выводах этих элементов логические нули состояние их выходов не изменится, и лампа останется включенной. Счетчик продолжит подсчет импульсов, вырабатываемых мультивибратором D1.1-D1.2 и на его выходе «32» появятся импульсы с частотой около 0,7 Гц. Лампа будет мигать. Как только появится единица на выходе «128» счетчика D2 на выходе D1.3 будет ноль. Откроются диоды VD6 и VD7, лампа выключится, и вход счетчика будет заблокирован. Схема вернется в исходное положение.

Лампа питается пульсирующим током от выпрямительного моста на диодах VD2-VD5. При таких диодах лампа должна быть мощностью не более 100W (обычно, в прихожей используют лампочку не более 75W). Радиатор для полевого транзистора не нужен.

Логическая схема питается от параметрического стабилизатора R5-VD1, а пульсации сглаживаются конденсатором C3. Стабилитрон VD1 должен быть обязательно в металлическом корпусе (стеклянный может выйти из строя от перегрева в жаркое время года). Еще лучше включить параллельно два стабилитрона (чтобы повысить надежность схемы).

Бочаров А.А.

ПОМОЩНИК ЭЛЕКТРИКА

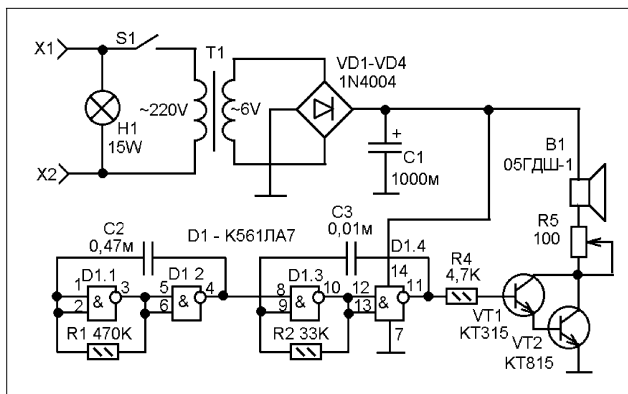
При ремонте электропроводки для индикации наличия напряжения обычно используют контрольную лампу. Если ремонт производится на объекте, состоящем из нескольких комнат или помещений, офисов, требуется помощник, задача которого состоит только в том чтобы следить за контрольной лампой и кричать горит или не горит. Вполне равноценной заменой такому помощнику может стать акустический индикатор, который подключается вместо контрольной лампы посредством набора сменных соединителей («крокодилы», ламповый патрон, штепсельная вилка), и при наличии напряжения сети подает звуковой сигнал, достаточно громкий, чтобы его было слышно в месте, где непосредственно проводится ремонт.

Схема показана на рисунке 1. Здесь нет ничего необычного. На микросхеме K561ЛА7 выполнен генератор пачек импульсов частотой 1,5 кГц, повторяющихся с частотой 2 Гц. Импульсы поступают на усилитель на транзисторах VT1 и VT2, на выходе которого включен динамик 05ГДШ-1 (от старого неисправного карманного приемника) и перемен-

В качестве геркона SG1 можно использовать готовый герконовый охранный датчик. Он состоит из двух корпусов, – с магнитом и с герконом. Корпус с магнитом привинчивается к двери, а с герконом – к дверной лудке.

Требуемое время задержки выключения света после закрывания двери можно установить подбором сопротивления R2.

Увеличить продолжительность предупредительного мигания вдвое можно переключив вывод 13 D1.3 с вывода 13 D2 на вывод 12 D2.



ный резистор R5, с помощью которого можно регулировать громкость звука.

Питание поступает через маломощный трансформатор T1, выпрямитель на диодах VD1-VD4.

Лампа H1 от холодильника, мощностью 15W, она служит дополнительной нагрузкой и световым индикатором. Звуковой индикатор можно отключить выключателем S1.

Трансформатор T1 – готовый, на вторичное напряжение 6V и ток 350mA. Можно использовать любой аналогичный трансформатор на напряжение 5-10V и ток не ниже 100mA.

Караевин В.

ДУБЛЕР КВАРТИРНОГО ЗВОНКА В НАУШНИКАХ

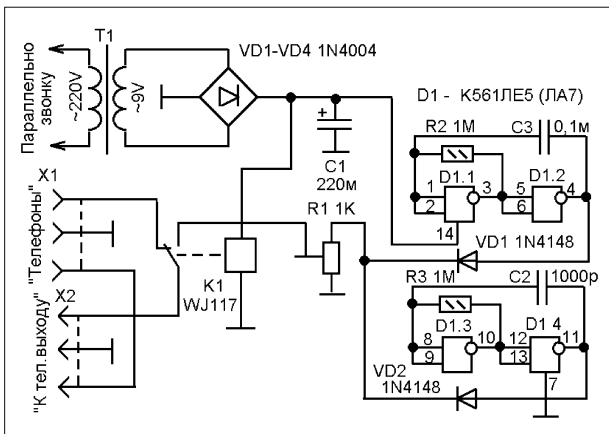
Многие любители музыки находясь дома предпочитают слушать музыку в наушниках, ведь зачастую только так можно обеспечить достаточную громкость, не мешая окружающим, соседям, детям. При всех достоинствах у этого есть и недостаток, — человек не слышит окружающих звуков, например, квартирного звонка. И может получиться весьма неприятная ситуация,

когда к вам пришли гости, но вы их не пустили, потому что не слышали звонка, а потом они через некоторое время вас видели, например, выходящим из квартиры, и подумали что вы не желаете их видеть.

Что бы избежать таких неприятных недоразумений нужно сделать устройство, которое будет дублировать квартирный звонок подачей тонального прерывистого сигнала непосредственно на наушники. Схема одного из возможных вариантов такого устройства показана на рисунке 1.

По питанию устройство подключается параллельно квартирному звонку. Пока звонок не звонит на устройство напряжение питания не поступает и на выходе выпрямителя VD1-VD4 напряжения нет. Реле K1 находится в «нормальном» состоянии, как показано на схеме. И через его контакты сигнал от телефонного выхода через разъемы X1 и X2 поступает на головные телефоны. Устройство никак не вторгается в работу аудиосистемы.

При нажатии на звонковую кнопку поступает напряжение на квартирный звонок, а вместе с ним и на подключенную параллельно ему первичную обмотку трансформатора T1. На выходе выпрямителя VD1-VD4 появляется постоянное напряжение. Оно поступает на обмотку реле K1 и на микросхему D1. Реле переключает свои контакты и отключает



один из каналов головных телефонов от выхода аудиосистемы, переключая его на вывод подстроечного резистора R1.

В то же время, подается питание на микросхему D1, на которой собрано два мультивибратора. Мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2 генерирует импульсы частотой около 3 Гц, а генератор на элементах D1.3 и D1.4 генерирует импульсы частотой около 500 Гц. И те и другие импульсы поступают через диоды VD1 и VD2, соответственно, на подстроечный резистор R1, где они суммируются.

В результате при нажатии на звонковую кнопку на один «наушник» поступает прерывистый звуковой сигнал.

Микросхема D1 может быть как K561ЛА7, так и K561ЛЕ5, в данном случае это не имеет никакого значения. Можно так же использовать микросхему K176ЛЕ5, K176ЛА7 или зарубежные аналоги CD4001, CD4011.

Подстроечным резистором R1 нужно установить оптимальную громкость слышимости в наушнике звукового сигнала.

Тон звука можно изменить подбором сопротивления R3, а частоту прерывания — подбором сопротивления R1.

