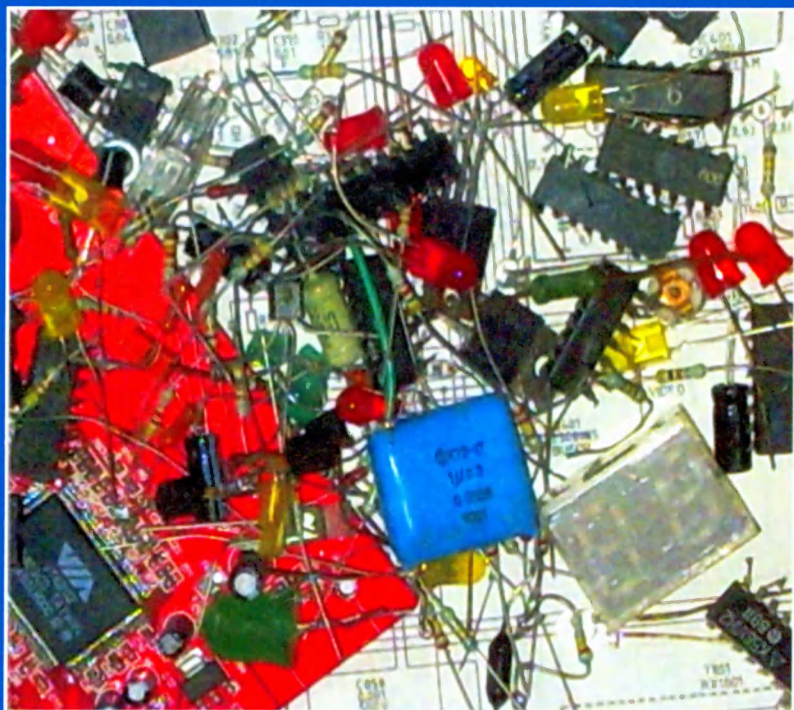


РАДИО- КОНСТРУКТОР

ОКТАБРЬ, 2011

10-2011



РАДИО- КОНСТРУКТОР 10-2011

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 – редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
«Роспечать».
Газеты и журналы» - 78787
По каталогу «Пресса России» - 88762

Издатель – Ч.П. Алексеев В.В.
Юридический адрес –
РФ, г.Вологда, ул.Ленинградская 77А-81

Почтовый адрес редакции -
160009 Вологда а/я 26
тел./факс - (8172)-51-09-63
E-mail - radiocon@vologda.ru

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

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

Октябрь, 2011. (№10-2011)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповец».
Вологодская обл., г. Череповец,
ул. Металлургов, 14-А.
Т3200 Выход 25.09.2011

В НОМЕРЕ :

радиоприем

Коротковолновый приемник на двух транзисторах 2

аудио

Мостовой УНЧ на ИМС TDA1562Q 3

Четырехполосной перестраиваемый эквалайзер 4

Стереосуилитель для MP-3 или DVD 6

Мощный мостовой усилитель мощности 8

Датчик для автоматического включения УМЗЧ 10

Предварительный усилитель с трехполосным
регулятором тембра 11

Усилитель D-класса на основе ИМС TDA8927 и TDA8929 ... 12

справочник

Одноразрядные цифровые светодиодные
индикаторы «FYS» 14

измерения

Лабораторный термометр – термостат 18

источники питания

Двухканальный стабилизатор напряжения на ILA8133A .. 20

Велосипедная подзарядка для сотового телефона 22

Два преобразователя напряжения с гальванической
развязкой 23

Карманный высоковольтный генератор 27

Импульсный источник питания для MP-3 плеера 28

автоматика, приборы для дома

Две конструкции на AN6884 и IRF840 29

Дистанционный выключатель для люстры 33

Микроконтроллерный таймер 34

Фотореле с триггером Шмитта 35

Светодиодная лампа 36

Мигалки на некондиционных симисторах КУ208 37

Стабильное фотореле 39

автомобиль

Выключатель освещения гаражного кооператива 41

ремонт

УКВ-радиостанция MIDLAND-G11 42

ЖК-телевизор «Horizont 20LCD812» 46

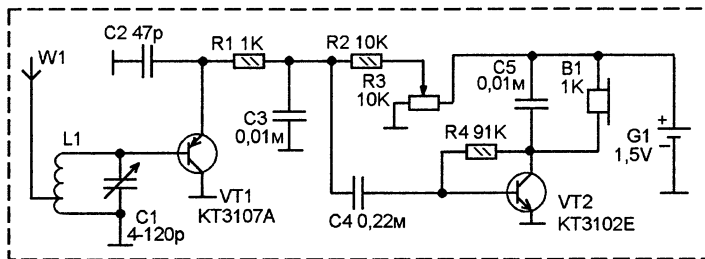
Все чертежи печатных плат, в том случае, если
их размеры не обозначены или не оговорены в
тексте, печатаются в масштабе 1 : 1.

Все прошивки можно взять здесь:

<http://narod.ru/disk/22734721001/%D0%9D%D0%95%D0%A52.zip.html>

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ПРИЕМНИК НА ДВУХ ТРАНЗИСТОРАХ

Вот еще одна схема для любителей экспериментировать с приемом на КВ при минимальной затрате элементной базы. Приемник на КВ диапазон в пределах примерно (очень примерно) от 25



до 49 метров. Всего в схеме два транзистора, входной контур и несколько радиодеталей. Говорит на очень старый электромагнитный головной телефон типа «ТОН» сопротивлением не ниже 500 Ом. Если вместо телефона подключить резистор 1 кОм и снимать сигнал ЗЧ с коллектора VT2 можно этот сигнал подать на вход любого УНЧ, например, на самодельный «лабораторный-испытательный УНЧ-пробник» или на вход компьютерной активной акустической системы. Тогда можно слушать громко, но качество сильно зависит от очень многих факторов... Вот здесь и простор для экспериментов. Хорошо повзвизавшись с приемником можно его настроить так, что будет «брать Америку» не хуже современного супергетеродина. Конечно это весьма относительно и с явным преувеличением, но дальность при работе с хорошей антенной и заземлением весьма неплохая.

И так, ближе к схеме. Детектор выполнен на транзисторе VT1. Практически это недо возбужденный генератор. Входной контур L1-C1 включает между базой и коллектором транзистора. Практически по постоянному току транзистор открыт через низкое сопротивление катушки. При определенном пределе напряжения между коллектором и эмиттером возникает генерация. Напряжение на транзисторе регулируется переменным резистором R3. Вот этим резистором нужно выводить каскад на недонапряженный режим, находящийся на самом пороге генерации, и чем тоньше эта грань между генерацией и негенерацией тем больше чувствительность и селективность приемника.

На эмиттере образуется генерируемый ВЧ сигнал, «подгоняемый» входным, в смеси с низкочастотным. Фильтр R1-C3 удаляет

высокочастотную составляющую, и через конденсатор C4 низкочастотный демодулированный сигнал поступает на низкочастотный усилительный каскад на транзисторе VT2. Нагрузка – головной телефон B1 сопротивление не ниже 500 Ом (и не выше 10 кОм). Конденсатор C5 дополнительно подавляет высокочастотную составляющую которая может присутствовать в выходном сигнале. Режим каскада по постоянному току можно выставить подбором сопротивления R4.

Питается приемник от одного гальванического элемента напряжением 1,5V.

Катушка L1 без сердечника, намотана на водопроводной пластиковой трубе диаметром 20 мм. Число витков – 30 с отводом от 7-го. Провод – намоточный диаметром около 1 мм.

Переменный конденсатор C1 – от карманного супергетеродина радиоприемника, его емкость 2x8-240p. Секции включены последовательно, то есть, в контур включены статорные выводы, а роторный вывод никуда не подключается. В результате обе секции оказываются включенными последовательно и емкость уменьшается в два раза.

Идеальный вариант для приема – горизонтальная проволочная антенна длиной 10-15 метров и заземление через железный водопровод.

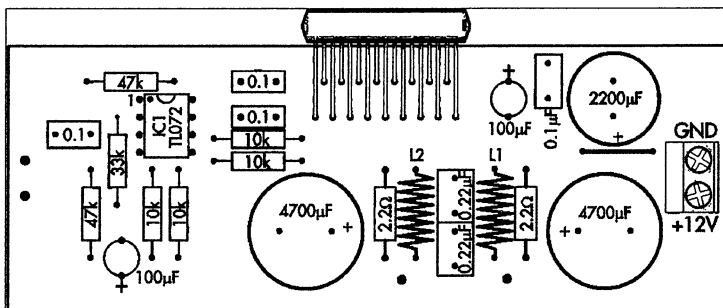
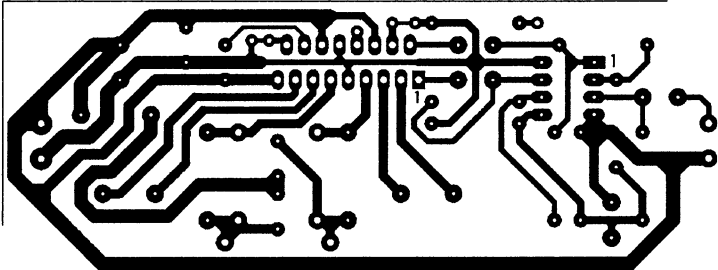
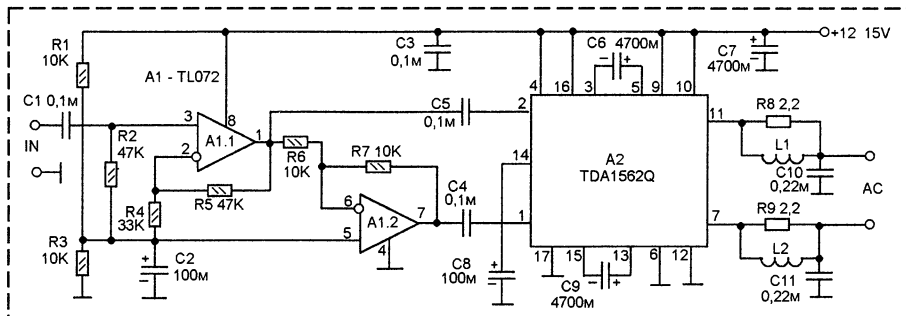
Настраиваются на станции одновременно работая как переменным конденсатором, так и переменным резистором R3. Так же можно экспериментировать и с положением отвода для подключения антенны.

Недостаток приемника в том, что он является, хоть и очень слабым, но источником помех.

Иванов А.

МОСТОВОЙ УНЧ НА ИМС TDA1562Q

выходного каскада при необходимости отдавать большую мощность. Данный способ позволяет получить высокую выходную мощность при относительно низком напря-



Усилитель может работать в автомобиле или в домашнем аудиоцентре. Напряжение питания 12-15V, однополярное. Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом составляет 36W. Максимальная – 70W. Усилитель работает в классе «Н», это значит что для его выходного каскада имеется дополнительная схема вольт-добавки на конденсаторах большой емкости, которая двукратно повышает напряжение питания

жени питания, но наличие накачки на конденсаторах снижает качество звучания на мощности более 36W, – происходит завал на низких частотах, возрастают искажения. Тем не менее такое схемное решение часто встречается в автомобильной аудиотехнике.

Коэффициент нелинейных искажений при мощности до 36W не более 0,2%. При большей мощности достигает 10%. Диапазон рабочих частот при неравномерности 6 dB

при мощности до 36W от 10 до 55000 Hz.

Напряжение сигнала на входе, при котором достигается выходная мощность 36W составляет 150 mV.

Усилитель состоит из предварительного усилителя, фазоинвертора и мостового усилителя мощности.

Входной сигнал поступает на предварительный усилитель на ОУ А1.1. Коэффициент усиления данного предусилителя определяется соотношением сопротивлений резисторов R5 и R4 и при необходимости в процессе налаживания под конкретный источник сигнала может изменен в меньшую или большую сторону.

Микросхема TDA1562Q представляет собой стереоусилитель. Для работы в мостовом режиме нужно на его входы подавать противофазные сигналы. Поэтому напряжение ЗЧ на один из входов А2 (выв. 2) поступает сразу с выхода ОУ А1.1, а на вход второго усилителя (вывод 1 А2) через инвертор на операционном усилителе А1.2.

Накачка напряжения вольдобавки происходит на конденсаторах С6 и С9. Емкости этих конденсаторов должны быть одинаковыми и как можно большими. Чем больше их емкость

тем меньше искажений и завала на НЧ происходит при работе в «Н» режиме (на мощности более 36W.

Для корректной работы операционных усилителей микросхемы А1 при питании от однополярного источника в схеме организована средняя точка, – резисторами R1 и R3 образован делитель напряжения на два, выход которого используется для ОУ как «нулевой уровень», а конденсатор С2 емкостью связывает эту точку с минусом питания замыкая её по переменному току на общий минус схемы усилителя.

Монтаж выполнен на печатной плате из стеклотекстолита с односторонним расположением печатных проводников.

Микросхема А2 должна работать с радиатором, даже при включении без входного сигнала установите её на радиатор.

Катушки L1 и L2 безкаркасные, – по 20 витков провода типа ПЭВ диаметром 0,47-0,65 мм. Диаметр обмотки 5 мм.

Все конденсаторы на напряжение не ниже напряжения питания.

Попцов Г.

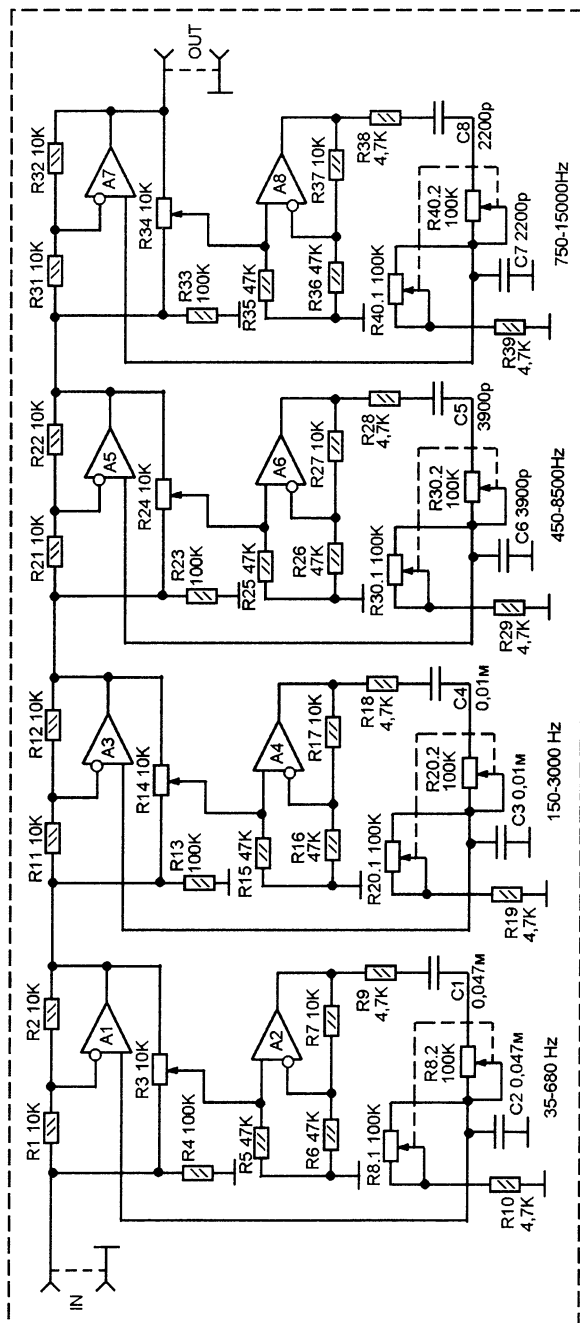
ЧЕТЫРЕХПОЛОСНЫЙ ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ ЭКВАЛАЙЗЕР

Обычный эквалайзер состоит из нескольких последовательно включенных фильтров, каждый из которых настроен на определенную полосу с центральной частотой. Колоколообразные характеристики этих фильтров по краям перекрываются так, чтобы получить общую равномерную характеристику усилителя при одинаковых положениях всех регуляторов полос. А регулировкой осуществляется изменение уровня сигнала данной полосы в общей АЧХ усилителя. Таким образом, регулировки осуществляются на каких-то фиксированных полосах с фиксированными центральными частотами. Это позволяет изменять тембр звучания, но отстроиться таким эквалайзером от какого-то сигнала помехи или наоборот выделить какой-то сигнал из общего довольно сложно. Или же необходим эквалайзер с очень большим числом регулируемых полос. И этот вариант тоже будет не всегда эффективен. Значительно эффективнее будет работать

эквалайзер, частоты настройки каждого фильтра можно регулировать в некоторых пределах. То есть, можно смещать полосы, и таким образом центральную частоту полосы навести на частоту, которую нужно отрегулировать.

На рисунке показана схема четырехполосного эквалайзера с регулировкой центральных частот полос. Регулировка частот производится сдвоенными переменными резисторами R8, R20, R30 и R40. Уровни в каждой полосе регулируются одинарными переменными резисторами R3, R14, R24, R34. На рисунке показана одноканальная схема, поэтому в стереосистеме нужно будет две такие схемы. На мой взгляд, лучше если регуляторы будут отдельными для стереоканалов.

Схема состоит из четырех полосовых фильтров, каждый из которых выполнен на двух операционных усилителях. На схеме не показана оцифровка выводов операционных



усилителей и цепи их питания. Здесь можно использовать практически любые ОУ, применяемые в предварительных усилителях ЗЧ. Это могут быть, например, TL072, TL074, K140УД6, КР140УД608, K140УД7, КР140УД708, K157УД2 и многие другие ОУ. Очень выгодно с точки зрения миниатюрности конструкции использовать микросхемы с четырьмя ОУ в одном корпусе, например такие как TL074, потому что на каждый стереоканал потребуется всего две микросхемы.

Питание на ОУ нужно подавать двуполярное, согласно справочным данным, и при необходимости использовать цепи коррекции, если таковые требуются для данного типа операционного усилителя.

На ОУ А1 и А2 выполнен фильтр перестраиваемый в пределах 35-680 Гц. Фильтр состоит из усилителя на А1 и активного перестраиваемого звена на ОУ А2. ОУ А2 заменяет собой LC-контур, практически являясь его безиндуктивным эквивалентом. Фильтр перестраивают в пределах от 35 до 680 Гц сдвоенным переменным резистором R8. А резистором R3 изменяют степень включения фильтра в цепь ООС усилителя на А1, и таким образом регулируют АЧХ.

Остальные три фильтра сделаны по таким же схемам. Частотные диапазоны зависят от емкостей двух конденсаторов. При налаживании можно сместить частоты поддиапазонов подбором емкостей этих конденсаторов.

Максимов С.Н.

СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ MP-3 ИЛИ DVD

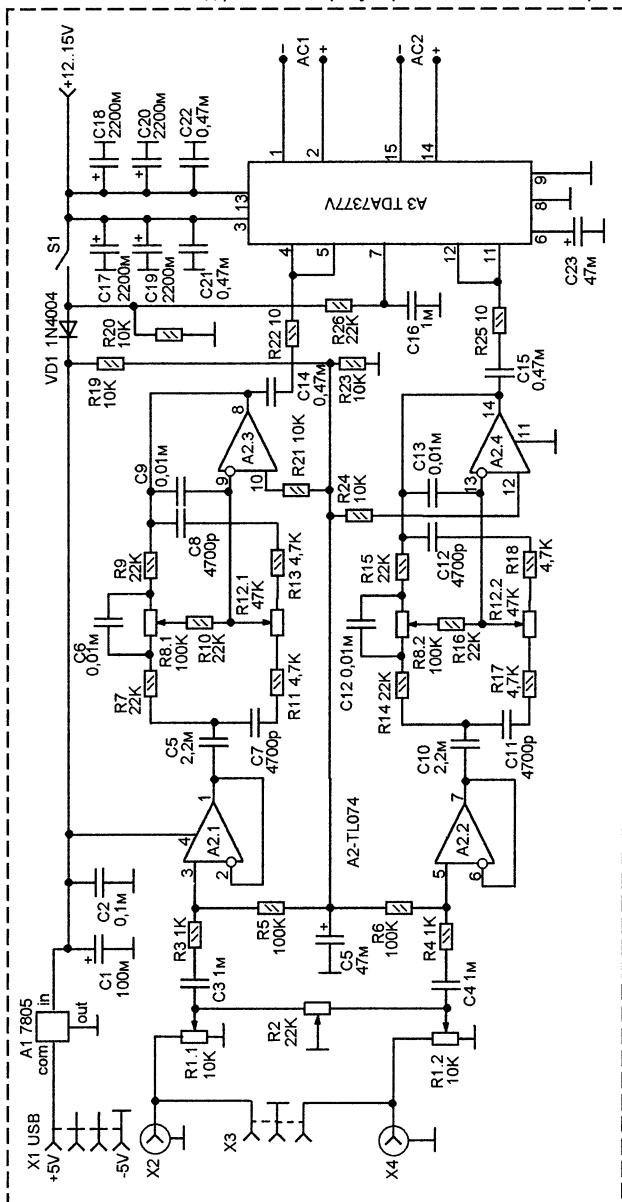
Усилитель этот можно сказать универсальный. Сначала разрабатывался для эксплуатации в автомашине как «невидимое» для разной шпаны аудиоборудование, а затем был сделан второй экземпляр для работы дома с DVD-плеером.

И так, первая «концепция» была такой, — MP-3 плеер я таскаю с собой везде, и дома и, особенно, на работе (все лучше затычек для ушей от производственного шума). Хотелось бы пользоваться им и в автомобиле, но приобретение магнитолы с USB-портом мне показалось не выходом, так как машина в общем то не дорогая и в смысле угона мало кому интересная, потому и стоит ночью где попало. Но было опасение по поводу мелкого дворового криминала, промышляющего не угонами, а воровством аппаратуры. Как-то не хотелось терять вместе с магнитолой еще и на ремонте дверей, замков, замене стекол.

А вот если установить вместо красивой и блестящей магнитолы некое топорно выглядящее откровенно самодельное устройство, так и интереса к машине не будет вовсе.

