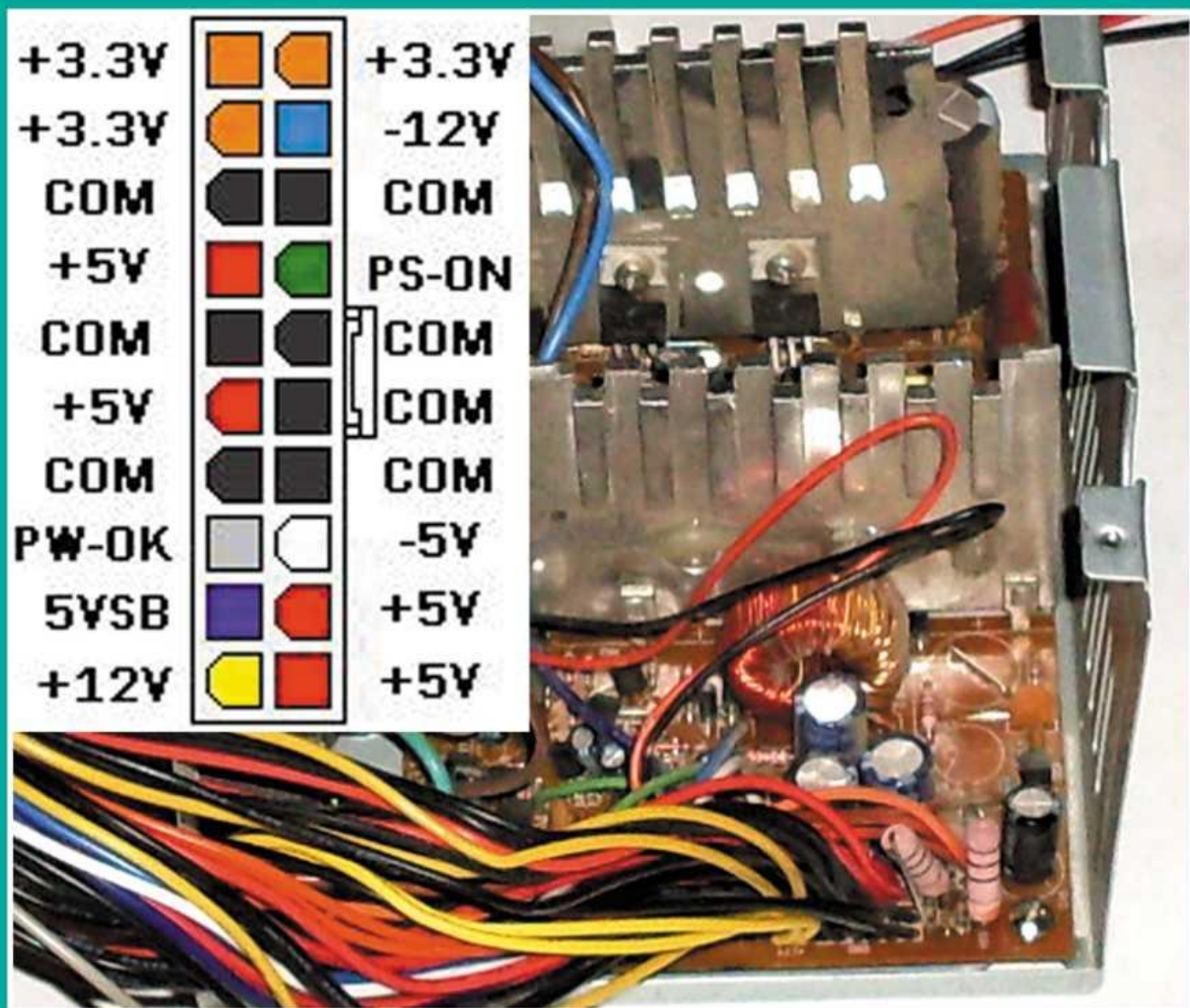


РАДИО- КОНСТРУКТОР

АПРЕЛЬ, 2013

04-2013



РАДИО- КОНСТРУКТОР 04-2013

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*

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
сайт- www.radiokonstruktor.narod.ru
E-mail - radiocon@bk.ru

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

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

Апрель, 2013. (№4-2013)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «ЧереповецЪ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т3000 Выход 25.03.2013

В НОМЕРЕ :

радиосвязь, радиоприем

- «Цифровой передатчик» повышенной мощности 2
КВ-приемник наблюдателя - радиослушателя 3

измерения

- Приставка к мультиметру для измерения
малых емкостей 6

источники питания

- Стабилизаторы напряжения на LM2931AZ-3,3 8
Лабораторный блок питания со встроенным
цифровым вольтметром 11
Двухполярный сетевой источник питания ± 24 В, 190 Вт
на сетевых обратных преобразователях 14

аудио, видео

- Устройство управления селектором каналов телевизора .. 21
Вторая жизнь «радиоточки» 26
Автомобильный MP-3 плеер 27

автоматика, приборы для дома

- Уличные электронные часы 29
Охранное устройство на 8-разрядных
микроконтроллерах AVR 31
Таймер для освещения 35
Светодиодный «галогенный светильник» 37
«Электролобзик» для пенопласта 38
Автомат управления вентиляцией туалетной комнаты 41

начинающим

- Самодельный телеграф 44

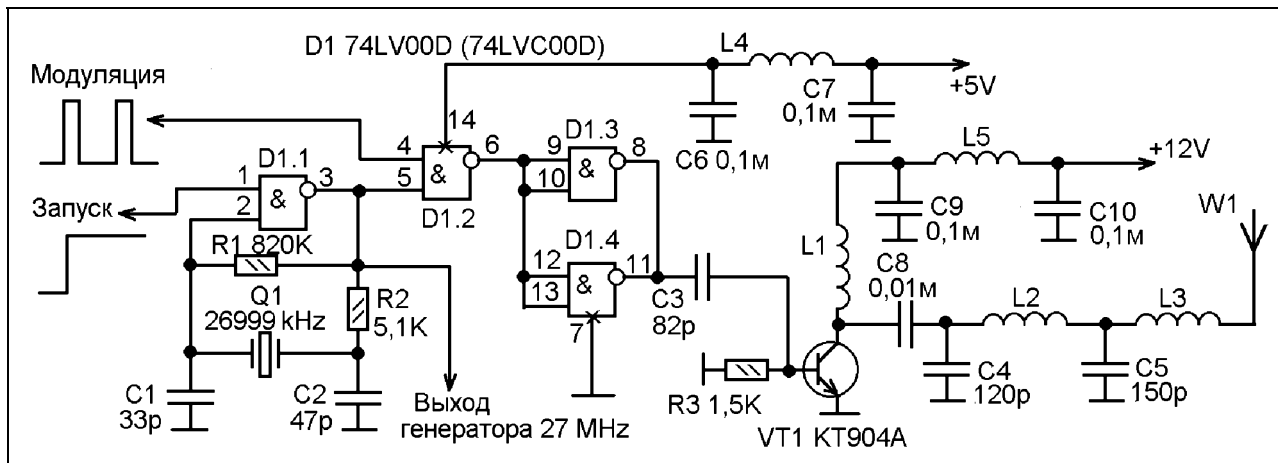
ремонт

- Схемы блоков питания
персональных компьютеров АТХ 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 к статьям из этого журнала и других
номеров журнала «Радиоконструктор» можно найти
здесь: www.radiokonstruktor.narod.ru*

«ЦИФРОВОЙ» ПЕРЕДАТЧИК ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ



В журнале №11 за 2007 год есть статья автора «Цифровой» передатчик», в которой описывается схема маломощного передатчика на элементах цифровой микросхемы 74LV00D. Передатчик, работающий на частоте 26,999 МГц, предназначен для передачи данных в импульсной форме с амплитудной манипуляцией. Одним из недостатков того варианта передатчика была очень невысокая мощность сигнала, позволяющая передать сигнал всего на несколько метров. Здесь представлена схема умощненного варианта, позволяющего увеличить дальность приема до нескольких сотен метров, а при благоприятных условиях и до километров.

Передатчик работает на частоте в диапазоне 27 МГц. Задающий генератор, модулятор и предварительный усилитель мощности выполнены на цифровой микросхеме скоростной КМОП-логики – 74LV00D. А выходной усилитель мощности выполнен на высокочастотном мощном транзисторе. Его назначение – передача цифровых сигналов, например, работая в составе системы радиуправления или беспроводной передачи данных от датчиков, подвижных объектов, удаленных модулей охранного комплекса. Мощность передатчика около 2-3W.

На элементе D1.1 сделан задающий кварцевый мультивибратор. Его запуском можно управлять от внешней схемы, подавая единицу на вывод 1. Этот генератор может одновременно служить тактовым генератором для внешней схемы, в этом случае, импульсы снимают с вывода 3.

Модулятор выполнен на элементе D1.2.

Чтобы излучить сигнал нужно на его вход (вывод 4) подать единицу. То есть, информационные импульсы должны быть положительными.

Предварительный усилитель мощности сделан на оставшихся двух элементах микросхемы – D1.3 и D1.4, которые включены параллельно. С них через конденсатор C3 высокочастотное напряжение поступает на усилитель мощности на транзисторе VT1. Амплитуды вполне достаточно для «раскачки» каскада, поэтому напряжение смещения на базе отсутствует. Потом все как всегда, - коллекторный дроссель L1 и «П»-образный фильтр, затем удлиняющая катушка L3, позволяющая работать с укороченной антенной.

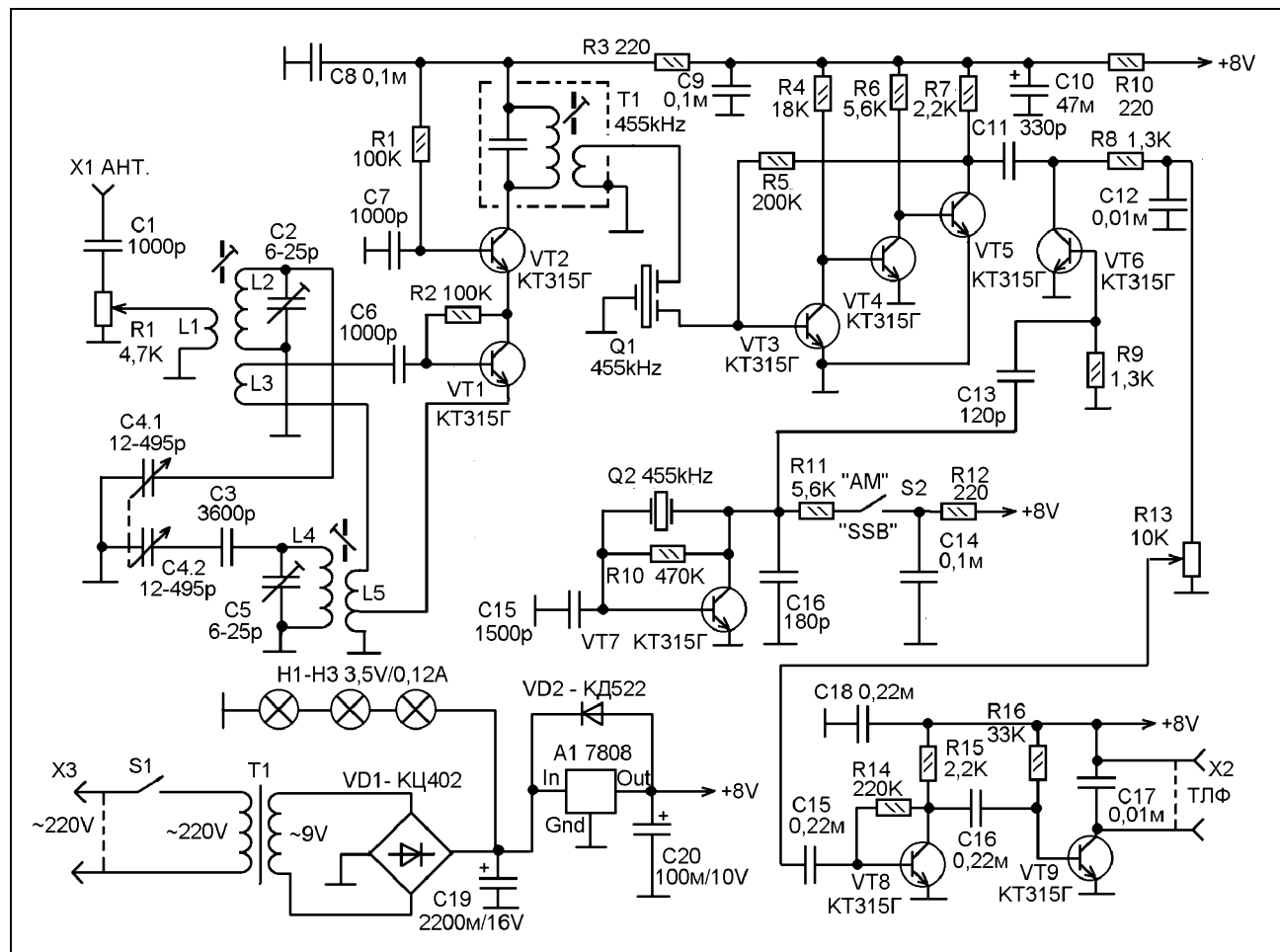
Катушка L1 намотана на корпусе постоянного резистора МЛТ-1 сопротивлением не менее 100 кОм. Распаяна на его выводы. Содержит 30 витков провода ПЭВ-0,31. L2 и L3 намотаны на керамических каркасах диаметром 8 мм с подстроечниками из карбонильного железа. L2 - 8 витков, L3 - 12 витков ПЭВ 0,43.

Катушки L4 и L5 такой конструкции как L1, но L4 намотана на резисторе мощностью 0,5W. Содержат по 100 витков. L4 - провод ПЭВ 0,12, L5 - ПЭВ 0,31.

Налаживается передатчик так же, как и сделанный полностью на транзисторах. Если не желает запускаться кварцевый генератор, – подбираете C1, C2, R1. Но, обычно, запускается сразу же.

Андреев С.

КВ-ПРИЕМНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ - РАДИОСЛУШАТЕЛЯ



Главное преимущество КВ-диапазона в практически неограниченной дальности приема. Благодаря тропосферному отражению радиоволны коротковолнового диапазона многократно отражаясь от тропосферы и поверхности земли могут обойти всю Землю. Поэтому на КВ возможен дальний прием даже на относительно простой приемник.

Несмотря на данное преимущество КВ-диапазоны можно встретить лишь в небольшой части, как отечественной, так импортной бытовой радиоприемной аппаратуры.

В данной статье предлагается описание схемы несложного приемника, который принимает сигналы радиовещательных и любительских, служебных радиостанций в диапазоне от 3,5 МГц до 22 МГц, работающих с AM или CW/SSB модуляцией. Диапазон непрерывный.

Принципиальная схема показана на рисунке. Она выполнена только на транзисторах, и относительно проста как в комплектации, так и в налаживании.

Сигнал от антенны поступает на входной контур L2-C2-C4.1 через переменный резистор R1, который служит регулятором чувствительности приемника. Автоматического регулятора коэффициента усиления здесь нет, – регулировка чувствительности осуществляется вручную, этим переменным резистором. Причем, на самом входе приемника, – до транзисторных каскадов. Это позволяет, при приеме мощных радиостанций полностью исключить перегрузку преобразователя частоты, а при приеме слабых и удаленных радиостанций обеспечить наибольшую чувствительность, которая не будет снижаться системой АРУ, ошибочно реагирующей на помехи.

Входной контур перестраивается секцией переменного конденсатора С4.1 с воздушным диэлектриком. Здесь используется двухсекционный конденсатор типа КПЕ2В емкостью 12-495 пФ на секцию, от старой радиолы или лампового приемника. Пожалуй, это единственная деталь с приобретением которой могут возникнуть сложности.

На транзисторах VT1 и VT2 сделан преобразователь частоты с совмещенным гетеродином. Это каскодный усилительный каскад, переведенный в режим преобразователя частоты включением гетеродинного контура L4-C3-C4.2 между его эмиттерной и базовой цепями посредством катушки L5. Эта катушка создает положительную обратную связь между базой и эмиттером транзистора VT1, переводя его в режим генерации, работая по схеме с общим коллектором. В тоже время транзистор выполняет роль и смесителя, работая по схеме с общим эмиттером, и усилителя на VT2, работающего с общей базой. В результате на коллекторе VT2 выделяется напряжение ПЧ, которое выделяется пьезокерамическим фильтром Q1.

Выделенный фильтром Q1 сигнал ПЧ поступает на трехкаскадный усилитель промежуточной частоты на транзисторах VT3-VT5. Это усилитель с непосредственной связью между каскадами, с глубокой ООС по постоянному току, что обеспечивает автоматическую установку режимов транзисторов и стабильность его работы, при значительном коэффициенте усиления. Автоматическая регулировка усиления не предусмотрена.

С коллектора VT5 сигнал ПЧ поступает на демодулятор на транзисторе VT6. На SSB и CW демодулятор, работает как ключевой преобразователь частоты. Для данного демодулятора используется сигнал опорной частоты 455 кГц, который поступает на базу транзистора VT6, работающего без смещения. Амплитуда этого сигнала такова, что транзистор VT6 на каждой положительной полуволне, при достижении ею определенного порога открывается и шунтирует цепь сигнала ПЧ. Фактически, транзистор работает как ключ, который прерывает сигнал ПЧ с

частотой генератора опорной частоты. Поскольку у фильтра ПЧ от радиовещательного приемника относительно широкая полоса пропускания, то приемник можно настроить так, что разница между сигналом ПЧ и опорной частотой будет лежать в достаточных пределах для демодуляции как CW, так и SSB сигналов. Сигнал этой разницы оказывается на выходе после интегрирования цепью R15-C19. Таким образом происходит демодуляция SSB.

Но транзистор VT6 может работать и как обычный амплитудный детектор. В отсутствие сигнала опорной частоты, благодаря резистору R9, включенному между его базой и эмиттером, транзистор практически превращается в диод, включенный по схеме параллельного амплитудного детектора.

Генератор опорной частоты выполнен на транзисторе VT7, он вырабатывает импульсы частотой 455 кГц, близкие по форме к прямоугольным. При демодуляции SSB на генератор подается питание через замкнутый S2, и эти импульсы поступают на базу ключевого смесителя, а при демодуляции AM питание генератора выключено, и VT6 работает как диод амплитудного детектора.

Режим AM/SSB переключается выключателем S2. При приеме AM он должен быть выключен. При этом питание на VT7 не поступает и опорный генератор не работает. Детектор работает как амплитудный. При включении S2 генератор опорной частоты включается и детектор работает как SSB-демодулятор.

Переменный резистор R13 служит для регулировки громкости (усиление по НЧ).

Низкочастотный телефонный усилитель выполнен на транзисторах VT6 и VT7. Нагрузкой являются головные телефоны сопротивлением не ниже 30 Ом.

Питается приемник от простого сетевого источника на силовом маломощном трансформаторе T1 и диодном мосте VD1. Напряжение на выходе моста около 11-12V, оно поступает на интегральный стабилизатор A1 (единственная микросхема в схеме). Напряжение питания схемы получается около 8V. Лампочки Н1-Н3 служат для подсветки шкалы настройки

приемника и одновременно являются индикаторами включенного состояния.

Вся схема собрана объемным монтажом «на пяточках» на панели из фольгированного стеклотекстолита. Панель имеет размеры 29x8 см. На панели имеются экранирующие секции, сделанные их полос такого же фольгированного стеклотекстолита. Всего пять секций, – для преобразователя и входной цепи (VT1-VT2), для опорного генератора (VT7), для усилителя ПЧ (VT3-VT5), для демодулятора (VT6) и для низкочастотного усилителя (VT8-VT9).

Привод шкалы С4 обычный, применяемый во многих приемниках, – большой шкив, два ролика, один из которых надет на ручку настройки и веревочная шкала с пружинкой – натяжителем. Шкала линейная, бумажная. Лампы Н1-Н3 расположены над шкалой, так чтобы они были прикрыты передней панелью корпуса приемника и светили не вам в глаза, а освещали только шкалу.

Корпус приемника металлический, сделан по широко применяющемуся в радиолюбительской аппаратуре способу, - из двух «П»-образных перекрещивающихся пластин, одна из которых служит основанием, передней и задней панелями, а вторая – крышкой с боковыми панелями.

Катушки входного и гетеродинного контуров намотаны на каркасах от контуров модулей цветности отечественных телевизоров типа «З-УСЦТ» (полупроводниково-вые цветные телевизоры конца 80-х начала 90-х годов). Это каркасы диаметром 5 мм с ферритовыми подстроечными сердечниками.

Входной контур наматывают начиная с катушки L2. Она содержит 17 витков провода ПЭВ 0,23 виток к витку. Катушки L1 и L3 наматываются на её поверхность, они содержат по 5 витков такого же провода. Гетеродинный контур начинают наматывать с катушки L4. Катушка содержит 15,5 витков провода ПЭВ 0,23, намотанных виток к витку. На её поверхность наматывается катушка L5, - 5 витков с отводом от второго считая снизу по схеме. Провод такой же.

Контур Т1 - готовый контур ПЧ от импортного АМ приемника с промежуточ-

ной частотой 455 кГц. Кварцевый резонатор на 455 кГц бывает так же для АМ-приемников (работает в схеме детектора), а так же применяется в некоторых пультах дистанционного управления телевидео аппаратурой.

Все транзисторы n-p-n – КТ315Г. В принципе можно использовать любые другие транзисторы из серий КТ315 и КТ3102.

Переменный конденсатор С4 типа КПЕ2В – сдвоенный с воздушным диэлектриком от старой радиолы «Рекорд-354». Подойдет любой аналогичной емкости. Но сейчас приобретение такого конденсатора может быть проблематичным так как они уже очень давно не выпускаются. В этом случае можно использовать более современный переменный конденсатор с твердым диэлектриком. Однако такие конденсаторы обычно имеют диапазон регулировки емкости порядка от 5-10 пФ до 220-350 пФ. Можно установить и такой конденсатор, но это приведет к сужению диапазона со стороны длинных волн и расширению со стороны коротких. Впрочем, по перекрытию эти конденсаторы мало отличаются от КПЕ2В. Например, у КПЕ2В соотношение крайних емкостей = $495/12=41,25$, а у конденсатора с диапазоном емкости 6-250пФ соотношение крайних емкостей = $250/6=41,6$, что близко. Поэтому можно вернуться к тому же диапазону перекрытия по частоте изменив соответствующим образом параметры катушек контуров гетеродина и входного контура.

Силовой трансформатор Т1 – готовый китайский с вторичной обмоткой на 9V. Можно использовать трансформатор от источника питания телевизионной игровой приставки типа «Денди» или старый ТВК от кадровой развертки лампового телевизора. В общем, напряжение на С19 должно быть 10-12V.

Переменный резистор R1 нужно установить как можно ближе к антенному гнезду.

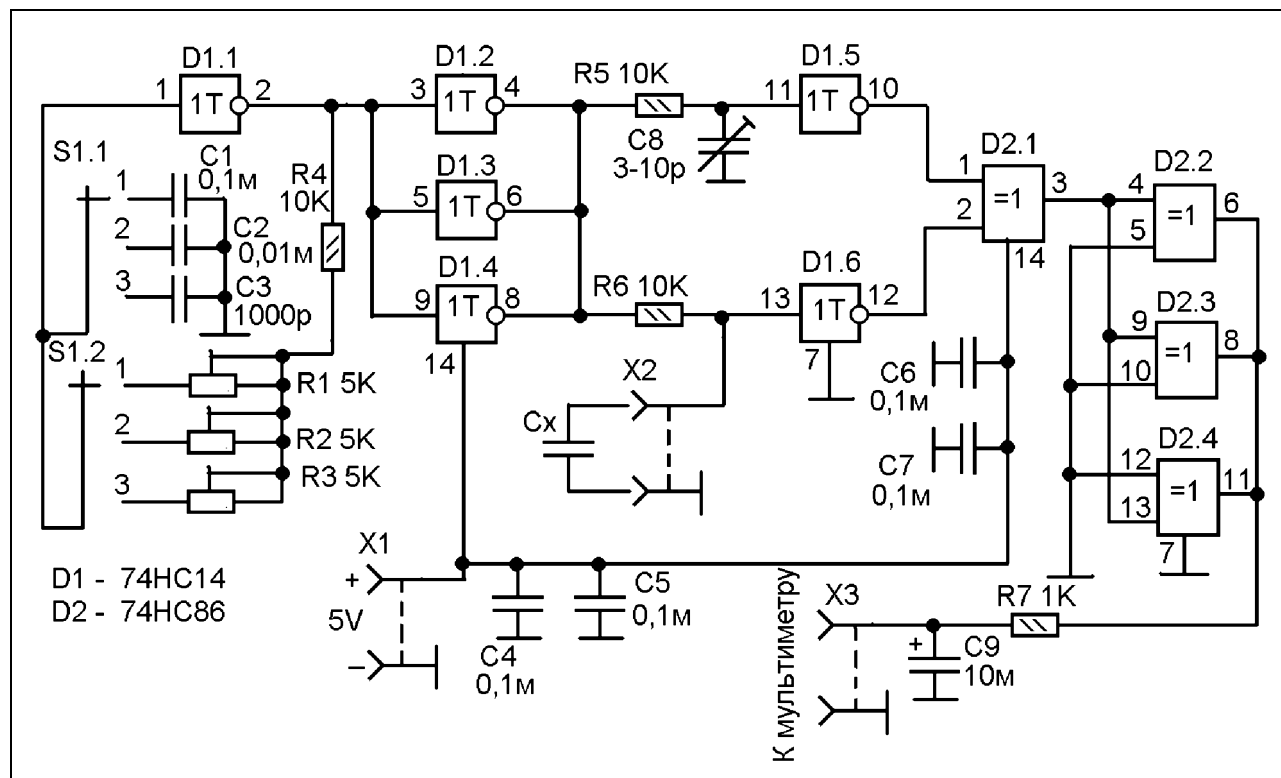
Иванов А.

ПРИСТАВКА К МУЛЬТИМЕТРУ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАЛЫХ ЕМКОСТЕЙ

У многих мультиметров имеется режим измерения емкости, но обычно минимальный предел измерения составляет 2000р. В радиолюбительской же практике, при работе со схемами, работающими на радиочастоте, требуется измерять значительно меньшие емкости.

которых зависит от емкости измеряемого конденсатора, и интегратора, преобразующего эти импульсы в постоянное напряжение, которое можно измерить мультиметром или другим прибором, измеряющим напряжение.