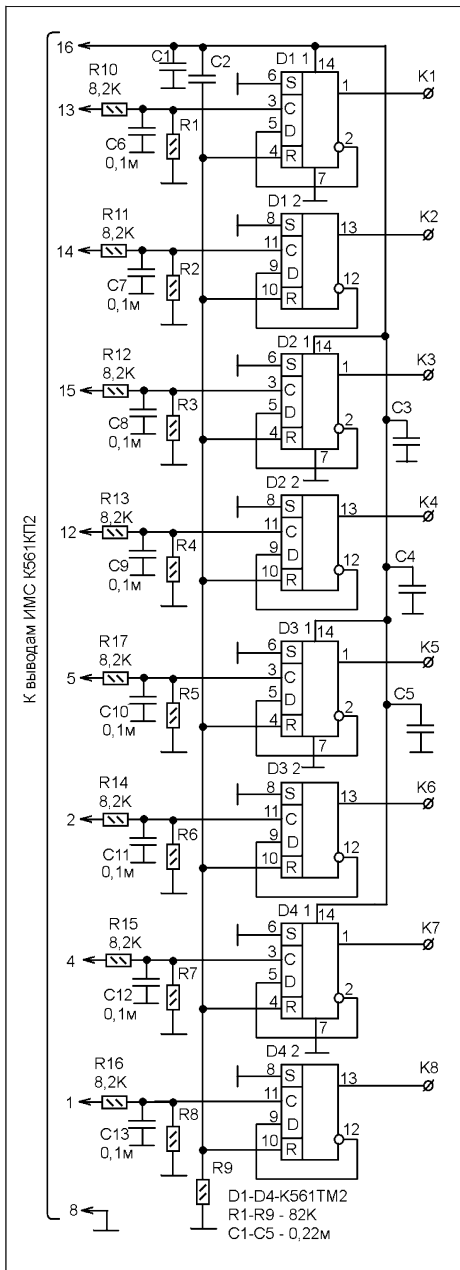
Борисов А.В.

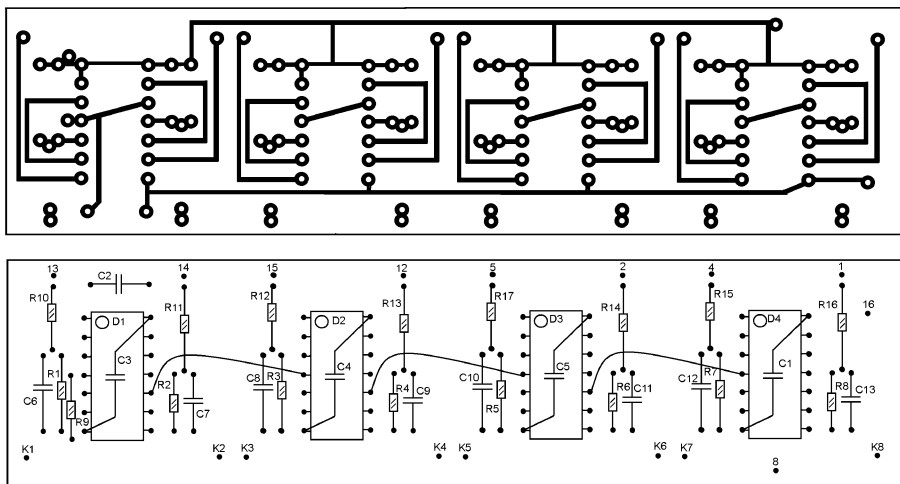
СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ИЗ ДЕТАЛЕЙ СТАРОГО ТЕЛЕВИЗОРА

Отечественные полупроводниковые цветные телевизоры 80-90-х годов прошлого века уже давно вышли из эксплуатации. Многие выбрасывают на помойку. Более рачительные владельцы отвозят их на дачу или «захламляют» ими гаражи и сараи. Использовать такой телевизор по прямому назначению, наверное сейчас не очень интересно, — всего 8 программ, блеклый кинескоп, и прочее... Может лучше пустить на разборку?

Во многих отечественных телевизорах тех лет были установлены системы дистанционного управления на микросхемах КР1506ХЛ1 (пульт) и КР1506ХЛ2 (декодер). Интересно, что пульты на ИМС КР1506ХЛ2 или аналогах до сих пор встречаются в продаже. Поэтому очень заманчиво такую систему ДУ использовать самостоятельно. Здесь и описывать нечего, — просто вынуть блок из телевизора и использовать его согласно схеме и новому назначению. Однако это не всегда возможно. Данная система ДУ рассчитана на работу модулями СВП или УСУ переключения программ, в составе которых есть восьмифазные триггеры. Поэтому система ДУ формирует логическую единицу на выходе, соответствующем номеру программы только в течении времени удержания кнопки пульта нажатой. Выходит, если к этому выходу, например, через транзисторный ключ подключить реле, то держать свои контакты замкнутыми оно будет только пока удерживают нажатой кнопку пульта. Плюс, действует только функция переключения выходов, а хотелось бы иметь возможность для каждого выхода состояние «включен / выключен» устанавливать индивидуально.

Здесь приводится описание несложного устройства на четырех микросхемах К561ТМ2, с помощью которого можно независимо друг от друга при помощи





системы ДУ от старого телевизора управлять состояниями восьми выходов.

На выходе системы ДУ телевизора линейки 3-УСЦТ есть микросхема К561КП2, во время отсутствия приема команд все её выходы находятся в высокоомном состоянии (все восемь каналов закрыты). При приеме команды пульта на одном из выходов, соответствующем номеру включаемой программы, появляется логическая единица, которая присутствует только во время удержания кнопки пульта нажатой. При отпускании кнопки – опять все выходы К561КП2 в высокоомном состоянии.

Для того чтобы можно было независимо управлять восемью объектами, нужно чтобы на каждый выход К561КП2 приходилось по одной ячейке на основе D-триггера, включенного по схеме одно-разрядного двоичного счетчика. Именно эта идея здесь и работает. Каждым объектом управляет одна из кнопок переключения восьми программ. При каждом нажатии одной и той же кнопки меняется состояние объекта на противоположное.

Например, как работает узел с выходом на клемму К1. При нажатии соответствующей кнопки пульта ДУ на выводе 13 ИМС К561КП2, имеющейся в составе системы дистанционного управления, появляется

высокий логический уровень, а при отпускании кнопки – низкий. Таким образом, формируется импульс, поступающий на вход «С» триггера. А это дает триггеру сигнал установиться в состояние уровня на входе «D». Так как вход «D» соединен с инверсным выходом триггера, то на входе «D» всегда состояние, противоположное состоянию триггера. Поэтому, при каждом нажатии кнопки состояние триггера меняется на противоположное. Соответственно изменяется логический уровень на выходной клемме.

По питанию все триггеры подключены так же, как и ИМС К561КП2 системы ДУ (выводы 14 К561ТМ2 соединены с выводом 16 К561КП2, а выводы 7 с выводом 8).

Резисторы R1-R8 нужны для «подтяжки» входов «С» триггеров к нулю, так как в отсутствие команды на выходе К561КП2 высокоомное состояние.

Цепочки задержки на R10-R17 и C6-C13 оказались необходимыми, чтобы исключить ошибки от переходных процессов.

Цепь C2-R9 устанавливает все триггеры в нулевое состояние при включении питания устройства.

Монтаж выполнен на печатной плате. На ней есть три перемычки, а конденсаторы C1, C3-C5 припаяны со стороны печати.

Попцов Г.