Несмотря на наличие у MP-3 плеера собственных органов регулировок усилитель был задуман как полный, то есть, усилитель мощности и предварительный усилитель с регуляторами громкости, тембра и стереобаланса. Как оказалось позже это было весьма кстати, потому что,

во-первых, регулятора стереобаланса у MP-3 плеера нет вовсе, а встроенным цифровым эквалайзером можно выбрать только стиль тембра звучания (поп, фолк, джаз, классика и т.д.). Таким регулировками добиться хоро-



шего звучания в автомобильных условиях никак не получалось, хотя на наушниках было все отлично.

И так, усилитель может питаться постоянным током напряжением от 10 до 16V (оптимально 12...15V). При сопротивлении нагрузки 4 Ом выходная мощность составляет 20W на канал в максимальном режиме. При КНИ не более 0,05% выходная мощность не более 5-10W. Входное напряжение 0,5V, но можно соответственно регулировать имеющимся регулятором громкости. То есть, регулировка громкости получается двойная, – максимальную громкость можно установить переменным резистором на передней панели усилителя, а в процессе эксплуатации регулировать громкость кнопками MP-3 плеера. Это весьма удобно, так как MP-3 плеер работает как некий проводной пульт дистанционного управления с дисплеем. Его можно очень удобно разместить на кронштейне-подставке на приборной панели автомобиля недалеко от руля так чтобы отвлечение водителя от управления машиной было минимальным.

Входной сигнал может поступать от выхода MP-3 плеера через разъем X3 или от выходов другого источника сигнала, – через разъемы X2 и X4 разные для каждого стереоканала. При этом MP-3 плеер можно заряжать так же как и от USB-порта персонального компьютера, – через разъем X1, на который поступает напряжение 5V от стабилизатора A1.

Громкость регулируется на самом входе двоянным переменным резистором R1. Стереобаланс регулируется переменным резистором R2, включенным между ползунками R1, частично шунтирующим входы усилителя. В среднем положении R2 оба канала имеют одинаковую чувствительность.

Предварительный усилитель построен на четверном операционном усилителе TL074. В его корпусе четыре ОУ общего применения. ОУ A2.1 и A2.2 представляют собой буферные повторители, исключая взаимное влияние выхода источника сигнала и входа активных фильтров регулировки тембра.

На остальных двух ОУ микросхемы A2 собраны активные регуляторы тембра по низким и высоким частотам. Регулировка по низким частотам – двоянным переменным резистором R8, по высоким – R12.

Усилитель питается от однополярного источника питания, но наличие в его схеме операционных усилителей требует принятия специальных мер по обеспечению «виртуальной» земли. Практически напря-

жение источника питания делится пополам с помощью делителя на резисторах R19 и R23. Полученное напряжение блокируется на минус питания электролитическим конденсатором C5, который и является «виртуальным нулем» для ОУ. Получается что при напряжении питания 12V ОУ питаются двояполярным напряжением $\pm 6V$.

С выхода предварительного усилителя напряжение 3Ч поступает на усилитель мощности на микросхеме A3 типа TDA7377V. Эта микросхема предназначена для работы в автомобильных аудиосистемах. Ее каналы сделаны по схемам мостовых усилителей, что позволяет получить высокую максимальную выходную мощность при относительно низком напряжении питания, а так же, из-за равенства потенциалов постоянного напряжения на выходах, подключить акустические системы без применения переходных конденсаторов большой емкости, которые обычно способствуют завалу АЧХ на низких частотах.

Микросхема TDA7477 потребляет ток до 6A, поэтому устанавливать механический выключатель по цепи питания вряд ли имеет смысл или это должен быть очень мощный выключатель. Куда удобнее не выключать усилитель полностью, а блокировать микросхему переводя её в спящий режим. Поэтому выключатель питания S1 включен в цепь после выводов 3 и 13 A3. При включении S1 напряжение питания поступает на предварительный усилитель и через R26 на вход блокировки A3 (вывод 7) включая УМЗЧ. При включении на выводе 7 будет низкое напряжение и микросхема заблокируется.

Микросхему A3 необходимо установить на радиатор. Практически в моем случае радиатор является частью корпуса усилителя. Микросхема на нем закреплена, а малочисленная «обвеска» припаяна к её выводам объемным монтажом. Предусилитель собран на макетной печатной плате. Конечно, можно сделать монтаж и на специально разработанной плате. Но, на мой взгляд, при единичных «тиражах» это не имеет смысла.

УМЗЧ можно выполнить и по другой схеме, используя другой интегральный УМЗЧ для автомобильной аудиотехники, включая его согласно типовой схеме. Конечно выходные параметры усилителя будут другими, согласно справочным данным по используемой в усилителе мощности микросхеме.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V. Если есть конденсаторы на 4700 мкФ (и напряжение не ниже 16V)

можно по одному установить вместо пар C17, C19 и C18, C20. Возможно использование конденсаторов и большей емкости.

Схему предварительного усилителя можно собрать на любых операционных усилителях, например, можно использовать одиночные ОУ типа КР140УД608, — четыре штуки. Или две микросхемы типа К157УД2, в каждой из которых по два ОУ. Можно использовать и любые другие ОУ общего назначения.

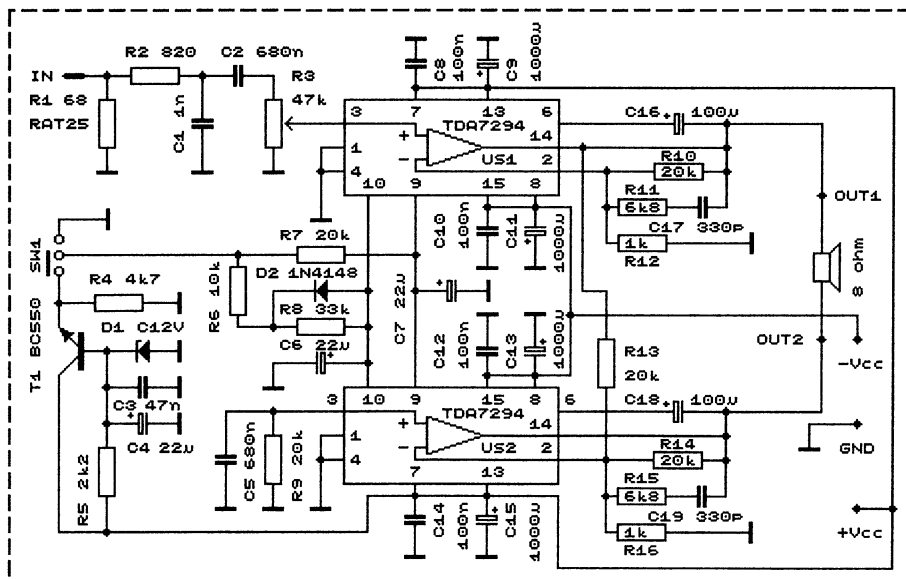
Корпус металлический, сделанный из двух «П»-образных панелей. На задней установлен радиатор. На передней стенке сделаны отверстия под разъемы, переменные резисторы и выключатель. При работе исключительно в автомобиле и только с МР-3 плеером разъемы X2 и X4 можно не устанавливать. Они нужны для подачи сигнала от DVD-плеера.

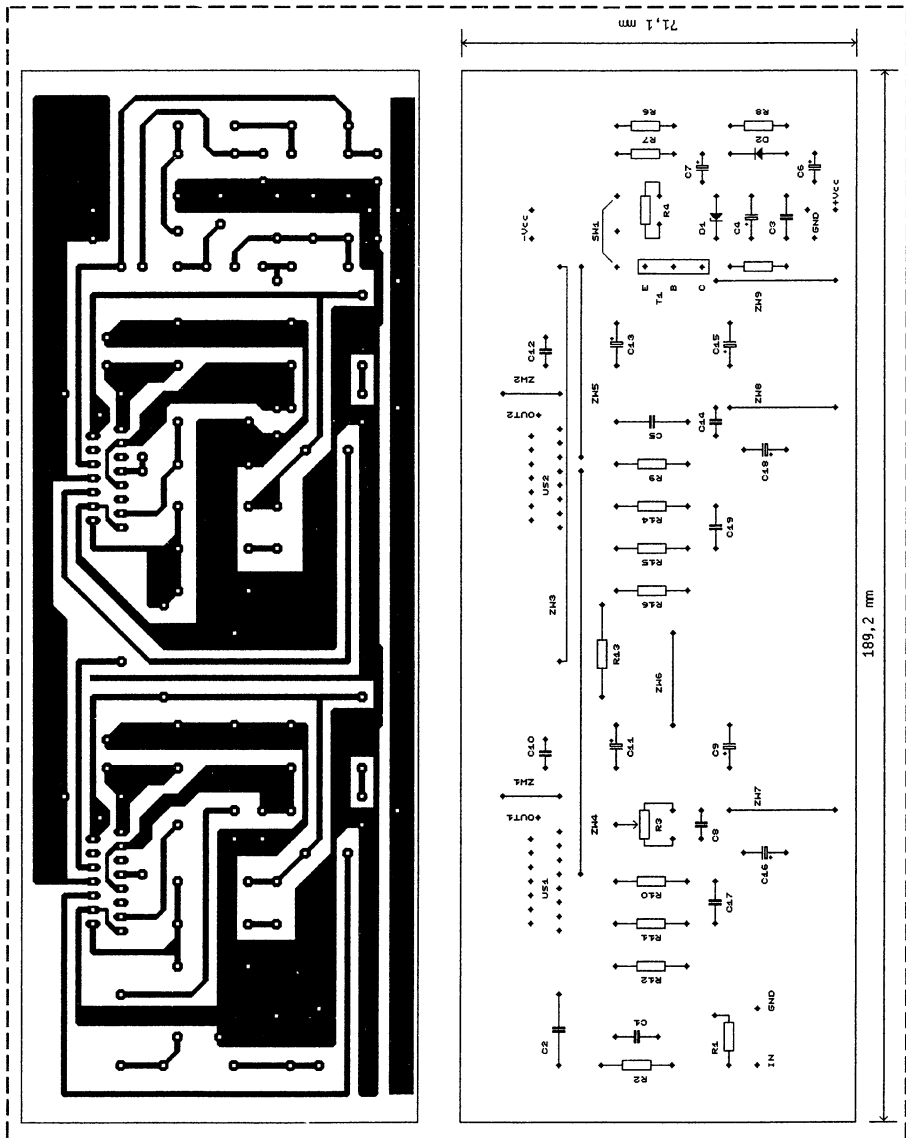
Как было сказано в начале статьи, усилителей было сделано два, — один для автомобиля, другой для работы с DVD-плеером. В первом случае усилитель питается от бортовой сети автомобиля через фильтр. Во

втором случае источником питания служит так называемый «электронный трансформатор» для питания галогенных ламп напряжением 12V. На выходе нужно поставить выпрямитель на диодах КД213 или аналогичных по току. «Электронный трансформатор» нужно брать мощностью не ниже 70 W. Сам по себе он представляет импульсный источник питания, но вот только на выходе его сетевого выпрямителя нет сглаживающего конденсатора, поэтому выходное напряжение представляет собой переменное напряжение частотой в несколько десятков кГц, модулированное частотой 50 Гц. Очень рекомендую на выходе сетевого выпрямителя «электронного трансформатора» подключить конденсатор емкостью 47-100 мкФ на напряжение не ниже 360 V.

Анисимов В.

МОЩНЫЙ МОСТОВОЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НА TDA7294





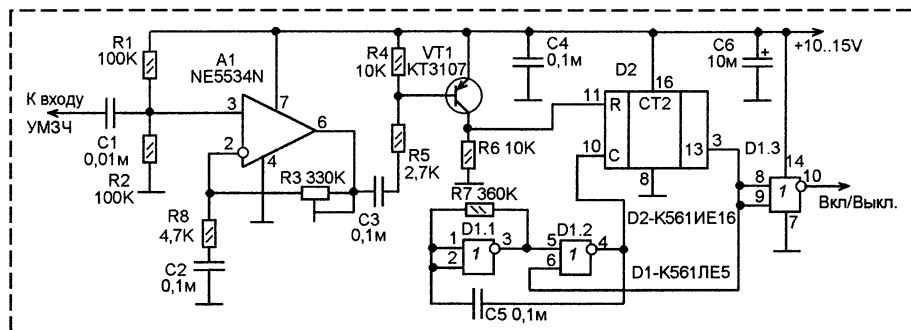
Усилитель предназначен для работы в низкочастотном канале трехканальной стереосистемы (низкочастотный канал либо один общий для обоих стереоканалов, либо два отдельных низкочастотных УНЧ), с соответствующим фильтром на входе. Без

фильтра на входе годится для мощного широкополосного УНЧ.

Выходная мощность 130 W на нагрузке сопротивлением 8 Ом. Напряжение питания двуполярное $\pm 35V$.

Попцов Г.

ДАТЧИК ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ УМЗЧ



Усилители мощности ЗЧ сейчас зачастую строят на интегральных микросхемах УМЗЧ. Это удобно, так как дает возможность относительно недорого и без существенных трудовых затрат получить вполне пригодный HI-FI усилитель. К тому же микросхема – УМЗЧ кроме функции усиления сигнала по мощности имеет и другие полезные вещи, например, практически всегда есть вывод, переводящий ИМС УМЗЧ в энергосберегающий режим. При этом нет необходимости в мощном выключателе питания, отключающем УМЗЧ полностью, а достаточно только снять напряжение с вывода «St-By», или подать на него логический ноль. А для включения УМЗЧ нужно подать напряжение питания (напрямую или через делитель) или подать логическую единицу. Таким образом, можно организовать управление включением и выключением УМЗЧ автоматически, за счет источника сигнала. В этом случае нужно сделать датчик наличия входного сигнала и дополнительно присоединить к нему таймер. Таймер нужен чтобы УМЗЧ не отключался в перерывах между программами, паузах в музыкальном произведении. При этом нужно чтобы усилитель включался сразу же после поступления на вход сигнала, – без задержек.

Принципиальная схема датчика показана на рисунке. Входное сопротивление датчика составляет 100 кОм, обычно входное сопротивление интегрального УМЗЧ значительно ниже. Но, если нужно, входное сопротивление датчика можно повысить увеличив сопротивления резисторов R1 и R2. Эти резисторы должны быть одинакового сопротивления, так как они создают напряжение

смещения на входе ОУ, равное половине напряжения питания. Это необходимо для работы ОУ от однополярного источника питания. Вход датчика подключается параллельно входу одного из стереоканалов УМЗЧ. Во время отсутствия сигнала переменное напряжение на выходе А1 отсутствует, транзистор VT1 закрыт и на его коллекторе напряжение равно логическому нулю. Если счетчик D2 находится в исходном состоянии, равном единице в его старшем разряде, то на выходе элемента D1.3 есть логический ноль, который поступает на соответствующий вывод ИМС УМЗЧ, переводя её в энергосберегающий режим. При этом единица с вывода 3 D2 поступает на вывод 6 D1 и блокирует мультивибратор.

Как только на вход УМЗЧ поступает сигнал, он также поступает и на вход ОУ А1. ОУ этот сигнал усиливает и даже может быть до ограничения (значения не имеет), главное что до такого уровня при котором транзистор VT1 станет открываться в ключевом режиме. При этом на его коллекторе будут импульсы произвольной формы и частоты, первый же их которых сбросит счетчик D2. На его выходах, включая и вывод 3, установится логический ноль. На выходе элемента D1.3 – логическая единица. Она поступит на вывод энергосберегающего режима ИМС УМЗЧ и включит усилитель мощности.

Несмотря на то что мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2 будет работать (на выходе 6 D1 – ноль), счетчик D2 так и будет оставаться в нулевом состоянии, потому что его обнуление будет происходить импульсами следующими с частотой звукового сигнала, поступающего на УМЗЧ.

При прекращении поступления звукового сигнала на вход транзистор VT1 перестанет открываться и на его коллекторе установится логический ноль. Теперь ничего не будет мешать счетчику D2 считать поступающие от мультивибратора на его вход импульсы. При указанных на схеме значениях R7 и C5 единица появится на старшем выходе счетчика примерно через 10 минут. Эти 10 минут – максимальный размер паузы в сигнале, при желании его можно изменить в сторону уменьшения или увеличения подбором сопротивления R7 и (или) емкости C5. Если в течение данного временного интервала поступления сигнала на вход возобновляется, то счетчик D2 сбрасывается и выключение УМЗЧ не происходит. Если же время отсутствия сигнала превысит величину максимального размера паузы, то на выводе 3 D2 появится единица, которая заблокирует мультивибратор D1.1-D1.2. А ноль с выхода

D1.3 переведет УМЗЧ в энергосберегающий режим (или режим сна).

Цифровые микросхемы можно заменить импортными аналогами. Операционный усилитель типа NE5534N можно заменить практически на любой ОУ общего применения, например, на TL071, K140УД6 или другой.

Налаживание состоит из двух пунктов. Подстройкой сопротивления R3 нужно установить такой коэффициент усиления A1, при котором чувствительность датчика достаточна для уверенного включения УМЗЧ даже при очень небольшом сигнале, но схема не реагирует на шумы или наводки в предусилителе.

Второй пункт, – установка максимальной продолжительности паузы. Практически любое время можно задать подбором C5 и R7.

Лыжин Р.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С ТРЕХПОЛОСНЫМ РЕГУЛЯТОРОМ ТЕМБРА

В радиолюбительской литературе есть много и много описаний различных усилителей мощности, самых разных схемных решений. Но предварительных усилителей описывается значительно меньше. А ведь любой УНЧ состоит не только из усилителя мощности, но и из предварительного усилителя, в котором происходит усиление сигнала до необходимого уровня, регулировка тембра.

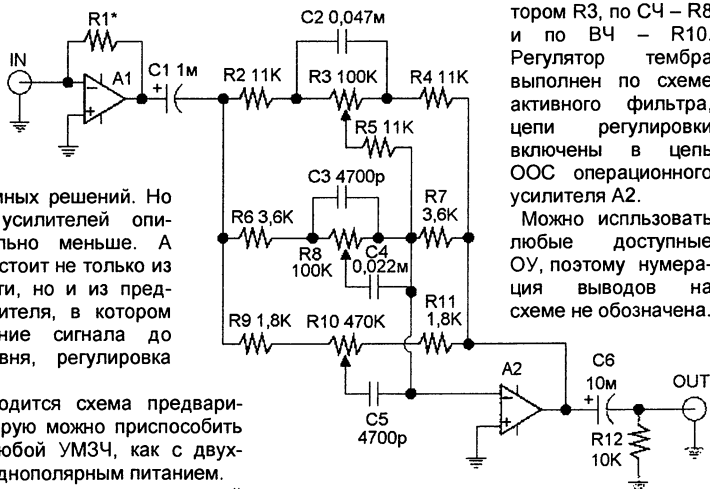
На рисунке приводится схема предварительного УНЧ, которую можно приспособить практически под любой УМЗЧ, как с двухполярным, так и с однополярным питанием.

На ОУ A1 выполнен предварительный усилитель, обеспечивающий основное усиление сигнала. В зависимости от чувствительности УМЗЧ и источника сигнала можно установить коэффициент усиления подбором сопротивления R1.

На A2 выполнен активный регулятор тембра

по низким, средним и высоким частотам. Регулировка по НЧ переменным резистором R3, по СЧ – R8 и по ВЧ – R10. Регулятор тембра выполнен по схеме активного фильтра, цепи регулировки включены в цепь ООС операционного усилителя A2.

Можно использовать любые доступные ОУ, поэтому нумерация выводов на схеме не обозначена.



Питание как на схеме должно быть двухполярным, но создав «виртуальную землю» можно использовать и однополярный источник. При этом на входе нужен разделительный конденсатор.

Полцов Г.

УСИЛИТЕЛЬ D-КЛАССА НА ОСНОВЕ ИМС TDA8927 И TDA8929

Микросхемы фирмы Philips TDA8927 и TDA8929 предназначены для построения схемы аудиоусилителя D-класса. На микросхеме TDA8929 выполняется контроллер D-класса, преобразующий входной стереофонический аналоговый НЧ сигнал в импульсную форму для подачи на выходные усилители мощности, выполненные на микросхеме TDA8927. Структурная схема усилителя на этих двух микросхемах показана на рис. 1.

Параметры TDA8929:

1. Напряжение питания $\pm 15 \dots \pm 30V$
2. Номинальное напряжение питания .. $\pm 25V$.
3. Ток потребления не более 30mA.
4. Ток потребления в Standby не более 0,1mA
5. Входное сопротивление 68 kOm.
6. КНИ на частоте 1 kHz не более ... 0,05%.
7. КНИ на частоте 10 kHz не более ... 0,15%.
8. Диапазон рабочих частот 22 Hz – 22 kHz.

Параметры TDA8927:

1. Напряжение питания $\pm 15 \dots \pm 30V$
2. Номинальное напряжение питания .. $\pm 25V$.
3. Ток покоя не более 45mA.
4. Выходная мощность на нагрузке 4 Ом в стереорежиме при КНИ =10% и напряжении питания $\pm 25V$ 2x65W.
5. Выходная мощность на нагрузке 4 Ом в мостовом монорежиме при КНИ =10% и напряжении питания $\pm 25V$ 150W.
6. Эффективность при выходной мощности 30 W 94%
7. Максимальный ток выходной ток ... 7,5A.
8. Напряжение встроенного стабилизатора 13V.
9. Напряжение логической единицы от 10V до напряжения встроенного стабилизатора.
10. Напряжение логического нуля 0...2V.
11. Выходная мощность в стереорежиме при КНИ 0,5% и нагрузке 4 Ом 2x55W.