Генератор выполнен на элементе D1.1,



Ниже приводится описание приставки к мультиметру, которая, можно сказать, работает как преобразователь «емкость - напряжение» с тремя переключаемыми диапазонами, - 0,1pF/mV, 1pF/mV и 10pF/mV. Выходное напряжение приставки подается на вход мультиметра, работающего на пределе измерения напряжения 2000mV. Практически с помощью этой приставки реально можно измерять емкости от 0,2pF до 10000 pF (максимальное выходное напряжение не должно быть более 1000 mV, при более высоком ухудшается точность).

Принципиальная схема приставки показана на рисунке. Она состоит из генератора прямоугольных импульсов, формирователя коротких импульсов, длительность

представляющим собой инвертирующий триггер Шмитта. Переключателем S1 переключаются диапазоны измерения, а фактически, три фиксированные частоты - 100 кГц, 10 кГц и 1 кГц. Резисторы R1, R2, R3 служат для точного подгона частот при калибровке приставки (подгон производится не по точности соответствия частоты, а по соответствию показаний мультиметра измерению образцовых конденсаторов известной емкости).

С выхода генератора импульсы поступают на буферный усилитель-формирователь прямоугольных импульсов, выполненный на трех элементах D1.2-D1.3-D1.4, включенных параллельно друг другу.

С выхода буферного каскада импульсы поступают на две RC-цепи задержки, одна

состоит из резистора R5 и подстроечного конденсатора C8, а вторая из резистора R6 и измеряемого конденсатора. Сопротивления данных резисторов должны быть как можно более близкими (желательно брать резисторы точностью не хуже 1%).

После RC-цепей идут два триггера Шмитта D1.5 и D1.6, которые формируют импульсы, задержанные относительно друг друга. Причем величина задержки зависит от величины емкости измеряемого конденсатора. Эти импульсы поступают на входы элемента D2.1, представляющего собой цифровой компаратор или «Исключающее ИЛИ». Работает данный элемент сравнивая уровни на его входах. Если они одинаковы (независимо ноль или единица) на его выходе будет ноль, а если разные - единица. Чем больше емкость измеряемого конденсатора тем больше времени на входах данного элемента уровни будут разными. В результате этого на выходе элемента формируются импульсы, длительность которых прямо пропорционально зависит от емкости измеряемого конденсатора. Эти импульсы через буфер на D2.2-D2.4 поступают на простейший интегратор, состоящий из резистора R7 и конденсатора C9. В результате на C9 выделяется некоторое постоянное напряжение, прямо пропорционально зависящее от емкости измеряемого конденсатора. Это напряжение подается на мультиметр и измеряется им.

Питаться приставка должна от стабилизированного источника напряжения 5V. Ток потребляет не очень большой (около 5-6mA), поэтому можно питать от батареи, например, девятивольтовой батареи типа «Крона», но через интегральный стабилизатор типа 78L05 или аналогичный.

Монтаж выполнен на покупной макетной печатной плате, представляющей собой решето металлизированных отверстия рядами с шагом в 2,5 мм, которая помещена в тоже покупной пластмассовый корпус размерами 120x75x35 мм. Корпус предназначен для радиолюбительских конструкций, - в нем есть четыре стойки для крепления платы и набор крепежных деталей.

Переключатель S1 - миниатюрный галетный на два направления и четыре поло-

жения. Используется только три положения. Переключатель устанавливается на плату, при этом некоторые отверстия на плате пришлось расширить шилом. Вал переключателя выводится на крышку корпуса через круглое отверстие. Затем на него надевают ручку с указателем.

Для подключения питания, мультиметра и измеряемой емкости используются штепсельные гнезда, которые устанавливаются на боковые панели корпуса, - той его половины, в которой установлена плата. Больше внимания следует уделить гнездам для подключения измеряемого конденсатора, так как при неудачном монтаже может возникнуть существенная емкость монтажа, которая будет влиять на показания прибора.

Налаживание начинают с проверки функционирования генератора на элементе D1.1 на всех трех диапазонах измерения.

Затем подключают к разъему X3 мультиметр на режиме «2000 mV» и подстройкой конденсатора C8 выставляют на нулевые показания. Затем нулевые показания проверяют на разных диапазонах и при необходимости делают еще подстройку.

Следующий этап - калибровка. Нужно несколько образцовых конденсаторов, емкость которых точно известна. Конденсаторы должны быть таких емкостей чтобы можно было проверить прибор на всех трех диапазонах измерения. Переключаете приставку на нужный предел измерения и подключаете образцовый конденсатор. Затем соответствующим данному пределу измерения резистором (R1, R2, R3) устанавливаете показания мультиметра, соответствующие подключенной емкости. Например, при емкости 33 pF на диапазоне 0,1pF/mV мультиметр должен показать 330 mV. А при емкости 510 pF на диапазоне 1pF/mV показания будут 510mV. При емкости 2200 pF на диапазоне 10pF/mV показания будут 220 mV.

Не забудьте о влиянии емкости рук, - она может существенно повлиять на показания прибора.

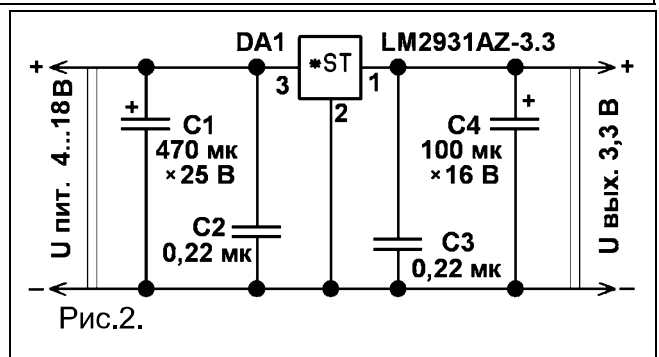
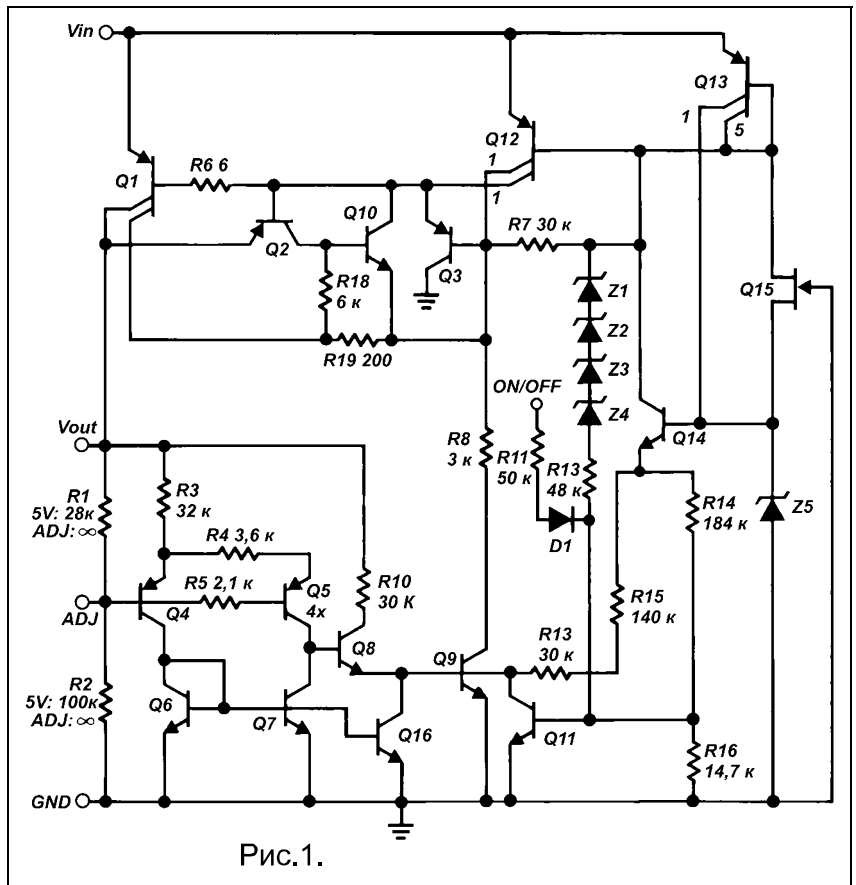
На этом налаживание можно считать законченным.

Попцов Г.

СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ НА LM2931AZ-3.3

Интегральные микросхемы серии LM2931 производства фирм Motorola и Texas Instruments представляют собой линейные стабилизаторы напряжения положительной полярности с малым напряжением насыщения. Эти микросхемы выпускаются в корпусах TO-220, TO-263, DIP-8, TO-92 и рассчитаны на фиксированные выходные напряжения 3,3 В, 5,0 В, также есть микросхемы этой серии с регулируемым выходным напряжением. Микросхемы на фиксированное выходное напряжение выпускаются в корпусах с тремя выводами, микросхемы с регулируемым выходным напряжением выпускаются в корпусах с пятью и восемью выводами. Структурный состав микросхем показан на **рис. 1**, у микросхем на фиксированное выходное напряжение выводы «ADJ» и «ON/OFF» отсутствуют.

Имея в наличии микросхемы типа LM2931AZ-3.3, выпускаемые в трёхвыводном корпусе TO-92 можно собрать простой стабилизатор на выходное напряжение +3,3 В, **рис. 2**. Стабилизатор рассчитан на диапазон входных напряжений +4...18 В, максимальный ток нагрузки 100 мА. Рассеиваемая корпусом микросхемы мощность не должна превышать 0,6 Вт. Максимальное входное рабочее напряжение для всех микросхем серии LM2931 26 В. Ток покоя авторского экземпляра стабилизатора составил 0,3 мА при входном напряжении 9 В при отключенной нагрузке. При токе нагрузки 80 мА напряжение насыщения микросхемы составило 0,35 В, это означает, что при выходном напряжении 3,3 В минимальное входное



напряжение стабилизатора, при котором сохраняется стабилизация выходного напряжения, будет около 3,65 В. При меньшем токе нагрузки напряжение насыщения регулирующего двухколлекторного р-п-р транзистора Q1 будет меньше. Если напряжение на входе стабилизатора будет меньше суммы выходного напряжения и напряжения насыщения, то ток покоя стабилизатора увеличивается на несколько миллиампер.

Малый ток покоя микросхемы LM2931AZ-3.3 и её малое напряжение

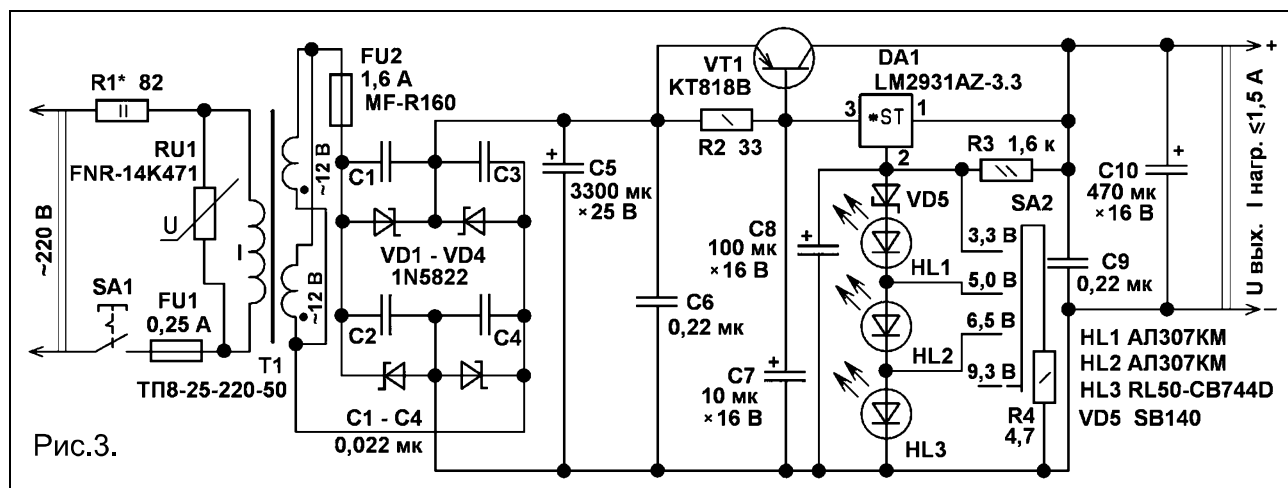


Рис.3.

насыщения позволяет использовать её в качестве стабилизатора напряжения в устройствах с автономным питанием, например, питаемых от литиевых аккумуляторов с номинальным напряжением 3,7В, эксплуатируемых периодически, например, малогабаритные радиоприёмники, радиомикрофоны, измерительные приборы. Для устройств, работающих круглосуточно от автономных источников энергии, целесообразно применять более экономичные интегральные стабилизаторы напряжения положительной полярности с меньшим током покоя, например, LP2950, LP2951 (75 мкА), MC78BCxx (50 мкА), MC78FCxx (1,1 мкА).

На рис. 3 представлена схема блока питания с переключаемым выходным напряжением. Это функционально законченное устройство представляет собой блок питания с линейным стабилизатором выходного напряжения, рассчитанным на максимальный ток нагрузки 1,5 А. Выходное напряжение можно установить равным 3,3 В, 5,0 В, 6,5 В или 9,3 В. Напряжение сети переменного тока 220 В поступает на первичную обмотку понижающего трансформатора Т1 через замкнутые контакты выключателя SA1, плавкий предохранитель FU1 и защитный резистор R1. Напряжение переменного тока около 12 В через полимерный самовосстанавливающийся предохранитель FU2 поступает на мостовой диодный выпрямитель VD1- VD4, выполненный на диодах Шотки. Применение таких диодов примерно вдвое уменьшает потери мощности и напряжения на диодам выпрямительного моста, в

сравнении, с выпрямительным мостом на обычных кремниевых диодах. Варистор RU1 защищает трансформатор и диоды Шотки от всплесков напряжения сети. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживает конденсатор большой ёмкости C5. Для увеличения выходного тока и мощности стабилизатора напряжения, установлен мощный дискретный р-п-р транзистор VT1, который начинает открываться при токе нагрузки более 50 мА. Конденсатор C7 устраняет самовозбуждение микросхемы DA1. Выходное напряжение стабилизатора выбирается с помощью переключателя SA2. Когда переключаемый контакт находится в верхнем по схеме положении, выходное напряжение стабилизатора будет около 3,3 В. Если переключатель установить на ступеньку ниже, то выходное напряжение стабилизатора увеличится на суммарное рабочее напряжение последовательно включенных диода Шотки VD5 и светодиода HL1. Конденсатор C8 уменьшает броски выходного напряжения при изменении позиции переключателя SA2. Резистор R4 уменьшает ток разрядки конденсатора C8 при переключении выходного напряжения с большего на меньшее. Напряжение насыщения стабилизатора, собранного по схеме рис. 3, без учёта пульсаций напряжения на выводах конденсатора C5 будет 1,5 В при токе нагрузки 1,5 А, или 1,2 при токе нагрузки 1 А, или 1 В при токе нагрузки 0,5 В. Это примерно в два...три раза меньше, чем у стабилизаторов напряжения, собранных на распространённых микросхемах интеграль-

вательно включенных маломощных кремниевых диодов, например, КД522, 1N4148, или маломощные стабилитроны на необходимое рабочее напряжение. Выключатель питания SA1 малогабаритный клавишный типа SS21 (4 А, ~250 В). Переключатель SA2 любого типа на 4 положения свободные группы контактов соединяют параллельно. Полимерный самовосстанавливающийся предохранитель MF-R160 можно заменить на LP30-160, LP60-160. Унифицированный понижающий трансформатор ТП8-25-220-50 можно заменить на ТП8-26-220-50. Эти трансформаторы имеют по две вторичные обмотки, которые нужно соединить параллельно, соблюдая фазировку. Подойдут и другие трансформаторы с габаритной мощностью 20...30 Вт, вторичная обмотка которых рассчитана на выходное напряжение 11...14 В при токе нагрузки 1,5 А [1, 2]. Резистор R1 устанавливают сопротив-

лением, примерно равным половине сопротивления первичной обмотки трансформатора.

Бутов А.Л.

Литература:

1. *Миниатюрные силовые трансформаторы НР.* — *Радиоконструктор*, 2011, № 6, № 9.
2. *Тороидальные силовые трансформаторы НР.* — *Радиоконструктор*, 2011, № 6, № 9.
3. **Бутов А.Л.** *Стабилизаторы на микросхемах AMS1117-xx.* — *Радиоконструктор*, 2008, № 6, с. 24, 25.
4. **Бутов А.Л.** *Стабилизаторы напряжения на ИМС L88MS33Т.* — *Радиоконструктор*, 2011, № 11, с. 14–16.
5. **Бутов А.Л.** *Мощный низковольтный регулируемый блок питания на LX8384-00СР.* — *Радиоконструктор*, 2012, №11, с. 13 - 16.

ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ СО ВСТРОЕННЫМ ЦИФРОВЫМ ВОЛЬТМЕТРОМ

Источник питания, схема которого показана на рисунке здесь, выдает регулируемое выходное напряжение от 2 до 30V, при токе до 3А. Имеется встроенная защита, - блокирует выход при превышении тока нагрузки 3А. А так же встроенный цифровой вольтметр со светодиодной семисегментной индикацией на трех разрядах с дискретностью в 0,1V.

Функционально схему можно разделить на два основных узла, - узел блока питания и узел индикации напряжения. Практически возможен упрощенный вариант схемы со стрелочным вольтметром, но здесь данный вариант не рассматривается.

Изучение схемы следует начать с узла блока питания. Блок питания построен на основе низкочастотного силового трансформатора Т1. Это готовый трансформатор мощностью 150V с одной вторичной

обмоткой на переменное напряжение 24V. Трансформатор тороидальный, готовый, поэтому его намоточные данные автору не известны. Однако, сейчас несложно подобрать трансформатор аналогичного типа, как тороидальный, так и выполненный на Ш-образном или другом сердечнике. Напряжение вторичной обмотки трансформатора может быть от 23 до 30V. Мощность не ниже 150W.

Выпрямитель мостовой, построенный на четырех диодах КД213А. Конденсатор С3 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. При отсутствии емкости 10000 мкФ его можно набрать из нескольких параллельно включенных конденсаторов меньшей емкости, например, две штуки по 4700 мкФ или пять штук по 2000 мкФ.

Регулируемый стабилизатор напряжения выполнен на микросхеме А1 типа LM723.

Микросхема LM723 представляет собой интегральный регулируемый стабилизатор с защитой от перегрузки. Входное напряжение поступает на выводы 11 и 12, выходное снимается с вывода 10. Контроль за выходным напряжением осуществляется компаратором, выведенным на вывод 2. Сюда подается выходное напряжение. Регулировка - переменным резистором R16, которым регулируется напряжение на выводе 5 A1, а опорное напряжение снимается со встроенного параметрического стабилизатора, выход которого выведен на вывод 6.

Контроль за током нагрузки осуществляется вторым компаратором, выведенным на вывод 3. Ток нагрузки определяется по падению напряжения на резисторе R19, включенном последовательно нагрузке. Если падение напряжения на нем достигает 0,65V схема переходит в режим блокировки выхода. Блокировка снимается автоматически после того как нагрузка будет отключена.

Недостаток микросхемы LM723 в том, что максимальный выходной ток её выходного каскада составляет всего 150mA. Для увеличения выходного тока до 3А используется внешний мощный составной транзистор VT5, который включен на выходе микросхемы по схеме усилителя тока (по схеме эмиттерного повторителя).

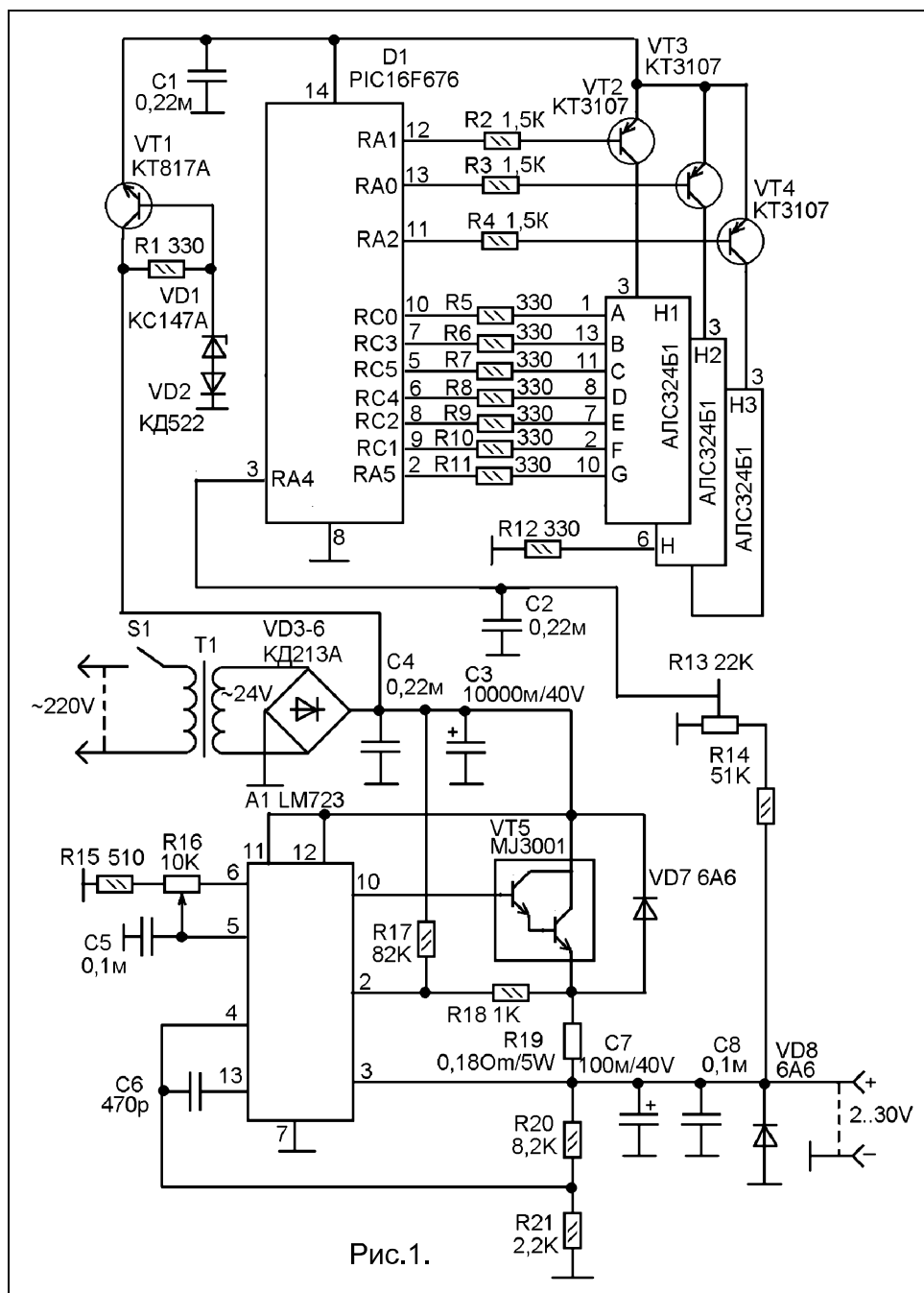


Рис.1.

Диод VD7 служит для разряда емкости конденсатора C7 чтобы после выключения блока питания напряжение на эмиттере транзистора VT5 не оказалось больше напряжения на его коллекторе.

Теперь о схеме измерителя напряжения. Измеритель напряжения построен на микроконтроллере D1 типа PIC16F676, у данного контроллера имеется порт, могущий работать для приема аналоговой информации, то есть с АЦП. На работу с АЦП настроен порт RA4, на него поступает измеряемое напряжение.

Поскольку напряжение не должно превышать 5V на него измеряемое напряжение поступает через делитель R13-R14. При налаживании измерителя, перед первым включением нужно сначала R13 установить в положение минимального напряжения, то есть в крайне левое по схеме положение. При этом показания будут нулевыми. Затем подключить к выходу блока питания контрольный вольтметр, например, мультиметр. И измеряя им напряжение на выходе источника питания поворотом R16 установить по мультиметру напряжение в пределах 10-20V. Затем подстроить R13 так что-

бы измеритель показывал такое же напряжение как мультиметр.

Дисплей выполнен на трех семи-сегментных цифровых светодиодных индикаторах. Все одинаковые входы их включены вместе (кроме входа запятой) и на них коды поступают одновременно. Динамическая индикация осуществляется транзисторными ключами VT2-VT4. Запятая второго разряда постоянно подключена к минусу питания через резистор R12. В процессе измерения запятая не перемещается, индикация в пределах от 0,0 до 30,0V.

Резисторы R5-R12 ограничивают и уравнивают ток через сегменты индикаторов, снижая нагрузку на порты микроконтроллера и делая свечение всех сегментов одинаковым.

Для питания измерителя напряжения требуется напряжение 5V. Данное напряжение формируется из выходного напряжения выпрямительного моста VD3-VD6 с помощью параметрического стабилизатора на транзисторе VT1 и стабилитроне VD1. Диод VD2 немного увеличивает напряжение на выходе стабилизатора

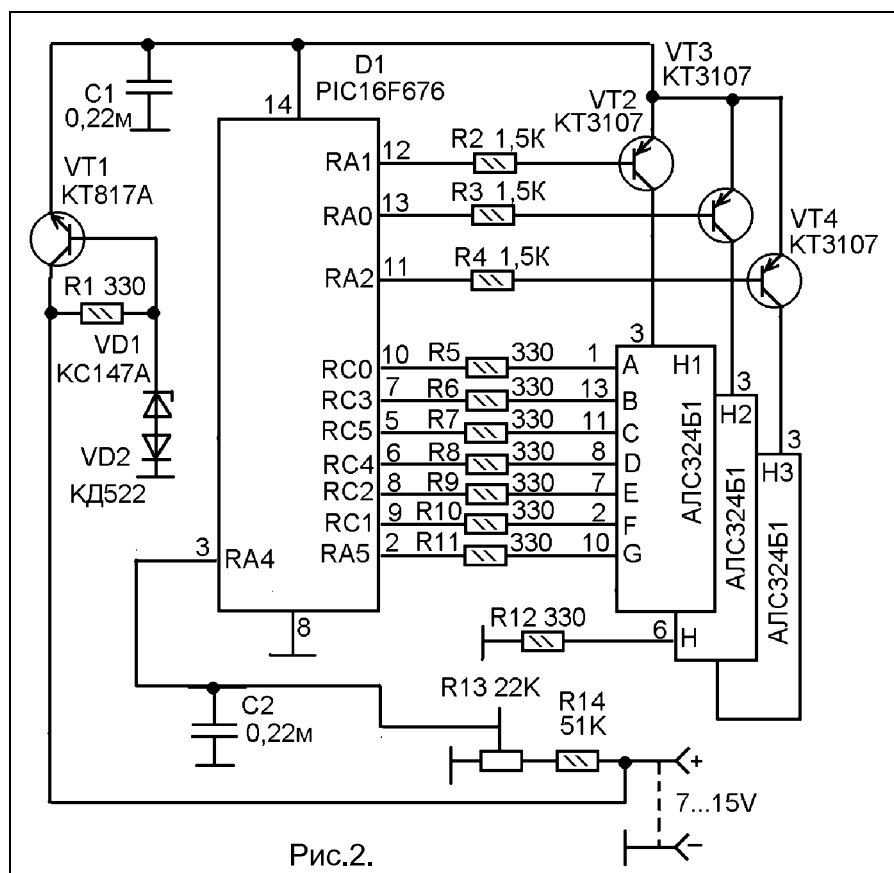


Рис.2.