ДВОЙНЫЕ ЧАСЫ НА PIC16F628A

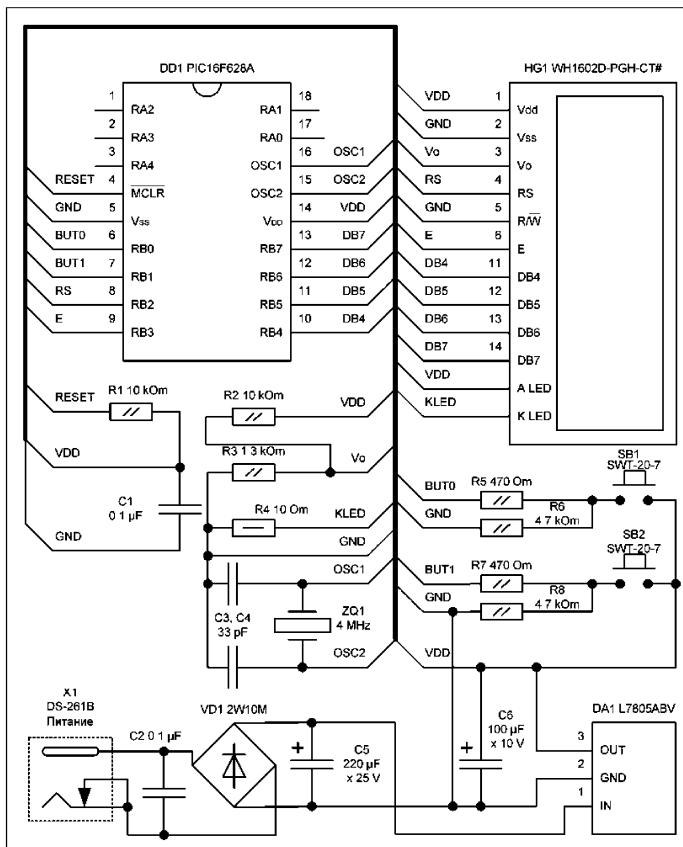
Данные часы предназначены для контроля времени в двух часовых поясах.

Основой прибора является микроконтроллер DD1 к которому подключен знакосинтезирующий ЖКИ дисплей HG1. Для стабильного питания часов служит интегральный линейный стабилизатор напряжения DA1. Принципиальная схема часов на PIC16F628A приведена на рисунке. С помощью специального алгоритма реализованного на языке низкого уровня, таком как ассемблер, происходит отсчёт времени в двух часовых поясах с точностью до 1-й секунды. Клавишами SB1 и SB2 производится пошаговый выбор часов и настройка секунд, минут и часов. (Смодельте таблицу 1).

Резисторами R6 и R8 производится имитация низкого логического уровня в пассивном состоянии тактовых клавиш SB1 и SB2. Резисторы R5 и R7 – ограничители тока. Принудительно сбросить микроконтроллер невозможно – R1 подключен к входу MCLR. Резисторами R2 и R3 происходит установка контрастности дисплея HG1. R4 – ограничитель тока подсветки дисплея HG1.

Для генерации тактовой частоты в микроконтроллере служит кварцевый резонатор ZQ1 и конденсаторы C3 и C4. C3 и C4 обеспечивают стабильную работу генератора частоты.

Питание от источника постоянного или переменного тока подается на разъём X1 (9..15В и ток не менее 0,5А). Диодный



мост VD1 выпрямляет ток, если ток переменный, либо корректирует полярность питающего напряжения если ток постоянный (полярность питающего постоянного напряжения значения не имеет), а конденсаторы C1, C2, C5, C6 фильтруют. Интегральный линейный стабилизатор напряжения DA1 даёт стабильное напряжение 5 В, необходимое для питания схемы.

Таблица 1.

Режим кнопок / дисплея	SB1 нажата менее 1-ой секунды	SB1 нажата более 1-ой секунды	SB2 нажата менее 1-ой секунды	SB2 нажата более 1-ой секунды
Индикация времени 1 и 2	Переход к настройке секунд времени 1	Переход к настройке секунд времени 1	Переход к настройке секунд времени 2	Переход к настройке секунд времени 2
Настройка секунд времени 1	Переход к настройке минут	Переход в исходный режим	Инкрементирование секунд	Переход в исходный режим
Настройка минут времени 1	Переход к настройке часов	Переход в исходный режим	Инкрементирование минут	Переход в исходный режим
Настройка часов времени 1	Переход к настройке секунд	Переход в исходный режим	Инкрементирование часов	Переход в исходный режим
Настройка секунд времени 2	Переход к настройке минут	Переход в исходный режим	Инкрементирование секунд	Переход в исходный режим
Настройка минут времени 2	Переход к настройке часов	Переход в исходный режим	Инкрементирование минут	Переход в исходный режим
Настройка часов времени 2	Переход к настройке секунд	Переход в исходный режим	Инкрементирование часов	Переход в исходный режим

Ковалев А.Ю.
aykovalev@yandex.ru

Программное обеспечение к этой статье можно
найти на сайте: <http://radiocon.nethouse.ru>

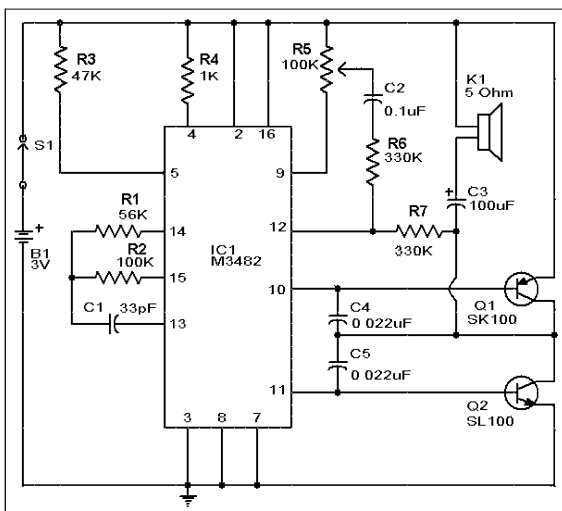
МУЗЫКАЛЬНЫЙ СИГНАЛИЗАТОР

Многим известны отечественные микросхемы-музыкальные сигнализаторы типа УМС-8. Они были предназначены для использования в электронных часах-будильниках, а так же на их основе делали музыкальные квартирные звонки и различные сувениры и игрушки.

Здесь приводится описание музыкального сигнализатора на основе импортной микросхемы М3482. Она предназначена для последовательного воспроизведения 12-ти музыкальных фрагментов. Противофазные выходы (выводы 10 и 11) можно использовать для подачи сигнала на двухтактный выходной каскад на транзисторах. В этом случае звук получается достаточно громким, а на выходе включается обычный динамик с низким сопротивлением звуковой катушки (4-8 Ом). Переменным резистором, подключенным между выводами 9 и 12 и шиной питания можно

регулировать громкость звука.

Номинальное напряжение питания микросхемы 3V. Если используется пьезоэлектрический звукоизлучатель его включают между выводами 10 и 11, а транзисторный каскад не нужен.



ПРОСТОЙ АВТОМАТ ДЛЯ НАПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ «ВОДОНАПОРНОЙ БАШНИ»

Водопровод в сельской местности зачастую отсутствует, но в каждом дворе есть колодец. Можно воду из колодца таскать ведрами, а можно и насосом накачивать. Накачивать удобнее в какой-то резервуар, расположенный повыше умывальника, душа, например, на отапливаемой мансарде частного дома. Сейчас в качестве

резервуара удобнее всего использовать специальные пластмассовые емкости для воды, там даже есть штуцера для выпуска и подачи воды. Остается только придумать автомат, включающий насос когда воды в резервуаре мало, и выключающий когда бак полон.

На рисунке показана очень простая схема, состоящая из симистора, через который поступает питание на насос, и датчика. Чтобы исключить гальваническую связь воды с электросетью между датчиком и симистором включен трансформатор.

Принцип работы следующий. Два щупа-контакта Y1 и Y2 из нержавеющей металла помещены в резервуар на таком уровне, который соответствует их погружению в воду при заполнении резервуара. Когда устройство включено в сеть на первичную обмотку T1 поступает переменное напряжение через нагрузку и резистор R2. Ко вторичной обмотке трансформатора T1 подключена схема из тиристора VS2, резистора R3 и датчиков Y1-Y2. Резистор R3 настраивают таким образом, чтобы при нахождении Y1-Y2 в воде напряжение на управляющем электроде тиристора VS2 было недостаточным для его открывания. А при отсутствии проводимости между Y1 и Y2 тиристор открывался за счет проводимости R3.