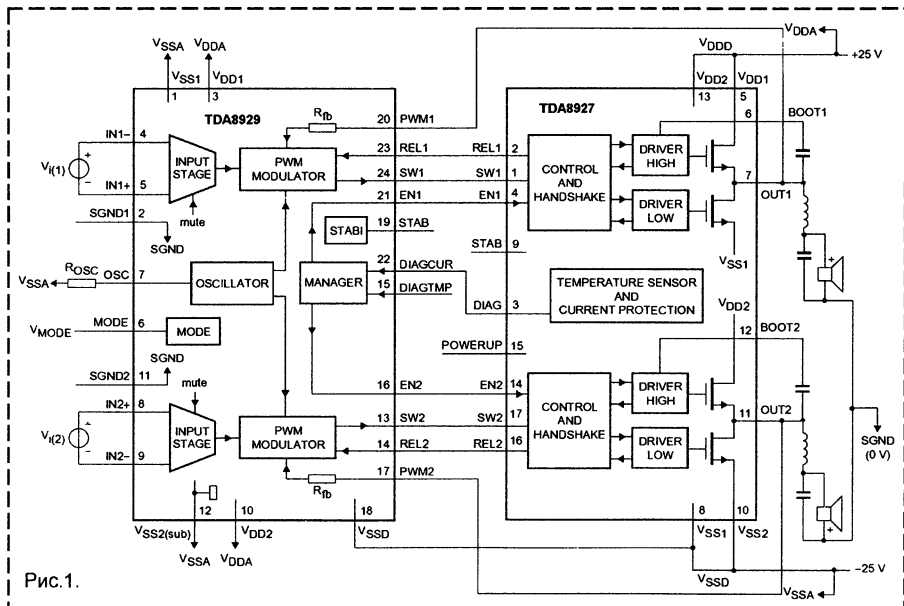


Рис.1.

На рисунке 2 схема аудиоусилителя. Для работы в мостовом (BTL) режиме удалите R6, R7, C23, C26, C27. Установите J5 и J6. Сигнал подавать на любой вход, а свободный вход соединить с общим проводом.

12. Вых. мощность в мостовом монорежиме при КНИ 0,5% и нагрузке 8 Ом 112W.
13. КНИ при выходной мощности 1 W на частоте 1 kHz 0,01%

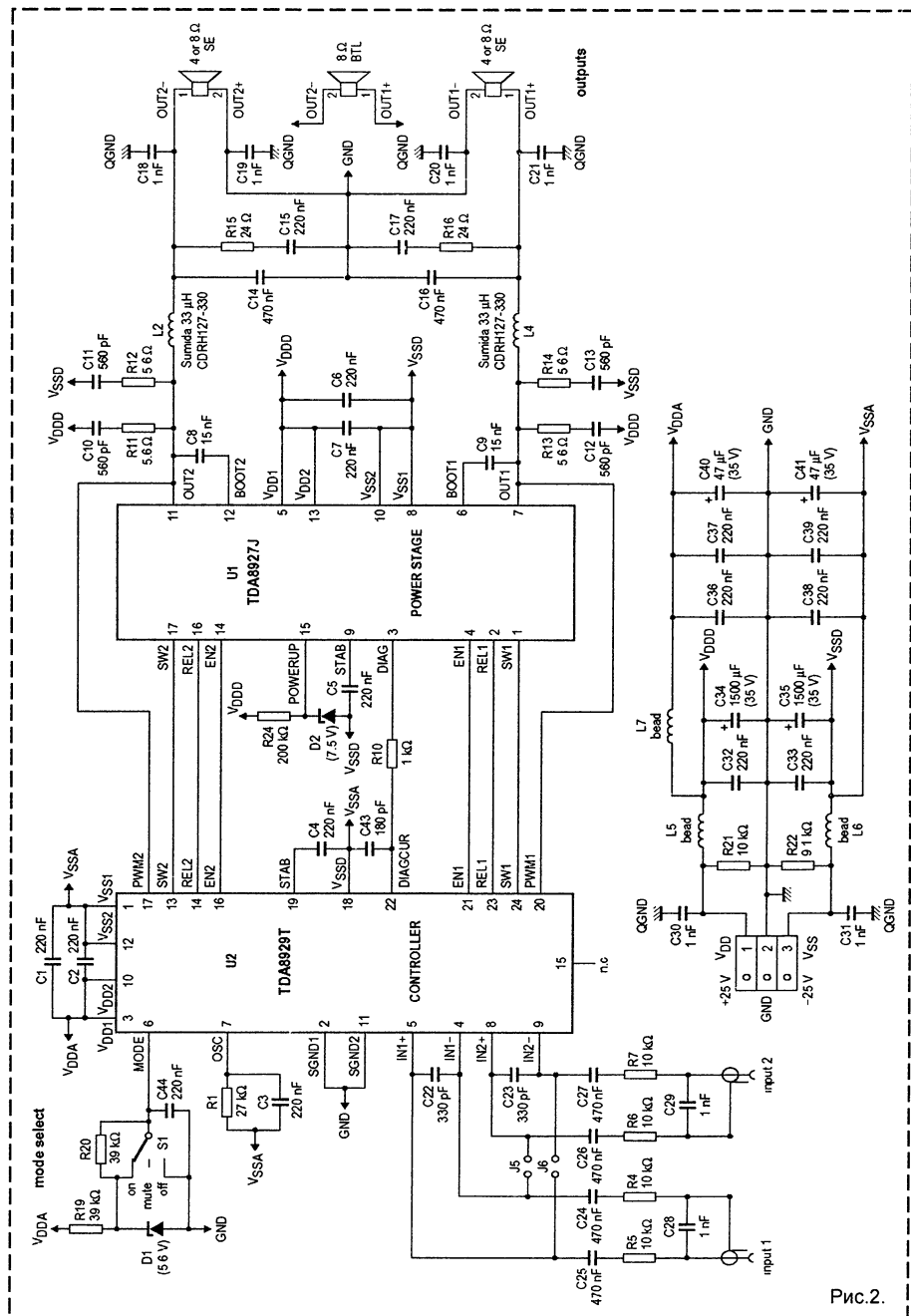
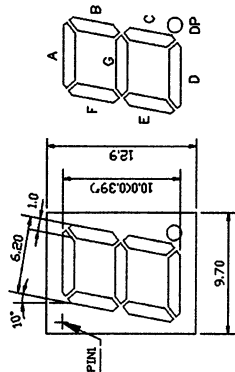
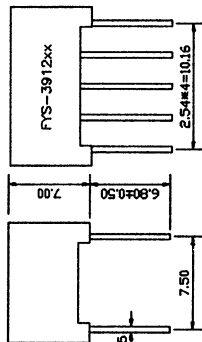
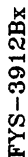
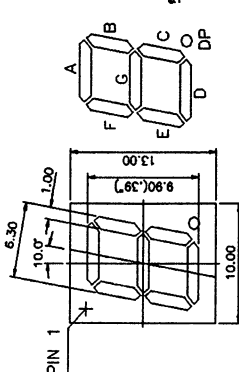
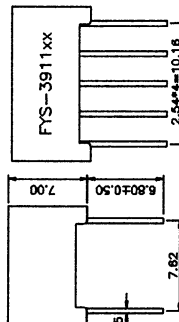
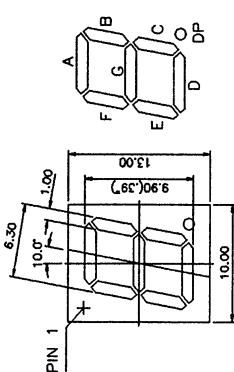
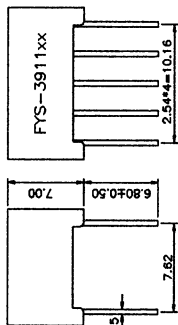
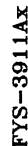
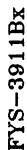
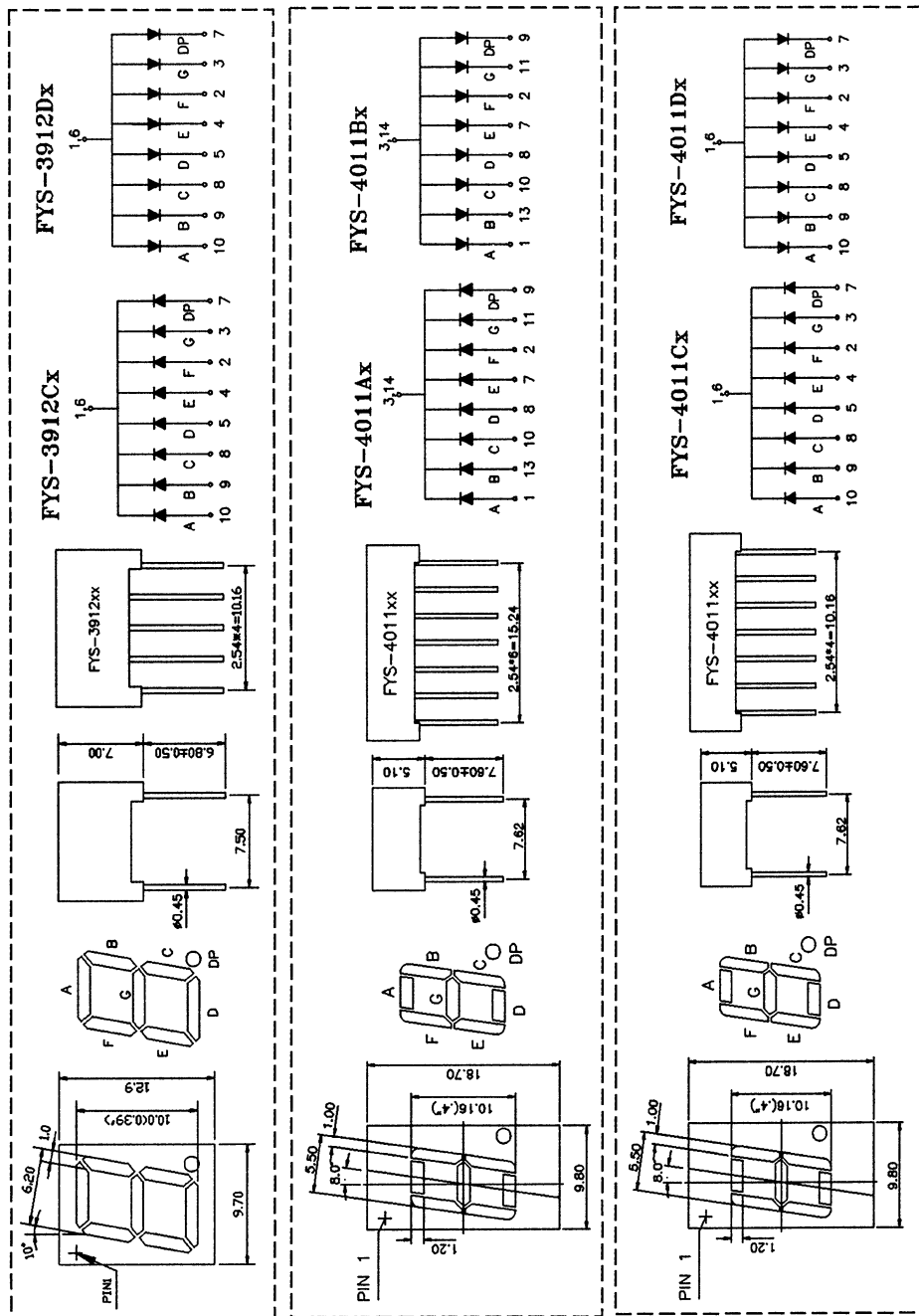
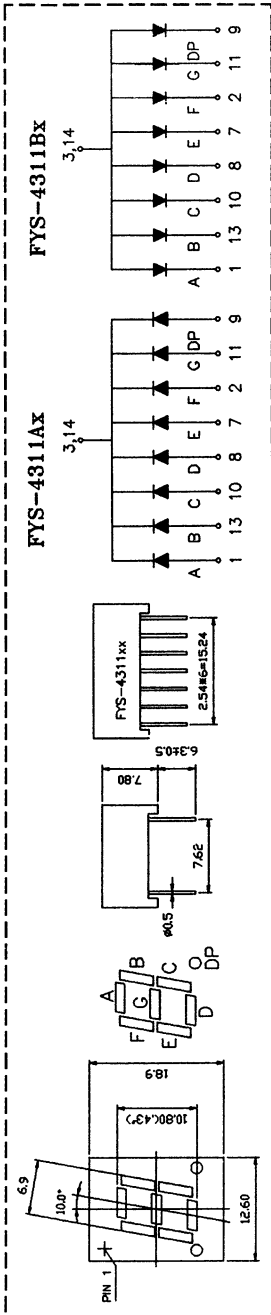
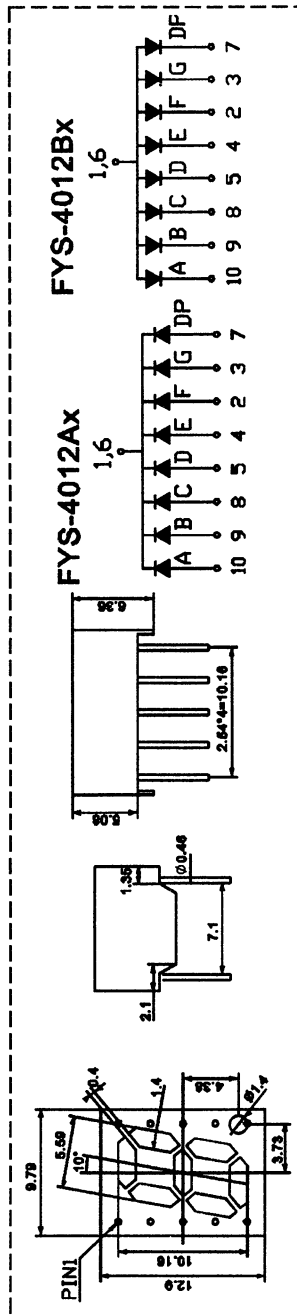
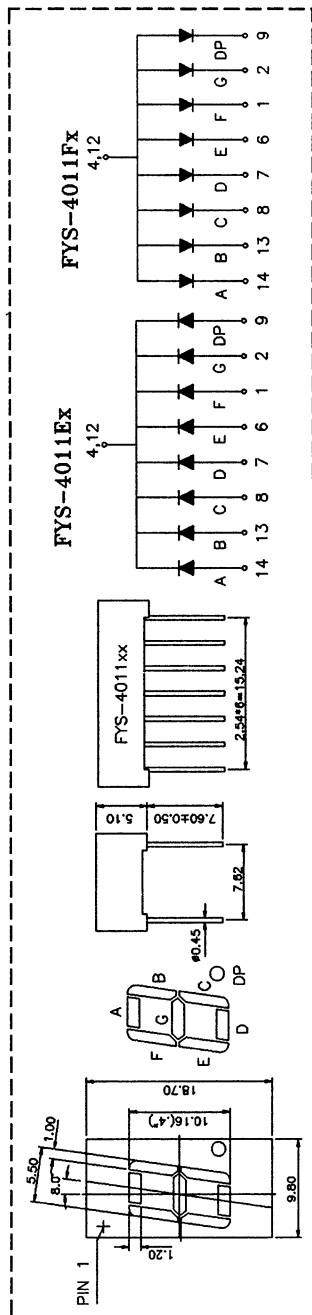


Рис.2.

14







Основные параметры светодиодных одnorазрядных индикаторов FYS-3912...FYS-4311
В колонке «Обозначение цвета» указаны последние буквы в обозначении индикатора («X» на схемах).

Обозначение цвета	Цвет	Материал кристалла	Пиковая длина волны (λ_p)	Постоянный прямой ток макс/ном. (mA)	Прямое напряжение падения (V)		Яркость свечения (lv)
					Typ	Max	
H	Red	GaP	700nm	20/30	2.20	2.50	5.0
S, SR	Hi Red	AlGaAs,SH	660nm	20/30	1.80	2.20	15-20
D	Super Red	AlGaAs,DH	660nm	20/30	1.80	2.20	20-30
LR	Ultra Red	AlGaAs,DDH	660nm	20/30	1.90	2.40	26-38
HR	HE Red	GaAsP	640nm	20/30	1.90	2.40	50-80
E	Orange	GaAsP	630nm	20/30	2.10	2.50	10-20
A	Amber	GaAsP	610nm	20/30	2.10	2.50	15-20
Y	Yellow	GaAsP	590nm	20/30	2.10	2.50	15-20
G	Green	GaP	570nm	20/30	2.20	2.50	14-18
Ultra brightness							
UH R	Ultra Hi Red	AlGaInP	645nm	20/30	2.10	2.50	80-150
UE	Ultra Orange	AlGaInP	630nm	20/30	2.10	2.50	180-210
UA	Ultra Amber	AlGaInP	610nm	20/30	2.10	2.50	90-120
UY	Ultra Yellow	AlGaInP	590nm	20/30	2.10	2.50	150-200
UG	Ultra Green	AlGaInP	570nm	20/30	2.20	2.50	60-100
PG	Ultra Pure Green	InGaN	520nm	20/30	2.80	3.80	260-310
BG	Ultra Blue Green	InGaN	505nm	20/30	2.80	3.80	260-310
B	Blue	InGaN	430nm	20/30	2.80	3.80	10-20
UB	Ultra Blue	InGaN	470nm	20/30	2.80	3.80	80-90
V	UV	InGaN	405nm	20/30	2.80	3.80	5-8
W	White	InGaN	X=0.29,y=0.30	20/30	2.80	3.80	180-200
U W	Ultra White	InGaN	X=0.29,y=0.30	20/30	2.80	3.80	180-200

ЛАБОРАТОРНЫЙ ТЕРМОМЕТР – ТЕРМОСТАТ

образует своеобразный параметрический стабилизатор напряжения, величина напряжения стабилизации которого, зависит от температуры. Напряжение с его выхода подводится

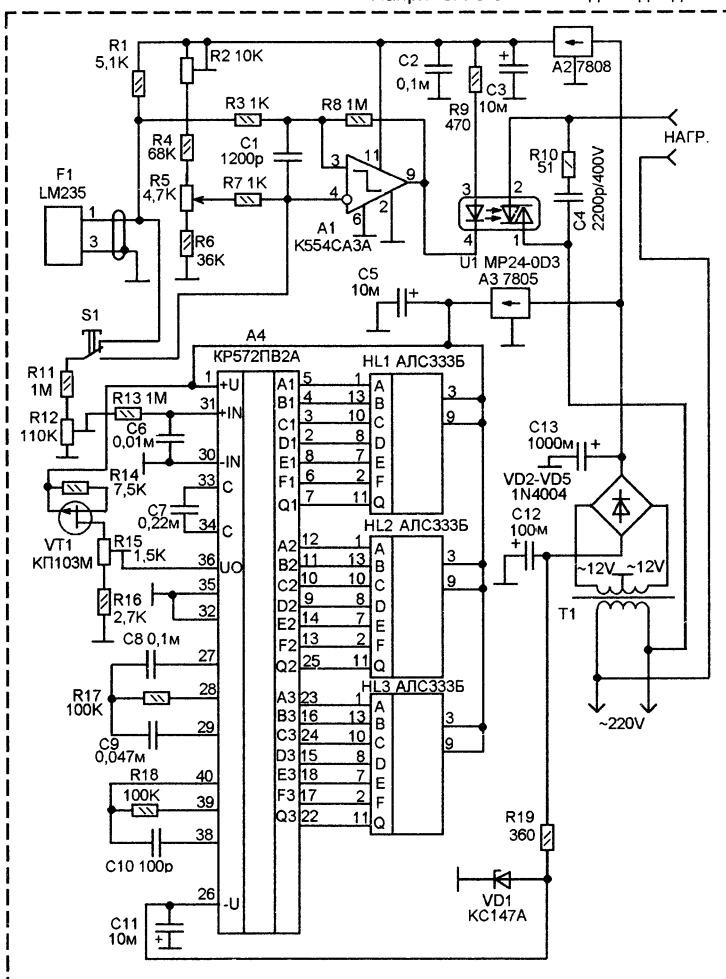
Этот прибор предназначен для измерения и поддержания строго заданной температуры, а так же индикации текущей температуры и заданной температуры. Индикация и установка температуры в абсолютных единицах (по Кельвину). Прибор может с успехом использоваться в лаборатории.

Температуру можно устанавливать от 233К до 393К.

Принципиальная схема прибора показана на рисунке. Он состоит из схемы термостата на микросхеме А1 и схемы термометра на микросхеме А4. Для измерения температуры используется интегральный термодатчик LM235Н, по своим характеристикам он

аналогичен стабилитрону, величина напряжения стабилизации которого, зависит от температуры и изменяется строго линейно с точностью 0,01V на градус. Датчик предназначен для работы в диапазоне температур от -40 до +125°C (то есть 233-393К).

Датчик подключается к схеме посредством экранированного кабеля. С резистором R1 он



к прямому входу компаратора А1, а через переключатель – кнопку S1 к измерителю напряжения на А4. К инверсному входу компаратора А1 подключен делитель напряжения на резисторах R2, R4, R5, R6. С помощью резистора R5 устанавливают температуру, которую нужно поддерживать. Резистор R2 подстроечный, с его помощью производится грубая настройка. Дело в том,

что во всем диапазоне температур напряжение на F1 максимум изменяется всего-то от 2,33V до 3,93V. Это очень немного, поэтому, перед эксплуатацией производят наладку термостата подстройкой R2, так чтобы переменным резистором R5 можно было задавать температуру в нужном диапазоне. При нажатии кнопки S1 на вход измерителя поступает напряжение с инверсного входа A1. Таким образом, когда S1 не нажата измеритель показывает реальную температуру, а при нажатой кнопке – ту температуру, которая задана. Кнопку S1 нажимают при задании температуры, – нажимают, и резистором R5 устанавливают требуемое значение температуры.

Когда температура опускается ниже некоторого порога, установленного резистором R5, на выходе компаратора A1 возникает логический ноль и включается светодиод оптопары A3. Открывается оптосимистор этой оптопары и включает нагреватель, подключенный к выходу «НАГР.». При повышении температуры выше заданного предела компаратор меняет состояние и нагреватель выключается. Необходимый гистерезис устанавливается резистором R8.

Измеритель температуры сделан на основе микросхемы КР572ПВ2А, предназначенной для цифровых вольтметров. Она состоит из АЦП и цифрового индикатора. По типовой схеме индикация производится на 3,5-разрядном цифровом светодиодном табло, старший разряд которого может только показать единицу (максимальное значение 1999). В этой схеме требуется индикация от 233 до 393, поэтому старший разряд не используется и не устанавливается, предназначенные для него выводы микросхемы оставлены свободными. Еще одно отличие схемы от типовой в питании, в том, что минус измерительного входа соединен с общим проводом питания. При этом используется двуполярный источник питания.