приближая его к необходимому 5V. Происходит это за счет добавления падения напряжения на прямом токе VD2 к напряжению стабилизации стабилитрона VD1.

Транзистор VT5 нуждается в эффективном теплоотводящем радиаторе. Для транзистора VT1 достаточно простейшего радиатора сделанного из болта и нескольких гаек и шайб.

Схему измерителя напряжения можно использовать и в других конструкциях, например в качестве измерителя напряжения в бортовой сети автомобиля (рис.2). Здесь измеритель будет питаться от измеряемого напряжения.

Горчук Н.В.

HEX-файл и исходный файл к данной статье можно взять на сайте www.radiokonstruktor.narod.ru

Двухполярный сетевой источник питания ± 24 В, 190 Вт на сетевых обратноходовых преобразователях

Наиболее простые сетевые обратноходовые преобразователи напряжения с мощностью до 200 Вт могут быть собраны с использованием трехвыводных микросхем серии TOP227Y фирмы Power Integrations. В предлагаемой статье описаны работа микросхем этой серии, расчет преобразователей и пример исполнения преобразователя мощностью 190 Вт для питания мощных УМЗЧ.

Работа обратноходовых импульсных преобразователей напряжения и их расчет уже описывались в различной литературе. В этой статье рассказано о проектировании таких источников на трехвыводных микросхемах серии TOP227Y [1], содержащих практически все необходимые компоненты для их построения.

Напомним принципы работы таких преобразователей.

Схема, иллюстрирующая основные процессы в обратноходовом преобразователе, приведена на **рис. 1**.

В течение части периода работы преобразователя замкнутый силовой ключ SW1 подает выпрямленное сетевое напряжение U_{IN} на первичную обмотку I трансформатора T1, ток I_1 через нее при этом линейно нарастает. В течение другой части периода ключ разомкнут и накопленная в сердечнике энергия передается через открытый выпрямительный диод VD1 в нагрузку. Если к моменту очередного открывания ключа ток через вторичную обмотку I_2 прекращается, реализуется режим с прерывистым магнитным потоком (**рис. 2**), если нет — режим с непрерывным потоком (I_R I_P , **рис. 3**). Отношение времени замыкания ключа к периоду T обозначается D и называется коэффициентом заполнения.

Для преобразователей на микросхемах серии TOP227Y изготовитель рекомендует режим с непрерывным магнитным потоком. Такой режим отличается меньшим значением пикового тока I_P через первичную обмотку трансформатора и силовой ключ, но требует большего значения ее

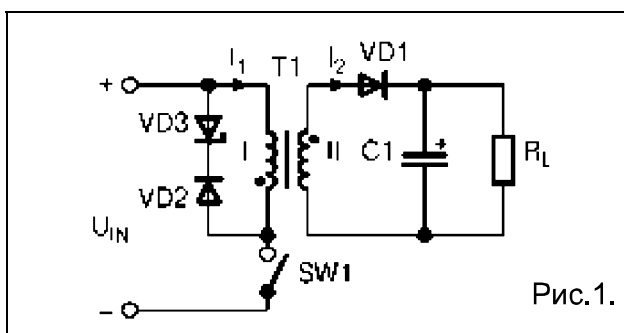


Рис.1.

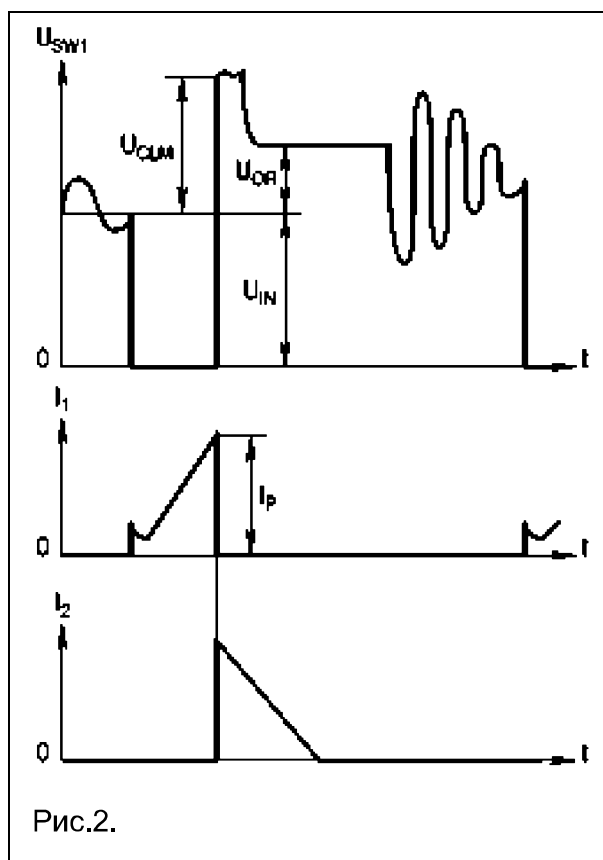


Рис.2.

индуктивности L_1 . Кроме того, в момент замыкания ключа диод VD1 открыт и при его закрывании возникает кратковременный импульс тока большой амплитуды, что предъявляет повышенные требования к силовому ключу, цепям его защиты, допустимому импульсу обратного тока через выпрямительный диод VD1 и его быстродействию.

К разомкнутому ключу SW1 приложено напряжение U_{SW1} из трех составляющих — выпрямленное напряжение сети U_{IN} ,

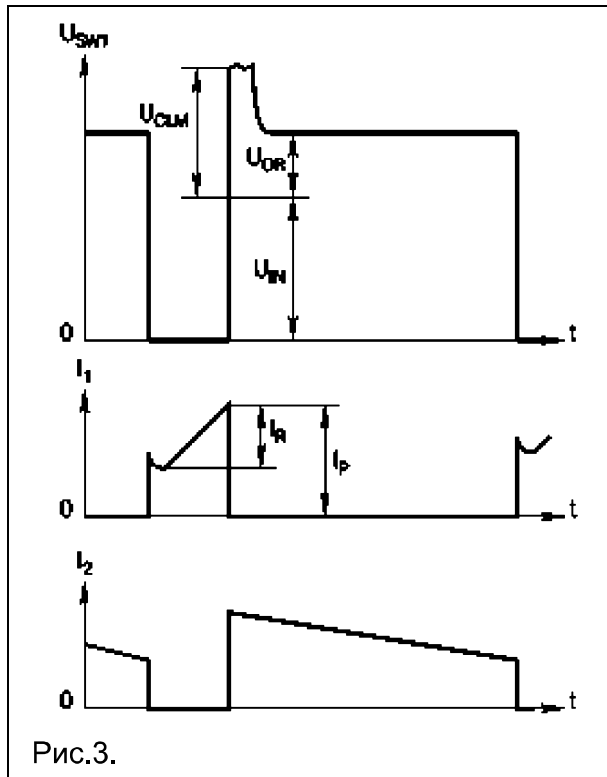


Рис.3.

высоковольтный транзистор VT2 и все необходимые цепи его управления. Это, прежде всего, задающий генератор G1, работающий на фиксированной частоте 100 кГц, с трех выходов которого снимаются сигналы требуемой формы. Сигнал с выхода 1, поступающий на вход элемента И-НЕ DD6, определяет максимально возможный коэффициент заполнения D_{MAX} . Короткие импульсы с выхода 2 устанавливают триггер DD5 в единичное состояние, что включает (при отсутствии на двух верхних входах DD6 запрещающих сигналов) транзистор VT2.

В нормальном режиме работы сброс триггера происходит по сигналу рассогласования с выхода компаратора A3. На один из его входов поступает напряжение треугольной формы с выхода 3 генератора G1, на другой — напряжение, пропорциональное превышению напряжения на управляющем входе "Упр." микросхемы уровня 5,7 В, что реализует широтно-импульсную модуляцию (ШИМ). Операционный усилитель A1, полевой транзистор VT1 и резисторы R1 и R2 обеспечивают стабильный нормированный коэффициент передачи сигнала превышения уровня 5,7 В на вход компаратора, а цепочка R3C1 совместно с внешними элементами цепи обратной связи — устойчивость петли авторегули-

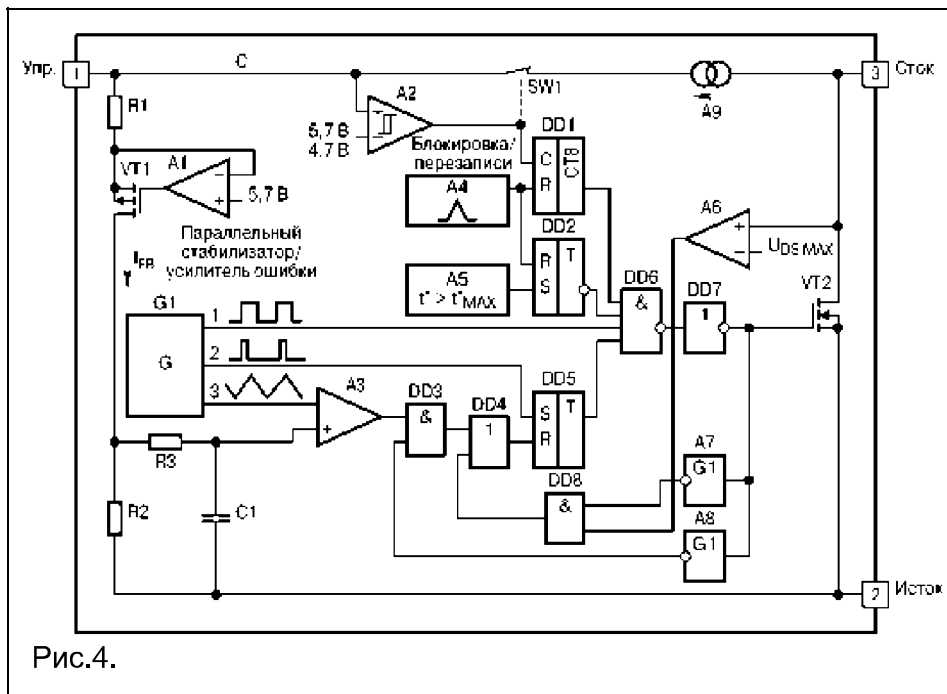


Рис.4.

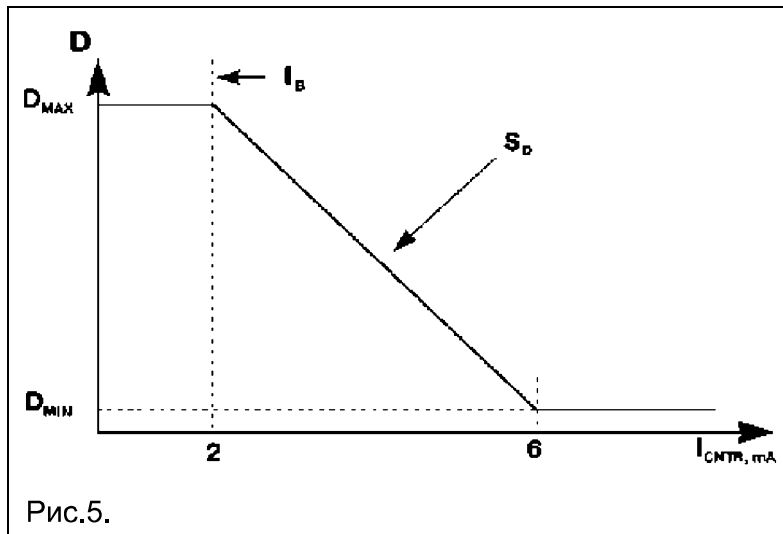
суммарное напряжение на нагрузке U_{OUT} и диоде U_{VD1} , приведенное к первичной обмотке, — U_{OR} и выброс на индуктивности рассеяния первичной обмотки трансформатора. Сумму двух последних составляющих обозначают U_{CLM} , это напряжение ограничивает цепь VD2VD3.

Структура микросхем серии TOP227Y представлена на рис. 4 [1].

Микросхема включает в себя мощный

На рис. 5 приведена типовая зависимость коэффициента заполнения D от тока I_{CNTR} через вход "Упр." микросхемы.

Остальные элементы микросхемы решают вспомогательные, но очень важные для надежной работы устройства задачи. Триггер DD2 сбрасывается элементами узла A4 при включении, разрешая работу элемента DD6. При повыше-



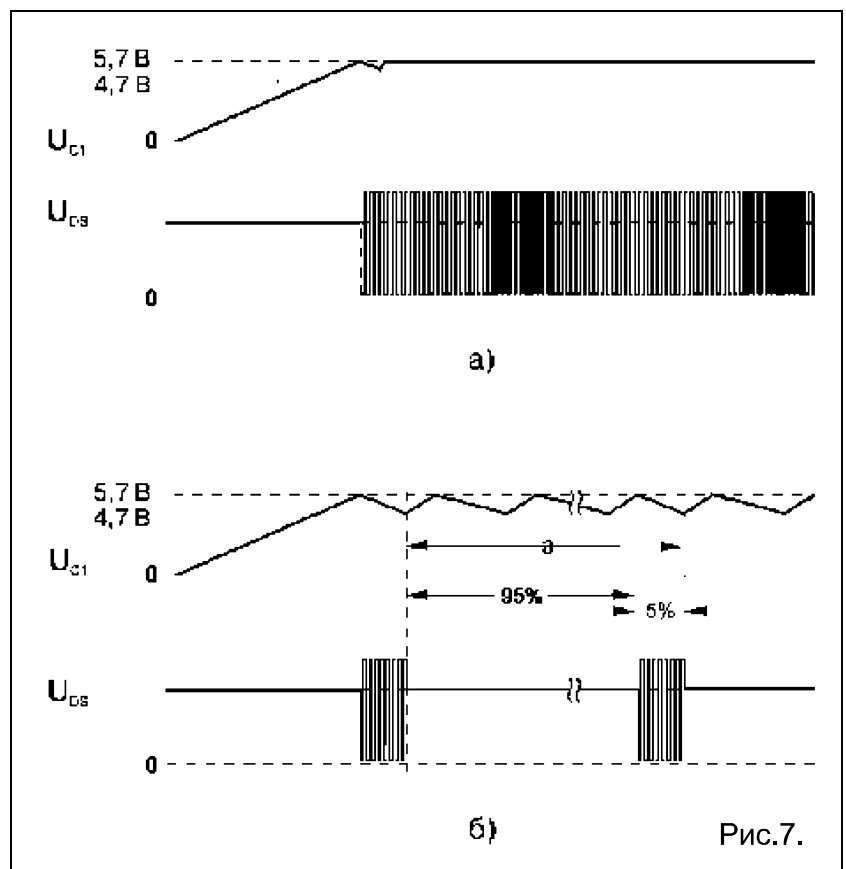
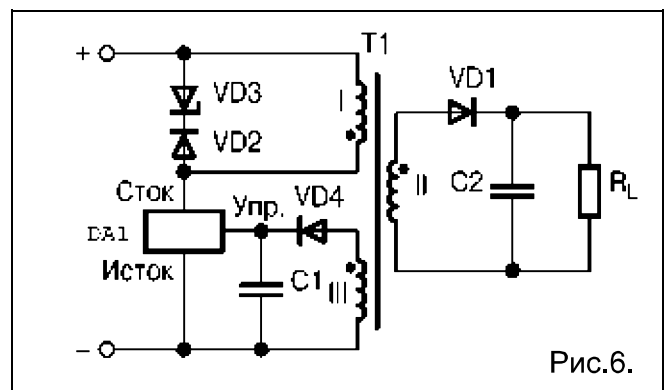
импульса А7.

Узел А8 не дает сбросить триггер DD5 сигналом с выхода А3 в течение некоторого времени после установки DD5 в единичное состояние, гарантируя минимальную длительность времени включенного состояния транзистора VT2 и обеспечивая минимальное значение коэффициента заполнения D_{MIN} (рис. 5). Генератор тока А9 обеспечивает питание микросхемы в момент пуска.

Упрощенная схема обратного преобразователя на

нии температуры кристалла микросхемы сверх допустимой сигнал с выхода узла тепловой защиты А5 устанавливает триггер DD2 в единичное состояние, и сигнал с его инверсного выхода запрещает включение транзистора VT2.

Компаратор А6 сравнивает падение напряжение на канале сток-исток включенного транзистора VT2 с максимально допустимой величиной $U_{DS\ MAX}$. В результате, если в аварийной ситуации ток через транзистор VT2 превысит заданный уровень, выходной сигнал компаратора А6 сбросит триггер DD5 и закроет транзистор. При нормальной работе преобразователя в режиме непрерывного магнитного потока в момент включения транзистора VT2 возникает упоминавшийся выше кратковременный импульс тока стока, вызванный восстановлением обратного сопротивления выпрямительного диода во вторичной цепи преобразователя напряжения. При этом, хотя компаратор А6 срабатывает, это не приводит к сбросу триггера DD5 за счет кратковременного сигнала запрета, поступающего на вход элемента DD8 с выхода узла маскирования переднего фронта



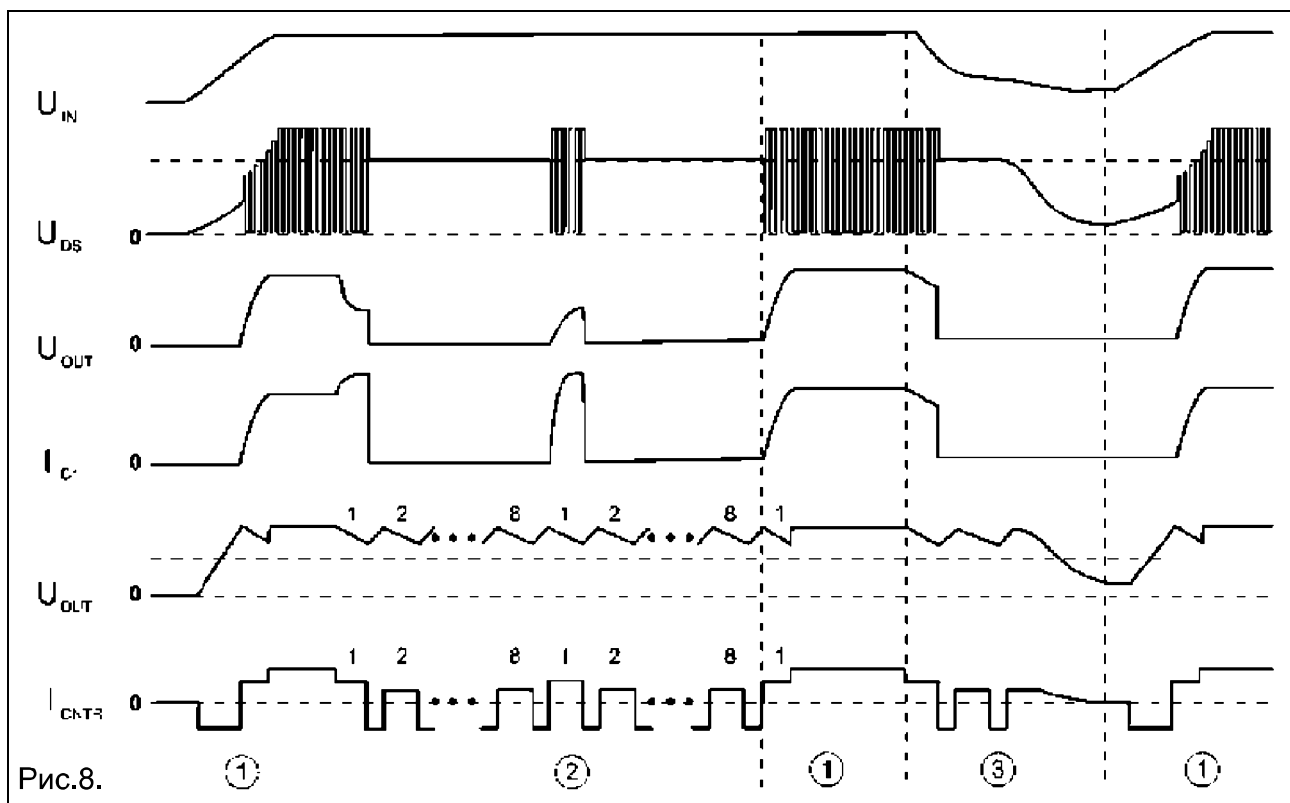
микросхеме серии TOP227Y приведена на **рис. 6**.

При подаче питания напряжение на конденсаторе C1 равно нулю и он относительно медленно заряжается через генератор тока A9 и замкнутый ключ SW1 (**рис. 4**), как это показано на верхней диаграмме **рис. 7, а**.

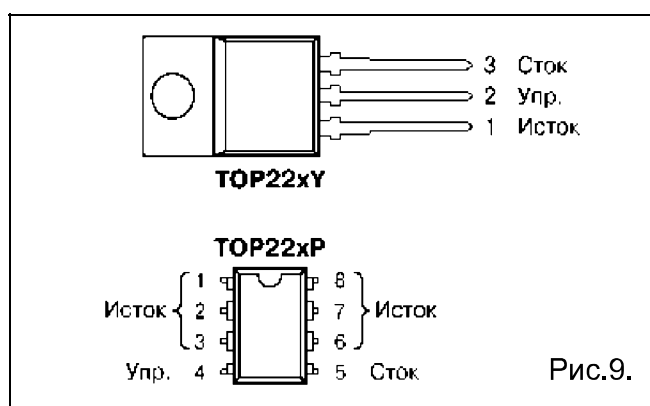
Когда напряжение на конденсаторе достигает величины 5,7 В, компаратор A2 закрывает ключ SW1 и конденсатор C1 начинает разряжаться на элементы микросхемы. Импульсы с генератора G1 поступают на затвор транзистора VT2, и преобразователь начинает работать. Нижняя диаграмма на **рис. 7, а** демонстрирует упрощенную форму

уровне, чтобы напряжение на входе "Упр." было близко к 5,7 В.

Если во вторичной цепи есть короткое замыкание или перегрузка, амплитуда импульсов на обмотке III не достигнет необходимой величины и конденсатор C1, разрядившись до напряжения 4,7 В (верхняя диаграмма **рис 7, б**) переключит компаратор A2. Компаратор, в свою очередь, замкнет ключ SW1 и переключит счетчик DD1 в новое состояние, что запретит прохождение импульсов тактового генератора G1 через элементы DD6 и DD7 на затвор VT2. Напряжение на конденсаторе начнет снова повышаться. После семи циклов заряда-разряда конденсатора C1 счетчик DD1 вновь разрешит прохож-



ную форму напряжения сток-исток U_{DS} ключевого транзистора микросхемы. Напряжение на конденсаторе C2 повышается и, когда оно приблизится к номинальному, амплитуда импульсов на обмотке обратной связи III трансформатора T1 станет достаточной для питания микросхемы по входу "Упр.", преобразователь выходит на рабочий режим. Элементы микросхемы, образующие широтно-импульсный модулятор, поддерживают коэффициент заполнения D на таком



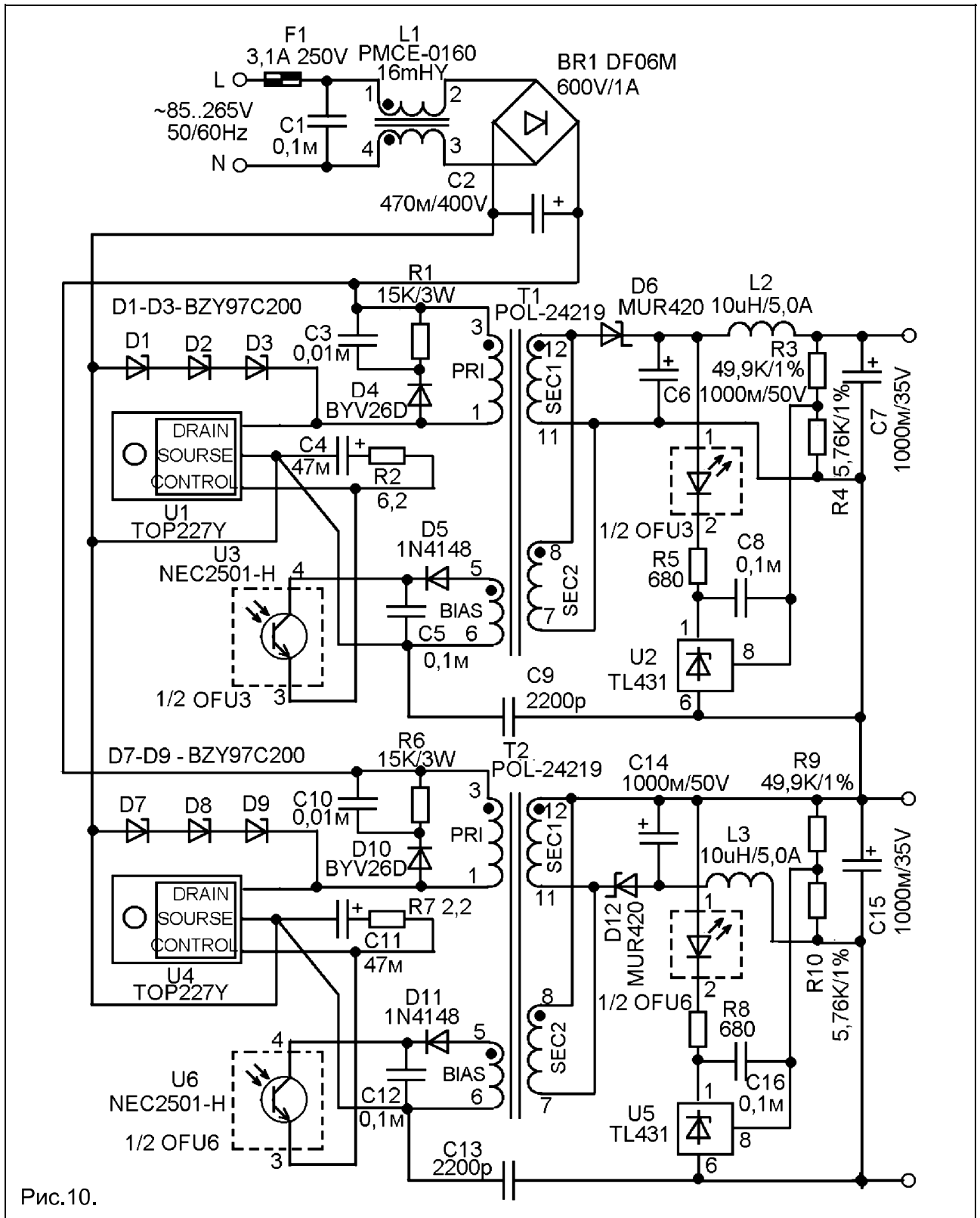


Рис.10.