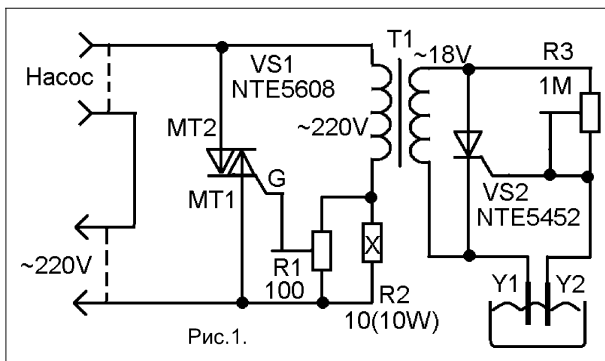


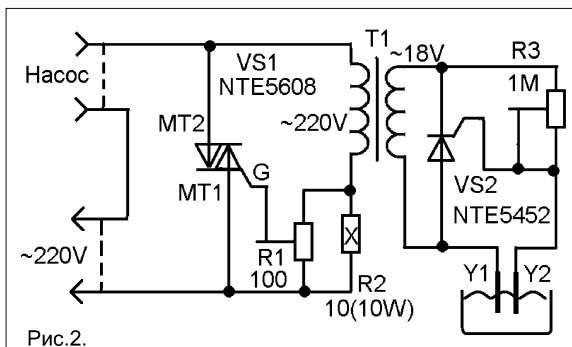
Рис.1.

На управляющий электрод VS1 поступает напряжение, образованное делителем состоящим из сопротивления первичной обмотки трансформатора T1 и резистора R2. Резистором R1 устанавливают его величину таким образом, чтобы при работе T1 на холостом ходу VS1 был закрыт. Но при этом, при нагружении вторичной обмотки трансформатора VS1 открывался за счет увеличения мощности потребления первичной обмотки T1, и соответственно, увеличении напряжения на R2.

И так, если резервуар полон, щупы Y1 и Y2 погружены в воду, напряжение на управляющем электроде VS2 мало и он закрыт. T1 работает фактически на холостом режиме и потребление его первичной обмоткой минимально. VS1 закрыт, насос выключен.

Если резервуар пуст или в нем недостаточно воды, то за счет проводимости R3 VS2 открывается и нагружает вторичную обмотку T1. Мощность потребления его первичной обмотки возрастает и напряжение на управляющем электроде VS1 увеличивается до уровня, достаточного для его открывания. VS1 открывается и дает питание на насос.

Если нужно чтобы схема работала на выкачивание, то есть, включала насос тогда когда между Y1 и Y2 есть вода и



выключала его когда между ними воды нет, то нужно собрать схему по рисунку 2. Здесь разница только во взаимном расположении R3 и сопротивлении Y1-Y2.

Трансформатор T1 должен быть на ток вторичной обмотки не ниже 1 А. При меньшем токе схема может не работать, так как мощность потребления первичной обмотки при замыкании вторичной может

оказаться недостаточной для открывания симистора VS1.

Симистор NTE5608 можно заменить на NTE5609, NTE5610 или другими аналогами. Симистор должен быть рассчитан на закрытое напряжение не ниже 400V.

Тиристор NTE5452 можно заменить на C106Y1 или другой аналог.

При налаживании экспериментируют с открыванием – закрыванием VS2 (путем замыкания – размыкания Y1-

Y2) и переменным резистором R1 устанавливают режим при котором четко срабатывает VS1. Затем, уже на следующем этапе, выставляют R3 по необходимой чувствительности датчика Y1-Y2 к воде.

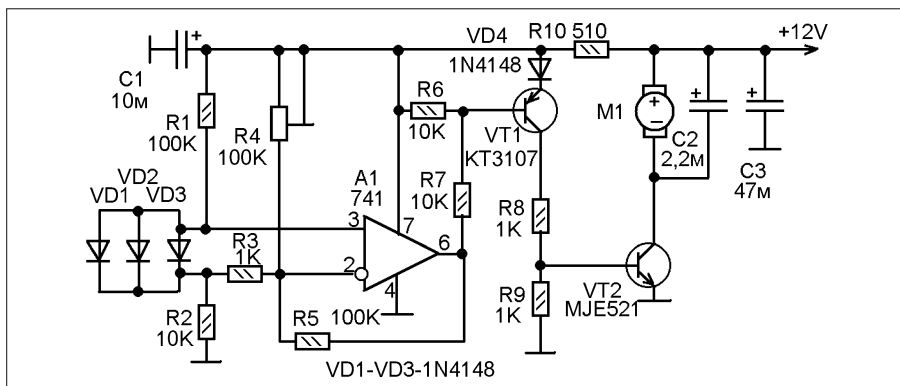
Семенов П.И.

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРОМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Во многих конструкциях с цепями, развивающими значительную мощность, с целью уменьшения конструктивных размеров радиаторов используются вентиляторы для обдува радиаторов и таким образом повышения эффективности отвода тепла от нагревающихся при работе элементов схемы. Очень часто вентилятор делают постоянно включенным, пока работает аппарат. Но это не всегда правильно. Вентилятор не только потребляет излишнюю энергию, но и зачастую является источником шума, что в некоторых случаях может быть существенно. Например, УНЧ, при работе на полную мощность с большой громкостью его выходные транзисторы нагреваются и требуют охлаждения вентилятором. При этом звук работы вентилятора практически не слышен за музыкой. Но

при работе этого же УНЧ с небольшой громкостью, когда выходная мощность невелика и выходные транзисторы УНЧ не нагреваются так сильно, звук от вентилятора может существенно выделяться на фоне музыкального произведения и мешать слушателю.

Поэтому необходим автомат, который работая по принципу термостата будет включать вентилятор только тогда, когда действительно имеет место нагрев, требующий более активного охлаждения. На рисунке показана схема такого автомата. Датчиком температуры в нем служит батарея из кремниевых диодов VD1-VD3 включенных по току в прямом направлении. Диоды включены между входами компаратора А1. Напряжение, поступающее на эти входы зависит от сопротивлений резисторов R1, R2, R3, R4 и R5, а



так же диодов VD1-VD3. Резистором R4 устанавливается порог температуры срабатывания включения вентилятора.

При температуре ниже порога напряжение на прямом входе компаратора будет выше чем на инверсном, и при этом на его выходе будет напряжение высокого уровня. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 будет закрыт. Вентилятор M1 выключен.

При температуре выше порога напряжение на прямом входе компаратора будет ниже чем на инверсном, и при этом на его выходе будет напряжение низкого уровня. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 будет открыт. Вентилятор M1 включен.

Резистор R5 создает гистерезис чтобы была существенная разница между температурой включения вентилятора и температурой его выключения. В противном случае включение / выключение вентилятора будет происходить слишком часто что не благоприятно для его надежности. В процессе налаживания гистерезис можно установить согласно конкретным условиям эксплуатации схемы подбором сопротивления R5. Следует заметить что изменение сопротивления R5 так же потребует поправки R4, так как его величина оказывает влияние не только на гистерезис, но и на температурный порог включения. То есть, здесь нужно выполнять настройку так называемым методом последовательного приближения.

Диод VD4 необходим для создания небольшого смещения порога открывания транзистора VT1, чтобы обеспечить его

надежное закрывание высоким уровнем напряжения на выходе A1, которое может быть несколько ниже напряжения питания.

Транзистор KT3107 можно заменить любым p-n-p транзистором общего назначения, например, KT361, 2N2907 и др. Транзистор MJE521 можно заменить на KT815, KT817, KT807 и другие.

Вентилятор M1 – от блока питания персонального компьютера типа ATX.

Если предполагается использовать более мощный вентилятор, например, для вентиляционных каналов, питающийся от электросети, нужно вместо M1 поставить реле с обмоткой на 12V и контактами достаточной для управления этим вентилятором мощности.

При налаживании нужно пользоваться термометром, емкостью с водой. Диоды VD1-VD3 нужно поместить в пробирку или другой стеклянный сосуд, насыпать туда сухого песка. Пробирку поместить в воду так чтобы вода не попадала внутрь. Нагревать воду любым способом и следить за температурой воды с помощью термометра. Резистором R4 настроить схему на включение вентилятора при некоторой температуре, например, при температуре 80 градусов по Цельсию.