Диапазон измерения напряжения, поступающего на выводы 31-30 лежит в пределах 0-1,999V при 3,5-разрядной индикации, значит в этом случае, 0-0,999V. Чтобы можно было измерять напряжение до 3,93V сделан обычный резистивный делитель на резисторах R11 и R12. Соответствие показаний действительности устанавливают подстройкой R12.

Образцовое напряжение, необходимое для работы АЦП, поступает на вывод 36 A4.

Питается прибор от электросети через маломощный силовой трансформатор T1.

Вторичная обмотка трансформатора имеет отвод от середины. Это позволяет организовать двуполярное питание. Положительное напряжение снимается с C13 и поступает на два интегральных стабилизатора A2 и A3. Стабилизатор A3 стабилизирует напряжение 8V, которым питается компаратор A1 и датчик температуры, а так же, светодиод оптопары U1.

Для питания измерителя температуры нужен двуполярное напряжение $\pm 5V$, причем, напряжение +5V должно быть относительно мощным, так как им питаются не только операционные усилители АЦП микросхемы A4, но и индикаторная часть, включая и три светодиодных семисегментных индикатора. А по отрицательному напряжению ток потребления мал, так как оно служит только для питания АЦП. Поэтому, положительное напряжение 5V стабилизировано интегральным стабилизатором A3, достаточно мощным, а отрицательное – простым параметрическим стабилизатором на стабилитроне VD1 и резисторе R19.

Детали. Трансформатор питания типа ALG со вторичной обмоткой 12-0-12V и током 300mA. Можно использовать другой трансформатор с аналогичным выходным напряжением и током не ниже указанного.

Датчик LM235 можно заменить любым LM235 (с любой буквой) или использовать отечественный аналог К1019ЕМ1.

Оптопару MP24-0D3 можно заменить какой-то аналогичной или сделать выходной узел по другой схеме, например, на маломощной оптопаре и мощном симисторе.

Светодиодные индикаторы АЛС333Б можно заменить любыми семисегментными индикаторами с общим анодом, например, АЛС321Б, АЛС324Б, а так же импортными.

При отсутствии полевого транзистора КП103М можно отказаться от него, заменив его резистором, сопротивление которого подобрать при налаживании. Но при этом точность будет хуже.

Налаживание следует начать с измерителя. Замкнуть R12 на общий провод и резистором R15 установить напряжение 1V на выводе 36 A4. Затем разомкнуть R12. Контрольным прибором измерить напряжение на F1 и подстройкой R12 добиться соответствующих показаний светодиодного индикатора.

Налаживание термостата заключается в установке пределов регулирования (подстройка R2, если надо то и подбор R4 и R6).

Ерохин Ю.В.

ДВУХКАНАЛЬНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПЯЖЕНИЯ НА ILA8133A

Интегральная микросхема типа ILA8133A представляет собой двоянный линейный стабилизатор напряжений +5,1 В и +8 В, выпускается фирмой Integral, корпус типа Neptawatt. Максимальный ток нагрузки в каждом канале может достигать 1 А. Напряжение насыщения проходных транзисторов микросхемы не более 1,4 В при токе нагрузки 0,75 А и не более 2 А при токе нагрузки 1 А. Микро-

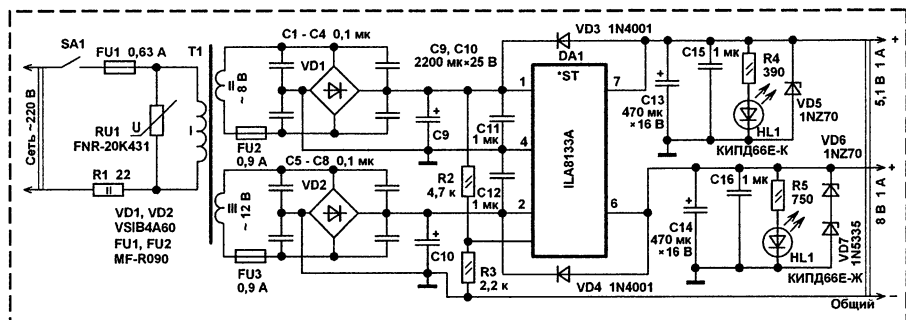
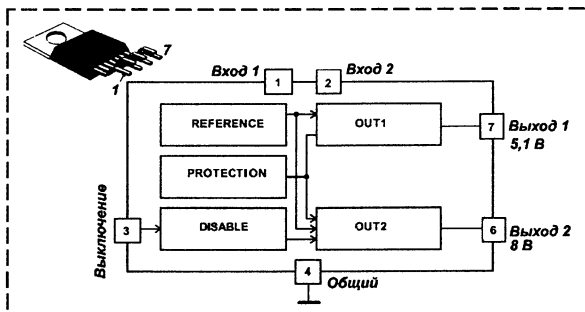


схема имеет два раздельных входа, что позволяет уменьшить потери мощности, поскольку на вход стабилизатора напряжения + 5 В можно подавать меньшее напряжение питания. Максимальное входное напряжение для обоих каналов +20 В. Цоколёвка и структурный состав микросхемы показаны на рис. 1.

На рис. 2 представлена принципиальная схема блока питания со стабилизатором напряжения, выполненным на ILA8133A. Напряжение сети 220 В переменного тока через замкнутые контакты выключателя SA1, плавкий предохранитель FU1 и защитный резистор R1 поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора T1. Для канала стабилизированного напряжения +5,1 В используется обмотка II. Её рабочее напряжение около 8 В при токе нагрузки 0,8 А. Выпрямитель собран на диодном мосту VD1, конденсатор C9 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Диод VD3 защищает микросхему от повреждения обратным напряжением. Светящийся светодиод HL1

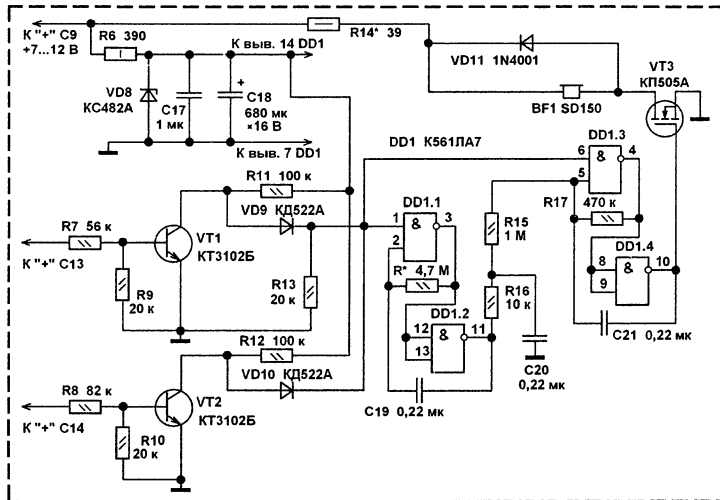
сигнализирует о наличии напряжения +5,1 В. Аналогичным образом работает канал стабилизированного напряжения +8 В. При подаче на вывод 3 DA1 напряжения лог. 0 выходные напряжения отключаются.

Микросхема имеет встроенные средства защиты от перегрева и перегрузки. Защита от перегрузки срабатывает при токе нагрузки около 1,3 А, работает в режиме ограничения выходного тока до 0,5...0,7 А. Значения могут различаться в зависимости от экземпляра микросхемы. Самовосстанавливающиеся предохранители FU1, FU2 защищают микросхему от длительной перегрузки, а также, защищают понижающий трансформатор от повреждения при неисправностях элементов стабилизатора. Стабилитроны VD5 – VD7 защищают подключенные нагрузки при повреждении микросхемы DA1. Варистор RU1 защищает трансформатор от перенапряжений.

Функциональные возможности блока питания на ILA8133A можно расширить, если дополнить его двухканальным звуковым

сигнализатором короткого замыкания, **рис. 3**. При коротком замыкании или значительной перегрузке на любом выходе стабилизатора напряжений один или оба транзистора VT1, VT2 закрываются, вследствие чего разрешается работа низкочастотного генератора, собранного на DD1.1, DD1.2, который управляет работой тонального генератора, собранного на DD1.3, DD1.4. Полевой транзистор VT3 усиливает двухтональный сигнал по мощности, резистор R14 ограничивает громкость звукоизлучателя BF1. Противозвраточный диод VD11 предотвращает повреждение полевого транзистора высоким напряжением противо-ЭДС обмотки BF1. Конденсатор C20 и резистор R16 устраняют щелчки при переключении частоты тонального генератора. Микросхема DD1 питается напряжением около 8 В от параметрического стабилизатора R6, VD8.

Понижающий трансформатор подойдёт любой с габаритной мощностью не менее 25...30 Вт и подходящими напряжениями на вторичных обмотках. При самостоятельном изготовлении трансформатора подойдёт Ш-образный магнитопровод с площадью центрального керна 7 см.кв. Первичная обмотка содержит 1660 витков провода диаметром 0,23 мм. Обмотка II содержит 71 виток провода диаметром 0,68 мм, обмотка III 102 витка такого же провода. Тип провода всех обмоток ПЭВ-2 или аналогичный. Резисторы типов МЛТ, С1-4, С1-4, С2-23, РПМ. Варистор FNR-20K431 можно заменить на FNR-14K431, FNR-14K471, FNR-20K471, MYG20-431. Оксидные конденсаторы K50-35, K50-68, K50-24 или аналоги. Неполярные конденсаторы — керамические K10-17, K10-50. Диодные мосты VSIB4A60 можно заменить на RS201 — RS207, RS401 — RS407, BR31 — BR38. Установка диодных мостов на



теплоотводы не требуется. При отсутствии диодных мостов каждый из них можно заменить четырьмя диодами из серий КД226, КД202, 1N5391 — 1N5399, 1N5400 — 1N5408. Диоды 1N4001 можно заменить любыми из серий 1N4001 — 1N4007, UF4001 — UF4007, RL102 — RL107, 1N5059, КД243, КД247, КД105. Диоды КД522А можно заменить диодами серий КД503, КД510, КД521 или импортными 1N914, 1N4148, 1SS176S. Вместо стабилитронов 1NЗ70 подойдут Д815А, 1N5339. Последовательно включенные стабилитроны VD6, VD7 можно заменить одним типа Д815Г. Вместо стабилитрона КС482А подойдёт 2С482А, Д814Б1, 1N4738А. Светодиоды подойдут любого типа общего применения без встроенных резисторов, например, серий КИПД21, КИПД40, L-63. Микросхеме 1LA8133А устанавливают на диюралюминиевый, медный или латунный тепловод, размеры которого должны быть такими, чтобы при максимальных токах нагрузок температура корпуса микросхемы не превышала 60 гр.С. Вместо интегральной КМОП микросхемы К561ЛА7 можно установить К176ЛА7, КР1561ЛА7, СД4011А. Транзисторы КТ3102Б в этой конструкции можно заменить любыми из серий КТ3102, КТ342, КТ6111, КТ6113, SS9014, BC547. Вместо полевого транзистора КР1505А подойдёт любой из серий КР1505, BSS295, IRF615, IRF630. Упомянутые типы транзисторов имеют разные цоколёвки и тип корпуса. Самовосстанавливающиеся предо-

хранители MF-R090 можно заменить на LP30-090, LP60-090. Выключатель SA1 любого типа, рассчитанный на коммутацию напряжения 220 В переменного тока, желательно с бездребезговым переключением, например, типа ESB92D, ESB99002S, ПКн41-1-2. Телефонный капсюль SD150 имеет сопротивление обмотки около 120 Ом.

Можно заменить на ТК47, ТЭМК-3, ДЭМ-4М, ТА-4 или динамической головкой 0,1ГД-17, 0,25ГДШ-2. Безошибочно изготовленное из исправных деталей устройство в наладке не нуждается.

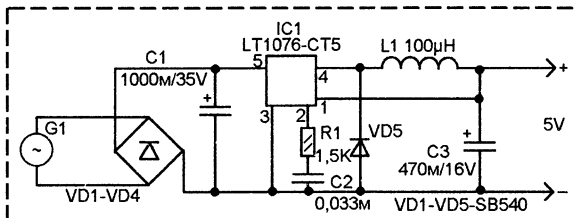
Бутов А.Л.

ВЕЛОСИПЕДНАЯ ПОДЗАРЯДКА ДЛЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

В современной жизни большого города с его перегруженными автотрассами, высокими ценами на моторное топливо, большими проблемами с парковкой велосипед постепенно из спортивного снаряда для тренировок и активного отдыха превращается во вполне адекватное транспортное средство. Могу заверить, пересев с автомобиля на велосипед в условиях города вроде Москвы или Санкт-Петербурга можно существенно сократить время доставки своего тела из дома до места работы. Ведь скорость велосипеда вполне может достигать 30-40 км/час. А какова скорость автомобиля в пробке? Кроме того есть и еще один экономический аспект, — регулярные поездки на велосипеде тренируют организм не хуже различных тренажеров в фитнес-центрах, за посещение которых нужно платить. А здесь приятное с полезным, и калории сожгли и на транспорт не потратились.

И все же есть одна «ложка дегтя», — в велосипеде некуда подключить сотовый телефон. Однако, если велосипед не то барахло, которое многими годами лежало на балконе, а современный велосипед, оборудованный фарой, генератором, то вполне можно найти и способ подключить сотовый телефон. Ведь всего-то нужно 5V при токе до 0,5A. Проблема только в том что напряжение на выходе генератора для питания велофары крайне нестабильно. В этом случае лучше всего подходит импульсный стабилизатор.

Принципиальная схема велосипедного зарядного устройства для сотового телефона показана на рисунке. G1 — это генератор напряжения переменного тока, который установлен на велосипеде и приводится от



обода колеса. На моем «аппарате» был установлен генератор, который, в зависимости от скорости езды вырабатывал переменное напряжение от 3 до 8V. Переменное напряжение выпрямляется мостом на диодах VD1-VD4. На конденсаторе C1 имеется постоянное напряжение 4,5-10V. Оно поступает на схему импульсного стабилизатора на микросхеме IC1 типа LT1076-CT5. Это импульсный стабилизатор, поддерживающий на выходе напряжение 5V. Цепь R1-C2 задает среднюю частоту импульсов. Напряжение питания поступает на вывод 5. Выходом является вывод 4, на который выведен внутренний мощный ключ. Индуктивность L1 служит для «накачки» напряжения, а диод VD5 для выпрямления. В результате на конденсаторе C3 устанавливается постоянное напряжение 5V. За стабильностью этого напряжения следит компаратор микросхемы (контрольный вход, — вывод 1).

Индуктивность L1 намотана на ферритовом кольце диаметром 20 мм, всего 60 витков провода ПЭВ 0,43.

Налаживания не требуется.

Гоголев В.А.

ДВА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НАПЯЖЕНИЯ С ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКОЙ

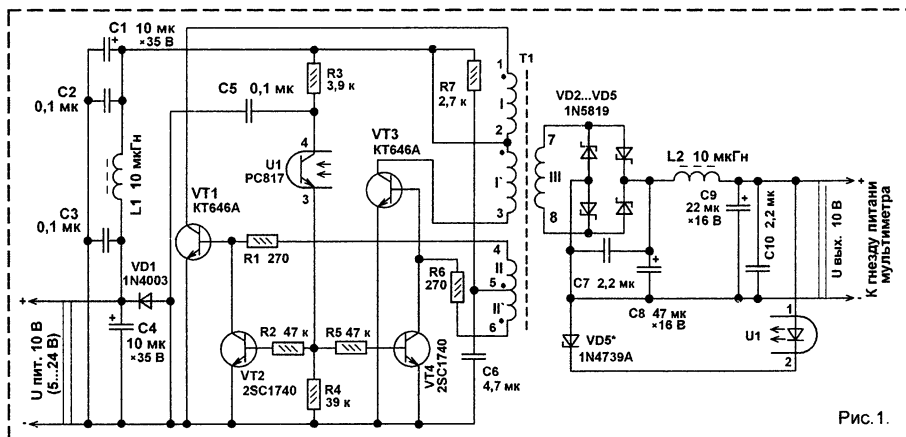


Рис. 1.

Для питания некоторых портативных устройств от внешних источников энергии с целью предотвращения их выхода из строя или минимизации помех может потребоваться обязательная гальваническая развязка от источника энергии. Например, необходима гальваническая развязка при питании от автомобильной сети карманного плеера, мобильного телефонного аппарата, выход для головных телефонов которого подключен к автомобильному УМЗЧ. Иначе, устройство может оказаться либо повреждённым, либо будут присутствовать сильные помехи или самовозбуждения системы из-за образовавшейся «токовой петли» по общему проводу. Также, например, для питания портативных мультиметров от внешнего БП, необходим источник с очень малой проходной ёмкостью. Особенно актуально применение преобразователей напряжения для питания устройств, в которых общий провод гальванически не связан с общим проводом — «минусом» автономного источника энергии.

На рис. 1 представлена принципиальная схема преобразователя постоянного нестабилизированного напряжения в постоянное стабилизированное напряжение с гальванической развязкой между входом и выходом. Его основное назначение — питание цифровых мультиметров с дисплеем на жидких кристаллах. Устройство имеет малую ёмкость между входом и выходом, что особенно важно для получения высокой точности проводимых измерений и предотвращения выхода мультиметра, например, при попытке измерить сетевое напряжение 220 В. При питании мультиметра через это устройство, становится возможным подключать настраивае-

мую конструкцию и измерительный прибор к одному источнику энергии без опасности повредить прибор. Конструкция имеет малые габариты и может быть смонтирована в корпусе от батареи 6F22 («Крона», «Корунд»). Устройство обеспечивает выходное напряжение постоянного тока 10 В при токе нагрузки до 40 мА. Входное напряжение может быть от 5 до 24 В.

На транзисторах VT1, VT3 и импульсном трансформаторе T1 собран двухтактный симметричный преобразователь напряжения. К обмотке III импульсного трансформатора подключен мостовой выпрямитель на диодах VD2 — VD5. Чтобы увеличить КПД и немного расширить диапазон входного напряжения питания преобразователя, в выпрямителе VD2 — VD5 используются диоды Шотки. Пульсации выпрямленного выходного напряжения сглаживаются LC фильтром C7C8L2C9C10. Стабилизация выходного напряжения осуществляется следующим образом. При увеличении входного напряжения питания размах амплитуды напряжения на первичной обмотке трансформатора T1 увеличивается, следовательно, стремится увеличиться и выходное напряжение. Это приводит к возрастанию тока через светодиод оптрона U1, следовательно, фототранзистор оптрона откроется сильнее. Увеличение тока баз транзисторов VT2, VT4 повлечёт за собой большее открытие этих транзисторов, которые сильнее станут шунтировать базовые цепи транзисторов VT1, VT3. Выходное напряжение уменьшится. При уменьшении тока нагрузки все процессы будут протекать аналогично. Резистор R3 и конденсатор C5 — фильтр питания фототранзистора оптрона. L1, C1—C4 — фильтр питания

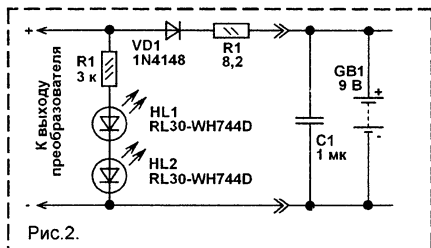


Рис.2.

преобразователя и заградительный фильтр от высокочастотных помех. При значительном увеличении тока нагрузки или при коротком замыкании выхода преобразователя генерация двухтактного преобразователя срывается, благодаря чему специальные меры защиты от перегрузки не требуются. Ток потребления на холостом ходу около 3,9 мА при входном напряжении 10 В. При входном напряжении до 10...12 В форма напряжения на выходах 1 и 3 трансформатора близка к меандру. При увеличении напряжения питания на этих выходах будут наблюдаться короткие импульсы с длительными паузами. Дiode VD1 защищает схему от переплюсовки напряжения питания.

Правильно собранное из исправных деталей устройство начинает работать сразу и не требует налаживания. При желании, подбором экземпляра стабилизатора VD6 можно подкорректировать выходное напряжение — 10...10,5 В. Если преобразователь не будет запускаться, то следует поменять местами выводы 4 и 6 импульсного трансформатора. К одному такому преобразователю напряжения следует подключать только один мультиметр или другой потребитель энергии. Если на вашем рабочем столе несколько мультиметров, то для каждого нужно изготовить отдельные преобразователи, которые можно будет подключить к общему источнику питания, например, собранному по схеме [3, 4]. Если при питании мультиметра от этого устройства при попытке измерить сетевое напряжение, мультиметр всё же вышел из строя, значит вы допустили небрежность при изготовлении импульсного трансформатора T1.

Один из возможных вариантов подключения устройства к мультиметру показан на рис. 2. Сверхъяркие светодиоды HL1, HL2 белого цвета свечения подсвечивают дисплей цифрового мультиметра при подключении к нему внешнего источника питания. Дiode VD1 предотвращает разряд батареи питания, керамический или плёночный конденсатор C1 обеспечивает стабильную работу прибора при «севшей» или отсутствующей батарее питания, резистор R1 ограничивает зарядный ток батареи. Все детали узла, собранного по схеме рис. 2, должны быть смонтированы в корпусе мультиметра.

На рис. 3 представлена принципиальная схема

более мощного преобразователя напряжения с гальванической развязкой. Устройство предназначено для питания и подзарядки аккумуляторов различных МР-3 плееров, мобильных телефонов аппаратов, некоторых небольших фотоаппаратов. Этот преобразователь работоспособен при входном напряжении от 3 до 18 В. Максимальный ток подключаемой нагрузки 520 мА при входном напряжении от 7 В или 260 мА при входном напряжении 5 В. При изменении напряжения питания от 5 до 18 В выходное напряжение изменяется от 5,0 до 5,3 В. При колебании тока нагрузки от минимального до максимального выходное напряжение практически не изменяется. При отключенной нагрузке преобразователь потребляет от источника энергии ток около 10 мА при входном напряжении 5 В. Номинальное напряжение питания преобразователя при просмотре на карманном Flash плеере видеофайлов должно быть около 9...12 В. Например, плеер «Digma DS2410» потребляет от внешнего источника питания ток около 50 мА при воспроизведении музыки или около 150 мА при воспроизведении видео или во время игр. При разряженной аккумуляторной батарее потребляемый плеером ток после включения кратковременно будет около 300 мА. Перечисленные параметры означают то, что этот преобразователь напряжения — электронный трансформатор, собранный по схеме рис. 3, можно подключать к USB порту компьютера, а также то, что для питания плеера можно использовать различные миниатюрные зарядные устройства от сотовых телефонов, других мультимедийных устройств, которые обеспечивают «честные» 500 мА при выходном напряжении 5 В и малой амплитуде пульсаций выходного напряжения или бортовое напряжение автомобиля +12 В. Разумеется, что и обычные лабораторные блоки питания и «сетевые адаптеры» могут быть с успехом использованы как источники напряжения.