дение импульсов через DD6, и произойдет новая попытка запуска преобразователя. В таком режиме время работы преобразователя в 20 раз меньше периода попыток запуска, что предотвращает перегрев его элементов и делает безопасными корот-

кие замыкания во вторичной цепи. Когда перегрузка будет снята, преобразователь выйдет на рабочий режим.

На графиках **рис.8** проиллюстрированы процессы в преобразователе при плавном повышении входного напряжения U_{in} и

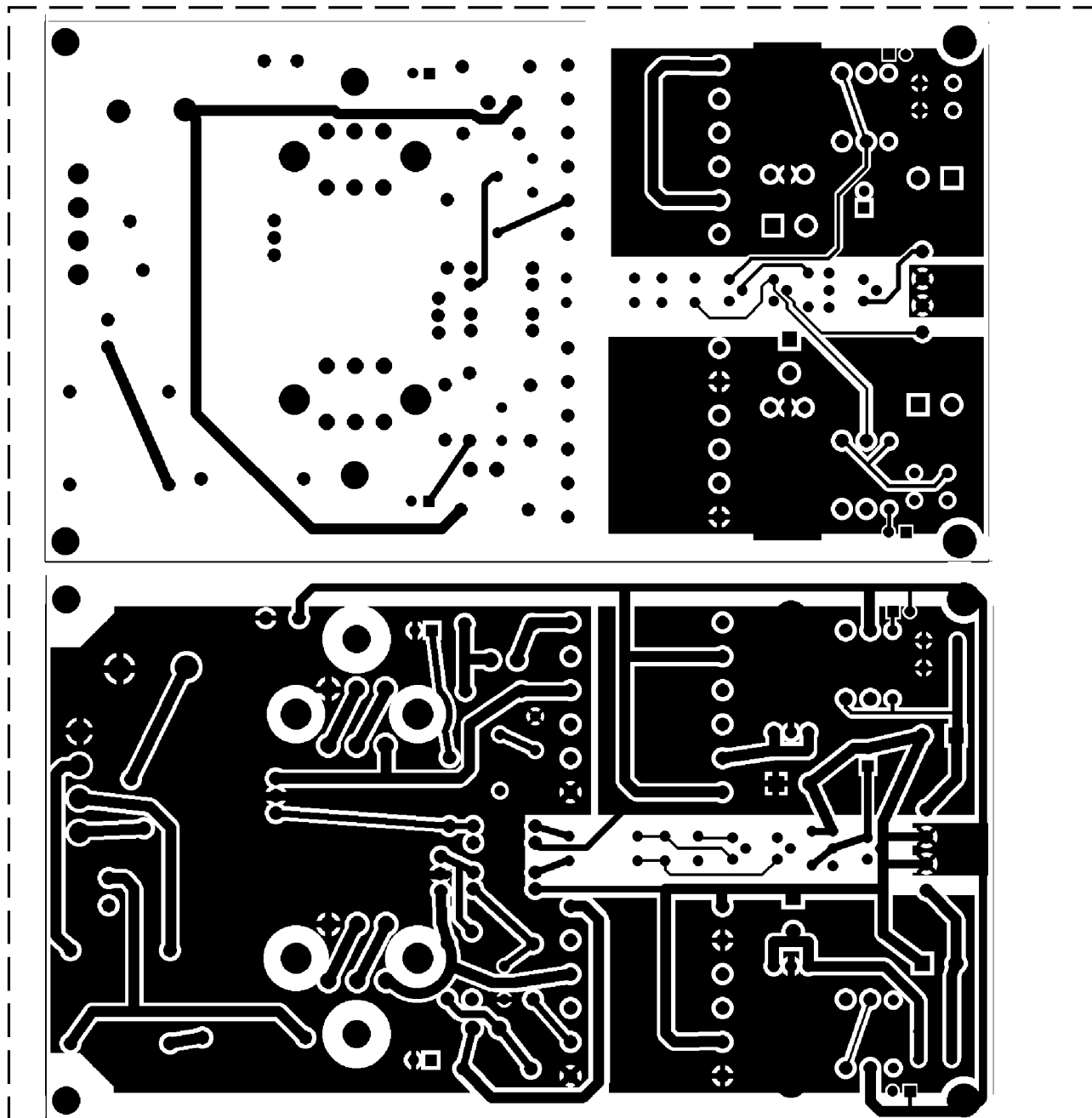


Рис. 11. Размер платы 140x80 мм

работе в нормальном режиме (временные участки 1), в режиме перегрузки по току (участок 2), при снижении входного напряжения до недопустимого уровня (участок 3). Графики U_{OUT} и I_{OUT} — выходное напряжение и выходной ток соответственно, нижний график — ток I_{CNTR} через вывод "Упр." микросхемы. Этот ток принят отрицательным, когда он вытекает из микросхемы и заряжает конденсатор $C1$, и положительным, когда через этот вывод происходит питание микросхемы от

конденсатора $C1$ или от обмотки III трансформатора $T1$.

Микросхемы серии TOP227Y выпускаются в корпусе TO-220 с тремя выводами, цолевка микросхем приведена на рис. 9.

Внешний вид двухполярного импульсного источника питания ± 24 В, 190 Вт показан на последней странице обложки журнала. Его принципиальная электрическая схема — на рис. 10.

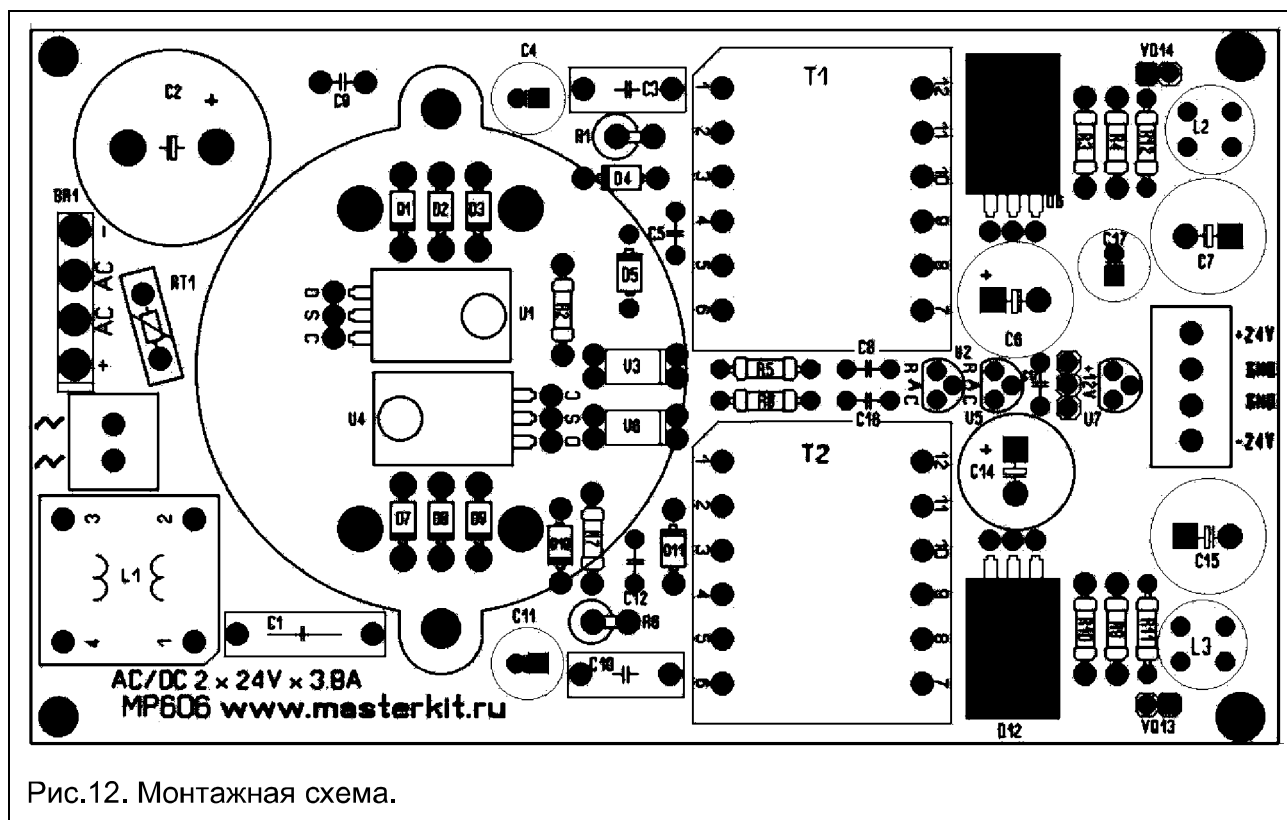


Рис.12. Монтажная схема.

Параметры трансформатора:

Параметр	TOP221	TOP222	TOP223	TOP224	TOP225	TOP226	TOP227
Индуктивность первичной обмотки (мкГн)	8650	4400	2200	1475	1100	880	740
Индуктивность рассеяния первичной обмотки (мкГн)	175	90	45	30	22	18	15
Сопротивление первичной обмотки (мОм)	5000	1800	650	350	250	175	140
Сопротивление вторичной обмотки (мОм)	20	12	7	5	4	3,5	3

В качестве трансформаторов применены типовые трансформаторы, значения которых видны на принципиальной схеме. Они продаются в магазинах радио-деталей.

Печатная плата изготовлена из одностороннего стеклотекстолита размерами 140x80 мм. Расположение проводников приведено на рисунке 11, а монтаж приведен на рис. 12.

Капитанов М.

Заключение

Чтобы избежать мучительных поисков электронных компонентов закажите

полностью укомплектованный набор **NT606** для самостоятельной сборки двухполярного импульсного источника питания!

Бесплатный номер с мобильного или городского телефона в России по линии заказа МАСТЕР КИТ: **8-800-200-0934** (с 9.00 до 18.00, кроме выходных).

Более подробная информация приведена на сайте: www.masterkit.ru.

Литература

1. TOP221-227. TOPSwitch-II Family. Three-terminal Off-line PWM Switch. www.powerint.com.

2. С. А. Бирюков. Сетевые обратноходовые источники питания на микросхемах серии TOP22х. «Схемотехника», N7-2002г.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКТОРОМ КАНАЛОВ ТЕЛЕВИЗОРА

Предлагаемое устройство предназначено для замены блоков выбора программ телевизоров устаревших типов. Он обеспечивает возможность фиксированной настройки на 100 программ и управление их выбором с пульта дистанционного управления.

Магазины электроники в настоящее время поражают разнообразием современных телевизоров с прекраснейшими потребительскими качествами. Однако у населения остается еще не мало черно-белых и цветных телевизоров, выпущенных 20-30 лет назад, которые жалко выбросить, поскольку у них оказались неплохие кинескопы и они продолжают преданно служить своим хозяевам хотя бы на дачах. В большинстве этих телевизоров обеспечена фиксированная настройка лишь на 4-8 телеканалов, что совершенно не обеспечивает сейчас просмотр всех программ даже эфирного телевидения, не говоря уже о кабельных сетях. Настройка и выбор программ в таких телевизорах производится с помощью электронных устройств (блоков, модулей) выбора, построенных с использованием малогабаритных многооборотных резисторов и кнопочных переключателей. Результатом многолетней работы и небрежной эксплуатации многооборотных резисторов обычно является их отказ: нестабильный контакт ползунка из-за загрязнений, поломка ползунка или его указателя. Редко можно встретить такой телевизор, в котором бы устройство выбора программ было полностью исправно! Неприятный контраст в эксплуатации по сравнению с современными телевизорами создается также отсутствием в старых телевизорах дистанционного управления.

Потребность увеличения числа каналов, на которые можно было бы фиксировано настроить телевизоры, возникла многие годы назад. Отечественная промышленность откликнулась на эту потребность выпуском модулей синтезаторов напряжения (МСН) нескольких модификаций. Эти модули устанавливались в телевизоры типа УСЦТ вместо модулей выбора программ и обеспечивали настройку на 60 телеканалов, дистанционное управление переключением телепрограмм, громкостью звука, яркостью и контрастностью изображения. Модификация телевизора путем установки МСН давала

хороший результат, однако широкого распространения не нашла в связи с высокой сложностью монтажа МСН в телевизоре (смотри, например, [1]). Габариты МСН не позволяли установить его в переносные телевизоры. Желая установить МСН в свой телевизор в настоящее время столкнется еще с одной сложностью - его трудно найти в продаже.

Радиолюбители тоже внесли свою лепту в решение проблемы увеличения числа каналов, на которые можно было бы настроить телевизор. Из множества публикаций на эту тему отметим две, в которых описаны устройства без малонадежных многооборотных резисторов [2, 3].

Описанное в статье электронное устройство может быть самостоятельно изготовлено радиолюбителем, желающим избавиться в телевизоре от ненадежного и неудобного в эксплуатации устройства выбора программ с многооборотными резисторами. Кроме этого, устройство будет выполнять часть функций из тех, что обеспечивал МСН:

- телевизор может быть настроен на 100 телепрограмм;
- при подаче питания в телевизоре автоматически выбирается программа, которая была включена в момент выключения телевизора;
- переключение программ выполняется с пульта дистанционного управления.

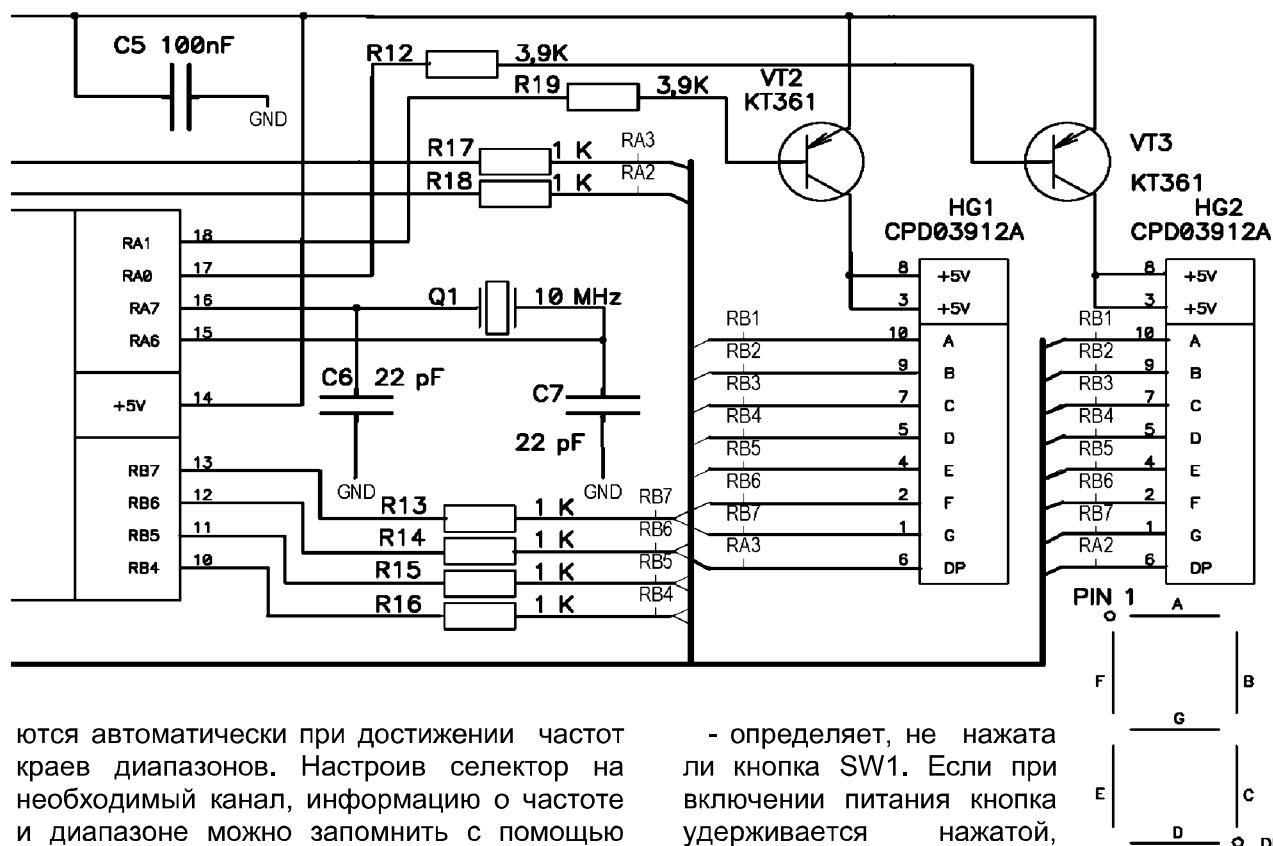
Для установки устройства в телевизор достаточно произвести пайку в 7 точек.

Устройство может управлять селекторами каналов с аналоговой настройкой, питанием 12 В и сигналами включения диапазонов с таким же напряжением.

Устройство может использоваться не только в телевизорах. Если его установить в приемник звукового сопровождения телевидения, описание которого опубликовано в статье автора «Приемник звукового сопровождения телепередач» (РК №3-2013, стр.4), он станет гораздо удобнее в эксплуатации.

Прежде чем перейти к описанию схемы устройства и его работы, отметим особенности управления им, отличающиеся от общепринятых методов.

Управление телевизором с предлагаемым устройством выполняется с помощью ПДУ и одной кнопки, расположенной на устройстве.



ются автоматически при достижении частот краев диапазонов. Настроив селектор на необходимый канал, информацию о частоте и диапазоне можно запомнить с помощью кнопки на устройстве. Нажатия кнопок ПДУ, отличных от кнопок 0-9, +P, -P, +V и -V, устройством игнорируются.

Схема электрическая принципиальная устройства управления приведена на рис. 1.

Основные элементы схемы следующие:

- микроконтроллер MCU1;
- фотоприемник посылок с ПДУ HF1;
- микросхема декодера телевизионного диапазона DD1;
- двухразрядный десятичный индикатор номера выбранной программы на микросхемах HG1 и HG2;
- преобразователь модулированного по широте сигнала с выхода микроконтроллера в напряжение настройки, подаваемое на вход селектора каналов, выполненный на транзисторе VT1, резисторах R1-R6 и R9, конденсаторах C2 и C3;
- линейный стабилизатор фиксированного напряжения DA1.

Микроконтроллер MCU1 PIC16F88 тактируется кварцевым резонатором Q1 с частотой 10 МГц, подключенным к выводам встроенного в него генератора.

После включения питания программа микроконтроллера выполняет следующие функции:

- настраивает выводы 1-2, 6-13, 17-18 на выход, а выводы 3 и 4 - на вход;

- определяет, не нажата ли кнопка SW1. Если при включении питания кнопка удерживается нажатой, программа микроконтроллера заполняет встроенную энергонезависимую память EEPROM исходными кодами, т.е. стирает все старые настройки;

- организует циклические прерывания своей основной программы, необходимые для обеспечения динамической индикации номера телевизионной программы, опроса состояния выхода фотоприемника HF1 и кнопки SW1, и работы встроенного в микроконтроллер устройства ШИМ;

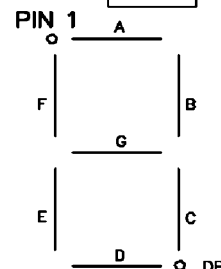
- включает встроенное в микроконтроллер 10-ти разрядное устройство ШИМ и задает режим его работы;

- по прерываниям программы организует прием команд с ПДУ, их анализ и исполнение;

- при нажатии и отпускании кнопки SW1 записывает настройку телевизора на канал в ячейки EEPROM, соответствующие номеру программы, установленному на индикаторе;

- при переключении программы записывает номер новой программы в EEPROM, чтобы после выключения и последующего включения телевизора автоматически выбрать эту же программу;

- считанный из EEPROM по номеру выбранной программы код настройки преобразует в модулированный по широте сигнал на выво-



де 6 и устанавливает двоичный код диапазона селектора каналов на выводах 1, 2 микроконтроллера.

Декодер номера телевизионного диапазона собран на микросхеме DD1 KP1568KH1, являющийся, по существу, дешифратором с согласованием уровней входных и выходных сигналов. На входы его с микроконтроллера поступает двоичный код номера диапазона селектора канала с уровнями напряжения 0-5 В, а с выходов на селектор идут сигналы с уровнем 0-12 В.

Индикатор номера телевизионной программы собран на двух одноразрядных семи-сегментных светодиодных индикаторах с общим анодом и дополнительной точкой. Отображение информации на нем производится под управлением микроконтроллера циклическим возбуждением цифр индикатора с выходов микроконтроллера 17-18 через транзисторы VT2-VT3 и подачей нулевого уровня на катоды светодиодов индикатора, которые должны быть подсвечены. На индикаторе HG2 отображается младший разряд номера программы, на индикаторе HG3 – старший. Точки индикаторов используются для наблюдения за переключением телевизионных диапазонов селектора каналов в процессе настройки телевизора на каналы. В двоичном коде они показывают номера диапазонов (01- первый, 10- второй, 11- третий).

Широтно-модулированный сигнал с выхода 6 микроконтроллера поступает на вход транзистора VT1 через регулируемый делитель напряжения R9-R6. Регулировкой подстроечного резистора R6 устанавливается напряжение настройки, обеспечивающее прием самого низкочастотного телевизионного канала. Резисторы R4 и R5 – нагрузочные резисторы усилителя на транзисторе VT1. Напряжение настройки берется со стабилизатора напряжения настройки телевизора. Резисторы R1 и R3, конденсатор C2 и входная емкость входа селектора каналов образуют фильтр, преобразующий импульсные сигналы широтно-импульсной модуляции в постоянное напряжение настройки. Конденсатор C2 – фильтрующий. Резисторы R2 и R5 уменьшают влияние нестабильности сопротивления транзистора VT1 соответственно в закрытом и открытом состоянии на стабильность преобразователя.

Питание устройства напряжением 12 В осуществляется от схемы телевизора. Это напряжение подается на микросхему DD1, линейный стабилизатор фиксированного напряжения DA1 и фильтрующий конденса-

тор C1. С выхода DA1 напряжение +5В подается прямо на микроконтроллер MCU1 и фотоприемник HF1, через транзисторы VT2 и VT3 на светодиодные индикаторы HG1 и HG2. Электролитический конденсатор C4 и керамический C5 обеспечивают фильтрацию по низкой и высокой частоте соответственно.

Через резистор R11 напряжение +5 В поступает на вход 4 микроконтроллера MCU1, соединенный с кнопкой SW1. Пока кнопка не нажата, благодаря высокому входному сопротивлению входа микроконтроллера на нем присутствует напряжение +5 В (логическая единица). При нажатой кнопке вход 4 соединяется с общей массой, что эквивалентно появлению на нем логического нуля. Программа микроконтроллера при опросе входа обнаруживает эти изменения состояния и включает соответствующие подпрограммы обработки.

Вместо указанного на чертеже индикатора CPD03912A применимы и другие подобного типа с учетом возможного отличия распайки их выводов. Можно использовать также двойные индикаторы, если возможно их подключения в соответствии со схемой.

Фотоприемник HF1 работает с инфракрасными посылками, модулированными с частотой 36 КГц, на что указывают последние две цифры в обозначении типа элемента. Программа микроконтроллера устройства разработана для работы с протоколом RC5, привязанным к такой же частоте. Для нормальной работы с устройством необходим ПДУ, работающий с такими же параметрами. С устройством испытывались три ПДУ. На первом имелась маркировка RC-500, на втором надпись РУБИН. Оба пульта построены на микросхемах INA3010, работающих с кварцевыми резонаторами 412 КГц, что ровно в 12 раз выше частоты модуляции 36 КГц. Все посылки с этих двух пультов проходили на устройство уверенно. Третий ПДУ имел такую же маркировку, как и первый (RC-500), однако с устройством не работал. Вскрытие третьего ПДУ показало, что в нем установлены бескорпусная микросхема («капля») и кварцевый резонатор без маркировки. После замены кварцевого резонатора на резонатор с маркировкой 412 ПДУ стал нормально работать с устройством. Заметим, что у микросхемы INA3010 есть аналоги других фирм с иными буквами в обозначении, например SAA3010.

Исходный текст программы микроконтроллера и HEX-файл его прошивки приведены в файлах DU_TV_88.asm и DU_TV_88.hex.

Этими же файлами заданы необходимые два слова конфигурации микроконтроллера.

Печатная плата для устройства не разрабатывалась. Оно собрано на макетной плате. Для монтажа лучше всего использовать монтажный провод типа МС, поскольку жилы провода имеют серебряное покрытие, а изоляция выполнена из фторопласта. Провод хорошо паяется, изоляция (в отличие от МГТФ) не мохрится и не плавится при случайном прикосновении паяльником. Конденсаторы и резисторы могут быть применены любые малогабаритные (в том числе и бескорпусные), кроме резистора R4. Этот резистор должен иметь допустимую мощность рассеяния не менее одного ватта. Фотоприемник HF1 может быть заменен другим, рассчитанным на работу с модуляцией 36 КГц. Вместо транзисторов КТ361 можно применить транзисторы КТ3107. Для соединения устройства с телевизором удобно применить ленточный кабель. Найти место для устройства придется радиолюбителю самому. В частности, устройство можно разместить вместо удаляемого устройства выбора программ. На некоторых телевизорах стабилизатор напряжения настройки размещен на плате устройства выбора программ. В этом случае при удалении устройства выбора программ стабилизатор придется разместить на плате нового устройства.

Конденсаторы С5 - С7, кварцевый резонатор Q1 следует разместить как можно ближе к микроконтроллеру.

Микросхемы DD1 и MCU1 целесообразно разместить на плате устройства в панельках.