Семенов П.И.

ОДНОКНОПОЧНОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

В некоторых случаях требуется однокнопочное дистанционное управление с помощью простого и малогабаритного пульта управления, например, если нужно только включать и выключать какую-то нагрузку, устройство или управлять, например, несложным охранным устройством, автоматическими воротами, электромеханической системой управления шторами, дверями и др.

На рисунке 1 показана схема такой системы дистанционного управления, работающей посредством инфракрасных лучей. Система состоит из пульта с одной кнопкой и приемного узла с одним выходом. Логическое состояние выхода меняется на противоположное при каждом нажатии кнопки. В схеме приемного узла предусмотрено два индикаторных светодиода, показывающих состояние выхода (зеленый – единица, красный – ноль) и две кнопки для местного управления без использования пульта.

Пульт выполнен на микросхеме D1 типа К561ЛЕ5, он представляет собой генератор ИК-света, модулированного частотой 38 кГц. При нажатии кнопки S1 происходит передача одной пакки импульсов, продолжительность которой зависит от цепи C1-R1. Кнопка S1 – переключаящая, после её отпускания C1 разряжается через её нормально-замкнутые контакты. Такая принудительная разрядка необходима, потому что конденсатор C1 емкостью 0,68

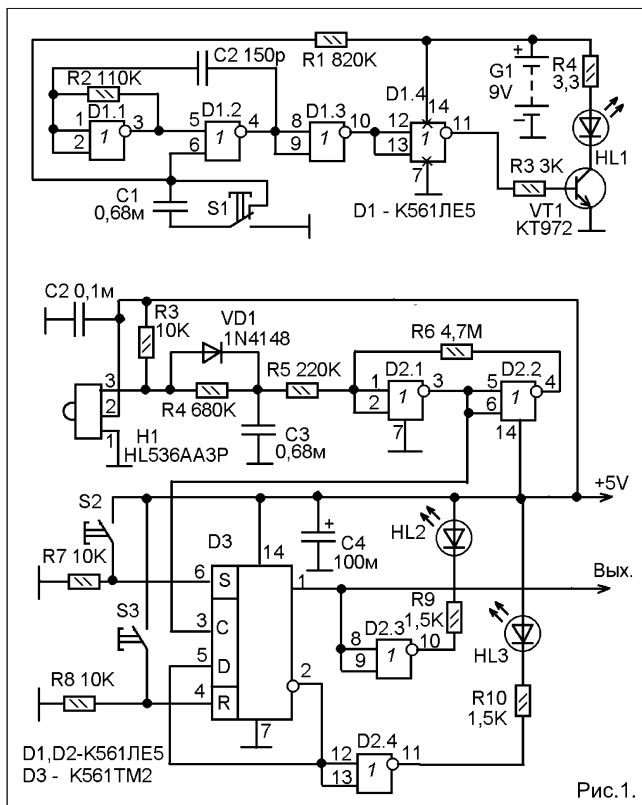


Рис.1.

мкФ может довольно длительное время сохранять заряд, что при частом пользовании пультом может привести к существенному уменьшению продолжительности пакки импульсов и неработоспособности устройства. А так, после каждого отпускания кнопки происходит полный разряд конденсатора и устройство сразу же готово к очередной подаче команды.

Питается пульт от «Кроны» (или её аналога – компактной батареи напряжением 9В). Когда кнопка не нажата он потребляет минимальный ток, поэтому выключатель в данном не предусмотрен, так как в нем нет никакой необходимости.

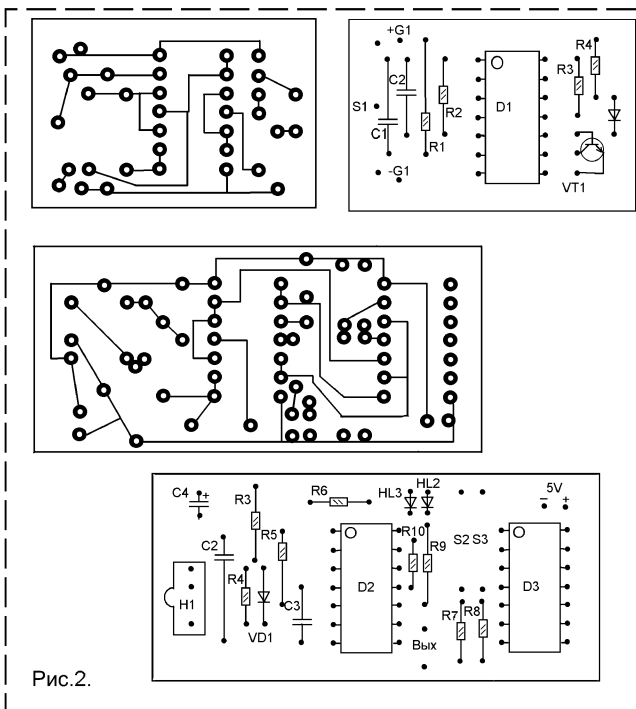


Рис.2.

HL1 – любой инфракрасный светодиод для пультов дистанционного управления аппаратуры.

Приемный узел состоит из интегрального фотоприемника, селектора длительности импульсов, триггера Шмитта и D-триггера, а так же индикаторных светодиодов и кнопок управления.

Посланный пультом сигнал принимается интегральным фотоприемником Н1. Для того чтобы схема не реагировала на пульты ДУ аппаратуры, в ней есть цепь R4-VD1-C4. Эта цепь пропускает только длительные импульсы, и не пропускает короткие импульсы, которыми шифруются команды в пультах ДУ аппаратуры. Поэтому использовать для управления

пульт от бытовой аппаратуры не получится, но этого и не нужно, - система должна быть защищена от сигналов управления других систем.

Собственно узлом управления является схема на D-триггере D3. Он работает как одно-разрядный счетчик – делитель входной частоты на 2. Вход D соединен с инверсным выходом. Это значит что на входе D всегда присутствует уровень, обратный тому состоянию, в котором находится триггер. Поэтому, при подаче синхроимпульса на вход С триггер изменяет свое состояние на противоположное. На синхровход подаются импульсы с выхода триггера Шмитта на элементах

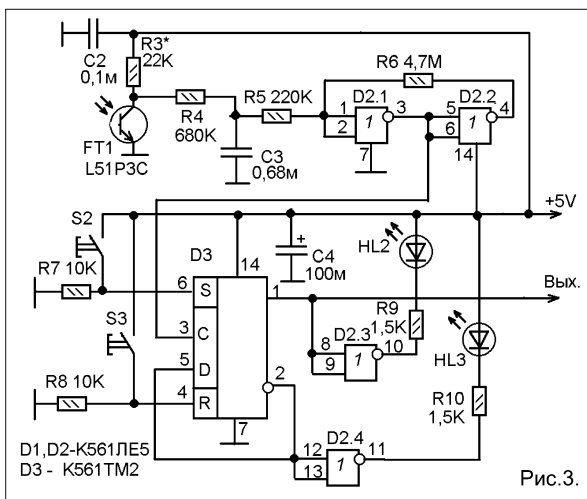


Рис.3.

D2.1 и D2.2. Поэтому при каждом нажатии кнопки пульта происходит одно переключение D-триггера.

Не дистанционно состояние триггера D3 можно изменить кнопками S2 и S3. При нажатии S2 – на выходе единица, при нажатии S3 – на выходе ноль.

Состояние выхода индицируется двумя светодиодами HL2 (зеленый) и HL3 (красный).

Устройство собрано на двух печатных платах, схемы которых показаны на рисунке 2. За пределами платы пульта управления находятся – источник питания и управляющая кнопка. За пределами платы приемного узла – кнопки для не дистанционного управления. Детали, находящиеся за пределами плат соединены с платами монтажными проводниками кратчайшей длины (в разумных пределах, конечно).