Схема рис. 3 стабилизированного преобразователя напряжения 5 В постоянного тока имеет много общего с первым преобразователем на 10 В, собранным по схеме рис. 1. Двухтактный преобразователь напряжения выполнен на составных транзисторах VT1, VT3 типа 2SD2010, в составе которых есть защитные диод и стабилитрон. В зависимости от различных условий работы, частота преобразователя изменяется от 10 до 90 кГц. При увеличении входного напряжения и неизменном токе нагрузки потребляемый преобразователем ток снижается. Узел стабилизатора выходного напряжения выполнен на транзисторах VT2, VT4, стабилитроне VD8 и оптроне U1. При увеличении входного напряжения или уменьшении тока нагрузки выходное напряжение стремится увеличиться, что приводит к увеличению тока через светодиод оптрона U1. В результате этого увеличивается ток

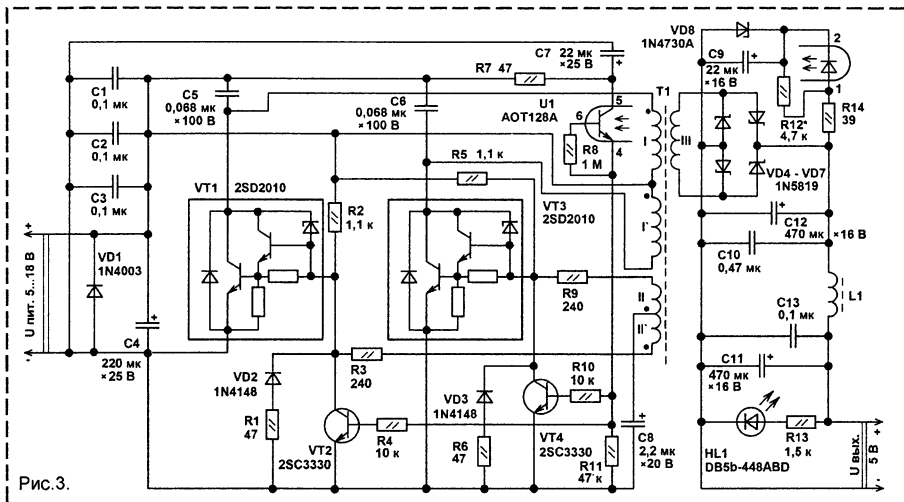


Рис.3.

через фототранзистор оптрона, что ведёт к открыванию транзисторов VT2, VT4, которые шунтируют переходы база-эмиттер VT1, VT3. Выходное напряжение понижается. Дроссель L1 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения, размах которых при токе нагрузки 260 мА не превышает 10 мВ. Цепочки VD2R1, VD3R6 предотвращают трудно диагностируемый пробой перехода база-эмиттер слаботочного транзистора в составных транзисторах, а также увеличивают КПД преобразователя. Конденсатор C9 устраняет самовозбуждение узла стабилизации при входном напряжении питания более 10 В. Демпферные конденсаторы C5, C6 примерно на 20 % увеличивают КПД преобразователя, что также уменьшает нагрев транзисторов VT1, VT3. Диод VD1 предотвращает повреждение транзисторов VT1, VT3 при переполюсовке напряжения питания. Цепочка R7C7 — фильтр напряжения питания узла стабилизации. Размах амплитуды напряжения на выходах коллекторов составных транзисторов достигает 40 В при напряжении питания 16 В при токе нагрузки 260 мА. При отключенной нагрузке и большом входном напряжении питания рост амплитуды напряжения на VT1, VT3 ограничивается встроенными в них стабилитронами на уровне 62...65 В, что предотвращает пробой транзисторов преобразователя. Светодиод HL1 сигнализирует о наличии напряжения на выходе преобразователя. При коротком замыкании в цепи нагрузки генерация преобразователя напряжения срывается, что, как и в первой конструкции, позволяет обойтись без узла защиты от перегрузки.

При питании карманного плеера через этот преобразователь, когда плеер подключен к мощному усилителю звуковой частоты, фон

переменного тока, ранее наводимый сетевым источником питания с силовым понижающим трансформатором, исчезает полностью, или значительно снижается, если преобразователь питается от импульсного сетевого адаптера. При прослушивании через наушники, фон переменного тока исчезает полностью, а также, полностью устраняется «пощипывание» электрическим током при прикосновении к корпусу плеера и улучшается качество приёма УКВ-радиостанций. Этот преобразователь напряжения — электронный трансформатор с малой межмоточной ёмкостью также, как и первый, может быть использован для питания цифровых мультиметров с ЖКИ, для чего надо установить стабилитрон VD8 на большее напряжение, например, КС191Ц, 1N4739A. Если установить переключатель стабилитронов, то им можно будет переключать выходное напряжение 5 и 9В.

Налаживание преобразователя сводится к установке выходного напряжения в пределах 5,0...5,3 В подбором экземпляра стабилитрона VD8. С указанным на схеме типом оптрона предпочтительнее использование стабилитрона VD8 на 3,9...4,0 В при токе 0,5...1 мА. Резистором R12 можно подогнать выходное напряжение более точно, чем меньше его сопротивление, тем выше выходное напряжение. Если преобразователь напряжения не возбуждается, нужно поменять местами выводы обмотки II, II', подключённые к резисторам R3, R9. Для подключения преобразователя напряжения 5 В к источнику тока и нагрузке удобно использовать разрезанный на половинки USB-удлинитель. Не следует делать соединительные шнуры питания излишне длинными. Для подключения к лабораторным блокам питания, сетевым адапте-

рам, устройство также можно оснастить стандартным разъёмом под штекер питания диаметром 5 мм. Недопустима работа преобразователя одновременно от двух источников энергии.

Для сборки обоих устройств был применён быстрый навесной монтаж с помощью выводов деталей и тонкого монтажного провода диаметром 0,3 мм в ПВХ изоляции. Монтажная плата первого устройства имеет размеры 40х22 мм, размещена в корпусе от батареи «Крона». Плата второго устройства имеет размеры 85х35 мм, размещена в пластмассовом корпусе размерами 90х50х35. Постоянные резисторы могут быть типов С1-14, С1-4, С1-14, С2-23, МЛТ или импортные аналоги. Оксидные конденсаторы — малогабаритные низкопрофильные импортные аналоги К50-35, К50-68, К53-19, К53-30. неполярные — К10-17, К10-50, КМ-5. Конденсаторы С5, С6 (рис. 3) — плёночные на рабочее напряжение не менее 100 В. Дiod 1N4003 можно заменить на любые из серий 1N4001...1N4007, КД243, КД212. Вместо 1N4148 для замены подойдут любые из серий КД521, КД522, 1N914, 1S5176S. Дiodы Шотки выпрямительного моста можно заменить на SB10-05A2, SB10-04A3, SB16-04LHP, MBR5140T3, MBR150, MBR340, BYV10-40. Использование более мощных диодов Шоттки, например SR360, 1N5822 повысит КПД устройства (рис. 3). Стабилизатор 1N4730A можно заменить любым маломощным на 3,8...4,3 В, например, 1N4731A, BZX/BZV55C-4V3, 2C143D1, 2C139D1, 2C414A. Стабилизатор 1N4739A можно заменить на BZX/BZV55C-9V1, MZPY9.1RL, TZMC-9.1, 1SMB5924BT3, KC191Ф. Светодиод DB5b-448ABD — суперъяркий синего цвета свечения. Вместо него можно применить любой аналогичный с повышенной светоотдачей, например, белого цвета свечения RL50-WH744D. Вместо оптрона типа АОТ128А подойдёт любой аналогичный транзисторный, как с составным фототранзистором, так и с обычным, например, АОТ127А, импортные PC111, PC817, LTV817, PC814, PC820 и другие аналогичные. Оптоны взаимозаменяемы с учётом различий в типе корпуса и цоколёвке.

Транзисторы КТ646А можно заменить на КТ683 с любым индексом, КТ961А, КТ961Б, или импортными 2SC2331, 2SC2316 с любым буквенным индексом. Вместо 2SC1740 и 2SC3330 подойдут транзисторы серий 2SC2785, 2SC2787, 2SD1020, SS9014, КТ315, КТ3102, КТ358. При невозможности применить составные транзисторы 2SD2010, можно попробовать использовать отечественные из серии КТ972 с буквенными индексами А, В, Г. Если при входном напряжении 5 В и токе нагрузки 260 мА (преобразователь — рис. 3) будет уверенно запускаться, выходное напряжение будет не менее 4,9 В, а ток потребления не превысит 400 мА, то замену можно будет считать удачной. В противном случае потребуются подобрать сопротивление

R2, R5 и ёмкость С5, С6. Если при длительной работе транзисторы VT1, VT3 во втором преобразователе будут нагреваться до температуры более 70°C, то к их корпусам желательно прикрепить небольшие дюралюминиевые или медные теплоотводы с площадью охлаждающей поверхности 4...6 см.кв.

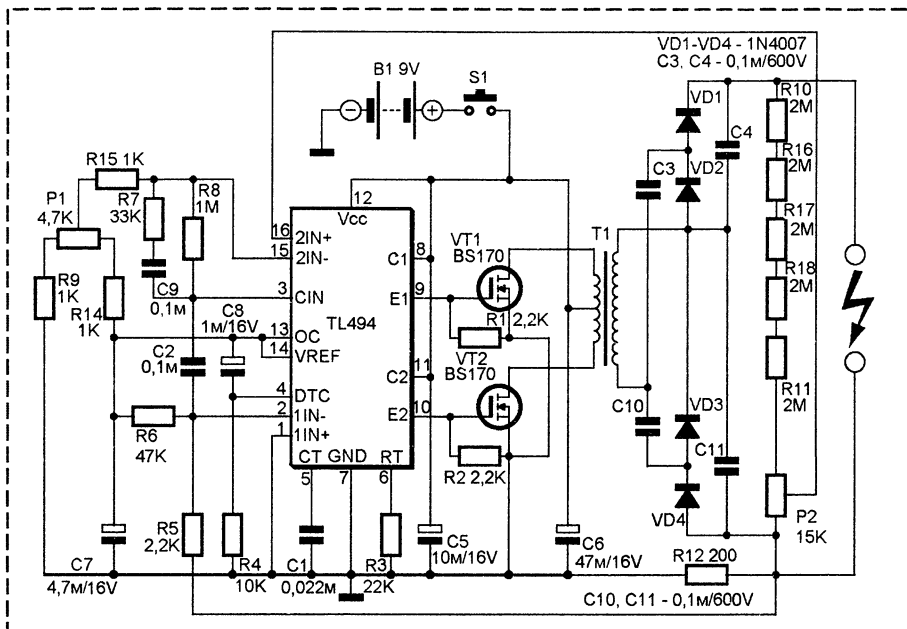
Для преобразователя на 10 В, рис. 1, импульсный трансформатор намотан на кольце К10х6,5х5 из феррита 2000НН. Обмотку I наматывают на одной половине кольца вдвое сложенным проводом ПЭВ-2-0,23 — 40 витков для каждой полубмотки. Обмотку II наматывают проводом ПЭЛШО-0,1 поверх первичной обмотки — 2х4 витка. Обмотку III наматывают на второй половине ферритового кольца проводом ПЭВ-2-0,23 — 80 витков. Между обмоткой III и другими обмотками должен быть зазор не менее 1 мм по внутренней стороне кольца. Импульсный трансформатор для второго устройства, рис.3, намотан на кольце размерами 16х10х4 мм из феррита М2000НМ1-Б. Обмотка I содержит 40 витков сложенного вдвое провода ПЭВ-2 диаметром 0,27 мм, намотанных на одной половине кольца. Конец одной половины обмотки соединяют с началом другой. Поверх первичной обмотки наматывают обмотку II — 9 витков сложенного вдвое провода ПЭЛШО-0,1. Конец одной половины обмотки соединяют с началом другой. На второй половине кольца наматывают обмотку III — 68 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,35 мм. Расстояние между обмотками I и III должно быть не менее 2 мм. Такая конструкция импульсного трансформатора снижает КПД устройства, что в данном случае неприципиально, но значительно снижает паразитную ёмкость между обмотками. Для намотки обмоток используют челнок. Перед укладкой обмоток острые грани ферритовых колец затуляют, после чего, кольца покрывают лаком, просушивают и обматывают тремя слоями липкой ленты. После укладки обмоток трансформаторов их тщательно пропитывают трансформаторным лаком или компаундом, цапонлаком. Все дроссели можно применить промышленного изготовления малогабаритные индуктивностью 10...200 мкГн. Дроссель L1 (рис. 3) должен иметь сопротивление обмотки не более 0,1 Ом.

Бутов А.Л.

Литература:

1. Бутов А.Л. Преобразователь напряжения для питания мультиметра. — Схемотехника, 2002, № 5, стр. 5.
2. Бутов А.Л. Вариант питания цифрового мультиметра. — Радио, 2002, № 8, стр. 53.
3. Бутов А.Л. Ретро блок питания. — Радиоконструктор, 2010, № 9, стр. 24 — 26.
4. Бутов А.Л. Три блока питания с импульсными стабилизаторами. — Радиоконструктор, 2011, № 6, стр. 17 — 21.

КАРМАННЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ГЕНЕРАТОР



Устройство питается от батарейки напряжением 9V и при нажатии кнопки выдает на выходных щупах напряжение около 1000V. Схема построена на основе микросхемы TL494 предназначенной для преобразователей напряжения и импульсных источников питания. Микросхема генерирует противофазные импульсы, которые поступают на затворы выходных транзисторов двухтактного выходного каскада. Основная частота импульсов устанавливается на уровне 50-100 Гц подстроечным резистором P1.

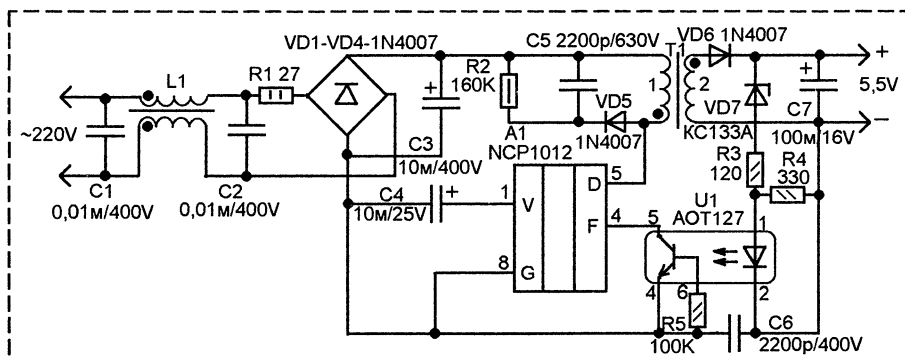
В стоковых цепях транзисторов включены две половины низковольтной обмотки трансформатора T1. Отвод обмотки подключен к источнику питания. При работе генератора в высоковольтной обмотке трансформатора наводится переменное напряжение, которое поступает на умножитель на диодах VD1-VD4. Трансформатор используется готовый малоомный типа HR мощностью 1,4 VA с двойной вторичной обмоткой на 4,5+4,5V. Здесь он включен в обратном направлении, то есть, вторичная обмотка работает как первичная, а обмотка, на которую должно

поступать напряжение из электросети работает как вторичная. Для контроля на выходе схемы есть две цепи. Первая цепь контролирует выходной ток, она состоит из резистора R12, включенного между отрицательным выходным щупом и общим минусом питания схемы. Чем больше ток на выходе, тем больше напряжение на R12. Это напряжение поступает на вывод 2 ИМС TL494. При перегрузке или коротком замыкании на выходе компаратор микросхемы реагирует на это и отключает генератор.

Вторая цепь представляет собой делитель напряжения состоящий из резисторов R10, R16, R17, R18, R11, P2. Напряжение на подстроечном резисторе R2 прямо пропорционально напряжению выходному, поэтому по нему микросхема определяет какой величины делать скважность импульсов чтобы напряжение поддерживалось стабильным. Напряжение с P2 поступает на второй компаратор микросхемы, – вывод 16. Величина выходного напряжения регулируется с помощью P2.

Горчук Н.В.

ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ МР-3 ПЛЕЕРА



Есть МР-3 плееры, очень малогабаритные, подзаряжающиеся от USB-порта персонального компьютера. К сожалению, USB-порт может быть доступен не всегда, а энергии встроенного аккумулятора хватает не на очень долго. Нужен сетевой источник питания, который можно было бы использовать и как зарядное устройство, и как источник питания во время пользования плеером в месте, где есть электросеть. При этом источник должен быть легким и миниатюрным, поэтому варианты с силовыми трансформаторами, пусть даже маломощными, категорически не подходят.

На рисунке показана схема блока питания. В 2005 году я уже делал по этой схеме блок для питания игровой приставки (Л.1). Блок работает и сейчас, без проблем. Поэтому за основу была взята прежняя схема, но пере настроенное на напряжение 4,7-5,2V.

Источник питания обеспечивает выходное напряжение 4,7-5,2V при токе до 0,5A. Он выполнен на микросхеме NCP1012, в которой есть импульсный генератор на частоту 65 кГц и высоковольтный ключ на полевом транзисторе с максимально допустимым напряжением сток-исток 700V и ток стока до 0,2A.

В составе микросхемы имеются практически все необходимые узлы и схемы, — запуска, стабилизации, регулировки, поэтому внешних элементов там самый минимум.

Сетевое напряжение через дроссель L1 и резистор R1 поступает на выпрямительный мост на диодах VD1-VD4, на выходе которого включен сглаживающий конденсатор C3. Резистор R1 служит для ограничения тока

при зарядке C3 в момент включения блока питания в электросеть. На конденсаторе C3 выделяется постоянное напряжение около 300V. Этим напряжением питается генератор микросхемы A1. Питание поступает через вывод 5, который одновременно служит и выводом стока встроенного полевого транзистора. На конденсаторе C4 накапливается напряжение питания генератора (через внутренний стабилизатор A1).

Обратная связь и стабилизация выходного напряжения осуществляется с помощью оптотары U1. Если напряжение на выходе выпрямителя на диоде VD7 превышает 5,2V, то происходит открывание стабилитрона VD7 и через него поступает ток на светодиód оптотары U1. Соответственно открывается транзистор оптотары и через вывод 4 сообщает микросхеме A1 о превышении выходного напряжения.

Трансформатор T1 намотан на ферритовом кольце внешним диаметром 20 мм. Первичная обмотка, — 300 витков ПЭВ 0,16, вторичная — 20 витков ПЭВ 0,43.

Дроссель L1 намотан на ферритовом кольце внешним диаметром 10 мм, содержит 2x30 витков ПЭВ 0,23.

Баланов Г.М.

Литература:

1. Баланов Г.М. Импульсный источник для «Денди». ж.Радиоконструктор №12, 2005, стр. 21.

ДВЕ КОНСТРУКЦИИ НА AN6884 И IRF840

Светодинамическая установка.

Недостаток такой системы в малой эффективности из-за отсутствия информации о уровне сигнала.

Описываемая здесь СМУ отличается несколькими достоинствами по сравнению с типовой. Во-первых в ней реализован метод

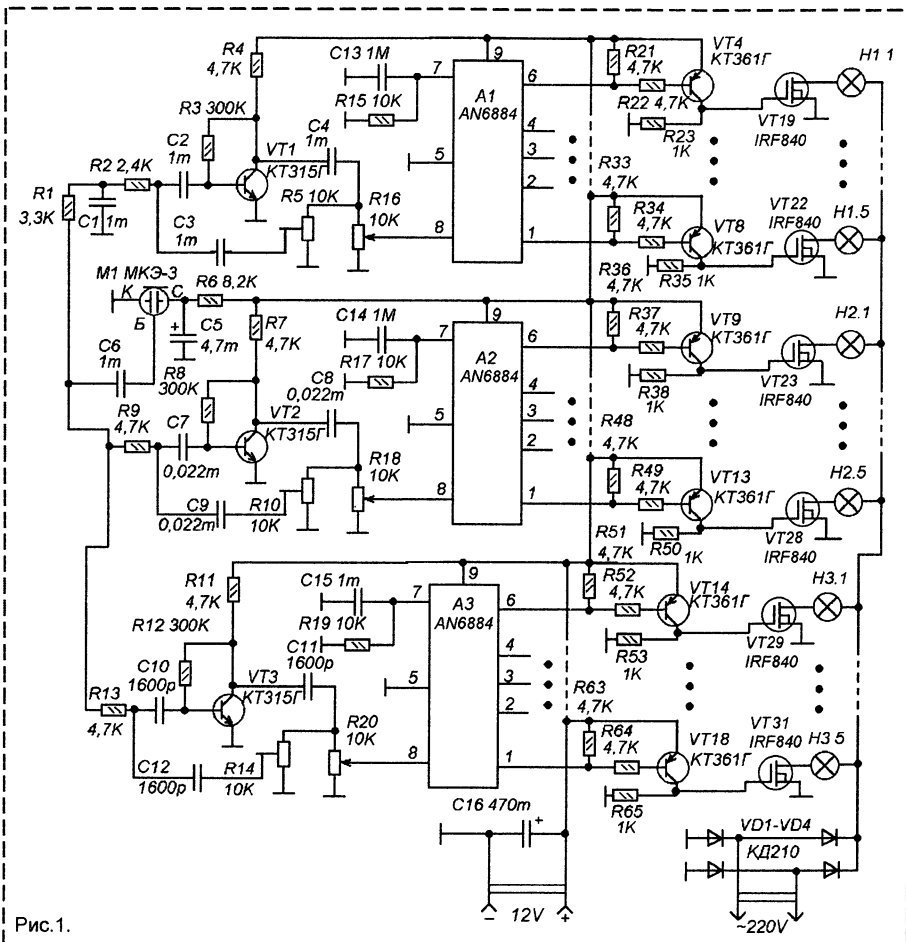


Рис.1.