Хотя в программе микроконтроллера приняты меры для нейтрализации дребезга контактов, кнопку желательно применить надежную и удобную. Малогабаритные тактовые кнопки для устройства мало пригодны.

Предварительную проверку устройства следует провести без телевизора, на столе. Предварительно вынув микросхемы DD1 и MCU1 из панелек, подайте напряжение +12 В на шину «+12 В» и шину «напряжение настройки» устройства от внешнего источника. Проверьте наличие напряжений +12 В на выводе 8 панельки микросхемы DD1 и напряжения +5 В на выводе 14 панельки под микроконтроллер. Выключите внешний источник питания, вставьте в панельку микросхему DD1 и предварительно запрограммированный микроконтроллер MCU1. Нажав и удерживая нажатой кнопку устройства, включите внешний источник

питания. Отпустите через несколько секунд кнопку. На индикаторе номера программы должно высветиться число 99. После этого проверьте наличие на выводе 6 микроконтроллера напряжения около +5 В.. Это напряжение соответствует ШИМ с единичной скважностью (длительность импульса равна периоду ШИМ), что соответствует самой низкой частоте диапазона. Убедитесь, что подсвечена точка в младшем разряде индикатора номера диапазона, а на шине устройства «диапазон 1» есть напряжение около +12 В, и на шинах «диапазон 2», «диапазон 3» оно отсутствует. Убедитесь, что при изменении положения движка подстроечного резистора изменяется напряжение на шине «настройка» устройства. Установите подстроечным резистором R6 на шине «настройка» напряжение около 0,5 В.

Проверьте работу устройства с ПДУ. При нажатии на ПДУ кнопок 0, 1, 2,9 на индикаторе должны устанавливаться номера «папок» 00, 10, 20, ...90. При нажатии кнопок +P и -P число на индикаторе должно соответственно увеличиваться и уменьшаться на единицу.

Нажмите на ПДУ кнопку +V . Поскольку произойдет переключение с нижней частоты диапазона 1 на верхнюю частоту диапазона 3, должны загореться обе точки на индикаторе номера программы, а на шине «настройка» должно появиться напряжение, несколько меньшее +12 В. Нажмите на ПДУ -V. Должен произойти обратный переход на диапазон 1.

Установите с ПДУ какой-нибудь номер программы, после чего выключите источник питания. Включите его вновь и убедитесь, что на индикаторе появился набранный вами номер.

На этом автономную проверку устройства можно считать законченной.

Последовательность монтажа устройства в телевизоре следующая:

- в телевизоре находятся контакты, соответствующие общей массе (GND), +12 В, выходу стабилизатора напряжения настройки;

- освобождаются контакты селектора каналов телевизора (отпаиваются провода или перерезаются печатные проводники), соответствующие входам сигналов «настройка», «диапазон 1», «диапазон 2», «диапазон 3» (на селекторах разных типов эти названия могут быть различными);

- найденные и освобожденные контакты телевизора соединяются с соответствующими контактами устройства.

Включив телевизор с предварительно нажатой кнопкой на устройстве, проверьте наличие необходимых напряжений и подстроечным резистором R6 установите на входе «настройка» селектора канала напряжение +0,5 В.

Отключите на время настройки АПЧ селектора каналов. Перемещайтесь по диапазону с помощью кнопок +V и -V и наблюдайте за экраном телевизора. Добившись устойчивого приема телепередачи, запомните программу, нажав кнопку на устройстве, набрав с ПДУ удобный для вас номер и отпустив кнопку. Таким же образом пройдите по всем диапазонам и зафиксируйте настройки на все доступные каналы.

Включите АПЧ селектора. Телевизор готов к эксплуатации.

Щенов Э.

Литература:

1. Синтезатор напряжений МСН-405 в 3-УСЦТ. Радиоконструктор №7 1999, стр.14.
2. Левенец В.В. Электронное устройство выбора программ телевизионного приемника. Радиоаматор №9, 2006, стр. 7.
3. Макарец С. Модуль управления телевизором. Радио №1, 2000, стр.

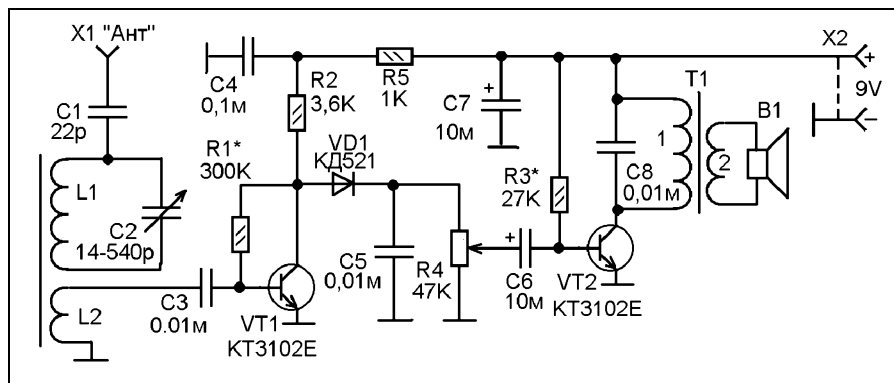
Файлы к данной статье можно взять на сайте www.radiokonstruktor.narod.ru

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ «РАДИОТОЧКИ»

Проводное радиовещание во многих населенных пунктах прекращает свое существование. Хорошо это или плохо, но приходится искать альтернативу. Можно купить радиоприемник, а можно переделать имеющуюся «радиоточку», установив приемник внутри трансляционного громкоговорителя.

Если в вашей местности еще не «вымерли» местные и достаточно мощные АМ-радиостанции СВ или ДВ-диапазона, схему можно сделать простейшую. L1 и L2 - это составляющие катушки магнитной антенны, - она же - входной контур. Настраивается на станцию переменным конденсатором C2 (это сдвоенный блок 7-270 пф от супергетеродинного карманного приемника, секции которого включены параллельно). Сигнал можно принимать и непосредственно на магнитную антенну, но для улучшения уверенного приема можно подключить внешнюю антенну, в качестве которой можно использовать, например, проводку отключенной радиолитии, или же любой другой кусок провода.

Приемник схемы «1-V-1» (один каскад УВЧ, АМ-детектор, один каскад УНЧ). В детекторе работает кремниевый диод типа КД521. Кремниевые диоды не очень подходят для работы с малыми сигналами, поэтому на диод здесь подается постоянный прямой ток



с коллектора VT1 через R4.

T1 и B1 - трансформатор и динамик от трансляционного громкоговорителя.

Питание от сетевого адаптера для телевизионной игровой приставки типа «Денди», или аналогичного.

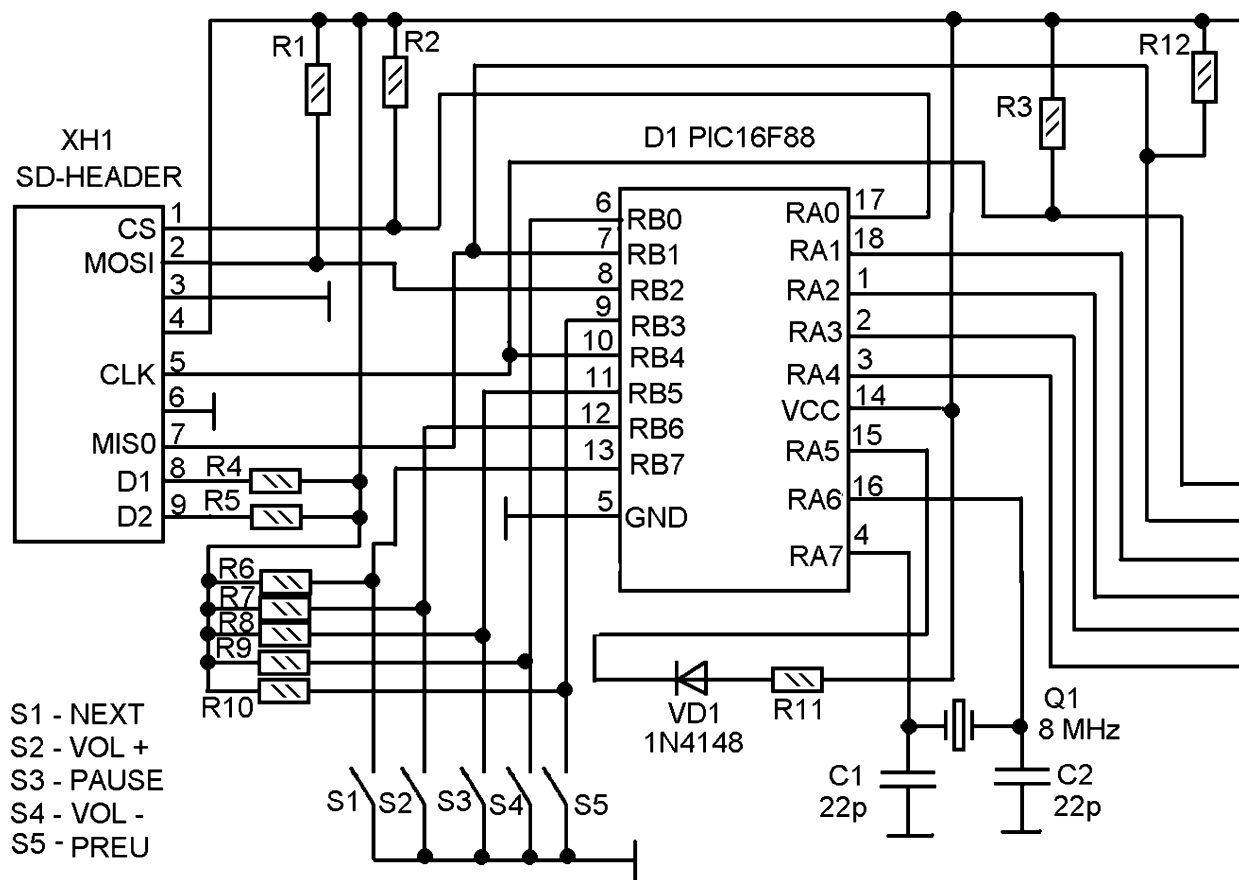
Ферритовый стержень диаметром 8 мм, из материала 400НН или 600НН. Катушки на отдельных бумажных гильзах. L1 для ДВ диапазона 270 витков ПЭВ 0,23, намотанных в 9 секций по 30 витков. Для СВ диапазона L1 - 50 витков ПЭВ 0,47 виток к витку. L2 для ДВ - 25 витков, для СВ - 15 витков такого же провода.

При налаживании подбором R1 установить на коллекторе VT1 напряжение 3V. Сопротивление R3 подобрать по наилучшему качеству звучания.

Монтаж без платы, - на выводах деталей прямо в корпусе трансляционного громкоговорителя.

Иванов А.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ MP-3 ПЛЕЕР



В настоящее время рынок насыщен MP-3 плеерами, хранящими аудиозаписи в виде MP-3 файлов в флэш-памяти, но в основном это миниатюрные карманные устройства, рассчитанные на индивидуальное прослушивание музыки на наушники.

Здесь приводится описание схемы самодельного автомобильного MP-3 плеера. Его выходная мощность 2x25W при сопротивлении акустических систем по 4 Ом. Носителем информации является SD-карта любого объема данных. Файлы в ней размещаются в корневом каталоге, все должны иметь расширения «.mp3». После установки карты и включения начинается последовательное воспроизведение треков, в том порядке, в котором они размещены на карте.

Плеер поддерживает файловую систему FAT32.

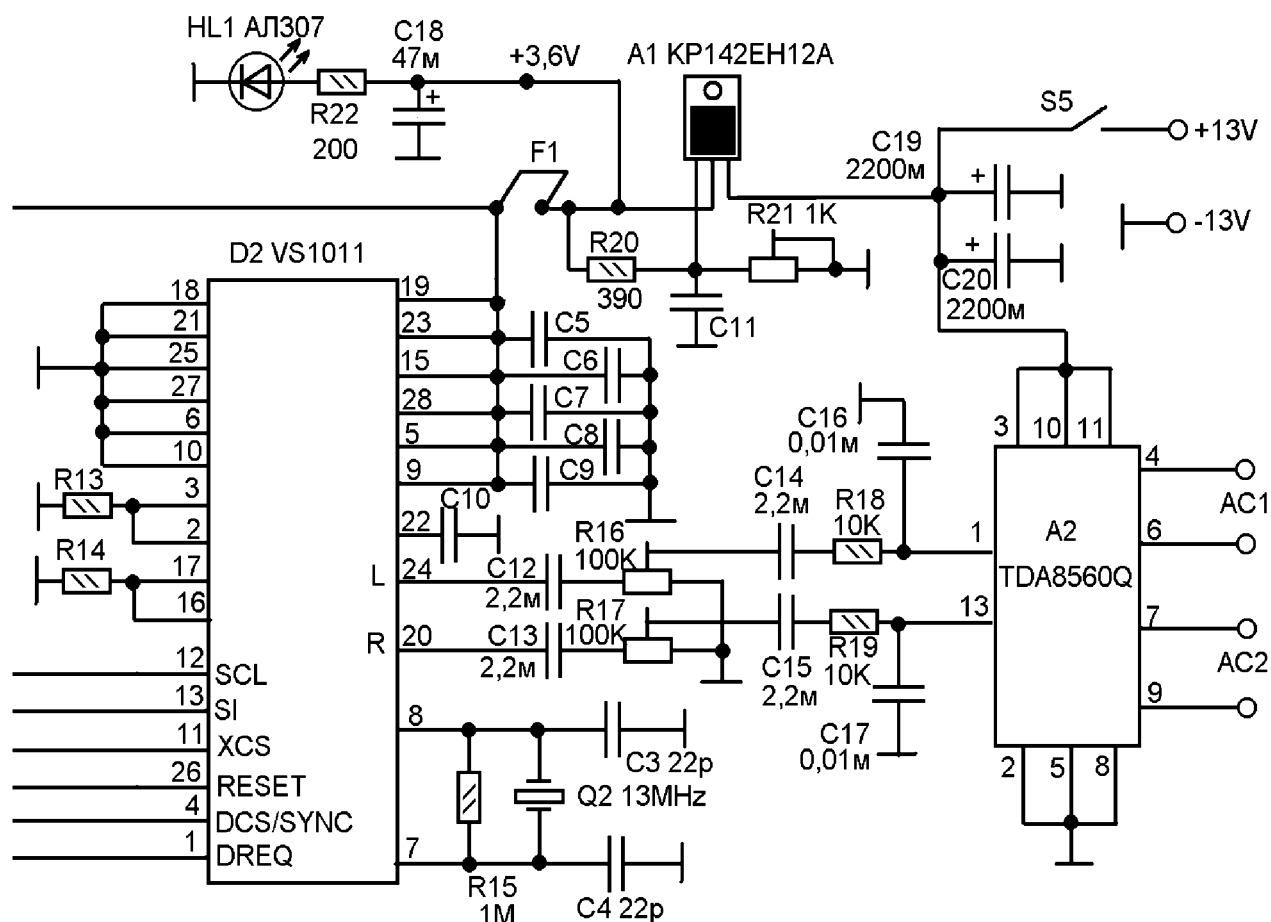
WAV - файлы не поддерживаются.

Должны быть только MP3 файлы.

Управление осуществляется пятью кнопками. Кнопкой S1 можно переходить от одного трека к следующему по порядку их расположения на карте памяти. Кнопка S3 останавливает воспроизведение, и при повторном нажатии воспроизведение продолжается. Кнопкой S5 можно перебирать треки в обратном направлении, например, если нужно повторить воспроизведение уже прослушанного трека, либо вернуться на несколько треков назад.

Кнопки S2 и S4 служат для регулировки громкости.

Основу схемы составляет декодер MP-3 файлов VS1011 (в 28-выводном корпусе), который преобразует их в аналоговый сигнал, а так же микроконтроллер PIC16F88, управляющий декодером MP-3 файлов и картой памяти. Микроконтроллер работает с внешним резонатором 8 MHz, декодер MP-3 файлов использует



R1-R14 - 10K C5-C11 -0,1м

кварцевый резонатор на 13 MHz (12,96 MHz).

Сформированный аудиосигнал подается на интегральный УМЗЧ на микросхеме А2. Это стереофонический мостовой УМЗЧ для применения в автомобильной аудиотехнике. Микросхема УМЗЧ должна быть установлена на радиатор.

Подстроечными резисторами R16 и R17 устанавливается номинальный уровень сигнала, поступающий на УМЗЧ, а так же необходимый стереобаланс. Цепи R18-C16 и R19-C17 представляют собой простейшие фильтры, подавляющие импульсные продукты цифро-аналогового преобразования.

Цифровая часть схемы питается напряжением 3,6V, полученным при помощи интегрального регулируемого стабилизатора на микросхеме А1. В самом начале налаживания, перед первым включением питания нужно удалить переключку F1 чтобы отключить питание цифровой части. Затем проверить работоспособность

УМЗЧ и настроить стабилизатор напряжения. Нужно подключить вольтметр (мультиметр) к точке +3,6V и подстройкой F1 выставить в этой точке напряжение 3,5...3,6V. После этого можно впасть переключку F1.

Конденсаторы C19, C20 на напряжение не ниже 16V, остальные - не ниже 6V.

Конструктивно аппарат очень удобно можно разместить в корпусе старой и неисправной аналоговой автомагнитолы китайского производства, нежизнеспособной по схемотехническим причинам. Тем не менее, там есть корпус со всеми креплениями, разъемы а так же радиатор и прочие необходимые детали.

Фьюзы brownout - disabled
watchdog - disabled

Горчук Н.В.

Файлы к данной статье можно взять на сайте www.radiokonstruktor.narod.ru

УЛИЧНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ

Эти часы предназначены для установки вне помещения либо в большом помещении, например, таком как спортивный зал или зал ожидания. Индикация на четырехразрядном семисегментном индикаторе, только в часах и минутах. Индикатор самодельный, выполненный на основе набора круглых суперярких светодиодов. В каждом сегменте по восемь светодиодов выложенных в линию. Конструкция табло при этом весьма проста, - нет никаких линз и прочих трудно изготовимых предметов. Просто берется панель из негорючего изоляционного материала размерами 0,5х2 метра. На ней делается разметка цифр, сверлятся отверстия, в которые устанавливаются светодиоды. Линиями по восемь штук чтобы образовать сегменты расположенные как в стандартном семисегментном цифровом индикаторе. Можно оставить так, а можно сделать бортик и закрыть все табло тонированным стеклом. В общем, конструкция табло довольно простая, - доступная изготовлению любым человеком, владеющим начальными слесарными навыками.

На рисунке 1 показана схема индикаторного табло. Сегменты включены согласно схеме динамической индикации. А ключи выбраны так чтобы ток в каждом сегменте был 100 мА. Светодиоды типа НК8Н4UVCT. Светодиоды конечно можно использовать и другие, - сейчас супер-

ярких и сверхярких очень большой выбор. Но нужно учитывать ток, который задается токоограничительными резисторами, а так же напряжение питания. У используемых автором светодиодов прямое напряжение равно 3,2-3,5V, соответственно цепочка из восьми штук потребует 28 V, плюс еще 15-30%, и того 32-36V. А по току источник должен допускать не ниже 1 А.

Транзисторы по напряжению должны соответствовать напряжению питания, например, в схеме на рисунке 1 напряжение питания 34V, соответственно транзисторы КТ315 должны быть с буквен-

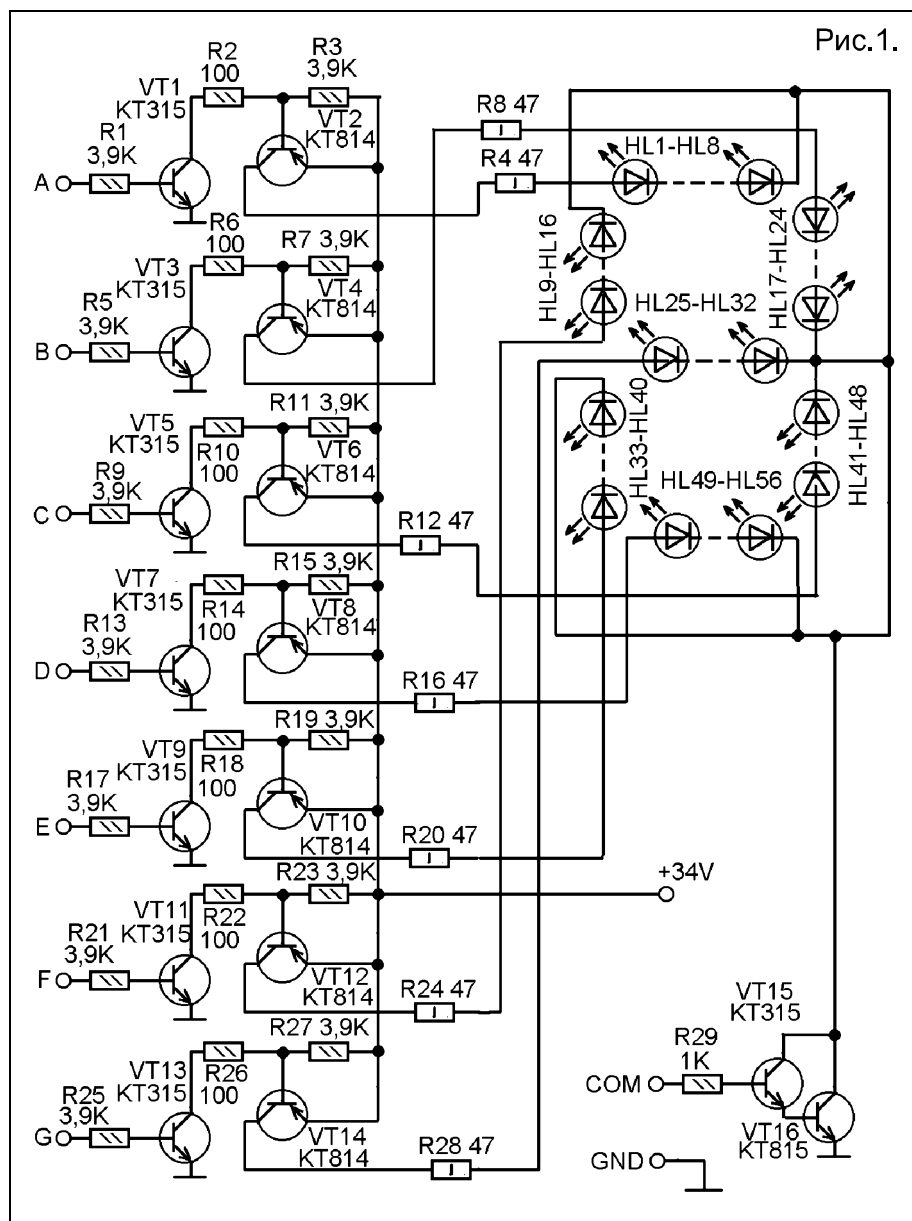


Рис.1.

ными индексами Д, Е или И, а КТ814 и КТ815 - подойдут с любыми буквенными индексами. Резисторы R4, R8, R12, R16, R20, R24, R28 устанавливают ток через светодиоды около 100 мА.

Таким образом, на рисунке 1 приведена схема одного семи-сегментного разряда цифрового табло. Таких разрядов должно быть четыре. Все их одноименные сегментные входы (клеммы А, В, С, D, Е, F, G) соединяются вместе чтобы семи-сегментный код от микроконтроллера поступал сразу на все разряды. А для динамического опроса используются входы COM, соответственно

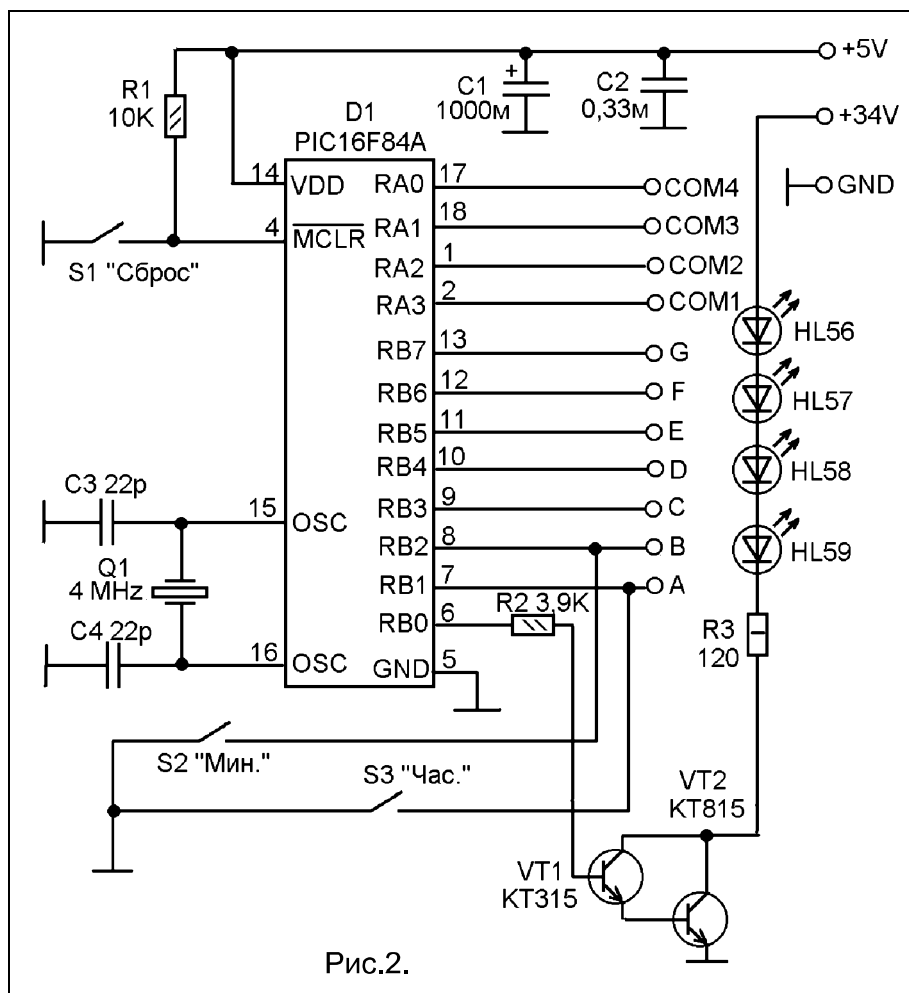


Рис.2.

```
:020000040000FA
:02000000A52831
:080008006028920B0528860117
:10001000080002309400940B0B28080082077E34FD
:100020000C34B6349E34CC34DA34FA340E34FE3424
:10003000DE34013085000E080E20860005200230D7
:1000400085000F080E20860005200430850010086A
:100050000E20860005200830850011080E2086003D
:10006000052008008C0A0C0803110A3A031D080039
:100070008C018D0A0D080311063A031D08008D013D
:100080008E0A0E0803110A3A031D08008E018F0A1A
:100090000F080311063A031D08008F01900A110E84
:1000A00010070311243A031D5828900191010800FC
:1000B000100803110A3A031D08009001910A080074
:1000C0008B139600030E97000B1105308100930AE5
:1000D00013087F3903117D3A031D7D28931F74286F
:1000E000930132207D287D28931F7A2893010610E2
:1000F00032207D28C83093000614170E8300960E18
:10010000160E8B17090081178B138316EF308600AC
:1001100083120030860009208618902840209428F9
:10012000092006199F284E20831686018312643009
:1001300095001920950B99288B17811308008316B9
:10014000860183128B17811308008C018D018E01AB
:100150008F01900191019201930194019501960103
:100160009701831686018501033081008B168B175A
:08017000831219208320B92835
:02400E00F13F80
```

разряду, - COM1, COM2, COM3, COM4.