Микросхемы серии K561 можно заменить зарубежными аналогами или аналогами серии K176.

Фотоприемник HL536AA3P можно заменить на SFH506-36 или аналогичный. Можно использовать фотоприемник с другой рабочей частотой, например, на 38кГц, 42кГц, 27кГц и другие частоты. Соот-

ветственно нужно будет изменить частоту мультивибратора на D1. В любом случае, при налаживании его частоту нужно подкорректировать так чтобы получить наибольшую дальность.

Транзистор КТ972 можно заменить любым составным транзистором (транзистором Дарлингтона) аналогичной мощности или собрать ему замену из двух транзисторов, например, КТ3102 и КТ815.

Аналогичную систему можно сделать, предназначенную для управления не специальным пультом, а обычной лазерной указкой. Схема такого варианта показана на рисунке 3. В схеме вместо интегрального фотоприемника установлен фототранзистор. Резистор R3 нужно подобрать таким образом чтобы переключение происходило только при прямом попадании луча лазерной указки на фототранзистор, и не происходило никаких переключений от естественного освещения или бытовых осветительных приборов.

Бочаров А.А.

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО

Охранное устройство предназначено для наблюдением за входом в помещение или на территорию, сигнализировании о подъезде транспорта и др. Датчик – инфракрасный, срабатывающий на отражение от объекта, оказавшегося перед ним. При срабатывании включается звуковая сигнализация, которая звучит все время, пока в контрольной зоне есть объект, от которого ИК-луч отражается, плюс еще около 30-40 секунд. Затем возвращается в исходное положение.

Включение сигнализации осуществляется обычным выключателем питания. После включения питания схема дает выдержку в 3-4 минуты, в течение которой она не реагирует на датчик.

Выключение сигнализации производится в два этапа. На внешней стороне помещения или за пределами охраняемой

зоны находится геркон выполненный в виде устройства для считывания цифровых карт-ключей.

К нему нужно поднести брелок внутри которого находится постоянный магнит. После поднесения к этому месту магнита сигнализация входит в такой же режим выдержки времени, как и после включения питания. Теперь есть 3-4 минуты чтобы пройти на объект и отключить сигнализацию выключателем питания.

Таким же образом можно и выключить уже звучащую сигнализацию, - при поднесении магнита к геркону она замолчит на 3-4 минуты. Этого времени должно хватить на устранение неполадки или ситуации, вызвавшей ложное срабатывание сигнализации.

Принципиальная схема изображена на рисунке. ИК-датчик отражения состоит из генератора модулированного излучения и фотоприемника. Мультивибратор на элементах D1.1-D1.2 генерирует импульсы

с частотой фото-приемника FU1 (в данном случае, 36 кГц). Эти импульсы поступают на ИК-светодиод через транзисторный ключ на VT1 и VT2, который их усиливает по мощности. Модулированное излучение инфракрасного светодиода HL1 направлено в сторону зоны контроля. Туда же нацелен и фото-приемник FU1. Между HL1 и FU1 установлена непрозрачная перегородка, чтобы не допустить прямого попадания ИК света от HL1 на FU1.

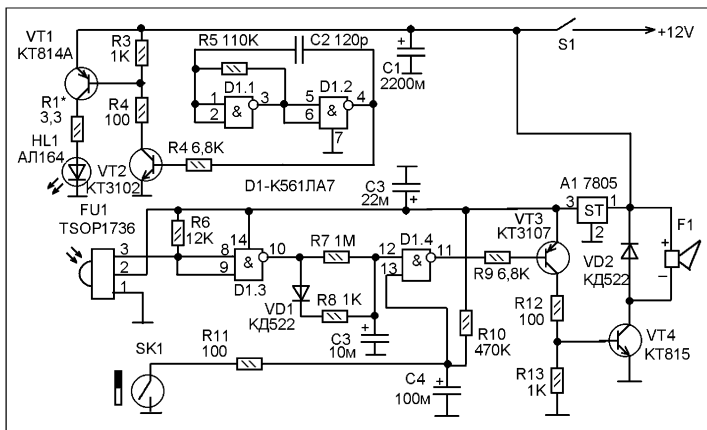
Если в зоне контроля есть какой-то объект достаточно больших размеров, ИК-лучи от него отражаются и попадают на FU1. В этом случае, на выходе FU1 – логический ноль. Если же отражения нет, либо отраженный луч слишком слаб (объект далеко), – единица.

Чувствительность ИК-датчика определяется яркостью светодиода и чувствительностью фотоприемника. Практически можно регулировать только яркость светодиода изменяя максимальный ток через него. Поэтому при налаживании чувствительность датчика устанавливают подбором сопротивления R1.

Пока отражения ИК-луча нет, на выходе элемента D1.3 присутствует логический ноль. Конденсатор C3 разряжен. На выходе D1.4 – единица, и транзисторный ключ VT3-VT4 закрыт. Сирена F1 выключена.

При отражении ИК-луча на выходе D1.3 появляется единица. Конденсатор C3 относительно быстро заряжается через прямое сопротивление VD1 и через R8. На выходе D1.4 устанавливается логический ноль. Ключ VT3-VT4 открывается и сирена звучит.

После того как объект выходит из зоны контроля на выходе D1.3 устанавливается ноль. Но, диод VD1 закрывается, поэтому конденсатор C3 разряжается медленно,



через большое сопротивление R7. На его разрядку до порога логического нуля уходит 30-40 секунд. Пока на C3 напряжение еще находится в зоне логической единицы, ключ VT3-VT4 открыт и сирена звучит. Затем она выключается.

После включения питания начинается зарядка C4 через R10, на которую уходит 3-4 минуты. В течении этого времени на выходе 12 D1.4 – ноль, на его выходе – единица. Ключ VT3-VT4 закрыт в любом случае, независимо от уровня на втором входе D1.4.

Геркон SK1 разряжает C4 через R11 при поднесении к нему магнита.

Детали. Инфракрасный светодиод HL1 – любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления бытовой аппаратурой.

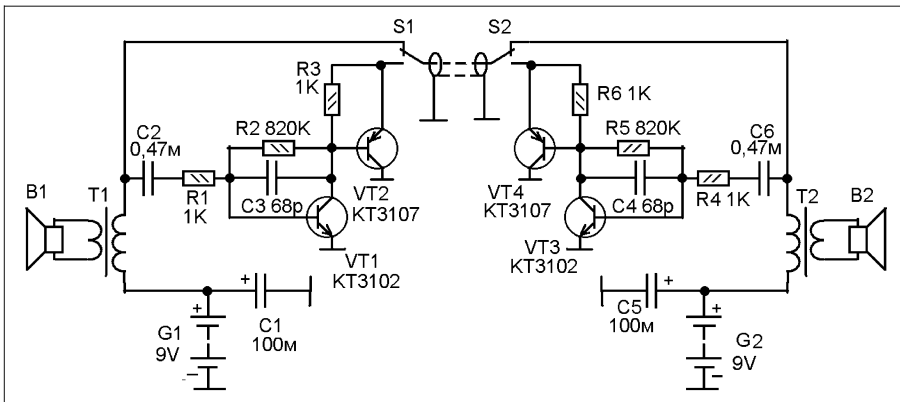
Интегральный фотоприемник TSOP1736 можно заменить любым аналогичным фотоприемником от систем ДУ телевизоров, например, SFH506-36. Если фотоприемник будет рассчитан на другую модулирующую частоту (не 36 кГц), нужно будет перестроить мультивибратор D1.1-D1.2 на частоту фотоприемника.

К остальным деталям особых требований нет, важно только чтобы конденсаторы C3 и C4 были с малым током утечки.

Сирена F1 – электронная, для автомобильных сигнализаций. Вместо неё или параллельно ей можно поставить реле чтобы управлять чем-то.

Косицын Н.