Светомузыкальная установка, — пожалуй один из наиболее популярных способов оформления различных мероприятий, но все же конечно на втором месте после автоматов световых эффектов.

Обычная светомузыкальная установка состоит из входного фильтра, разделяющего спектр звукового сигнала на несколько полос, и выходных ключей, управляющих лампами.

подключения к источнику сигнала «по акустике», то есть вместо разъема для подачи сигнала с выхода аппаратуры здесь имеется микрофон. Микрофон расположен в помещении где проходит мероприятие и воспринимает не только музыку, но и другие звуки. Поэтому СМУ реагирует так же и на крики, аплодисменты, другие звуки. Это делает работу привязанной к «аудитории».

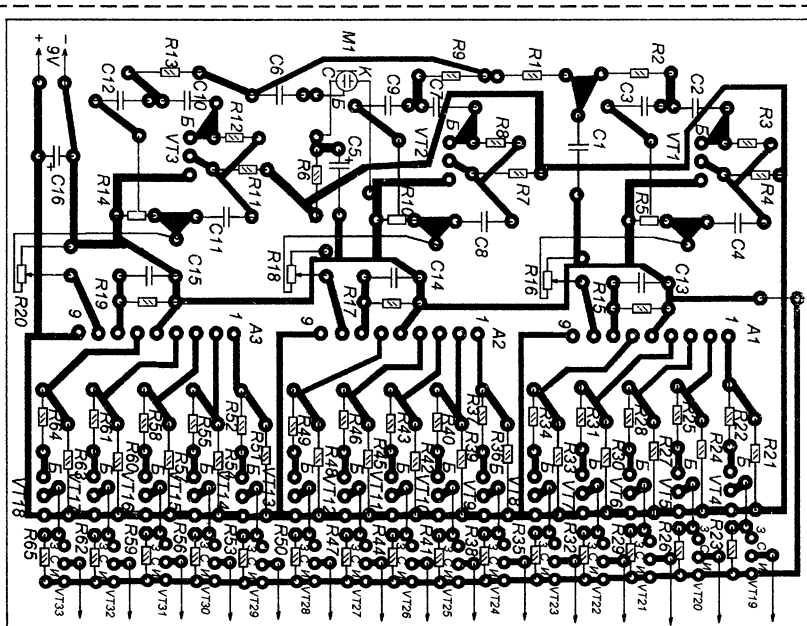


Рис.2.

Во-вторых, каждый из трех частотных каналов содержит по пять подканалов. При этом число светящихся ламп в каждом подканале зависит от громкости звука на данной частоте.

Таким образом, устройство вместо обычного мигания трех прожекторов в такт музыке создает значительно более красочные и очень разнообразные световые эффекты.

Принципиальная схема показана на рис.1. Источником сигнала является электретный микрофон M1. Питание на него поступает через резистор R6. Низкочастотное напряжение с выхода микрофона проходит через конденсатор C6 на три активных фильтра на транзисторах VT1, VT2, VT3. Фильтр на VT1 выделяет полосу частот от 100 до 800 Гц, на транзисторе VT2 – полосу частот от 500 до 1500 Гц, и последний, на VT3 выделяет полосу от 1200 до 5000 Гц. Таким образом сигнал, поступивший от микрофона разделяется на три частотные полосы, как в обычной трехканальной СДУ.

С выходов фильтров сигналы через регуляторы уровней на резисторах R16, R18, R20 поступают на три узла на микросхемах AN6884 (A1, A2, A3).

Пятикомпараторная микросхема AN6884 предназначена для работы в шкальных индикаторах уровня низкочастотных сигналов с индикацией на пятиточечной шкале из светодиодов. Тип индикации – «BAR» (светящаяся линия изменяющейся длины), закон индикации логарифмический. Номинальная чувствительность микросхемы 90 мВ. В составе микросхемы пять компараторов с общим опорным стабилизированным источником напряжения, входной усилитель с детектором. На выходах компараторов есть ключи с токоограничителями. Выходные ключи микросхем рассчитаны на работу со светодиодами, но здесь нужно управлять ключевыми МОП-транзисторами. Проблема в том, что если светодиод на выходе AN6884 заменить постоянным резистором то при открывании ключа на этом выводе будет логический ноль. Для открывания МОП-транзистора вроде IRF840 требуется напряжение логической единицы. Поэтому на выходах включены инверторы на транзисторах VT4-VT18. Затворы МОП-транзисторов подключены к коллекторам этих транзисторов. Когда на соответствующем выходе микросхемы логическая единица биполярный транзистор

закрыт и напряжения на его коллекторе нет, поэтому МОП-транзистор тоже закрыт. Если на выходе микросхемы логический ноль bipolarный транзистор открывается, напряжение на его коллекторе увеличивается, что приводит к открыванию МОП-транзистора.

В первом варианте устройства (Л.1) использовались выходные каскады на транзисторах типа КУ202, но такая схема имеет определенные требования к величине минимальной нагрузки так как при слишком малой мощности лампы тиристорный ключ может не работать. Применение высоковольтных полевых ключевых транзисторов эту проблему решает, так как минимальная величина нагрузки уже не имеет значения. Нагрузка может быть любой от нуля до 200W. Так что схема с выходом на IRF840 может управлять как светодиодными ёлочными гирляндами, так и лампами накаливания до 200W. При желании можно поднять максимальную мощность до 2000W, но это потребует установки транзисторов VT19-VT31 на теплоотводы и использования более мощных выпрямительных диодов VD1-VD4.

Лампы питаются пульсирующим напряжением через выпрямитель VD1-VD4. Для питания микросхем и фильтров требуется источник постоянного напряжения 12V.

Большинство деталей собрано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис.2). При мощности каждой лампы до 200W транзисторы IRF840 устанавливаются на плату. При более высокой мощности нужно транзисторы вынести за пределы платы и установить на радиатор. Можно использовать общий радиатор, но радиаторные пластины нужно изолировать слюдяными прокладками, промазанными токопроводящей пастой.

За пределами платы расположены разъемы для подключения питания и ламп, диоды выпрямительного моста, микрофон. Микрофон расположен в непосредственной близости от платы. Он установлен в отверстие в корпусе. Отверстие нужно сделать побольше, — таким чтобы можно было микрофон обернуть тугим поролоном. Демпфирование необходимо, так как иначе на микрофон будут влиять акустические шумы, распространяющиеся по мебели. Можно сделать микрофон выносным и установить его на соответствующей подставке.

Диоды выпрямительного моста нуждаются в теплоотводах. Функции теплоотвода может выполнять металлический корпус, в котором собрано это устройство. Каждый из диодов

нужно гайкой закрепить на металлическом уголке. А потом эти уголки прикрепить через слюдяные изолирующие прокладки и теплопроводящую пасту к металлическому основанию корпуса. Необходимо обеспечить надежную изоляцию диодов.

Если предполагается работать с мало-мощной нагрузкой (суммарная мощность всех ламп не более 200W) можно выпрямительный мост собрать на диодах типа 1N4007 или аналогичных. При высокой суммарной выходной мощности необходимо сделать мост на более мощных диодах. Возможен и такой вариант, — при большой мощности можно сделать три мостовых выпрямителя чтобы каждый из них питал свою группу ламп.

Все конденсаторы могут быть на любое напряжение не ниже 12V. Транзисторы КТ315Г можно заменить любыми КТ315, КТ3102. Транзисторы КТ361Г можно заменить любыми КТ361 или КТ3107.

Электретный микрофон МКЭ-3 можно заменить практически любым другим электретным микрофоном. Если это будет микрофон с двумя выводами нужно будет конденсатор С5 удалить, правый по схеме вывод С6 соединить с R6, а микрофон подключить между точкой соединения С6 с R6 и общим минусом питания, соблюдая при этом полярность (минус микрофона — к общему минусу питания).

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

Налаживая устройство не забывайте что его схема находится под потенциалом электросети. Налаживая фильтры можно не подавать напряжение ~220V, а за состоянием выходов микросхем следить по напряжению на их выводах 1, 2, 3, 4, 6.

Переключатель точечных источников света.

Сейчас очень модны так называемые точечные источники света. В подвесной потолок монтируют специальные патроны с отражателями и небольшими лампочками. Механическим переключателем можно включать несколько этих лампочек или все сразу. Обычно такое дизайнерское решение применяется в ванных или туалетных комнатах, прихожих, коридорах, на кухне.

проводами. Органом управления служит переменный резистор R2,

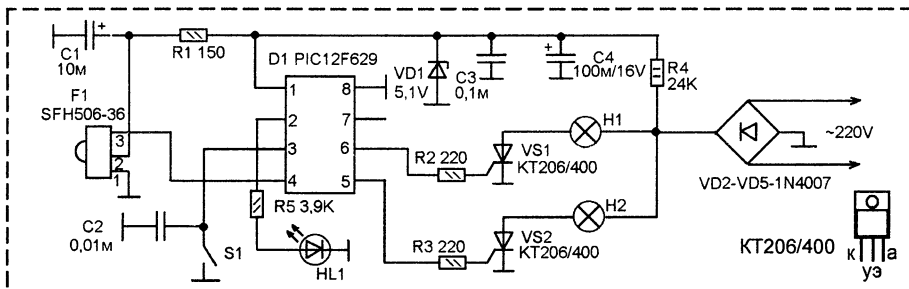
И так, на выходах установлено пять транзисторов IRF840. Их затворы подключены к выходам ключей компараторов микросхемы.



Число ламп может быть более пяти, — в

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

ДИСТАНЦИОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ ЛЮСТРЫ



Для установки стандартной люстры требуется трехпроводная проводка. В современных домах практически под все места для подключения осветительных приборов сделана именно такая проводка. Но в старых домах все по-другому. Трехпроводная проводка встречается только в самой большой комнате, а в остальных – только двухпроводная (говоря «трехпроводная» я не имею в виду проводку с заземляющим проводом, речь идет о проводке под две группы ламп и двойной выключатель, с заземляющим проводом она будет уже «четырёхпроводной»).

Чтобы повесить люстру в комнате с двухпроводной проводкой к лампе, обычно либо соединяют все группы ламп люстры параллельно, но при этом переключать лампы люстры не возможно. Либо штробят стены и прокладывают недостающий провод, но после этого приходится делать дорогостоящий и физически трудоемкий ремонт помещения.

В радиолюбительских журналах эта тема поднималась неоднократно, предлагались различные варианты управления люстрой по двум проводам. Я хочу предложить дистанционное управление. В любой квартире найдется пульт стандарта RC-5 или NEC, а если такового нету, так его легко приобрести в магазине. Устройство монтируется на доступной и недорогой макетной печатной плате и устанавливается непосредственно в люстре. Я имею в виду, место в верхней части черенка люстры, которое прикрыто декоративным колпаком, закрывающим дырку в потолке с проводами. Желательно чтобы этот колпак было побольше (нужно, по возможности, учесть при выборе люстры). В колпаке нужно сделать отверстие для

глазка фотоприемника системы дистанционного управления, выбрав для него место так чтобы было удобнее управлять пультом.

Схема выполнена на основе микроконтроллера PIC12F629. На нем сделан программируемый декодер команд RC5 и NEC. Сигнал пульта принимает стандартный фотоприемник F1. Управляют лампами (группами ламп) два тиристора VS1 и VS2.

Перед началом работы нужно настроить дешифратор. Сначала выберите пять кнопок пульта, которые не используются и нажатие на которые не приводит ни к каким существенным изменениям в работе аппаратуры, для которой этот пульт предназначен. Затем, нажмите кнопку S1 и удерживайте её нажатой 11 секунд, все лампы должны выключиться, а светодиод быстро мигает. Последовательно нажмите кнопки пульта, – сначала кнопку включения первой лампы, затем кнопку выключения первой лампы, затем кнопку включения второй лампы, затем кнопку выключения второй лампы, ну и пятую кнопку, которая будет управлять включением/выключением режима сна. Все это нужно успеть сделать за 11 секунд.

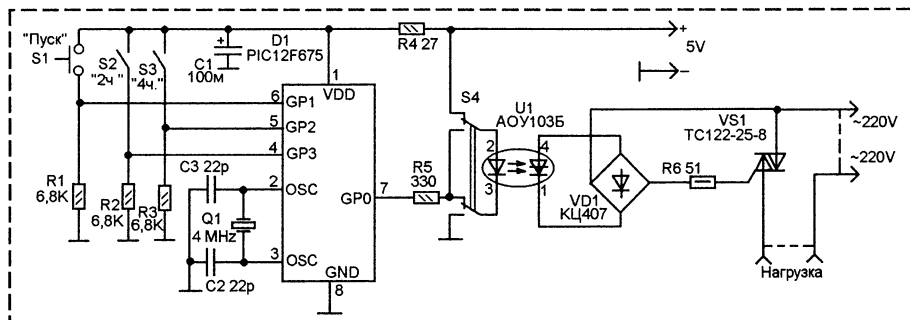
Обратите внимание на тиристоры KT206, – это именно тиристоры, а не похожие по маркировке отечественные транзисторы. Тиристоры KT206 можно заменить практически любыми другими, рассчитанным на напряжение не ниже 400V и с током управления в пределах 5-15mA.

Горчук Н.В.

Прошивка доступна по этому адресу: <http://narod.ru/disk/22734721001/%D0%9D%D0%95%D0%A52.zip.html> в папке HEX открываете папку с номером этого журнала.

Либо то же самое в папке HEX2 на диске #22, купленном не ранее месяца выхода этого журнала.

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЙ ТАЙМЕР



Таймер предназначен для управления нагрузкой, питающейся от электросети. Может работать как на включение нагрузки, так и на её выключение. Для выбора работы на включение или на выключение используется парный тумблер S4, он изменяет полярность подключения к микроконтроллеру светодиода оптопары U1, управляющей мощным симистором VS1. В показанном на схеме положении нагрузка включается логическим нулем на выводе 7 D1. В другом положении S4 нагрузка будет включаться логической единицей. Резистор R5 ограничивает ток через светодиод оптопары. Так как здесь используется тиристорная оптопара, а нужно управлять симистором, то между ними включен диодный мост VD1, согласующий оптопару с симистором.

Время устанавливается двумя выключателями в пределах 2, 4 или 6 часа. S2 – 2 часа, S3 – 4 часа. Если включены оба время суммируется и получается 6 часов. Запуск кнопкой S1, её нужно удерживать нажатой не менее 1 секунды.

Фьюзы:

```
adres 0x2007
data 0x3F92
FOSC 010 HS
WDT 0 OFF
/PWRT 1 OFF
MCLRE 0 internal
BODEN 0 OFF
/CP 1 OFF
/CPD 1 OFF
```

HEX:

```
:02000000E928ED
:08000800DF00030E8312B400B7
:0E0010000A0EB500040EB6008A110A1210295D
:1000200C608031D14280800F930FF3E031D1528DB
:100030000000C60B14280800FA30C6001020FA3061
:10004000C6001020FA30C6001020FA30C60010207A
:10005000C50B1C280800FE30831605058500FE3000
:1000600083120505C400013044048500C201FF303D
:10007000C5001C20FF30C5001C20FF30C5001C201F
:100080008730C5001C20420AC200C4011830420259
:10009000031CC40AC408031D3728FE308316050557
:1000A0008500FE308312050585000800FE308316AA
:1000B00005058500FE3083120505C4000130440A7
:1000C0008500C201FF30C5001C20FF30C5001C2088
:1000D000FF30C5001C208730C5001C20420AC2002A
:1000E000C40110304202031CC40AC408031D622864
:1000F000FE30831605058500FE3083120505850058
:100100000800FE30831605058500FE3083120505C4
:10011000C400013044048500C201FF30C5001C202A
:10012000FF30C5001C20FF30C5001C208730C500F3
:100130001C20420AC200C40108304202031CC40A47
:10014000C408031D8D28FE30831605058500FE308A
:100150008312050585000800203083169F000730B4
:1001600083129900C03083168100FE30050585009A
:10017000FF308312050585002030831605048500D4
:10018000023083120505C400C30102304402031982
:10019000C30A0130C5001C204303031DBC280E30D8
:1001A0008316050485000E3083120505C30043083D
:1001B0000A3A031DD288120E8284308063A031D7A
:1001C000E3285620E82843080E3A031DBC282B20BC
:1001D000E828D5308312A000C430A100BB30A200B3
:1001E000DC30A300A401A501A601A701A801A90173
:1001F000AA01AB01AC01AD01AE01AF01BC01BD0173
:10020000B701B801BE01BF01C001C101B001B10118
:10021000B201B301B401B501B601B701B801B9018A110A12AC28BB
:100220008312360E8400350E8A00340E8300DF0EF2
:040230005F0E090054
:00000001FF
```

Горчук Н.В.

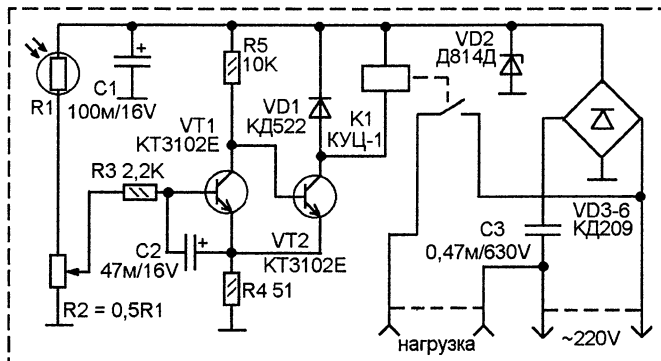
ФОТОРЕЛЕ С ТРИГГЕРОМ ШМИТТА

Фотореле предназначено для управления нагрузкой в зависимости от уровня внешней освещенности. Его можно использовать для включения / выключения уличного фонаря. Датчиком света является фоторезистор R1. Вместе с переменным резистором R2 он образует делитель напряжения, напряже-

ние на выходе которого зависит от яркости света и от положения движка переменного резистора. Это напряжение поступает на триггер Шмитта выполненный на транзисторах VT1 и VT2. При нормальной освещенности сопротивление фоторезистора R1 мало, напряжение на движке переменного резистора R2 высоко настолько что транзистор VT1 открывается. Сопротивление резистора R5 на много больше сопротивления R4, поэтому напряжение на эмиттерах VT1 и VT2 при открывании VT1 увеличивается незначительно. При этом напряжение на базе VT2 мало, поэтому транзистор VT2 закрыт, а реле K1 выключает нагрузку.

При снижении освещенности напряжение на движке переменного резистора R2 понижается. Достигнув некоторой величины оно закрывает транзистор VT1. При этом транзистор VT2 открывается так как на его базу поступает открывающее напряжение через резистор R5. Сопротивление обмотки реле K1 таково, что при включении реле на резисторе R4 возникает существенное напряжение, которое смещает напряжение на эмиттерах транзисторов относительно напряжения на базе VT1 так, что напряжение между базой и эмиттером VT1 еще более снижается, и еще более фиксирует транзистор VT1 в закрытом состоянии, а транзистор VT2, соответственно, в открытом состоянии.

Через коллектор VT2 и резистор R4 ток поступает на обмотку реле K1, его контакты включают нагрузку. Даже если при этом произойдет некоторое увеличение освещенности фоторезистора R1 за счет отраженного света от фонаря, это при отсутствии прямой видимости между фонарем и R1 не приводит



к переключению реле, так как схема на VT1 и VT2 представляет собой триггер Шмитта, установившейся в устойчивое состояние.

С повышением освещения напряжение на движке R2 превысит порог переключения триггера Шмитта и реле выключится.

Конденсатор C2 замедляет работу реле чтобы оно не переключалось от кратковременных увеличений освещенности, например, от фар проезжающего автомобиля.

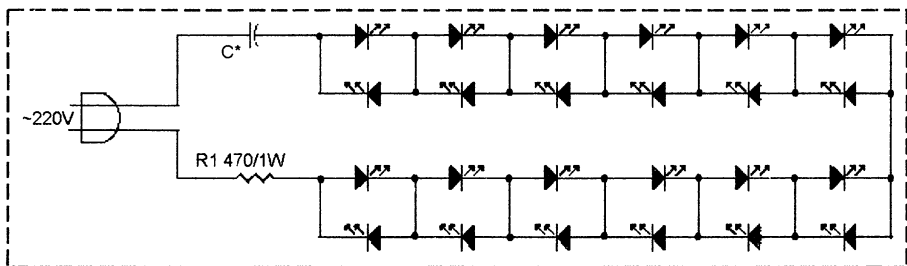
Питается схема от бестрансформаторного источника на выпрямительном мосте VD3-VD6, стабилитроне VD2, сглаживающем конденсаторе C1 и балластном конденсаторе C3, реактивное сопротивление которого образует со стабилитроном VD2 параметрический стабилизатор напряжения.

Порог переключения устанавливают переменным резистором R2. Номинальное сопротивление фоторезистора может быть в достаточно широких пределах, от нескольких кОм, до нескольких десятков кОм. При этом полное сопротивление R2 должно быть примерно равно половине номинального сопротивления R1. То есть, например, если взять фоторезистор с номинальным сопротивлением 20 кОм, то R2 нужно взять на 10 кОм. Гистерезис триггера Шмитта зависит от сопротивления R4 и сопротивления обмотки используемого реле. Таким образом, при налаживании схемы нужно подбирать R4 по необходимому гистерезису.

Реле КУЦ-1 – это реле от заводской системы дистанционного управления советского цветного телевизора 80-90-х годов прошлого века. Несмотря на возраст эти реле еще встречаются в продаже.

Куприянов В.В.

СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА



Вот только отшумела «буря» по поводу добровольно-принудительного перевода всех на «ЛДС», как всем нам стало ясно что «энергосберегающие» люминесцентные лампы за «энергосбережение» взимают немалую плату. ЛДС обещанная отслужить лет 8 уже через полгода как-то меркнет, выгорает люминофор поближе к цоколю и УФ-излучение обрушивается на головы ни чего не подозревающих законопослушных граждан. А что делать со ртутью? И как её утилизировать? Какими лекарствами закапывать глаза чтобы их не ело едкими испарениями внутрицокольных «балластов», спянных по «лево-китайским» технологиям и работающих за гранью самовозгорания? Вопросов много, а ответ один, — нам как всегда подсунили тупую ветвь эволюции технического прогресса, исполненную «мастерами на все руки» из дружественного Китая. Ибо в «культурной загранице» данные источники света уходят в небытие, а на смену им бодрым боевым шагом идут «светодиодные технологии».

И так, что же касается светодиодов, да, есть большой выбор сверхярких, суперярких, и возможно «мегаярких» светодиодов. Есть в продаже и лампы на их основе. Но цены на такие лампы как-то высоковаты. Да и наличие внутреннего источника питания на основе импульсного преобразователя напряжения как-то напоминает о электронных балластах «лево-китайского» производства (от одной мысли невольно начинается резь в глазах и кашель).

И вот возникает извечный на Руси вопрос, — Что делать, и как жить дальше? Можно порваться в сарае и повкручивать «лампочки Ильича», а затем регулярно платить по 2 р. 80 к. за каждый съеденный ими киловатт. Но можно взять в руки паяльник и попробовать решить проблему самостоятельно.

На рисунке показана схема простейшей светодиодной лампы. Ведь здесь нет ничего сложного. Покупаете 24 сверхярких белых светодиода и включаете их такой вот цепочкой. А далее, — подключаете в электросеть через балластный конденсатор, на реактивном сопротивлении которого гасится избыток тока, и резистор R1, снижающий максимальную величину броска тока при зарядке данного конденсатора.

Светодиоды нужно выбрать белого света, конечно, кроме случая когда вам нужно сделать нечто вроде светового. Нужно брать светодиоды без встроенного токоограничителя, то есть, с прямым падением напряжения не более 3,6V.

Емкость конденсатора зависит от номинального тока светодиодов. Вообще, я её подбирал экспериментально, не пользуясь каким-либо расчетами, опираясь только на недопущение нагрева светодиодов более предельной величины (60°C).

При использовании светодиодов с номинальным током 20 мА оптимальная емкость конденсатора получилась 0,33 мкФ. При номинальном токе 50 мА уже потребовалось 1 мкФ. Ну, соответственно, чем больше ток, тем и яркость больше.

Ах да, еще, — конденсатор должен быть на напряжение не ниже 400V.

Возможно как увеличение, так и уменьшение числа светодиодов в цепи.

Печатной платы не привожу, по причине её отсутствия. Все светодиоды спаяны объемным способом своими выводами между собой, и всей этой конструкции придан вид по форме близкий к шарообразному или скорее, к колбообразному. Затем все это дело через резистор и конденсатор припаяно к цоколю от стандартной лампы.

Андреев С.

МИГАЛКИ НА НЕКОНДИЦИОННЫХ СИМИСТОРАХ КУ208Г

переменный ток, достаточный для их синхронного открывания — лампа накаливания EL1 вспыхивает.

В то время, пока лампа накаливания не светится, напряжение на

К сожалению, среди отечественных симисторов типа КУ208Г встречается много таких экземпляров, которые не способны нормально работать при сетевом напряжении 220 В переменного тока. Обычно нека-

чественные симисторы этого типа имеют повышенный обратный ток в закрытом состоянии, из-за которого симистор постепенно разогревается, что приводит его к частичному или почти полному открыванию даже при нулевом токе через управляющий электрод. Иногда такие симисторы могут самопроизвольно открываться в одном или обоих направлениях даже без разогрева корпуса, например, при повышенном напряжении сети. В фазовых регуляторах яркости ламп накаливания применение таких симисторов может приводить к хаотичным изменениям яркости свечения ламп.

Чтобы некондиционные симисторы типа КУ208Г, которые «не держат» сетевое напряжение, не лежали бесполезным балластом, их всё же можно применить для работы в сети переменного тока 220 В, если использовать встречно-последовательное включение [1 – 3]. В таком случае максимальная амплитуда сетевого напряжения на закрытом симисторе будет около 155 В при сетевом напряжении 220 В, что вдвое меньше, если силовой ключ реализован только на одном симисторе.

На рис. 1 представлена принципиальная схема простой «мигалки», работающей с осветительной лампой накаливания. В качестве генератора импульсов применён мигающий светодиод HL1. Когда этот светодиод загорается, протекающий через него ток резко увеличивается, что приводит к открыванию высоковольтных транзисторов VT1, VT2, включённых по схеме составного транзистора Дарлингтона. Когда эти транзисторы открыты, через управляющие электроды симисторов VS1, VS2 протекает

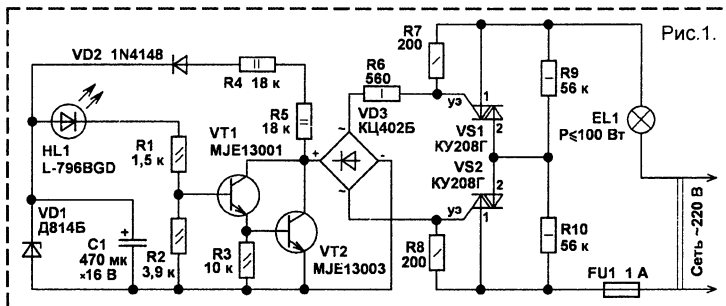


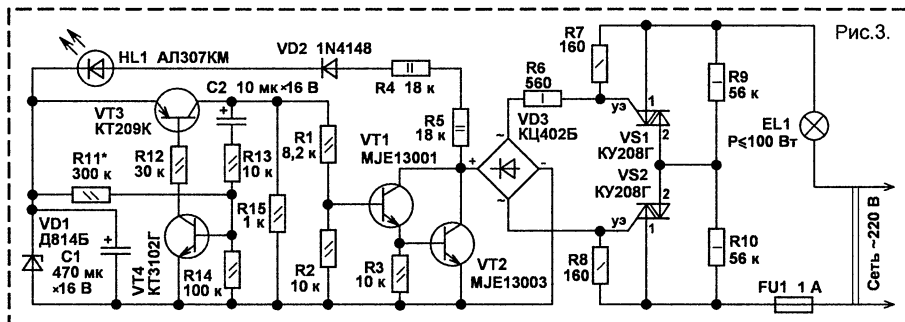
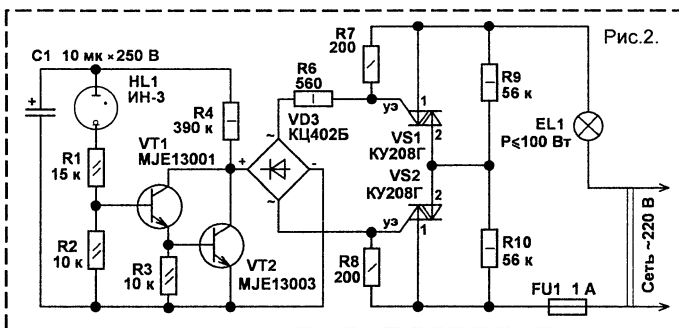
Рис.1.

выходе диодного выпрямительного моста VD3 максимально, конденсатор C1 заряжается через токоограничительные резисторы R4, R5. Стабилитрон VD1 ограничивает рост напряжения на накопительном конденсаторе C1 до 9 В. Резистор R1 ограничивает ток через мигающий светодиод. Диод VD2 предотвращает разряд конденсатора C1 через резисторы R4, R5 при открытых транзисторах VT1, VT2. Резисторы R2, R3 необходимы для надёжного закрывания высоковольтных транзисторов. Резистор R6 ограничивает импульсный ток через высоковольтные транзисторы, мостовой выпрямитель и управляющие электроды симисторов. Резисторы R9, R10 распределяют поровну приложенное сетевое напряжение на анодах закрытых симисторов.

Другой вариант мигалки можно изготовить по схеме рис. 2. Здесь вместо узла на мигающем светодиоде применён узел релаксационного генератора на неоновой индикаторной лампе. Конденсатор C1 заряжается через токоограничительный резистор R4. Когда напряжение на обкладках этого конденсатора достигнет напряжения зажигания неоновой лампы, она вспыхнет, протекающий через светящуюся неоновую лампу и резистор R1 ток откроет транзисторы VT1, VT2, что приведёт к открыванию обоих симисторов, лампа накаливания EL1 загорится. Частота всплесков ламп зависит от типа «неонки», ёмкости конденсатора C1 и сопротивления резистора R4. Длительность всплесков можно изменить подбором сопротивления резистора R1 в диапазоне 6,8...30 кОм. При указанных на схеме номиналах времязадающих элементов лампы вспыхи-

вают с частотой около 0,4 Гц, продолжительность всплеск около 0,5 с.

Вариант мигалки с неоновой лампой в качестве генератора импульсов максимально прост, но, при длительной работе газоразрядные лампы стареют, частота и продолжительность всплеск будет изменяться. Варианты ге-



нераторов световых импульсов с частото- задающим узлом на мигающем светодиоде также относительно несложны, но их рабочая частота жёстко привязана к частоте всплеск мигающего светодиода, которую нельзя изменить. Более функциональный генератор световых импульсов можно изготовить по схеме **рис. 3**. Здесь тактовый генератор выполнен на биполярных транзисторах VT3, VT4, резисторах R11 – R15 и конденсаторе C2. Резистор R13 растягивает длительность всплеск, а также, как и резисторы R12 и R14 улучшает запуск генератора. Частоту всплеск этого генератора удобнее устанавливать подбором ёмкости конденсатора C2, и в меньших пределах с помощью резистора R11. При значительном отклонении сопротивления установленного резистора R11 от указанного на принципиальной схеме, генератор может не запуститься. Частота всплеск этого генератора около 0,6 Гц, продолжительность всплески около 0,4 с.

В конструкциях рассмотренных генераторов световых импульсов можно применить любые резисторы общего применения соответствующей мощности, например, С1-4, РГПМ, МЛТ, С2-23, С2-33. Конденсаторы типа

К50-35, К50-68 или аналоги. Диод 1N4148 можно заменить на 1N914, 1SS176S или любой из серий КД510, КД521, КД522. Вместо мостового диодного выпрямителя КЦ402Б можно установить КЦ422Г, КЦ405Б, RB157, DB104 – DB107 или четыре выпрямительных диода, например, 1N4006, КД243Г, включенных по мостовой схеме. Стабилитрон Д814Б можно заменить на КС191А, 2С191А, КС510А, 1N4739А. Высоковольтные транзисторы MJE13001 и MJE13003 можно заменить на 2SC2482, 2SC2330, MJE340, КТ940А, КТ969А. На место VT2 предпочтительнее устанавливать транзисторы типа MJE13003 или MJE340 как более мощные. Транзистор КТ209К можно заменить любым из серий КТ209, КТ502, КТ3107, SS9012, BC557. Вместо транзистора КТ3102Г подойдёт любой из серий КТ3102, КТ645, КТ6111, SS9014, BC547. Вместо светодиода АЛ307КМ подойдёт любой непрерывного свечения, например, из серий КИПД21, КИПД40, КИПД66. Одноцветный мигающий светодиод L-796BGD можно заменить, например, на L-36BHD, L-36BGD, L-56BYD, DFB5-132, DFB3b-143. Предпочтительнее использовать мигающий светодиод с

короткой вспышкой и длинной паузой. Вместо симисторов типа КУ208Г можно попробовать менее высоковольтные КУ208В, но из симисторов этого типа лишь немногие экземпляры даже в парном последовательном включении способны работать при сетевом напряжении переменного тока более 240 В. Поскольку даже незначительный нагрев симисторов серии КУ208 снижает и без того невысокие их параметры и надёжность, желательно их установить на теплоотвод. Оба симистора можно установить на общий металлический теплоотвод без изолирующих прокладок. В случае применения вместо симисторов серии КУ208 более чувствительных симисторов, резисторы R7, R8 следует установить меньшего сопротивления. Для уменьшения вероятности перегорания лампы накаливания, последовательно с ней можно включить проволочный резистор. Если мигалка

работает с одной лампой накаливания мощностью 16...25 Вт в качестве нагрузки, то подойдёт резистор мощностью 5 Вт сопротивлением 150 Ом, например, типа С5-37. При настройке и эксплуатации конструкций следует учитывать, что все элементы находятся под опасным напряжением сети.

Бутов А.Л.

Литература:

1. Бутов А.Л. Применение некондиционных симисторов. — *Радиомир*, 2002, № 5, с. 11.
2. Бутов А.Л. Фазовый регулятор мощности на некондиционных симисторах. — *Радиоинженер*, 2010, № 7, с. 26, 27.
3. Бутов А.Л. Плавное включение ламп накаливания в подвальных помещениях. — *Радиоинженер*, 2011, № 3, с. 34 – 36.

СТАБИЛЬНОЕ ФОТОРЕЛЕ

Многим простым сумеречным выключателям, построенным по схеме фотореле, присущ недостаток, состоящий в том, что фотореле реагирует на быстро изменяющуюся освещённость. Например, при проезде мимо автомобиля с включёнными фарами фотореле срабатывает и временно выключает освещение. Борьбась с этим недостатком можно разными способами. Чаще всего параллельно фоторезистору подключают конденсатор, ёмкость которого замедляет изменение напряжения на фоторезисторе. Но этот способ не всегда хорош, так как возможны пульсации и даже зависание из-за утечки электролитического конденсатора. А использование неэлектролитического конденсатора хорошего эффекта не даёт, так как его ёмкость не достаточна.

Здесь предложен другой способ, — использование двоичного счётчика в качестве элемента задержки реакции фотореле на быстрое возрастание света.

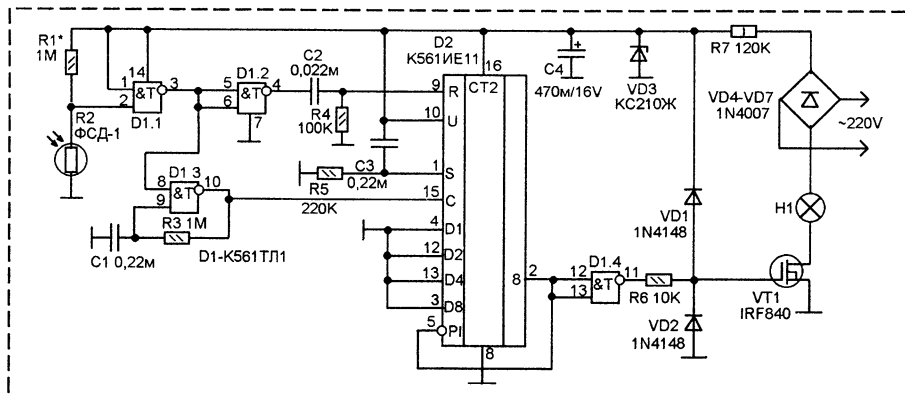
Датчиком света служит фоторезистор R2 типа ФСД-1, он в темноте имеет сопротивление более 1 мегаома, а при нормальном дневном свете средней полосы России, — около 100-200 килоом.

В момент включения питания (при подключении схемы к электросети) цепь С3-R5 формирует положительный импульс на вы-

воде 10 D2. Это устанавливает счётчик D2 в состояние, равное состоянию на его входах предустановки (выводы 4, 12, 13, 3). Так как эти выводы соединены с минусом питания, то счётчик устанавливается в «0000». На его выходе (вывод 2) будет логический ноль, на выходе элемента D1.4 — логическая единица. Транзистор VT1 будет открыт, через него ток поступает на осветительную лампу H1.

Если в это время темно, сопротивление фоторезистора R2 велико и напряжение на нем соответствует логической единице. На выходе элемента D1.1 будет логический ноль, блокирующий работу мультивибратора на элементе D1.3. Схема остается в таком состоянии, — лампа H1 горит.

Если светло, то сопротивление фоторезистора R2 мало и напряжение на нем соответствует логическому нулю. На выходе элемента D1.1 будет логическая единица. Это разрешает работу мультивибратора на элементе D1.3. Мультивибратор генерирует импульсы частотой около 1 Гц. Примерно через восемь секунд на выводе 2 D2 появляется логическая единица. Она поступает на вывод 5 счётчика и блокирует его. Счётчик больше не может считать импульсы, поступающие от мультивибратора. А на выходе элемента D1.4 устанавливается логический ноль. Это приводит к закрытию транзистора VT1, — лампа H1



Теперь о переходных ситуациях. Предположим изначально было светло и лампа была выключена. К вечеру стемнело и сопротивление фоторезистора R2 увеличилось настолько что напряжение на нем стало на уровне логической единицы. На выходе элемента D1.1 появляется логический ноль, который блокирует мультивибратор на элементе D1.3, но не только это, еще он проходит через инвертор D1.2 и на его выходе появляется логическая единица. При этом цепь C2-R4 формирует импульс, поступающий на вывод 9 D2 и сбрасывающий счетчик в нулевое положение. Мультивибратор не работает, а на выходе счетчика ноль, на выходе элемента D1.4 – единица, транзистор VT1 открывается и дает ток на лампу H1. Таким образом происходит включение света с наступлением темноты.

Второй случай, – была ночь, темно, свет горел, но утром взошло солнце. Теперь свет нужно выключить. При достаточной освещенности сопротивление фоторезистора R2 уменьшается настолько, что напряжение на нем становится равным логическому нулю. На выходе элемента D1.1 – логическая единица, она приходит на один из входов элемента D1.3 и позволяет работать мультивибратору, собранному на этом элементе. Импульсы с его выхода поступают на вывод 15 счетчика D2, и примерно через восемь секунд на его выводе 2 появляется логическая единица. Эта единица проходит на вывод 5 D2 и блокирует счетчик, – он больше не реагирует на импульсы, генерируемые мультивибратором на D1.3. Кроме того, на выходе инвертора D1.4 устанавливается логический ноль, который закрывает транзистор VT1 и лампа H1 выключается.

Теперь о случае кратковременного освещения фоторезистора. Если освещение фоторезистора длится менее восьми секунд (менее времени равному периоду восьми импульсов, генерируемых мультивибратором на элементе D1.3), то происходит тоже самое что и с наступлением светлого времени суток, с той разницей, что счетчик D2 не успевает досчитать до 8-и, и сбрасывается в нулевое состояние. Поэтому лампа не гаснет, просто не успевает погаснуть.

Лампа питается пульсирующим напряжением от выпрямительного моста VD4-VD7. Можно использовать как лампу накаливания, так и большинство энергосберегающих ламп со встроенными в цоколь генераторами.

Детали. Схема предназначена для работы с лампой мощностью не более 220W. Если необходимо управлять более мощной лампой нужно транзистор VT1 установить на радиатор, а диоды VD4-VD7 заменить более мощными.

Фоторезистор можно использовать и другой. В процессе налаживания подбирают сопротивление R1 так, чтобы схема правильно срабатывала. Величина этого сопротивления зависит от номинального сопротивления R2 и по результатам налаживания может очень существенно отличаться от указанного на схеме номинала 1 М.

Микросхемы можно заменить аналогами зарубежного производства.

Транзистор IRF840 можно заменить другим аналогичным, например, КП707В.

Максимов А.А.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ ГАРАЖНОГО КООПЕРАТИВА

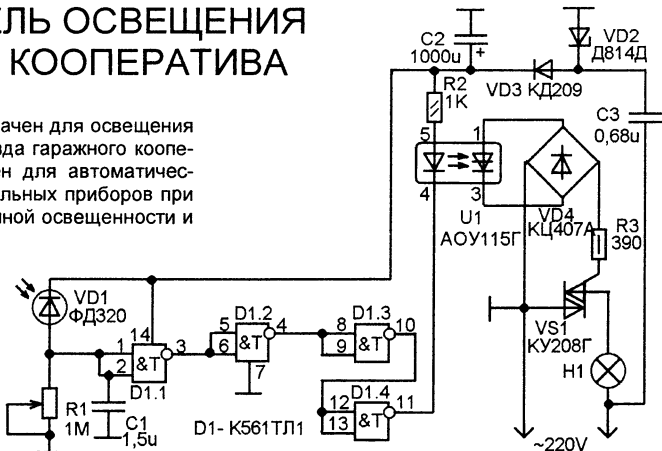
Выключатель предназначен для освещения территории и места въезда гаражного кооператива. Он предназначен для автоматического включения осветительных приборов при недостаточной естественной освещенности и их выключения утром.

Схема представляет собой фотореле, в котором датчиком освещенности является отечественный фотодиод ФД320, когда-то применявшийся в фотоприемниках систем управления цветных телевизоров 80-90-х годов выпуска. Фотодиод предназначен для работы на инфракрасном спектре, но несмотря на свое предназначение очень хорошо реагирует и на видимый свет (похоже даже что лучше чем на ИК). Фотодиод (VD1) включен в обратном направлении и работает как фоторезистор, — его обратное сопротивление снижается при возрастании освещенности. С резистором R1 он образует делитель напряжения, управляемый светом. Сопротивление R1 должно быть установлено таким образом, чтобы днем даже пасмурным, но когда уровень солнечного света достаточен, напряжение на входах элемента D1.1 было в пределах уровня логической единицы.

Микросхема D1 — K561ТЛ1, по схеме и логике она аналогична микросхеме K561ЛА7, в которой четыре элемента 2-И-НЕ, но отличается тем, что эти элементы имеют свойства триггера Шмитта. Здесь входы каждого элемента соединены вместе, поэтому они работают как триггеры Шмитта с инверторами на выходах.

Когда светло, и на входах D1.1 состояние логической единицы на выходе элемента D1.4 будет тоже логической единицы. А значит, ток через светодиод оптопары U1 течь не будет. Оптодиод U1 закрыт, закрыт и симистор VS1. Питание на осветительный прибор H1 не поступает.

Порог срабатывания фотореле должен быть установлен резистором R1 так, чтобы с наступлением темноты напряжение на входах D1.1 понижалось до уровня, воспринимаемого элементом как логический ноль.



При этом на выходе элемента D1.4 будет тоже логический ноль. Пойдет ток через светодиод оптопары U1, оптодиод U1 откроется и откроет симистор VS1, через который начнет поступать ток на осветительный прибор H1.