На рисунке 2 приводится схема микроконтроллера. Для его питания необходим источник стабильного напряжения 5V. Частота установлена кварцевым резонатором Q1. Кнопкой S1 осуществляется сброс показаний, кнопкой S2 установка минут, кнопкой S3 установка часов.

Секунды индицируются линией, мигающей с частотой 1 гц, линия образована четырьмя светодиодами HL56-HL59, такими же как светодиоды в сегментах индикаторного табло. Эти светодиоды так же находятся в табло, образуя горизонтальную линию между разрядами минут и часов.

Горчук Н.В.

ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО НА 8-РАЗРЯДНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ AVR

В статье представлен вариант охранного устройства, на базе микроконтроллеров ATMEGA8535. Плата контроллера, входящая в состав устройства имеет два режима работы: охрана объекта и контроль состояния дверей. Устройство позволяет подключить 25 независимых датчиков контроля.

32-разрядные микроконтроллеры все чаще и чаще применяются в новых проектах и в новых приложениях. Однако 8-разрядные микроконтроллеры не спешат уходить со сцены. Это обусловлено их более простой схмотехникой и экономией времени на программировании и отладку. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel- являются лидерами в 8-разрядном сегменте рынка.

контактов на переключение. Например, микровыключатель А812В ТУ №763-65. Данный микровыключатель имеет следующую гравировку контактов "О", "НЗ", "НО". Если приводной элемент (рычаг) не нажат, то контакты "О", "НЗ", - замкнуты, контакты "О", "НО" - разомкнуты. Если рычаг нажат соответственно контакты "О", "НЗ", - разомкнуты, контакты "О", "НО" - замкнуты.

Алгоритм работы устройства следующий. Внешними (выносными) элементами по отношению к плате контроллера и ко всему устройству, являются 24 концевых выключателя (S1...S24), которые позволяют контролировать состояние 24 дверей. Один концевой выключатель контролирует состояние одной двери. Если дверь закрыта – контакты "О",

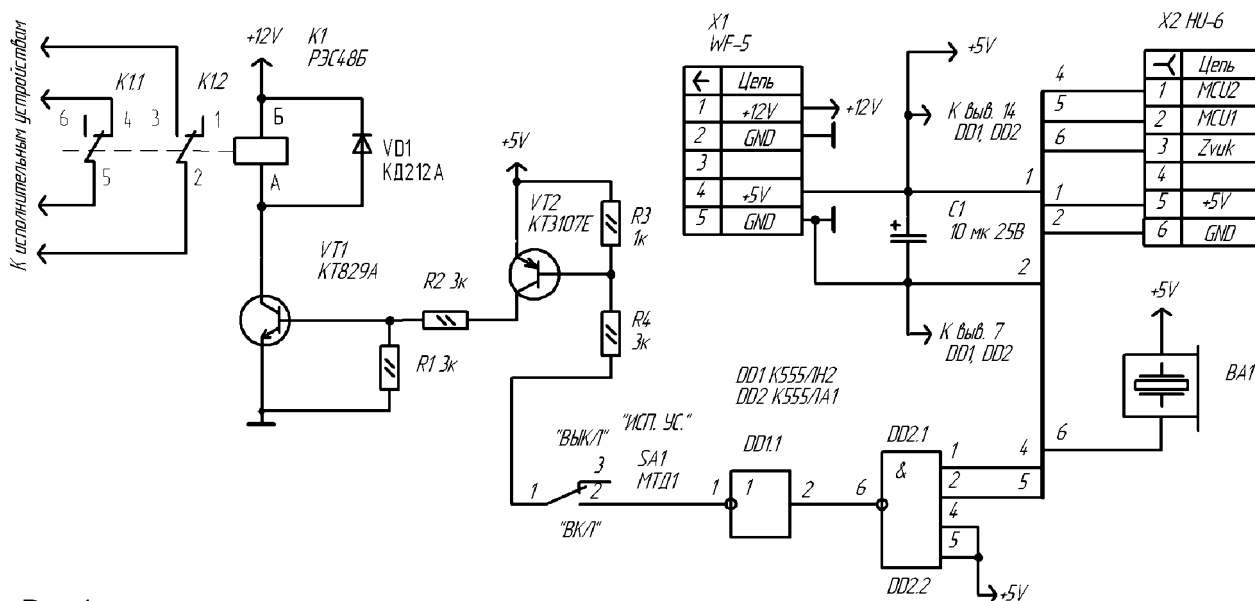


Рис.1.

Автор предлагает вариант охранного устройства (далее устройство) на базе двух 8-разрядных микроконтроллеров ATMEGA8535-16PI. В устройстве имеется два функциональных узла: плата исполнительных устройств и плата контроллера. Принципиальная схема платы исполнительных устройств представлена на рис. 1. Принципиальная схема платы контроллера приведена на рис. 2. Соединитель X2 платы исполнительных устройств подключаются к соединителю X1 платы контроллера. В качестве датчиков можно применить любые концевые выключатели с одной группой

"НЗ", - замкнуты, контакты "О", "НО" - разомкнуты. Соответственно, если дверь открыта – контакты "О", "НЗ", - разомкнуты, контакты "О", "НО" - замкнуты. Пользователь (оператор, диспетчер) визуально, состояние двери может проконтролировать по состоянию соответствующего индикатора. Если дверь открыта – соответствующая группа концевой выключателя замкнута. Индикатор – периодически мигает. Если дверь закрыта, индикатор – не горит (погашен). Пусть концевой выключатель S1 установлен в двери №1. Концевой выключатель S2 установлен в двери № 2 и т. д. Если открыта дверь № 1, то

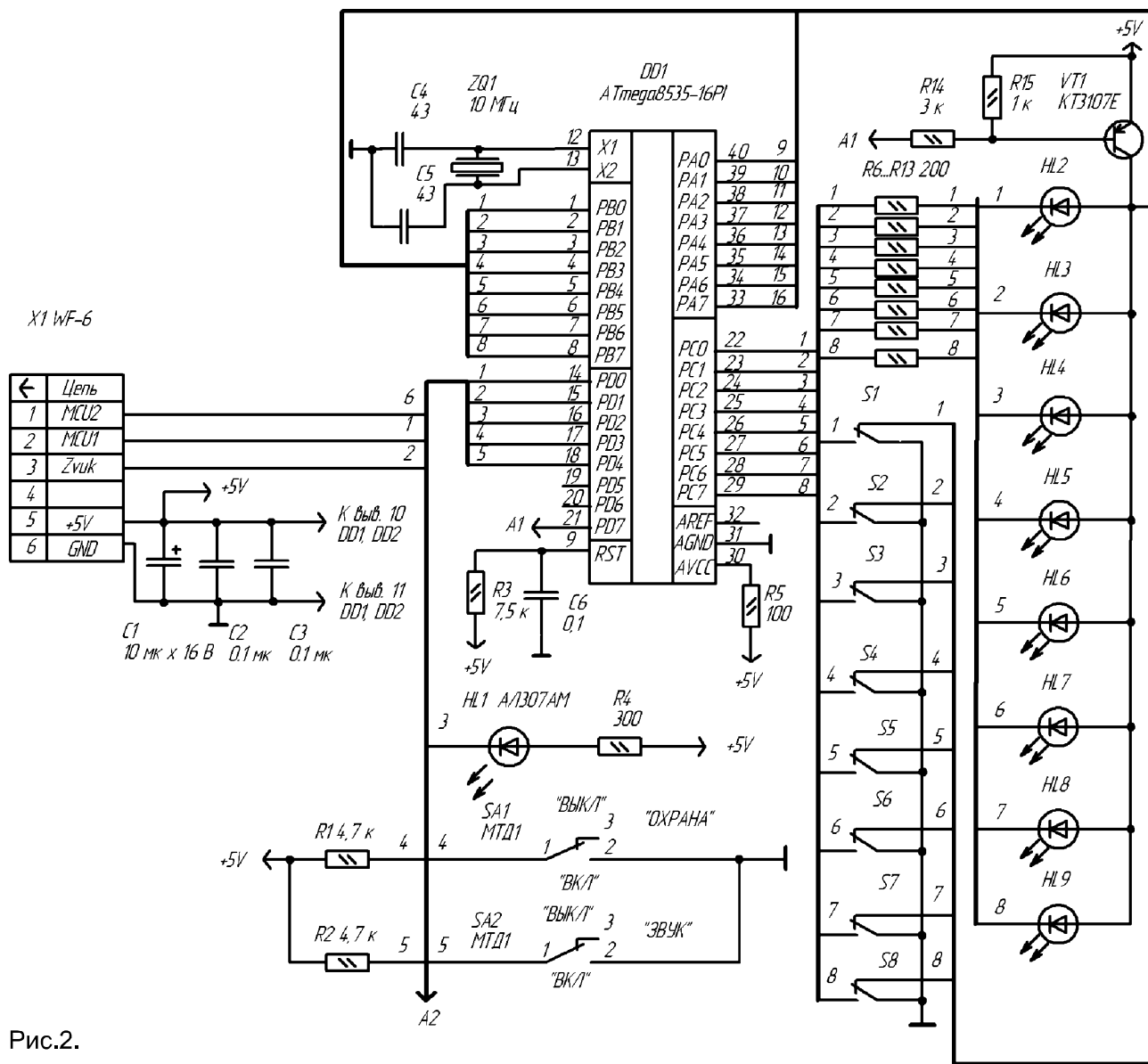


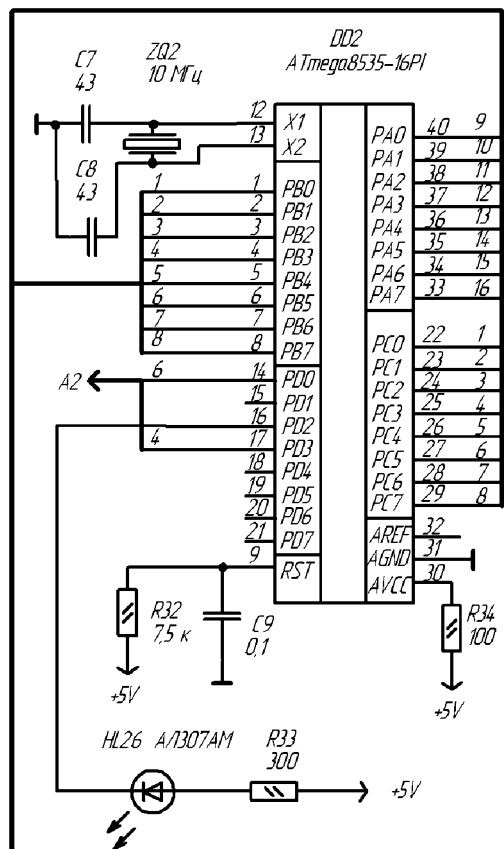
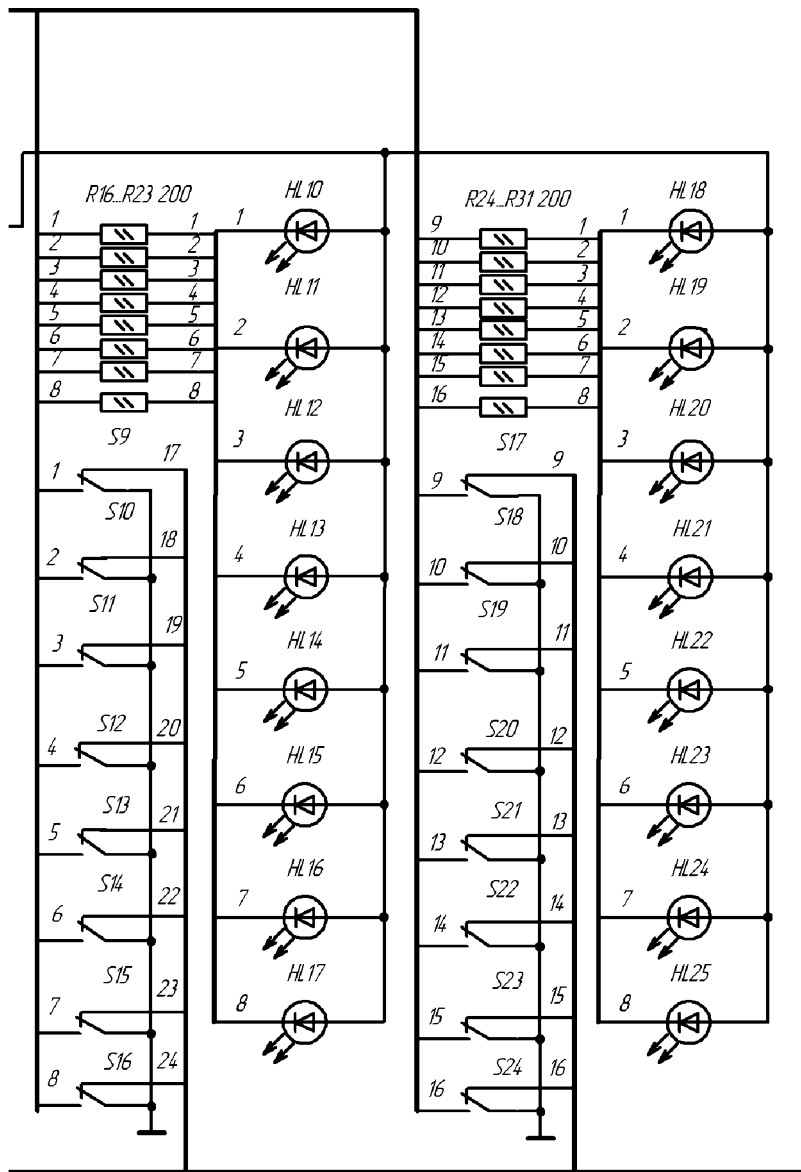
Рис.2.

периодически мигает индикатор HL2 (если дверь № 1 закрыта индикатор HL2 – погашен). Если открыта дверь № 2, то периодически мигает индикатор HL3 (если дверь № 1 закрыта индикатор HL3 – погашен) и т. д. На схеме платы контроллера (рис. 2) концевые выключатели S1... S24 находятся в положении, когда все двери закрыты. Автор, не будет останавливаться на каком-то конкретном конструктивном исполнении установки (или способе установки) концевых выключателя, а так же конструкции самого устройства. В режиме охраны, микроконтроллер DD1 контролирует группу контактов, которая замыкается при открывании двери, соответственно микроконтроллер DD2 контролирует группу контактов, которая размыкается при открывании двери. В устройстве каждый микроконтроллер является “звоночком”. Два микроконтроллера –

два “звоночка”. Сигнализация сработает (включится реле K1 на плате исполнительных устройств) если зазвенит хотя бы один “звоночек”. Датчик подключается к плате контроллера тремя проводами. Теоретически злоумышленник находится вне охраняемого периметра. И у него нет доступа ни к охранному устройству, ни к датчикам. Если же все же он добрался до датчика, то для отключения датчика от охранного устройства ему нужно угадать какие провода замкнуть, а какие резать.

В интерфейс контроля и управления устройства входят: тумблер SA1 платы исполнительных устройств, тумблеры SA1, SA2 платы контроллера, а так же индикаторы HL1...HL26. Конструктивно, все вышеуказанные элементы целесообразно разместить на отдельной панели управления.

Элементы интерфейса управления платы



"ВЫКЛ", то при открытии любой двери, будет периодически мигать только соответствующий индикатор, пьезоэлектрическим излучатель ВА1 – будет выключен.

HL1, HL26 – индикаторы активации режима охраны. Если устройство находится в режиме

"охрана", данные индикаторы – горят, если в режиме "контроль состояния дверей" данные индикаторы – погашены.

Сигнализация срабатывает – это значит: на выводе 14 микроконтроллеров DD1, DD2 постоянно присутствует сигнал уровня лог.0, реле К1 платы исполнительных устройств – постоянно включено. Выводы 5 и 6, а так же 2 и 3 данного реле – замкнуты. Пьезоэлектрическим излучатель ВА1 - включается и выключается с периодом ~ 1 сек. Для выключения сигнализации необходимо тумблер SA1 платы контроллера установить в положение "ВЫКЛ".

Рассмотрим схемотехнику платы исполнительных устройств (далее платы). Основная функция данной платы управление исполнительным устройством, посредством групп контактов К1.2, К1.1 реле К1. А также включение звуковой сигнализации ВА1. Реле К1

контроллера имеют следующее назначение:

SA1 (ОХРАНА) – тумблер сигнализации. При установке данного тумблера в положение "ВКЛ" - устройство ставится под охрану. Устройство ставится под охрану, через ~ 10 сек. с момента установки тумблера SA1 в положение "ВКЛ" из положения "ВЫКЛ". После установки под охрану, сигнализация срабатывает через ~ 10 сек с момент замыкания любого концевого выключателя SA1...SA24.

SA2 – тумблер выключения звука. Данный тумблер функционирует только в режиме контроля состояния дверей. Тумблер SA1 должен быть установлен в положении "ВЫКЛ". При установке тумблера SA2 в положение "ВКЛ" при открытии любой двери пьезоэлектрическим излучатель ВА1 сразу выдаст звуковой сигнал, длительностью ~ 2 сек. Если данный тумблер в положение

управляется с помощью ключа выполненного на транзисторах VT, VT2. Реле K1 включается если любой из сигналов "MCU1", "MCU2", (контакты 2 и 1 в соединителе X2) имеет уровень лог. 0. Звуковая сигнализация включается, если сигнал "Zvuk" (контакт 3 в соединителе X2) имеет уровень лог. 0. Питание на плату +5В, +12В поступает с соединителя X1. Тумблер SA1 отключает реле K1.

Рассмотрим основные, функциональные узлы принципиальной схемы платы контроллера. Плата контроллера выполнена на базе двух микроконтроллеров ATmega8535-16PI, рабочая частота которых задается генераторами с внешними резонаторами ZQ1, ZQ2 на 10 МГц. К порту PD микроконтроллер DD1 подключены тумблеры SA1, SA2, индикатор HL1. С данного порта так же управляются пьезоэлектрический излучатель BA1, и реле K1 платы исполнительных устройств. К портам PB, PA, PC микроконтроллера DD1 подключены концевые выключатели S1...S24 (группа контактов на замыкание) и индикаторы HL2...HL25. Питание на данные индикаторы поступает через ключ на транзисторе VT1, который управляется с вывода 21 микроконтроллера DD1. Резисторы R6...R13, R16...R23, R24...R31 - токоограничительные для индикаторов HL2...HL25. Резистор R4 - токоограничительный для индикатора HL1.

К порту PD микроконтроллер DD2 подключены тумблер SA1, индикатор HL26. С данного порта так же управляются реле K1 платы исполнительных устройств. К портам PB, PA, PC микроконтроллера DD1 подключены концевые выключатели S1...S24 (группа контактов на размыкание). Резистор R33 - токоограничительный для индикатора HL26.

Питающее напряжение +5В поступает на плату контроллера с соединителя X1. Конденсатор C1 фильтрует пульсации в цепи питания +5 В. Блокировочные конденсаторы C2, C3 стоят по цепям питания микроконтроллеров DD1, DD2.

В алгоритме работы устройства два режима работы: режим контроля состояния дверей и режим охраны. Алгоритм работы в режиме контроля состояния дверей, следующий. Пусть все двери охраняемого объекта закрыты. Тумблер SA1 в положении "ВЫКЛ". Тумблер SA2 в положении "ВКЛ". После подачи питания на устройство, при инициализации во все разряды портов PB, PA, PC микроконтроллеров DD1, DD2 записываются лог. 1. Сигналы "MCU1", "MCU2", "Zvuk" – уровня лог. 1, индикаторы – HL1, HL26 – погашены. Индикаторы HL2...HL25 тоже погаше-

ны. Концевые выключатели S1...S24 в положении приведенном на рис. 2. С вывода 21 микроконтроллера DD1 генерируется периодический сигнал (меандр) с периодом порядка 1 с. Если, открыть дверь № 1, то замкнется (включится группа контактов на замыкание) в концевом выключателе S1. Индикатор HL2 будет периодически мигать с периодом ~ 1 сек. Пьезоэлектрический излучатель BA1 платы исполнительных устройств, выдаст звуковой сигнал длительностью ~ 3 сек.

Если, открыть дверь № 2, то замкнется (включится группа контактов на замыкание) в концевом выключателе S2. Индикатор HL2 будет периодически мигать с периодом ~ 1 сек. Пьезоэлектрический излучатель BA1 выдаст звуковой сигнал длительностью ~ 3 сек и т. д. Если установить тумблер SA2 в положении "ВЫКЛ", то при открывании любой двери будет только мигать соответствующий индикатор, без включения звуковой сигнализации.

Рассмотрим работу устройства в режиме охраны. Пусть все двери охраняемого объекта закрыты. Тумблер SA1 установлен в положении "ВЫКЛ". Устройство переходит в режим охраны, через ~10 сек с момента установки тумблера SA1 в положении "ВКЛ". За это время необходимо закрыть все двери и покинуть охраняемый объект. Понятно если периметр охраняемого объекта достаточно большой и за 10 сек. невозможно закрыть все двери, то все двери необходимо закрыть до постановки объекта под охрану. Если в режиме охраны замкнется или разомкнется соответствующая группа в любом из концевых выключателей S1...S24 (будет открыта любая дверь) при этом на соответствующем выводе портов PB, PA, PC микроконтроллера DD1 будет присутствовать сигнал уровня лог.0, а на соответствующем выводе портов PB, PA, PC микроконтроллера DD2 будет присутствовать сигнал уровня лог.1, то через ~ 10 сек. включится звуковая сигнализация (пьезоэлектрический излучатель BA1 платы исполнительных устройств). При этом на выводах 14 микроконтроллеров DD1, DD2 будет присутствовать сигнал уровня лог.0 (Включится реле K1 платы исполнительных устройств). Если на охраняемый объект проникает "свой", то ему необходимо за ~ 10 сек и установить тумблер SA1 в положении "ВЫКЛ", иначе сработает сигнализация. Понятно, что доступ к тумблеру SA1 платы контроллера и тумблеру SA1 платы исполнительных устройств должен быть ограничен.

Сигнализация включится и в том случае если любой из концевых выключателей S1...S24 включится на короткое время (например, закрыть и тут же закрыть дверь).

Контакты реле K1 можно использовать для замыкания цепей управления или питания различных исполнительных устройств, например для механизма блокировки дверей или для включения сирены (ревуна).

Программа разрабатывалась и отлаживалась в среде AVR Studio. Разработанные программы на ассемблере для микроконтроллеров DD1, DD2 занимает всего порядка 0,4 КБайт памяти программ. Разобравшись в программах можно заменить установленные программно параметры устройства: период мигания индикатора HL1; длительность звуковой сигнал пьезоэлектрического излучателя BA1 в режиме контроля состояния дверей; время постановки устройства под охрану, а так же время задержки на включение сигнализации. Аппаратные ресурсы микроконтроллеров, как видно из схемы задействованы почти полностью.

В устройстве использованы резисторы C2-33H-0.125, подойдут любые другие с такой же мощностью рассеивания и погрешностью 5%. Конденсатор C1 на обеих платах типа K50-35. Конденсатор C2...C9 платы контроллера типа K10-17a. Тумблеры SA на всех платах

типа МТД1. Реле K1, типа РЭС48Б исполнения РС4.590.202-01. Данные реле, с рабочим напряжением 12 В (или с каким-то другим рабочим напряжением), для каждого конкретного случая, можно подобрать совершенно любые, учитывая при этом коммутируемые ток и напряжение подключаемого исполнительного устройства. Концевые выключатели можно подобрать совершенно любые под каждый конкретный случай. Это может быть микропереключатели МП10, МП24-2В, влагозащищенный выключатель путевой типа ВПК2111 и др. Пьезоэлектрический излучатель BA1 типа НРМ14АХ. Индикаторы HL1 – HL26 типа АЛ307АМ, красного цвета. Индикатор HL1 можно заменить на любой другой, желательно, с максимальным прямым током до 10 мА.

В устройстве нет никаких настроек и регулировок, при правильном монтаже оно начинает работать сразу после подачи на него напряжения питания.

Шишкин С.

Файлы к данной статье можно взять на сайте www.radiokonstruktor.narod.ru

ТАЙМЕР ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ

Люди очень часто забывают выключить свет в помещении, например, в конце рабочего дня или когда он уже не нужен. В результате - повышенные расходы за электроэнергию. Побороть последствия такой забывчивости может несложный таймер, сделанный всего на двух микросхемах, и доступный для повторения любому радиолюбителю. К плюсам данной схемы можно отнести так же и отсутствие необходимости в программировании микроконтроллера.