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО



Проводное радиовещание пользуется все меньшей популярностью. Во многих населенных пунктах и полностью ликвидируется. Что делать со ставшими ненужными абонентскими репродукторами? Кто то собирает внутри схему простого радиоприемника и продолжает пользоваться репродуктором практически по прямому назначению. А можно на основе двух репродукторов сделать очень надежное и простое переговорное устройство, базовые узлы которого соединяются между собой одним экранированным кабелем, например, кабелем для телеантенн или аудиокабелем. В принципе можно использовать даже телефонную «лапшу» или проводку старой радиосети, но наводки фона переменного тока сильно мешают. Так что экранированный кабель все же лучше будет.

Схема переговорного устройства на два абонента показана на рисунке в тексте. От репродуктора используется практически все что в нем есть, - динамик, трансформатор, корпус. Только регулятор громкости не нужен. Внутри каждого корпуса собирается простенькая схема на двух транзисторах. Разрабатывать для неё печатную плату, честно говоря, поленился, и собрал схемку «на весу» прямо в корпусе. Регулятор громкости не нужен, но нужен переключатель на два положения. Желательно использовать кнопку без фиксации, тумблерную, напри-

мер МТ или импортный аналог. На схеме кнопки показаны в ненажатом состоянии.

И так, на двух транзисторах простейший УНЧ, питание на который поступает через высокоомную обмотку трансформатора (к низкоомной подключен динамик).

Как все это работает? Допустим левый по схеме абонент хочет что то сказать правому. Левый нажимает свою кнопку S1. При этом на его УНЧ на транзисторах VT1 и VT2 поступает питание от батарейки правого (G2), и через первичную обмотку трансформатора T2. При этом питание на УНЧ правого абонента (VT3-VT4) не поступает. Зато высокоомная обмотка T1 подключена ко входу УНЧ на VT1 и VT2. Когда левый абонент говорит в динамик B1 на высокоомной обмотке T1 возникает соответствующее НЧ напряжение, которое усиливается услителем НЧ на VT1-VT2 и усиленное поступает на динамик B2 правого абонента через его трансформатор T2. Правый слушает левого.

Чтобы ответить правый абонент должен нажать свою кнопку – S2, а левый чтобы слушать правого должен отпустить свою кнопку S1. Теперь все происходит тоже самое но в обратном порядке.

Когда обе кнопки не нажаты схема практически ничего не потребляет, хотя нет, на самом деле потребление может быть в том случае если на батареях разные напряжения, в этом случае свежая батарея с большим напряжением будет

расходиться на подзарядку менее свежей напряжением которой ниже. Но это пожалуй единственный недостаток данного устройства.

В принципе, вполне возможно обойтись даже одной батареей (или сетевым блоком питания вместо неё). При этом на одном абонентном узле будет источник питания, а на другом вместо него должен стоять электролитический конденсатор большой емкости или даже лучше ионистор. В этом случае пока устройством не пользуются конденсатор одного абонентского узла будет заряжаться от источника питания другого и поддерживаться в заряженном состоянии. А при разговоре энергия запасенная в этом конденсаторе будет расходоваться. Если разговоры будут короткими, то вполне достаточно и электролитического конденсатора емкостью в десяток тысяч мкф. Ну а для продолжительных бесед конечно нужен ионистор. Такой вариант вполне

пригоден для одноквартирного домофона или другого устройства, в котором на удаленном абонентском узле не желательно устанавливать источник питания, а общее питание желательно осуществлять от сетевого источника, установленного на основном узле.

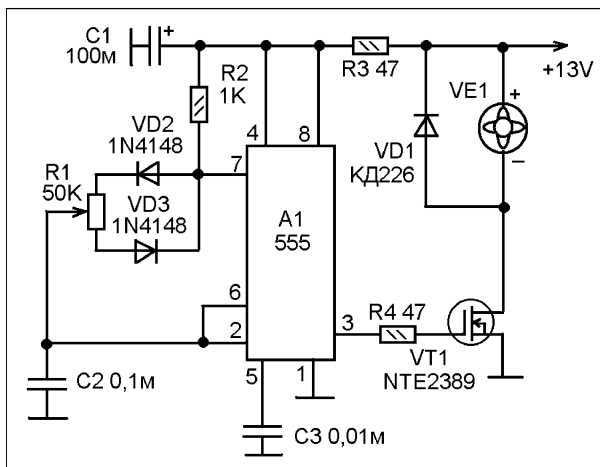
Налаживания практически не нужно.

Данную схему можно собрать и на другой базе. Вместо трансформаторов с динамиками от репродукторов можно использовать высокоомные динамики или капсюли без трансформаторов. В этом случае динамики (капсюли) должны быть сопротивлением не менее 50 Ом и не более 1000 Ом.

Герас В.

ПЛАВНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Отечественные автомобили марки «АЗ-2110-12» хотя и стремятся к современности, но имеют и массу недостатков. Например, наличие включаемого «мозгами» вентилятора обдува радиатора безусловно способствует оптимизации температурного режима двигателя (правда на грани кипения, а иногда и за гранью кипения охлаждающей жидкости), и при включении электровентилятора зачастую раздается такой оглушительный рев и вибрация, распространяющаяся по всему автомобилю, что из автомобиля хочется выскочить на ходу.



Вентилятор печки тоже работает весьма своеобразно. Даже на минимальной скорости установленной переключателем

он ревет не тише советского пылесоса «Буран». Само собой напрашивается сделать какие-то пусть даже ручные регуляторы, с помощью которых можно установить достаточную и в то же время комфортную скорость вращения электродвигателей вентиляторов, а при необходимости включать и на полную мощность.

Электродвигатели автомобильных вентиляторов достаточно мощные и потребляют значительный ток. Поэтому вводить в цепи их питания какие-то аналоги переменного резистора или реостата не очень эффективно так как на этом сопротивлении, будь это механический реостат или полупроводниковый элемент с регулируемым сопротивлением перехода, будет выделяться значительная тепловая мощность, которую нужно как-то отводить. Поэтому проще всего это реализовать с помощью питания электромотора постоянным импульсным током с широтно-импульсной модуляцией. В этом случае ключевой элемент через который проходит ток на электромотор находится либо в закрытом, либо в открытом состоянии без каких-то промежуточных состояний. Наиболее выгоден в таком случае будет ключ на основе мощного ключевого полевого транзистора с минимальным сопротивлением открытого канала и большим максимально допустимым рабочим током через открытый канал. Поскольку в любой момент времени данный транзистор будет либо открыт, либо закрыт, а переходные промежуточные состояния будут занимать ничтожно малое время, то при значительной мощности нагрузки, учитывая очень малое напряжение падения на сопротивлении открытого канала ключевого транзистора, тепловая мощность, выделяемая на нем будет очень мала.

Принципиальная схема регулятора на основе популярной микросхемы – интегрального таймера «555» показана на рисунке 1. На ИМС 555 выполнен мультивибратор, генерирующий прямоугольные импульсы, которые снимаются с его вывода 3. Частота этих импульсов, кстати, и их форма, зависит от RC-цепи включенной между выводами 7 и 6-2 микросхемы. Резистор R1 включен как регулятор

частоты импульсов, но наличие двух диодов VD2 и VD3 позволяет регулировать не частоту, а широту импульсов, которые выделяются на выводе 3 A1. Эти импульсы поступают на затвор мощного ключевого полевого транзистора VT1 типа NTE2389. Этот транзистор имеет очень низкое сопротивление открытого канала (сравнимое с замкнутыми контактами электромагнитного реле) и ток до 35А, что более чем достаточно как для питания вентилятора обдува радиатора автомобиля, так и для вентилятора отопителя. Впрочем, для вентилятора отопителя можно использовать и менее мощный транзистор, например, BUZ11 (максимальный ток 10А).

Диод VD1 гасит выбросы на индуктивности электродвигателя вентилятора.