Оптопара U1 оптодиодная, то есть, может работать только на постоянном или постоянном пульсирующем токе. Чтобы можно было управлять симистором она к его управляющему электроду подключена через выпрямительный мост VD4.

Микросхема питается напряжением 12V от бестрансформаторного источника. Конденсатор C3 гасит избыток напряжения, диод VD2 и стабилитрон VS1 образуют стабилизированный выпрямитель, а конденсатор C2 сглаживает пульсации.

Конденсатор C1 замедляет работу реле чтобы оно не реагировало на резкие изменения освещенности, например, от света фар проезжающих автомобилей.

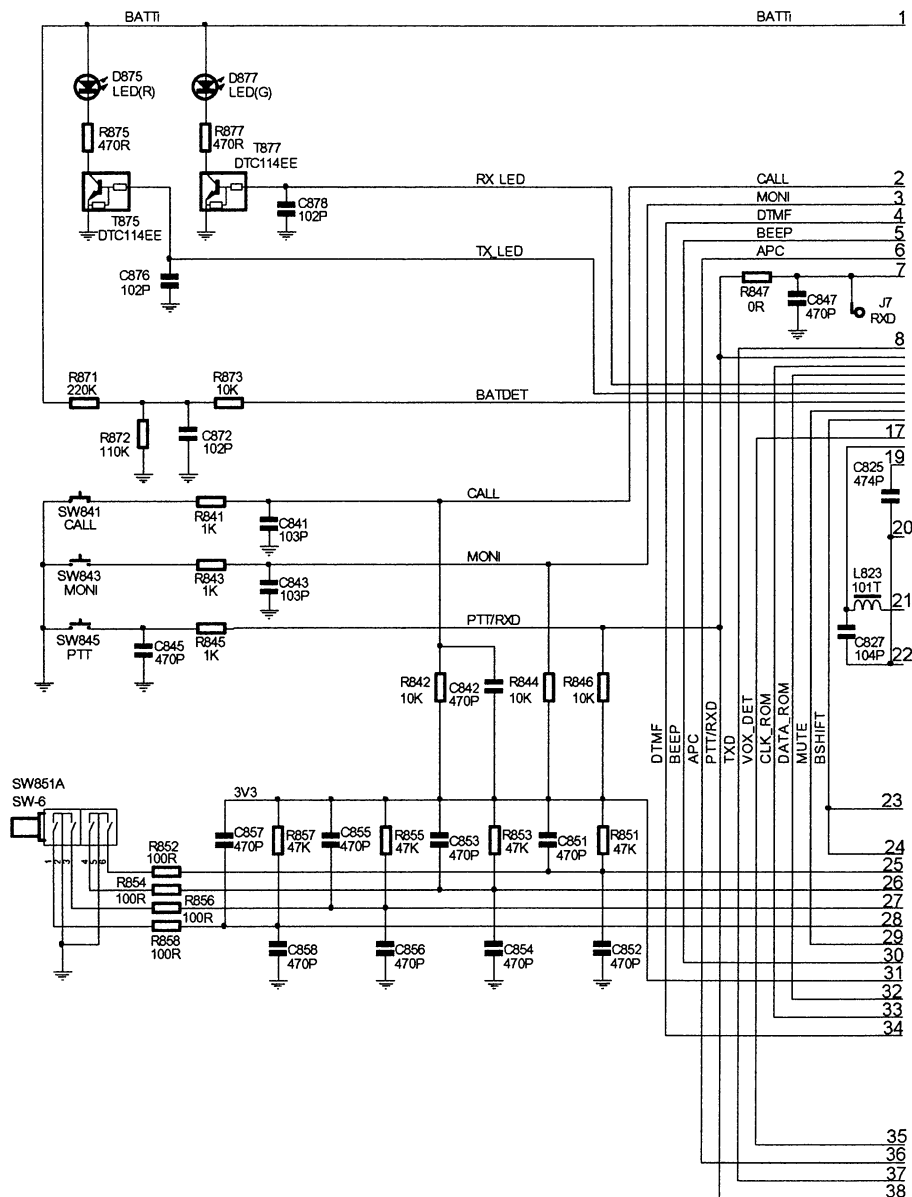
Микросхему K561ТЛ1 можно попробовать заменить на K561ЛА7, но нужно будет включить резистор большого сопротивления (несколько мегаом) между входами D1.1 и выходом D1.2. Сопротивление резистора подобрать опытным путем.

Конденсатор C3 должен быть на напряжение не менее 360V. Остальные конденсаторы на напряжение не менее 12V.

Иванов А.

УКВ-РАДИОСТАНЦИЯ MIDLAND-G11

(принципиальная схема)





ЖК- ТЕЛЕВИЗОР «HORIZONT 20LCD812»

(Продолжение, начало в РК 08-09-2011)

Сервисное меню.

Для входа в сервисное меню необходимо переключить телевизор в режим TV, нажать кнопку MUTE на пульте и цифровыми кнопками набрать кодовое число 9301. После

этого на экране телевизора появляется меню, показанное на рисунке 1.

Кнопками пульта синего и зеленого цвета можно вызвать меню, показанные на рисунках 2 и 3.

Выбор параметра осуществляется кнопками P+ и P- (кнопки перебора программ), а кнопками регулировки (V+ и V-) – изменение значения показателя параметра.

Для выхода из сервисного меню нужно нажать кнопку TV/TX.

TUNER	PHILIPS-ME/ PHILIPS-ME/SAMSUNG-28A/ SAMSUNG-27D		Тип селектора каналов
AGC	3		Порог АРУ
STANDBY	YES	NO	Дежурный режим
SWAP/ZAPP	SWAP	ZAPP	Перестан./переключение программ
TEXT	FASTEXT/TOPTEXT/TOP&FAST		Телетекст
SECAM	AUD	BY MSP BY TUNER	Звук SECAM
LANGUAGE	GROUP1	GROUP0	Язык меню

Рис.1

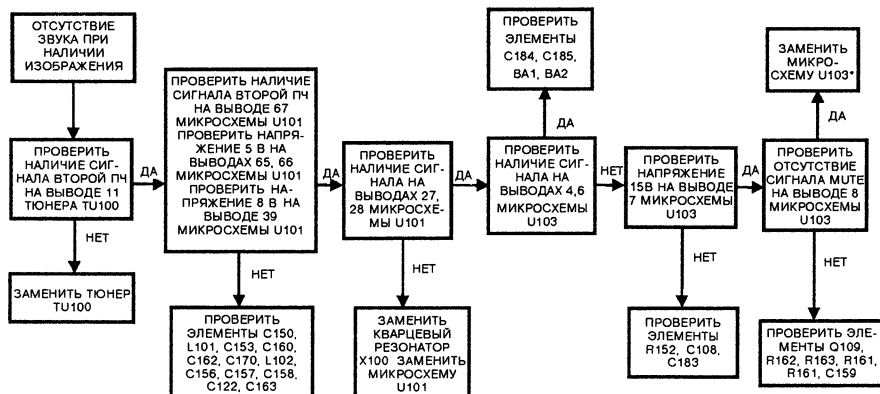
BG	YES	NO	Стандарт BG	R CUT	0	Уровень черного R
DK	YES	NO	Стандарт DK	G CUT	0	Уровень черного G
I	YES	NO	Стандарт I	B CUT	0	Уровень черного B
L	NO	YES	Стандарт L	R DRV	0	Усиление R
NICAM	YES	NO	Система NICAM	G DRV	0	Усиление G
HEADPHONE	YES	NO	Головные телефоны	B DRV	0	Усиление B
CARR.MUTE	BY MSP	BY MICRO	Сигнал MUTE	BACKLIGHT	0	Подсветка
MONITOR	YES	NO	Режим монитор			

Рис.3.

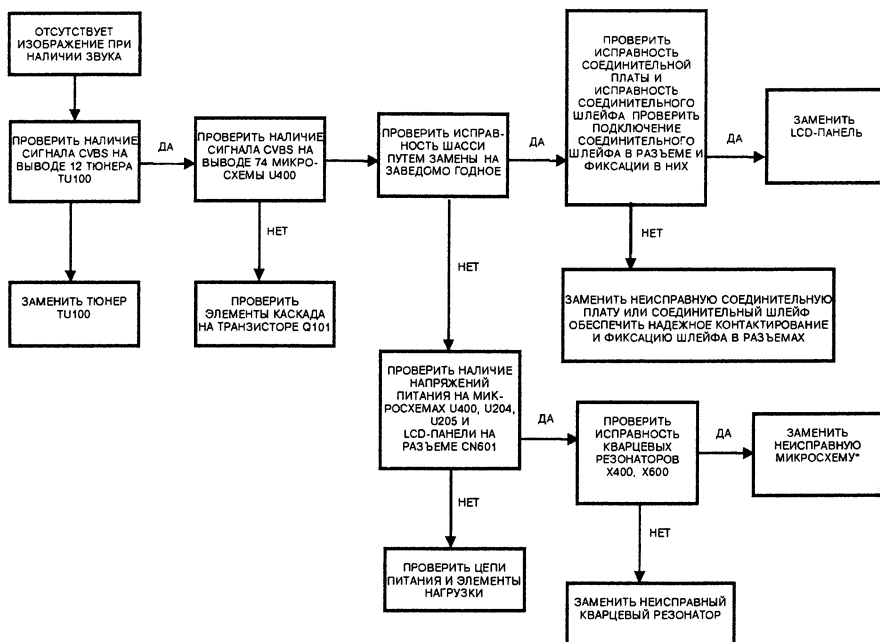
Рис.2

Ремонт. Алгоритм действий.

1. Изображение есть, звука нет. Режим TV.



2. Есть звук, изображения нет. Режим TV.



3. Нет свечения экрана. Нет звука.

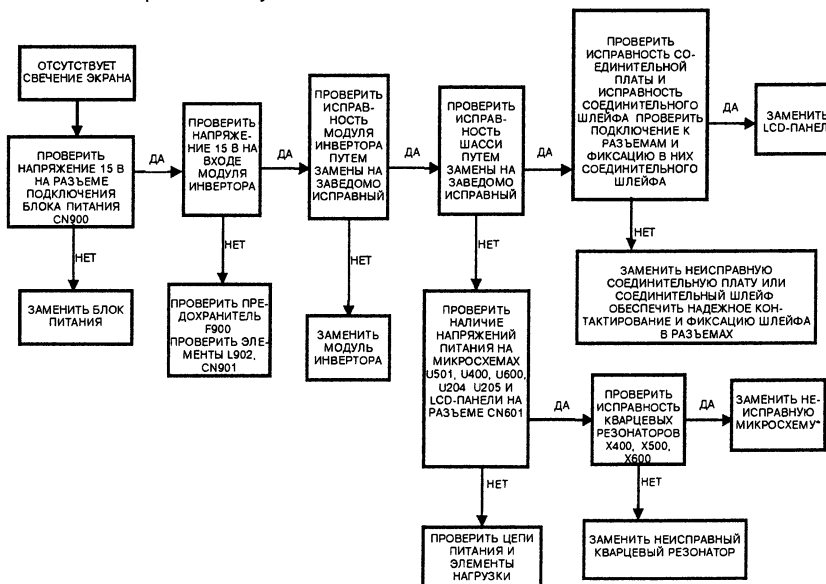
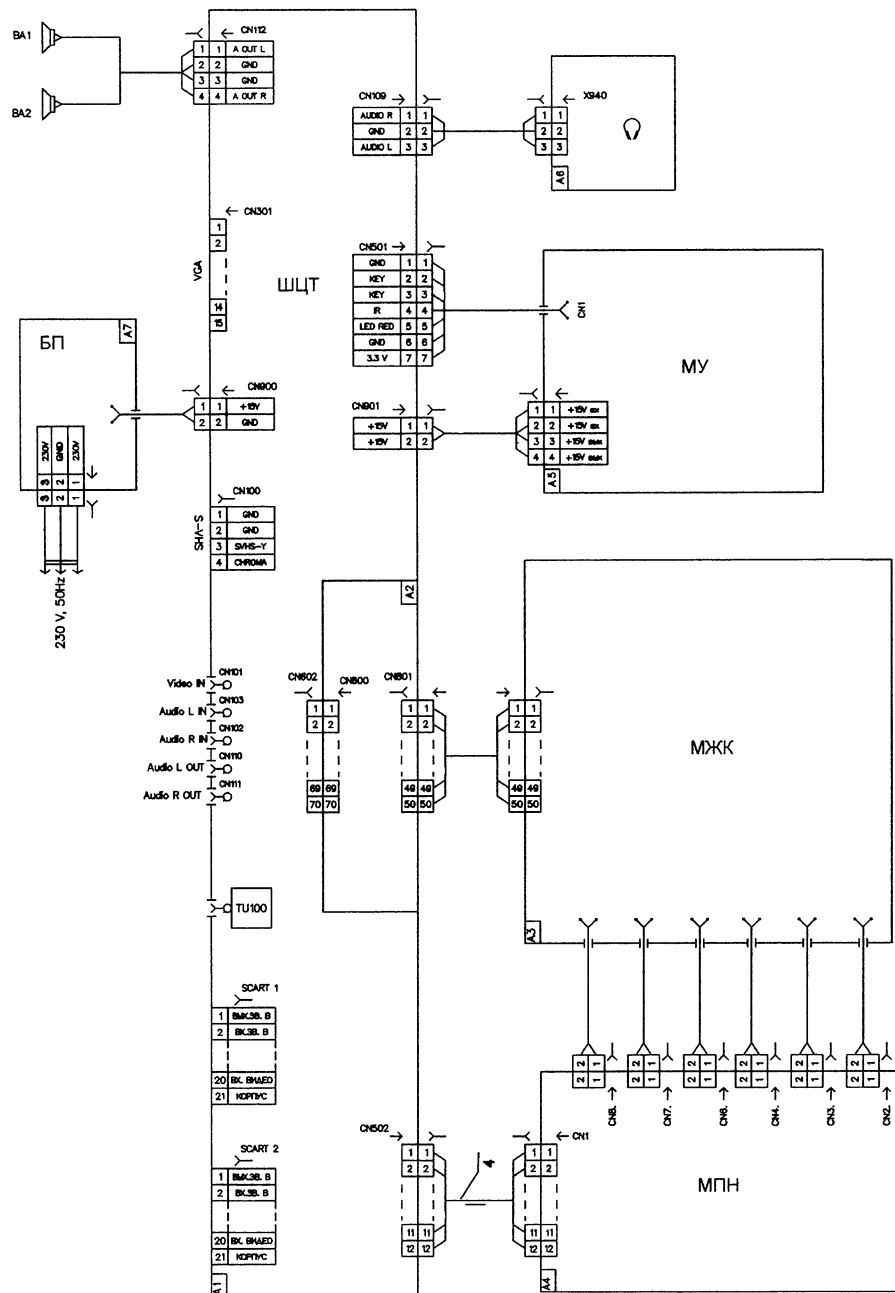


Схема соединений.



Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно, как всегда, в любом почтовом отделении России, по каталогу «**Роспечать. Газеты и журналы**» (индекс 78787) или по каталогу «Объединенный каталог «Пресса России» (88762).

Жителям России выгоднее оформлять подписку по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (индекс 78787), в нем каталожная цена 32 рубля за журнал, в другом каталоге цена может быть выше. Если на почте не оказалась каталога «Роспечать. Газеты и журналы» можно оформить подписку и без него. Просто возьмите лист бумаги и напишите на нем примерно следующее:

«Журнал Радиоконструктор, индекс 78787, 1-е полугодие 2012», далее укажите свой адрес, Ф.И.О. и подайте почтовому оператору. Если будут возражения, – требуйте заведующего почтового отделения!

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

Стоимость подписки на 1-е полугодие 2012 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (1-6-2012) – 192 р., квартал (1-3-2012 или 4-6-2012) – 96 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на все журналы 2011 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, можно их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г. Вологда, ул. Зосимовская 91), а иногородним читателям мы вышлем почтой. Все цены включают пересылку в пределах РФ, при условии, что сумма заказа не менее 50 р.

- | | |
|--|---|
| 1. 7-12-2011г. = 180 р. (цена каждого 30 р.) | 6. 7-12-2007 г. = 84 руб. (цена каждого 14 р.). |
| 2. 1-6-2011г. = 162 р. (цена каждого 27 р.) | 7. 7-12-2006 = 78 руб. (цена каждого 13 р.). |
| 3. 1-12-2010г. = 288 р. (цена каждого 24 р.) | 8. 1-8-2005 = 80 р. (цена каждого 10 р.) |
| 4. 1-12-2009 г. = 216 р. (цена каждого 18р.) | 9. 7-12-2003 = 30р. (цена каждого 5 р.) |
| 5. 1-12 2008 г. = 180 руб. (цена каждого 15 р.). | |

ВНИМАНИЕ! Другие журналы за прошлые годы закончились, в бумажном виде их уже нет, но их копии есть в электронных архивах на DVD #22 (стоит он 100 р.).

Всегда в продаже CD и DVD диски с технической информацией и архивами журналов за прошлые годы. Информацию о них читайте в журналах №4, №5, №8 за 2010 год, №4 за 2011, №8 за 2011 год

Все цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ. Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров журналов или дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением по указанным ниже реквизитам.

! Переводы можно направлять только сюда:

кому : И.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883, КПП 0

куда : 160015 Вологда, С.Б.Ф Вологодское отд. №8638.

БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644

! Платежными реквизитами нельзя пользоваться как адресом для писем. Для писем, бандеролей и посылок существует почтовый адрес: 160009 Вологда а/я 26.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, если нужны с 7 по 12 за 2006, год пишите: 7-12-2006).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом, номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

E-mail : radiocon@vologda.ru. (или резервный: radiocon@bk.ru) Факс : (8172-51-09-63).

Карточку или письмо отправляйте по адресу : 160009 Вологда а/я 26 Алексееву В.В.

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 15-и дней с момента поступления оплаты (15 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение. В сообщении обязательно укажите Ваш адрес, содержание заказа, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

ТОРОИДАЛЬНЫЕ СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ NR

(с первичной обмоткой на номинальное напряжение 230V)

Трансформатор	Мощность VA	Напряж. вторич. обмоток (V)	Ток вторичной обмотки (mA)	Внешний диаметр / высота (мм)
Трансформаторы с двумя вторичными обмотками				
T002206	20	6+6	2x1667	80/30
T002210	20	10+10	2x1000	80/30
T002212	20	12+12	2x833	80/30
T002215	20	15+15	2x667	80/30
T002218	20	18+18	2x556	80/30
T002222	20	22+22	2x455	80/30
T002224	20	24+24	2x417	80/30
T002230	20	30+30	2x333	80/30
T003206	30	6+6	2x2500	80/30
T003210	30	10+10	2x1500	80/30
T003212	30	12+12	2x1250	80/30
T003215	30	15+15	2x1000	80/30
T003218	30	18+18	2x833	80/30
T003222	30	22+22	2x682	80/30
T003224	30	24+24	2x625	80/30
T003230	30	30+30	2x500	80/30
T004206	40	6+6	2x3333	80/33
T004210	40	10+10	2x2000	80/33
T004212	40	12+12	2x1667	80/33
T004215	40	15+15	2x1333	80/33
T004218	40	18+18	2x1111	80/33
T004222	40	22+22	2x909	80/33
T004224	40	24+24	2x833	80/33
T004230	40	30+30	2x667	80/33
T005206	50	6+6	2x4167	90/35
T005210	50	10+10	2x2500	90/35
T005212	50	12+12	2x2083	90/35
T005215	50	15+15	2x1667	90/35
T005218	50	18+18	2x1389	90/35
T005222	50	22+22	2x1136	90/35
T005224	50	24+24	2x1042	90/35
T005230	50	30+30	2x833	90/35
T006206	60	6+6	2x5000	90/35
T006210	60	10+10	2x3000	90/35
T006212	60	12+12	2x2500	90/35
T006215	60	15+15	2x2000	90/35
T006218	60	18+18	2x1667	90/35
T006222	60	22+22	2x1364	90/35
T006224	60	24+24	2x1250	90/35
T006230	60	30+30	2x1000	90/35

Трансформатор	Мощность VA	Напряж. вторич. обмоток (V)	Ток вторичной обмотки (mA)	Внешний диаметр / высота (мм)
Трансформаторы с двумя вторичными обмотками				
T008206	80	6+6	2x6667	100/35
T008210	80	10+10	2x4000	100/35
T008212	80	12+12	2x3333	100/35
T008215	80	15+15	2x2667	100/35
T008218	80	18+18	2x2222	100/35
T008222	80	22+22	2x1818	100/35
T008224	80	24+24	2x1667	100/35
T008230	80	30+30	2x1333	100/35
T012206	120	6+6	2x10000	100/35
T012210	120	10+10	2x6000	100/35
T012212	120	12+12	2x5000	100/35
T012215	120	15+15	2x4000	100/35
T012218	120	18+18	2x3333	100/35
T012222	120	22+22	2x2727	100/35
T012224	120	24+24	2x2500	100/35
T012230	120	30+30	2x2000	100/35
T016210	160	10+10	2x8000	120/37
T016212	160	12+12	2x6667	120/37
T016215	160	15+15	2x5333	120/37
T016218	160	18+18	2x4444	120/37
T016222	160	22+22	2x3636	120/37
T016224	160	24+24	2x3333	120/37
T016230	160	30+30	2x2667	120/37
T016235	160	35+35	2x2286	120/37
T020210	200	10+10	2x10000	120/52
T020212	200	12+12	2x8333	120/52
T020215	200	15+15	2x6667	120/52
T020218	200	18+18	2x5556	120/52
T020222	200	22+22	2x4545	120/52
T020224	200	24+24	2x4167	120/52
T020230	200	30+30	2x3333	120/52
T020235	200	35+35	2x2857	120/52
T025210	250	10+10	2x10417	120/52
T025212	250	12+12	2x8333	120/52
T025215	250	15+15	2x6944	120/52
T025218	250	18+18	2x5682	120/52
T025222	250	22+22	2x5208	120/52
T025224	250	24+24	2x4167	120/52
T025230	250	30+30	2x3571	120/52
T025235	250	35+35	2x3125	120/52



**АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА , РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.**