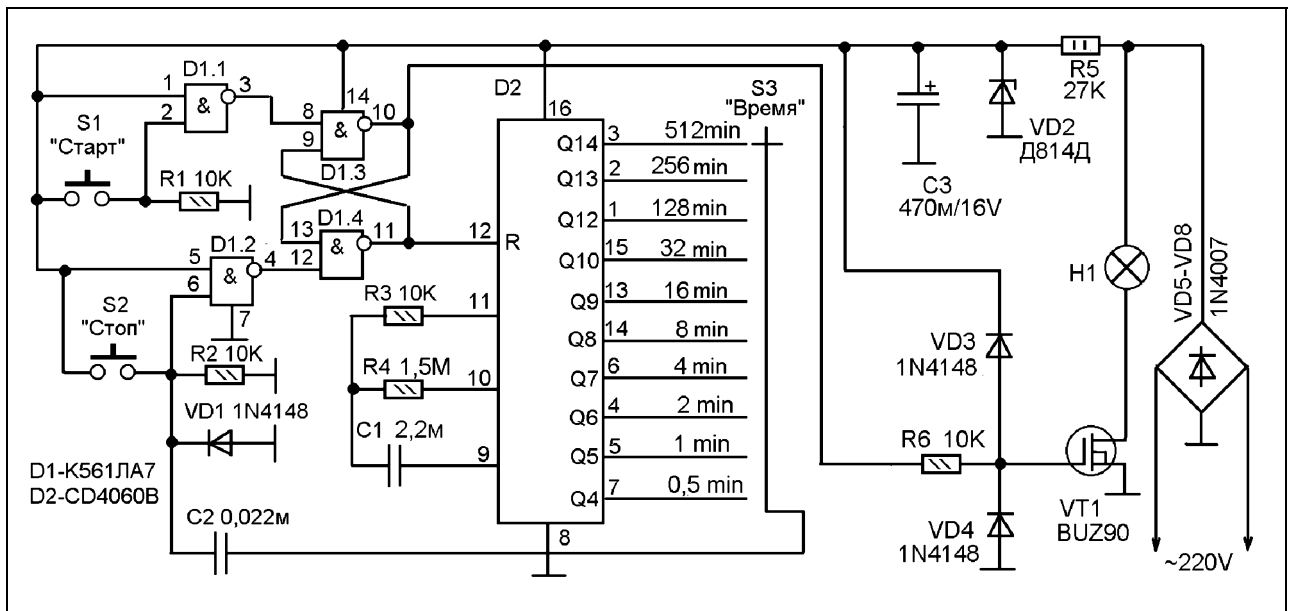
Таймер предназначен для включения освещения на время от 30 секунд до 8 часов 30 минут. Время может быть установлено одним из десяти – 0,5 минуты, 1 минута, 2 минуты, 4 минуты, 8 минут, 16 минут, 32 минуты, 128 минут, 256 минут и 512 минут. Установка – переключателем на 10 положений или блоком перемычек. Время можно изменить в любую сторону при нала-

живании схемы, подбором емкости конденсатора C1 или сопротивления резистора R4, но при этом меняются все временные выдержки пропорционально.

Запуск таймера производится кнопкой «Старт». При этом включается нагрузка. Выключится нагрузка как закончится заданное время или это можно сделать в любой момент кнопкой «Стоп».

Схема состоит из триггера, счетчика-генератора и исполнительного реле, а так же, источника питания. Временные интервалы устанавливаются с помощью счетчика D2 типа CD4060B, элементы R3, R4, C1 образуют мультивибратор. Счетчик делит его импульсы. А коэффициент деления зависит от положения переключателя S3.

Запуск производится кнопкой S1. При её нажатии подается напряжение высокого уровня на вывод 2 D1.1. На выходе D1.1 появляется логический ноль, который приходит на вывод 8 D1.3. RS-триггер D1.3-D1.4 переключается, и при этом на выходе



элемента D1.3 устанавливается высокий логический уровень, а на выходе D1.4 низкий логический уровень. Транзистор VT1 открывается и включает осветительный прибор.

В то же время низкий логический уровень с выхода D1.4 поступает на вход обнуления счетчика D2. Это снимает блокировку счетчика и позволяет ему считать импульсы от собственного мультивибратора. Через некоторое время высокий логический уровень появится на том выходе счетчика D2, на который переключатель S3. Это приводит к формированию импульса, который формируется цепью C2-VD1-R2. Этот импульс поступает на вывод 6 D1.2. Соответственно, на выходе D1.2 так же появляется импульс, который переключает RS-триггер D1.3-D1.4 в противоположное состояние. Теперь на выходе D1.3 уровень низкий, поэтому транзистор VT1 закрывается и отключает нагрузку. А высокий уровень с выхода D1.4 поступает на вход для обнуления счетчика D2, и не только сбрасывает его в нулевое положение, но и удерживает его в этом положении.

Резистор R6 и диоды VD3-VD4 снижают влияние на логические микросхемы броска тока через емкость затвора транзистора VT1 в момент его включения / выключения.

Осветительная лампа питается выпрямленным пульсирующим током. Мощность лампы не более 200W. При необходи-

мости управления более мощной лампой нужно поставить VT1 на радиатор и заменить диоды VD5-VD8 диодами соответствующей мощности.

Микросхему CD4060B заменить каким-то отечественным аналогом сложно. Однако, можно использовать более доступный счетчик типа K561IE16, но у него нет встроенного мультивибратора. При этом схему триггера можно сделать на микросхеме K561IE5. В этом случае, элементы D1.1 и D1.2 вроде бы будут не нужны и на них можно будет сделать схему мультивибратора. Да, и еще, подключение выходов триггера на K561IE5 нужно будет поменять местами, то есть, с выхода D1.3 должно будет поступать на вход обнуления счетчика, а с выхода D1.4 – на транзисторный ключ.

Транзистор BUZ90 можно заменить на IRF840 или КП707B2.

Стабилитрон Д814Д можно заменить любым стабилитроном на напряжение 10-14V. Желательно использовать стабилитрон в металлическом корпусе.

Налаживание заключается в установке правильной частоты мультивибратора подбором сопротивления R4, так чтобы время было правильное (удобнее всего контролировать по выводу 7 D2).

Лыжин Р.

СВЕТОДИОДНЫЙ «ГАЛОГЕННЫЙ СВЕТИЛЬНИК»

Система освещения с галогенными лампами состоит из низковольтных осветительных приборов с галогенными лампами и понижающим трансформатором или блоком питания вырабатывающим постоянное или переменное напряжение 12V. Очень часто низковольтную проводку выполняют оголенными натянутыми проводами или шинами, между которых посредством винтовых зажимов крепятся светильники. В такой системе светильник можно перемещать по всей длине пары таких проводов (чем-то напоминает троллейбус). При многих очевидных достоинствах у такой системы есть и важный недостаток - относительно высокая мощность потребления. Снизить её можно установив вместо галогенных ламп лампы светодиодные, выполненные из сверхярких осветительных светодиодов. Коэффициент полезного действия системы в этом случае повысится в несколько раз.

В отличие от лампы светодиод обладает нелинейной вольт-амперной характеристикой. Если на него поступает напряжение ниже прямого напряжения падения, то он вообще не горит, а при подаче напряжения выше напряжения падения резко возрастает ток, вплоть до выхода светодиода из строя. Поэтому светодиод нужно подключать к источнику напряжения значительно большего чем его напряжение падения, но через ограничитель тока. В простейшем случае ограничителе тока может быть обычный резистор. Но этот вариант пригоден только при работе с маломощными индикаторными светодиодами. Для осветительных нужен драйвер - поддерживающий определенный ток через светодиод независимо от нестабильности напряжения питания.

На рисунке приводится схема простого драйвера для светильника из трех сверхярких светодиодов, работающих с номи-

нальным током в 1А, для питания светильника от низковольтной сети переменного тока для галогенных светильников.

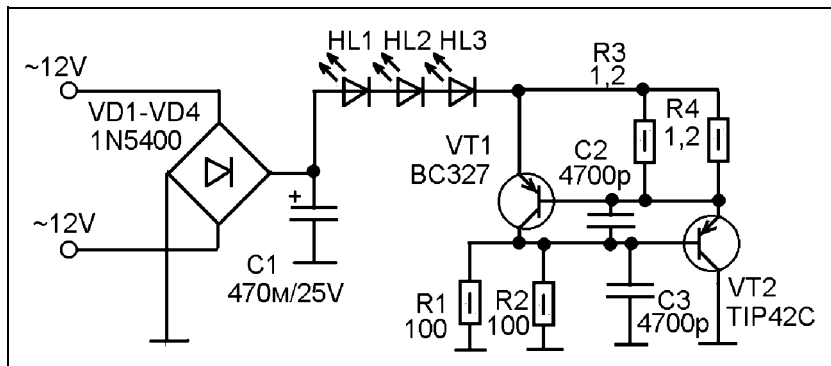


Схема состоит из выпрямителя по мостовой схеме и стабилизатора тока на двух транзисторах. Может быть импульсная схема была бы эффективнее, но от неё к сожалению радиопомехи, что в моем конкретном случае было неприемлемо.

Напряжение с C1 поступает на цепь из трех сверхярких осветительных светодиодов HL1-HL3 и последовательно им включенного стабилизатора тока. Протекающий через светодиоды ток зависит от степени открытия мощного транзистора VT2. А транзистор VT1 работает стабилизатором тока. Он работает как компаратор, определяющий ток через светодиоды по напряжению, падающему на соединенных параллельно резисторах R3 и R4. Для транзистора BC327 пороговой отметкой является напряжение 0,6V на базе. При таком напряжении он открывается и понижает напряжение база-эмиттер транзистора VT2 закрывая его.

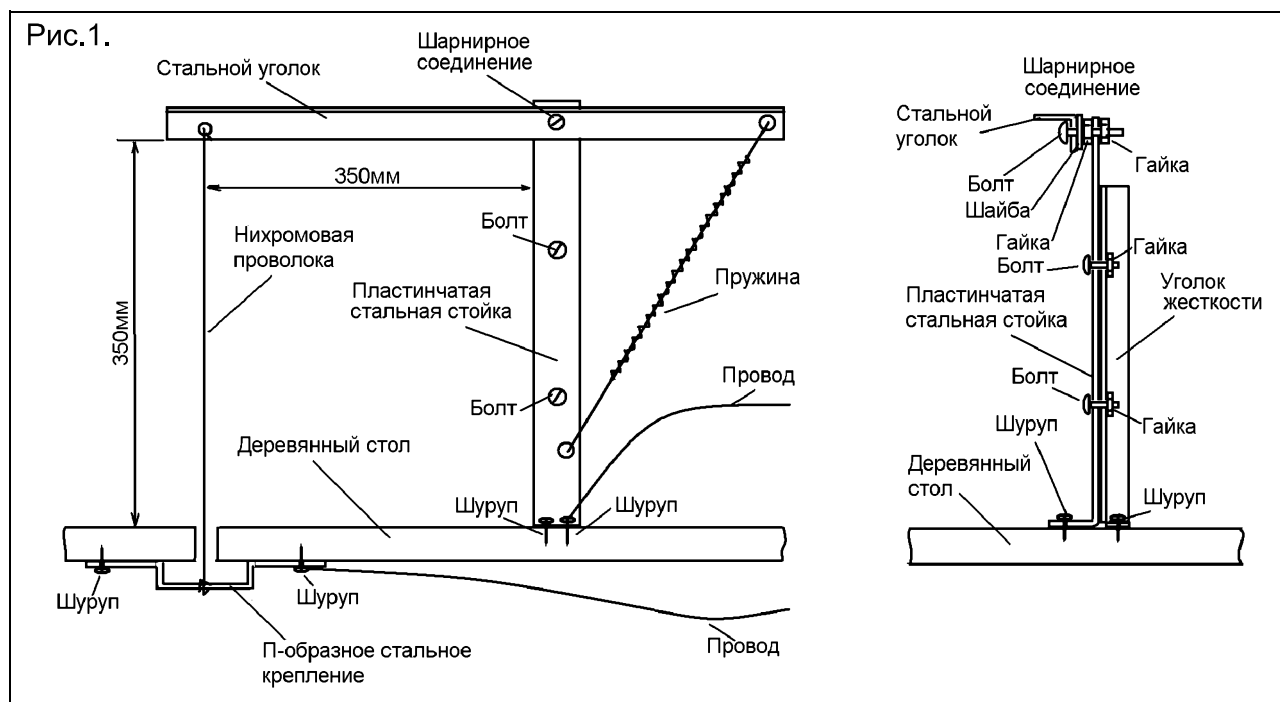
Ток через светодиоды зависит от сопротивления, создаваемого резисторами R3 и R4. Данное сопротивление для необходимого тока можно рассчитать по формуле:

$$R = 0,6/I$$

Таким образом, токе в 1А сопротивление 0,6 Ом (два по 1,2 Ом параллельно).

Камалин В.А.

«ЭЛЕКТРОЛОБЗИК» ДЛЯ ПЕНОПЛАСТА



В настоящее время у нас в стране, а так же в Европе, США, Канаде принимаются все более жесткие стандарты по энергосбережению зданий, да и сами жильцы стараются как можно лучше утеплить свое жилище. Стоимость энергоресурсов сейчас высока, даже отапливаясь относительно дешевым топливом - природным газом холодная зима «вылетает в копеечку».

Наилучшим материалом по способности к теплоизоляции сейчас является пенопласт (или пенополистирол), его широко применяют как в индивидуальном, так и в многоквартирном строительстве.

Пенопласт продается довольно большими листами, которые при утеплении помещения нужно как-то резать на части. Обычный нож или пила для этого в общем-то пригодны, даже экструдированный пенополистирол - материал довольно мягкий и режется легко любым инструментом. Однако, крошится, и имеются определенные затруднения когда нужно резать не по прямой, а вырезать какие-то сложные фигуры. При этом же надо вырезать так, чтобы не оставалось зазоров при укладке листов, в противном случае все труды по утеплению - в пустую.

Опытные строители рекомендуют резать пенопласт «горячей струной», - нихромовая проволока, через которую пропускают ток. Она нагревается и режет пенопласт. Но при этом необходимо плавно регулировать температуру этой нити, причем зачастую даже в процессе резки. Потому что перегрев приведет к сильному оплавлению краев материала, что плохо, потому что будет деформация. А недогрев не позволит резать материал.

Здесь описывается самодельный станок для резки пенопласта любой толщины, причем им резать пенопласт можно как угодно, - хоть по форме снежинки. С помощью этого станка можно не только разрезать листы пенопласта строго по размеру, но и сделать из пенопласта «эксклюзивные» элементы для отделки квартиры (имитация потолочной лепнины, карнизы, бордюры, имитацию угловых колон и т.д.).

Эскизный чертеж устройства станка показан на рисунке 1. Основой служит деревянный стол (или табуретка). В столе просверлено отверстие диаметром 20-30 мм через которое проходит нихромовая проволока вниз под стол. Под столом она крепится посредством П-образного сталь-

ного крепления, которое привинчено к обратной стороне столешницы шурупами.

На столе используя металлические крепежные элементы для каркасного строительства сооружается подобие башенного крана. Пластинчатая стойка - уголок (обязательно «усиленная») служит его вертикальной частью. Для того

чтобы стойка не изгибалась к ней болтами привинчен металлический уголок, один край которого подпилен и изогнут уголком, и через просверленное в нём отверстие привинчен шурупом к столу. Сам уголок двумя болтами крепится к пластинчатой стойке. «Стрела» крана сделана из такого же уголка. Он шарнирно закреплен в верхней части пластинчатой стойки. На одном его конце закреплен другой конец нихромовой проволоки, а другой конец оттянут пружиной, которая поддерживает нихромовую проволоку в натянутом состоянии.

Ток на нихромовую проволоку подается через металлические части станка, а изолятором служит дерево столешницы.

Окно для резки 350x350 мм, может быть изменено в любую сторону. Соответственно и размеры всех других частей могут быть совсем другими. Все зависит от необходимого размера окна для резки и имеющихся металлических деталей. Очень удобно для сборки данного станка использовать металлические крепежные детали для каркасного строительства, стропилок крыш частных домов. Эти детали обычно продаются в магазинах строительных материалов. Там же обычно есть и болты, шайбы, гайки, шурупы, пружины. А вот нихромовую проволоку нужно приобретать в другом месте.

Переходим к описанию электронной части станка (рис.2).

Электронная часть станка представляет

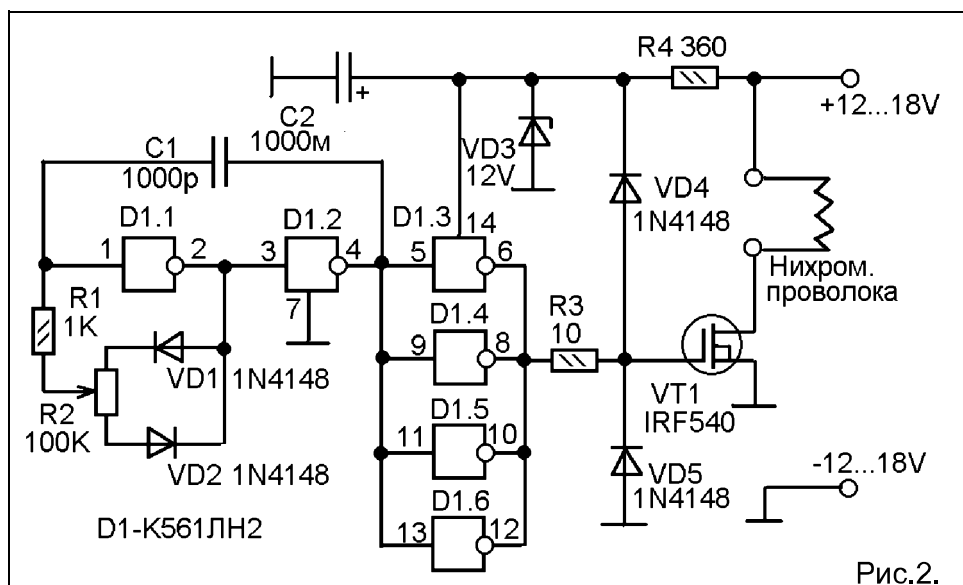
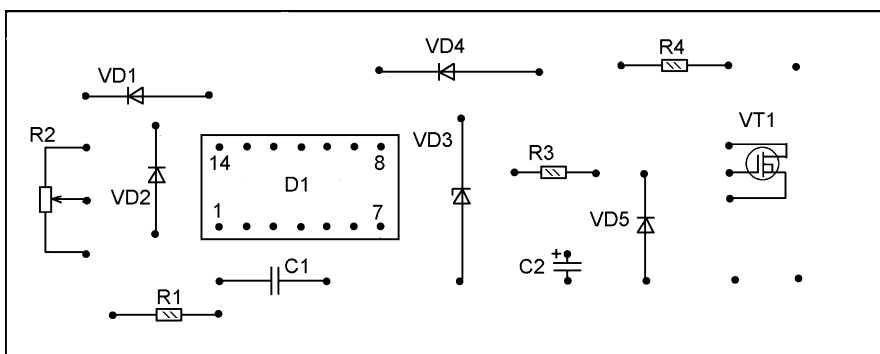
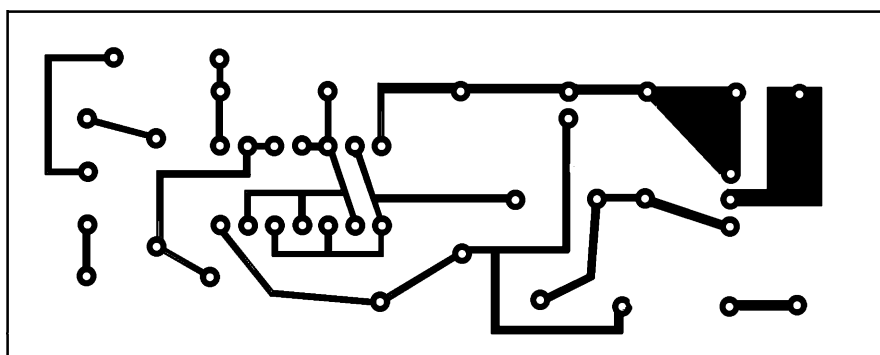


Рис.2.

собой импульсный регулятор мощности тока, поступающего на нихромовую проволоку. Регулировка мощности осуществляется изменением шириты импульсов тока через нихромовую проволоку.

Генератор импульсов изменяемой шириты выполнен на элементах D1.1 и D1.2 микросхемы D1. С помощью резистора R1 и диодов VD1 и VD2 регулируется соотношение продолжительности полуволн прямоугольного импульсного сигнала в широких пределах. При этом частота 10-11 кГц почти не изменяется.

Для подачи тока на нихромовую проволоку используется ключевой каскад на ключевом полевом транзисторе VT1 с низким сопротивлением открытого канала. Емкость затвора данного транзистора высока, что приводит к коротким импульсам большого тока в момент открывания или закрывания транзистора. Чтобы не перегружать выход логического элемента в эти моменты на оставшихся четырех логических элементах сделан буферный каскад, - элементы D1.3-D1.6 включены параллельно что повышает общую мощность, плюс резистор R3 ограничивает максимальный импульсный ток, а диоды VD4 и VD5 ускоряют разряд емкости затвора полевого транзистора и подавляют отрицательные выбросы импульсов и положительные, превосходящие напряжение питания микросхемы (напряжение на затворе IRF540 не должно быть более 15V).



пластмассовые детали конструкции крайне не желательны, за исключением стола, и то здесь диаметр отверстия через которое пропущена проволока должно быть достаточно большого диаметра чтобы при работе проволока не соприкасалась с его краями.

Замену транзистору IRF540 можно найти по справочнику.

Все конденсаторы должны быть рассчитаны на напряжение не ниже напряжения питания схемы.

Стабилитрон VD3 -

импортный, он маркирован «12V», его можно заменить любым импортным или отечественным стабилитроном на напряжение 10-15V.

Диоды 1N4148 можно заменить на КД522 или КД521, а так же импортные многочисленные аналоги.

Практически все собрано на одной печатной плате. Плата выполнена из фольгированного стеклотекстолита. Расположение печатных дорожек с одной стороны. На рисунке показана разводка платы если смотреть со стороны разводки, а монтажная схема если смотреть со стороны деталей.

При работе с данным станком нужно не забывать о мерах пожарной безопасности. Длительный контакт перегретой проволоки с горючими материалами может привести к их возгоранию. Это касается и пенопласта с которым будете работать. Поэтому в помещении где будет производится работа с данным станком нужно иметь огнетушитель, а так же предусмотреть легкий способ быстрого отключения станка от сети при возникновении возгорания.

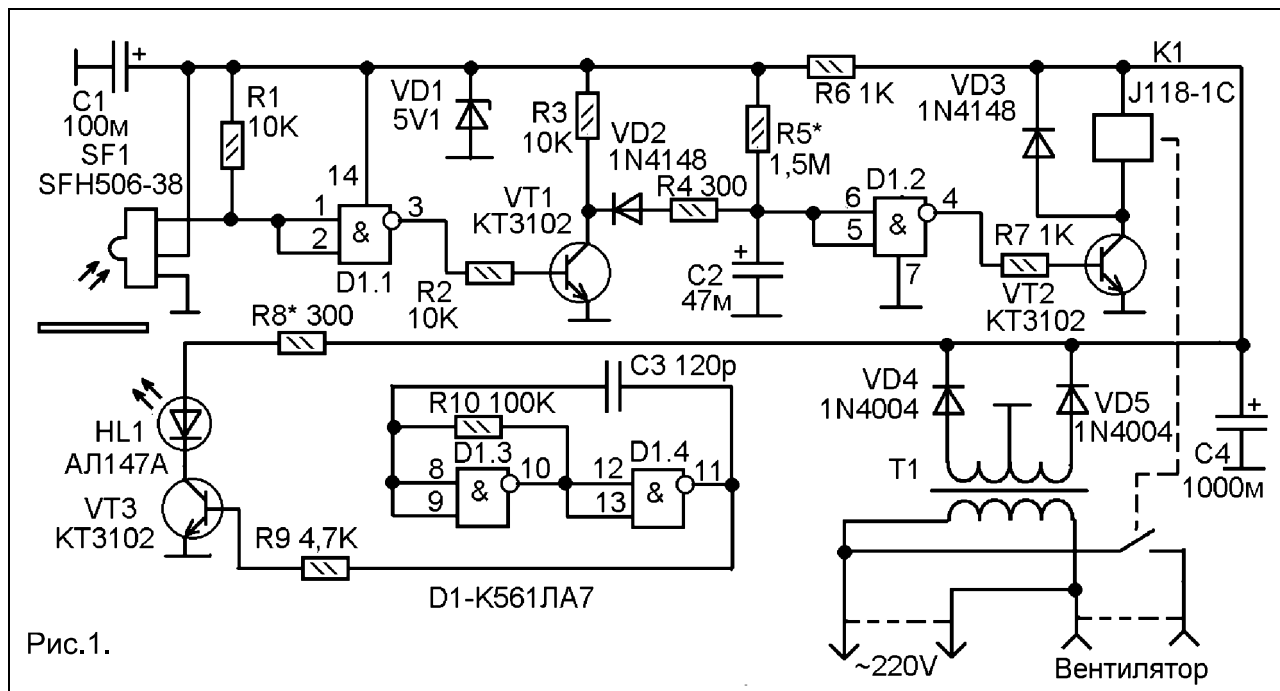
Лыжин Р.

Напряжение питания 12-18V, при использовании нихромовой проволоки диаметром 0,5 мм длиной 350 мм пиковый ток на холодной может достигать 25A. Соответственно и следует выбирать по мощности основной источник питания. Основным источником питания может служить зарядное устройство для автомобиля, выполненное на основе силового трансформатора и мощного диодного выпрямителя. При нагреве проволоки ток существенно снижается. Фактический постоянный ток потребления в режиме резания при установке достаточной температуры проволоки не превышает 5 А.

Микросхема питается напряжением 12V от параметрического стабилизатора на стабилитроне VD3.

Конструкция механической части может быть выполнена и по другому, например, проволока может быть расположена горизонтально, и по другому может быть сделана система её натяжения. Важно чтобы с проволокой не контактировали деревянные или пластмассовые изоляторы или другие детали. При работе проволока значительно нагревается и это может привести к возгоранию дерева или пластмассы. Поэтому деревянные или

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ТУАЛЕТНОЙ КОМНАТЫ



Обычно в жилых домах в туалетах имеется пассивная вытяжная вентиляция, основанное на естественном потоке воздуха снизу вверх по вентиляционному каналу. Но, данная вентиляция не всегда работает достаточно эффективно. Чтобы ускорить процесс воздухообмена в вентиляционные каналы устанавливают электрические вентиляторы, ускоряющие поток воздуха, выходящего по вентиляционному каналу из туалетной комнаты. Вентиляторы для установки в вентканалы имеются в свободной продаже, они бывают разных размеров и типов по способу установки. Например, Vents 150VKO, предназначен для установки внутрь круглого вентканала диаметром 150 мм. После установки данного вентилятора выяснилось что для непрерывной работы он не годится, так как, будучи сам относительно бесшумным, он создает достаточно сильный воздушный поток, который в свою очередь шумит при прохождении по вентканалу. В связи с этим данный вентилятор нужно подключать через выключатель, чтобы включать его только тогда, когда это необходимо. Использовать для этого обычный механический

выключатель не оптимально, потому что после завершения вентиляции нужно вернуться в туалетную комнату чтобы его выключить. Ставить выключатель с таймером тоже не выход из положения, потому что на отправление естественных процессов человеческого организма может требоваться различное время.