Для транзистора VT1 нужен небольшой радиатор. Данное устройство можно собирать в корпусе неисправного блока электронного зажигания карбюраторного автомобиля. В этом случае транзистор устанавливают примерно так же как в неисправном блоке коммутатора зажигания на место где был установлен его транзистор, и радиатором в этом случае служит корпус блока зажигания, который привинчивается в любом удобном месте в подкапотном пространстве автомобиля (места там много).

Хочу заметить что данную схему можно использовать не только для управления скоростью вращения автомобильных электровентиляторов, но так же и для любых других коллекторных двигателей постоянного тока, и не только двигателей. С помощью такой схемы можно регулировать яркость низковольтной лампы или прожектора, можно регулировать яркость подсветки комбинации приборов автомобиля. В любом случае тип транзистора VT1 нужно выбирать исходя из максимальной нагрузки, которой нужно управлять.

Камалов А.А.

ЛАЗЕРНАЯ УКАЗКА - ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Лазерная указка, - электрический фонарик, в котором в качестве источника света используется полупроводниковый маломощный лазер. Как известно, главное отличие лазера от обычной лампочки в том, что он формирует узкий луч. При этом расхождение луча минимальное и сила света значительная, потому что сосредоточена на небольшой площади.

Лазерной указкой можно пользоваться не только по прямому назначению, но и организовать несложную систему дистанционного управления, в которой указка будет вместо пульта дистанционного управления. Принцип работы такой системы дистанционного управления состоит в том, что на объекте, которым нужно управлять устанавливается светочувствительный элемент, например, фотодиод, фоторезистор, фототранзистор, режим работы которого настроен так что на силу обычного дневного солнечного света или света от осветительных приборов он не реагирует, но хорошо реагирует на более яркий свет при точном попадании в него «зайчиком» лазерной указки. Представьте, есть выключатель, на котором два глазка «Включить» и «Выключить». Наведите лазерную указку на глазок «Включить», - устройство включается, наводите на глазок «Выключить» - выключается.

Но начнем с более простой, однокомандной схемы, показанной на рисунке 1. Светочувствительным элементом здесь является фототранзистор FT1 типа L-53P3C. Внешне он похож на светодиод, несмотря на то, что это фототранзистор у него всего два вывода, - эмиттер и коллектор, а функции базы выполняет светочувствительная поверхность. Чем ярче свет тем больше открыт транзистор, а чувствительность зависит от тока через него, который в данном случае устанавливается с помощью подстроечного резистора R1.

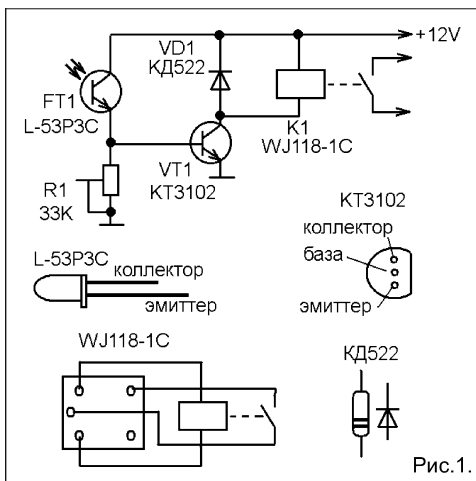


Рис.1.

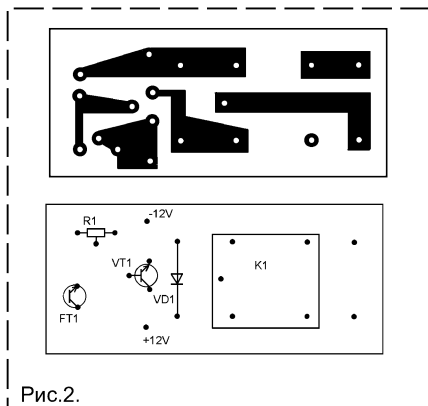


Рис.2.

При наведении «зайчика» указки на FT1 он открывается и открывает транзистор VT1, а через него ток поступает на реле K1, которое своими контактами включает нагрузку.

В этой схеме реле замыкает свои контакты только тогда, когда на фототранзистор светит указка. Если указку выключить или отвернуть в сторону реле сразу же выключается.

Схема собрана на печатной плате, показанной на рисунке 2.

Налаживание заключается в подстройке подстроечного резистора R1 так, чтобы схема не реагировала на дневной свет или осветительные приборы, но реагировала на «зайчик» лазерной указки.

На рисунке 3 показана схема дистанционного выключателя, управляемого лазерной указкой. Он сложнее показанного на рисунке 1, но он сохраняет свое состояние и после того как указку выключат или отвернут от него в сторону. Секрет в том, что в его схеме есть RS-триггер на двух логических элементах микросхемы D1 типа K561ЛЕ5.

Рассмотрим как схема работает. Если посветить указкой на фототранзистор FT2, он открывается, и напряжение на его эмиттере увеличивается до напряжения логической единицы. Это напряжение поступает на вывод 6 элемента D1.2 и переключает RS-триггер в устойчивое состояние, в котором на выходе элемента D1.1 имеется напряжение логической единицы (при этом на выходе D1.2 будет ноль, но это в данном случае не существенно). Напряжение с выхода D1.1 через резистор R3 поступает на базу транзистора VT1. Транзистор открывается и реле K1 замыкает свои контакты.

Если мы выключим указку или отведем её от FT2 реле останется включенным, так как RS-триггер на элементах D1.1-D1.2 находится в стабильном состоянии.

Чтобы выключить реле теперь нужно навести указку на фототранзистор FT1. Он откроется и на его эмиттере установится напряжение высокого логического уровня. Это напряжение поступит на вывод 1 D1.1 и переключит RS-триггер в противоположное состояние. Теперь единица будет на выходе элемента D1.2, а на выходе D1.1 будет ноль. Транзистор VT1 закроется и реле выключится.

Если мы выключим указку или отведем

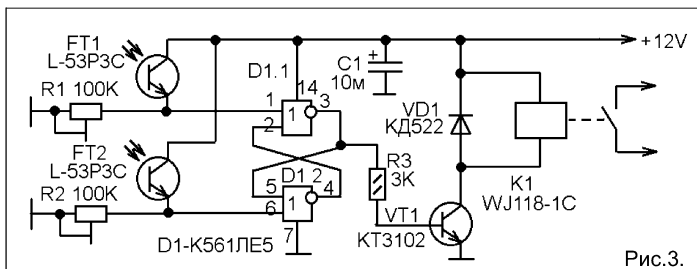


Рис.3.

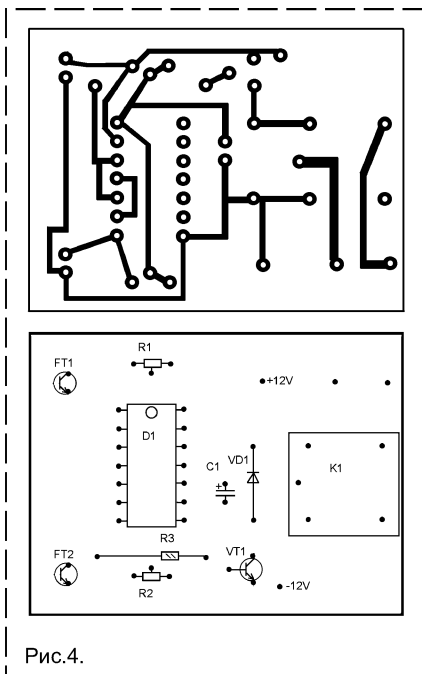


Рис.4.

её от FT2 реле останется включенным, так как RS-триггер на элементах D1.1-D1.2 находится в стабильном состоянии.

Схема собрана на печатной плате, показанной на рис.4.

Налаживание заключается в установке чувствительности фототранзисторов подстроечными резисторами R1 и R2 таким образом, чтобы устройство срабатывало на свет лазерной указки, но не срабатывало на дневной свет или свет осветительных приборов.

РЕМОНТ

ЖК-МОНИТОР SAMSUNG SUNCMASTER 2043BW/2243BW (принципиальная схема)