Необходим выключатель, который будет держать вентилятор включенным все время пока человек находится в зоне расположения унитаза, а после ухода человека включать таймер, чтобы выключить вентилятор через несколько минут, необходимых для удаления запахов.

На рисунке 1 показана схема автоматического выключателя, который состоит из датчика и таймера. Датчик работает на эффекте отражения ИК-луча от поверхности человека, находящегося в туалетной комнате. Таймер на основе эффекта заряда / разряда емкости электролитического конденсатора через высокоомное сопротивление. Никаких сложностей вроде программируемых микросхем или микроконтроллеров здесь нет, - все очень легко в повторении, - всего одна микросхема K561ЛА7.

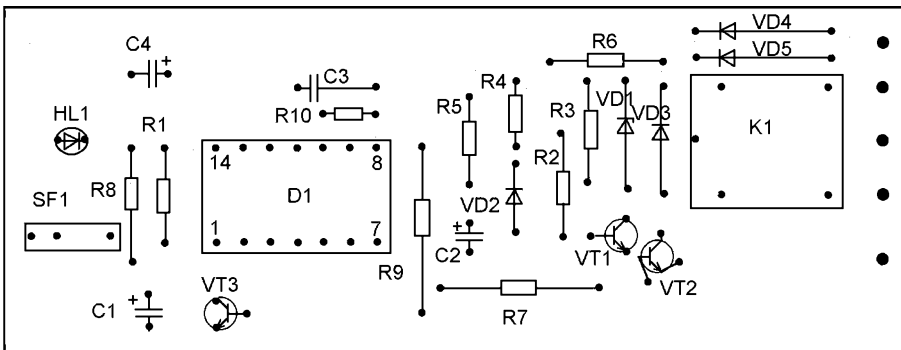
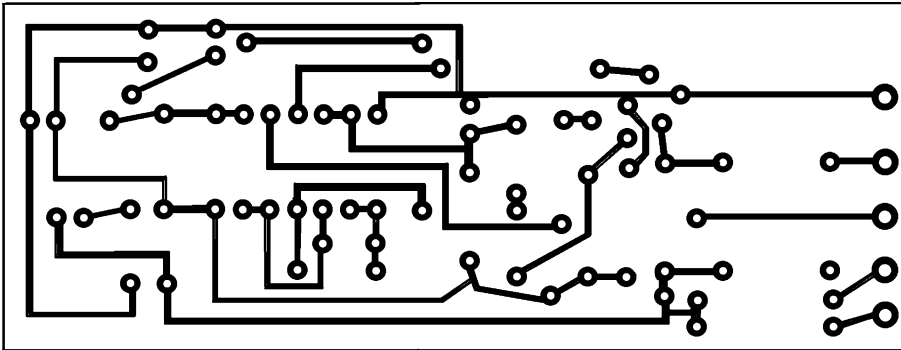


Рис.2.

отличающейся от указанной на схеме.

Излученный ИК-светодиодом свет при отсутствии человека в туалетной комнате отражается от её стены, двери, но попадает на фотоприемник HF1 слишком слабым. Поэтому на выходе SF1 - логическая единица. На выходе D1.1 - ноль, транзистор VT1 закрыт и конденсатор C2 заряжен до напряжения логической единицы. На выходе D1.2 - ноль. Транзистор VT2 закрыт и реле K1 закрыто и вентилятор так же выключен.

Оптический датчик состоит из стандартного фотоприемника типа SFH506-38 (или любого аналога) и инфракрасного светодиода. На инверторах D1.3-D1.4 сделан мультивибратор, который генерирует импульсы частотой около 38 кГц (данная частота соответствует паспортной частоте фотоприемника, если применяется фотоприемник с другой резонансной частотой, то и соответственно другой должна быть частота этого мультивибратора). Импульсы с выхода мультивибратора поступают на транзистор VT3, а в его коллекторной цепи включен ИК-светодиод. Здесь требуется относительно небольшая дальность чувствительности датчика, практически не более 0,5-1 метра, поэтому давать через ИК-светодиод такой большой ток как пульте дистанционного управления не только нет смысла, но и вредно, потому что в зону действия попадает стена или дверь туалетной комнаты, что сделает работу датчика неправильной. Ток ограничивается резистором R8, сопротивление которого подбирается экспериментальным путем в конкретных условиях (играет роль даже цвет и материал отделки помещения). После налаживания величина R8 может оказаться значительно

Оптический датчик состоит из стандартного фотоприемника типа SFH506-38 (или любого аналога) и инфракрасного светодиода.

Если в туалетную комнату входит человек и располагается перед датчиком ИК-луч отражается от человека, то есть, от более близко расположенной перед ним преграды. ИК-свет, приходящий на фотоприемник значительно мощнее (из-за меньшего расстояния), поэтому на выходе SF1 возникает логический ноль. На выходе D1.1 - единица. Транзистор VT1 открывается и через диод VD2, самого себя и резистор R4 разряжает конденсатор C2. Напряжение на C2 падает до уровня логического нуля. На выходе инвертора D1.2 появляется логическая единица. Транзистор VT2 открывается и реле K1 включает вентилятор.

Конденсатор C2 поддерживается разряженным все время, пока человек находится перед датчиком. Когда человек уходит фотоприемник SF1 перестает реагировать на ИК-вспышки, излучаемые ИК-светодиодом HL1. На его выходе устанавливается логическая единица, на выходе инвертора D1.1 - ноль, транзистор VT1 закрывается и конденсатор C2 начинает медленно заряжаться через резистор R5. От сопротивления R5 зависит сколько времени потребуется на

зарядку конденсатора до порога логической единицы. Как только это событие наступает на выходе D1.2 устанавливается логический ноль. Транзистор VT2 закрывается и реле K1 выключает вентилятор. В таком положении схема будет находиться до следующего посещения человеком данного помещения.

Источник питания выполнен на основе готового маломощного силового трансформатора T1 типа ALG 110-220V 60/50Hz 9-0-9V 150mA (списано все с его крепежной скобы). Трансформатор Ш-образный, с сердечником из стальных пластин. К сети подключаете толстые красный и черный провода (желтый толстый заизолировать и не использовать), к диодам VD4 и VD5 идут тонкие оранжевые провода, а тонкий черный - к общему минусу вторичной цепи.

Поскольку трансформатор имеет двойную вторичную обмотку выпрямитель сделан по двухполупериодной схеме. Если будет другой трансформатор, например, с одинарной вторичной обмоткой на 9V переменного тока, то потребуется мостовая схема выпрямителя.

Реле K1 типа J118-1C, с обмоткой на 12V и контактами на 220V / 3A. Можно использовать другое аналогичное реле, но это может потребовать переделки разводки платы, либо установить реле за пределами платы.

Схема платы приводится на рисунке 2. Датчик SF1 лежит и смотрит вверх перпендикулярно плате. Туда же глядит и ИК-светодиод. Между ними черная пластмассовая перегородка (вклеена в корпус), она нужна чтобы не допускать на фотоприемник прямой свет от светодиода.

Все конденсаторы должны быть на напряжение не ниже 16V. Стабилитрон VD1 - импортный, стеклянный, на корпусе написано «5V1», напряжение стабилизации 5,1V. Нужен любой стабилитрон на напряжение от 4,7 до 5,5V.

Транзисторы и диоды можно заменить любыми аналогами.

Светодиод - АЛ147А, инфракрасный для пультов ДУ. Можно заменить любым соответствующего назначения (подбор R8 при налаживании необходим в любом случае).

О замене трансформатора питания и реле сказано ранее.

Корпус готовый, он приобретен в магазине радиодеталей. Пластмассовый, размерами 130x60x80 мм с «ушами» для крепления на стене. В нем необходимо вырезать окно для датчика и закрыть его пластиной из прозрачной пластмассы, посередине которой перпендикулярно приклеить пластину из черной пластмассы (обрезок от выпиливания окна в корпусе). Пластина из черной пластмассы должна быть направлена внутрь и разделять ИК-светодиод и фотоприемник.

У меня устройство установлено над унитазом, на высоте около 1,2 метра от пола. Датчик смотрит в спину сидящему на унитазе. Расстояние до спины примерно сантиметров 30.

Сначала не устанавливайте конденсатор C2. Установите устройство так как оно будет работать в дальнейшем. Вместо R8 подключите переменный резистор и отрегулируйте его сопротивление так, чтобы вентилятор включался только когда человек сидит на унитазе. При этом датчик не должен реагировать на положение входной двери. Затем замените переменное сопротивление постоянным сопротивлением R8 такой величины, как у вас получилось.

Установите конденсатор C2 и проверьте схему в работе. При необходимости подберите желаемую задержку выключения вентилятора подбором сопротивления R5, а так же, емкости C2.

Если окажется что установить достаточно большую выдержку не удастся, так как с определенной величины R5 вентилятор перестает выключаться вообще, - замените конденсатор C2, потому что попавшийся вам экземпляр по всей видимости обладает значительным током утечки, превосходящим ток через сопротивление резистора R5.

Каравкин В.

САМОДЕЛЬНЫЙ ТЕЛЕГРАФ

Азбука Морзе сейчас не так популярна, однако любительская связь телеграфом по прежнему пользуется успехом. Прежде всего из-за исключительной разборчивости и помехо-невосприимчивости и (можно было бы сказать «помехозащищенности», но это было бы не совсем точно), по тем же причинам что и передача цифровых данных, по сравнению с аналоговыми. Действительно, - только точка (короткий сигнал), тире (длинный сигнал), ну и пауза (нет сигнала), это очень похоже на передачу цифрового последовательного кода. Различить короткий «пик» и длинный «пик» в хаосе радиопомех куда проще чем слова.

Именно поэтому, любой радиолюбитель рано или поздно осознает необходимость изучения азбуки Морзе.

А начинать можно с простых вещей, не загрязняющих эфир, но позволяющих «набить руку». Например, можно организовать проводную телеграфную связь между двумя или несколькими объектами. На рисунке 1 показана схема системы из двух телеграфных станций.

Каждая из станций представляет собой мультивибратор на микросхеме К561ЛЕ5 с усиленным транзисторным каскадом выходом. На выходе подключены головные телефоны сопротивлением 32 Ом (или больше). Соединяются между собой станции двухпроводным кабелем (можно телефонной «лапшей»), но с соблюдением полярности.

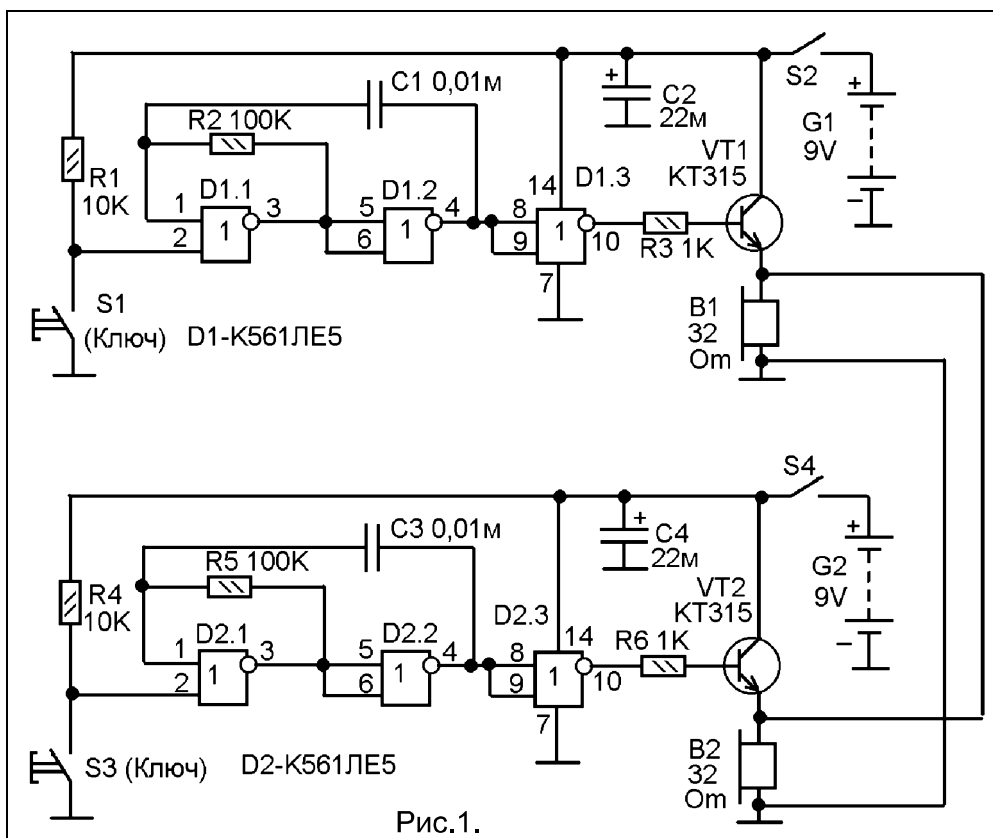
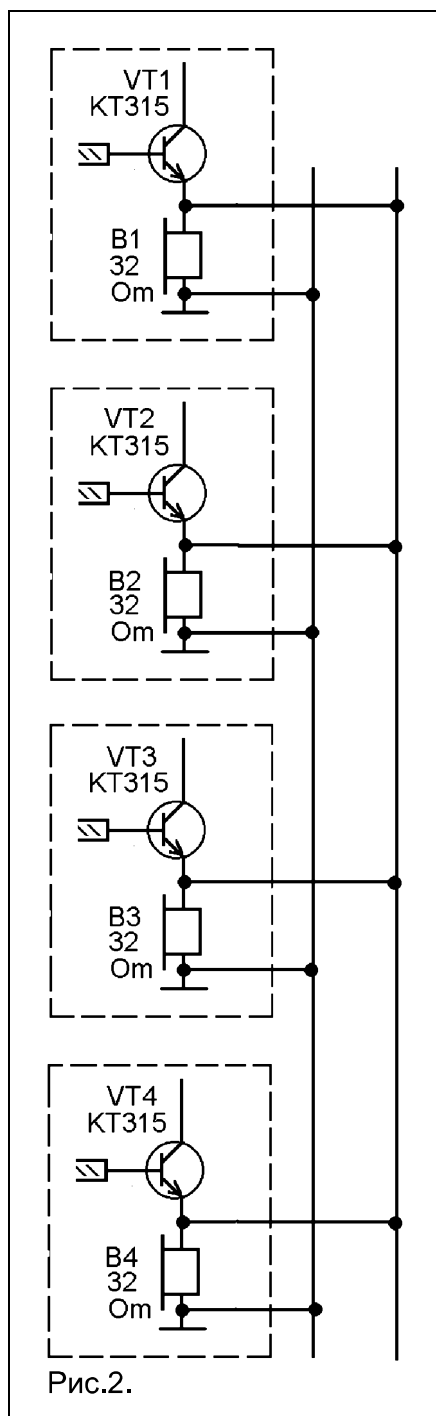


Рис.1.

Например, при нажатии ключа на первой станции (ключ S1) запускается мультивибратор на микросхеме D1, который генерирует импульсы частотой около 500-600 Гц. Они проходят через эмиттерный повторитель VT1 на телефоны B1. При этом вы слышите звук среднего тона. Так как параллельно B1 через кабель подключены телефоны B2, расположенные на другой станции, то в них раздается такой же звук, конечно при условии что ключ второй станции не нажат.

Таким образом, при нажатии ключа на любой одной станции звук будет слышен и у себя и на принимающей станции.

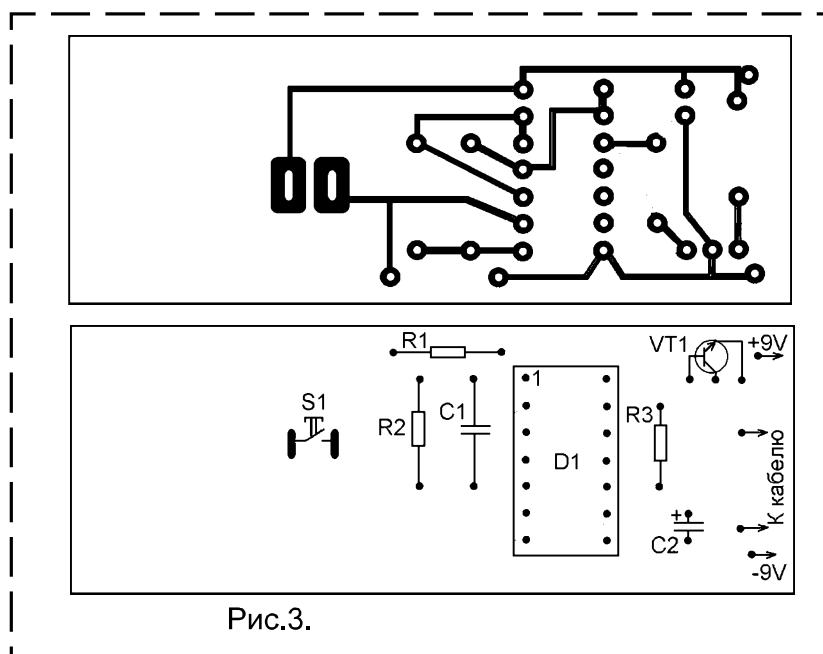
Совсем не обязательно чтобы станций было только две, можно сделать, три, четыре, и все подключить к одному и тому же двухпроводному кабелю. Однако, при этом, чем больше станций тем меньше будет громкость звука (потому что нагрузка на выходные каскады увеличивается), но если использовать высокоомные головные телефоны, то количество



станций практически не будет влиять на громкость звука. На рисунке 2 показана схема с четырьмя станциями (чтобы не загромождать схему показаны только выходные каскады каждой станции).

Работать можно как с отдельными источниками питания для каждой станции, так и с одним общим. Во втором случае потребуется трехпроводной кабель, - дополнительный провод будет нужен для подачи плюса питания.

В режиме молчания схема потребляет



минимальный ток, поэтому особой необходимости в выключателях питания и не нужно, хотя на схеме (рис.1) они показаны.

Каждая телеграфная станция собирается на отдельной печатной плате (рис.3). Вместо ключа там устанавливается миниатюрная тумблерная кнопка (как для домофонов), хотя вместо неё можно подключить и настоящий телеграфный ключ, установив его за пределами платы.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на К176ЛЕ5 или CD4001.

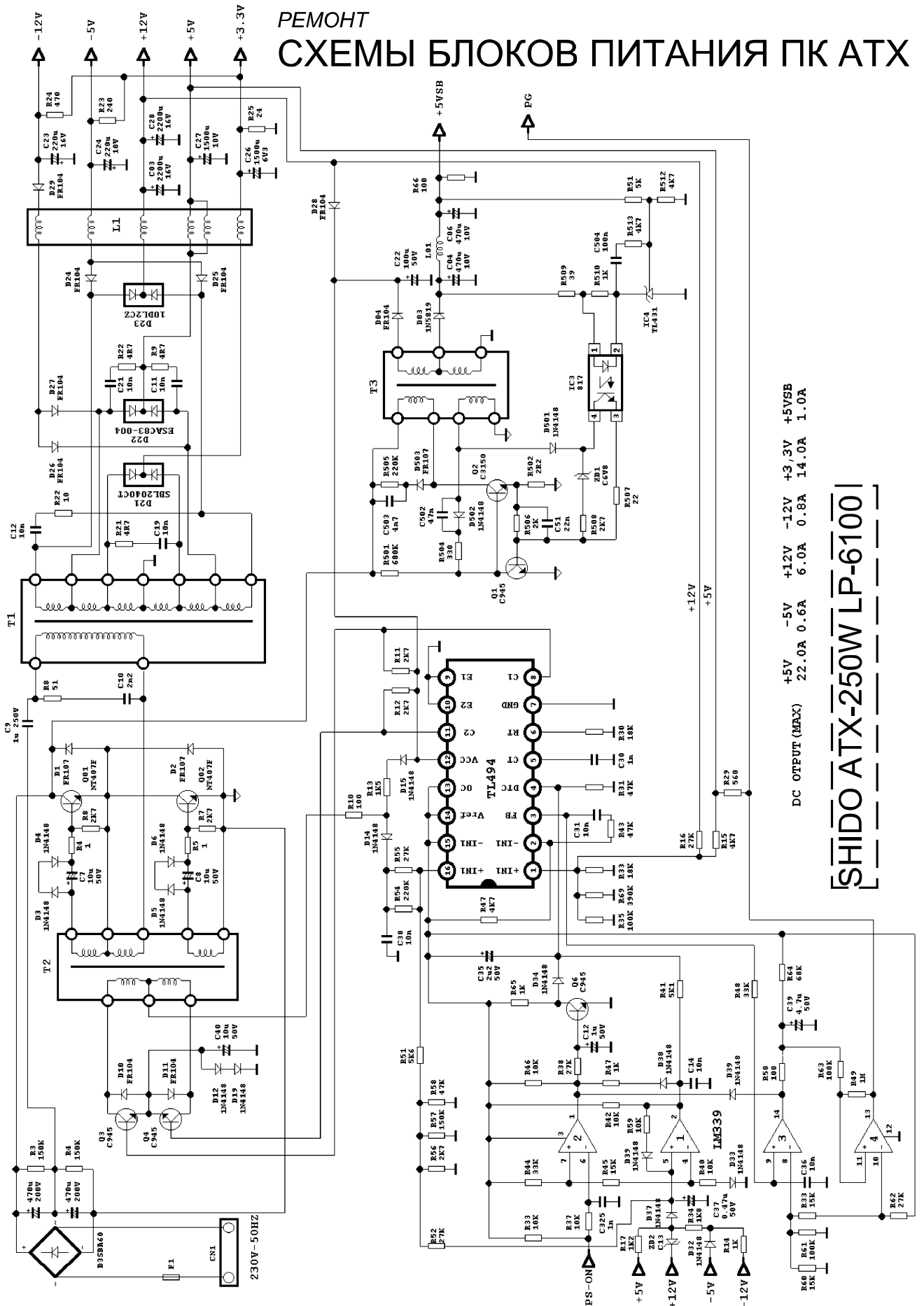
Головные телефоны - обычные стереотелефоны. Они присоединяются так чтобы оба капсюля оказались включенными последовательно, то есть подключаются провода левого и правого стереоканалов, а общий провод наушников никуда не подключается. Можно, и желательно, использовать высокоомные наушники типа ТОН, если имеются таковые. При избыточной громкости можно последовательно наушникам включить по одному резистору, сопротивление которого подобрать опытным путем по необходимой громкости. Возможен вариант и с отдельными телефонными капсюлями типа ТК-47 или аналогичными, - для громкоговорящего режима работы.

Автор подключал стереонаушники для плеера, которые просто лежали рядом на столе, - в тишине их хорошо слышно и не одевая на голову.

Иванов А.

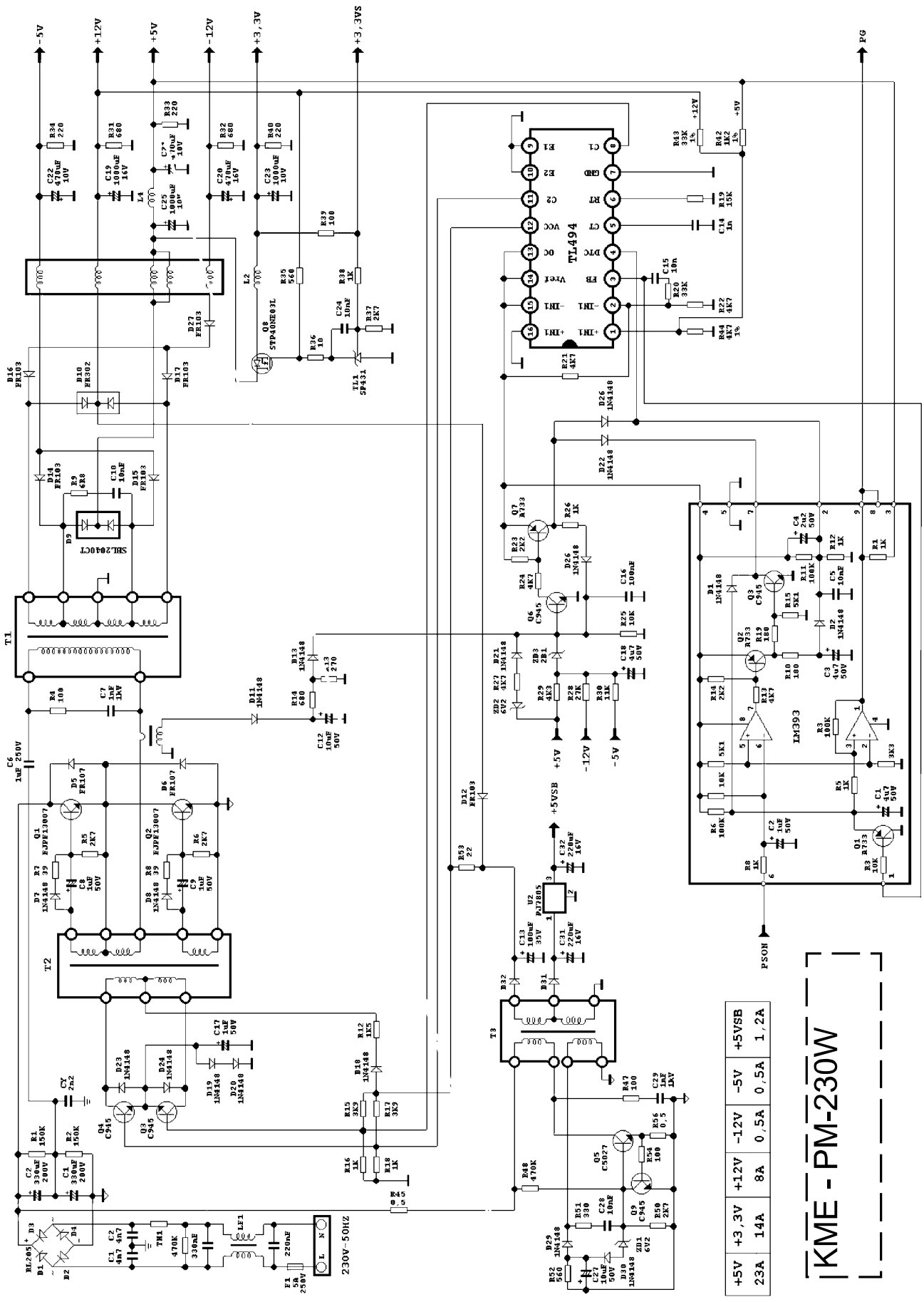
РЕМОНТ

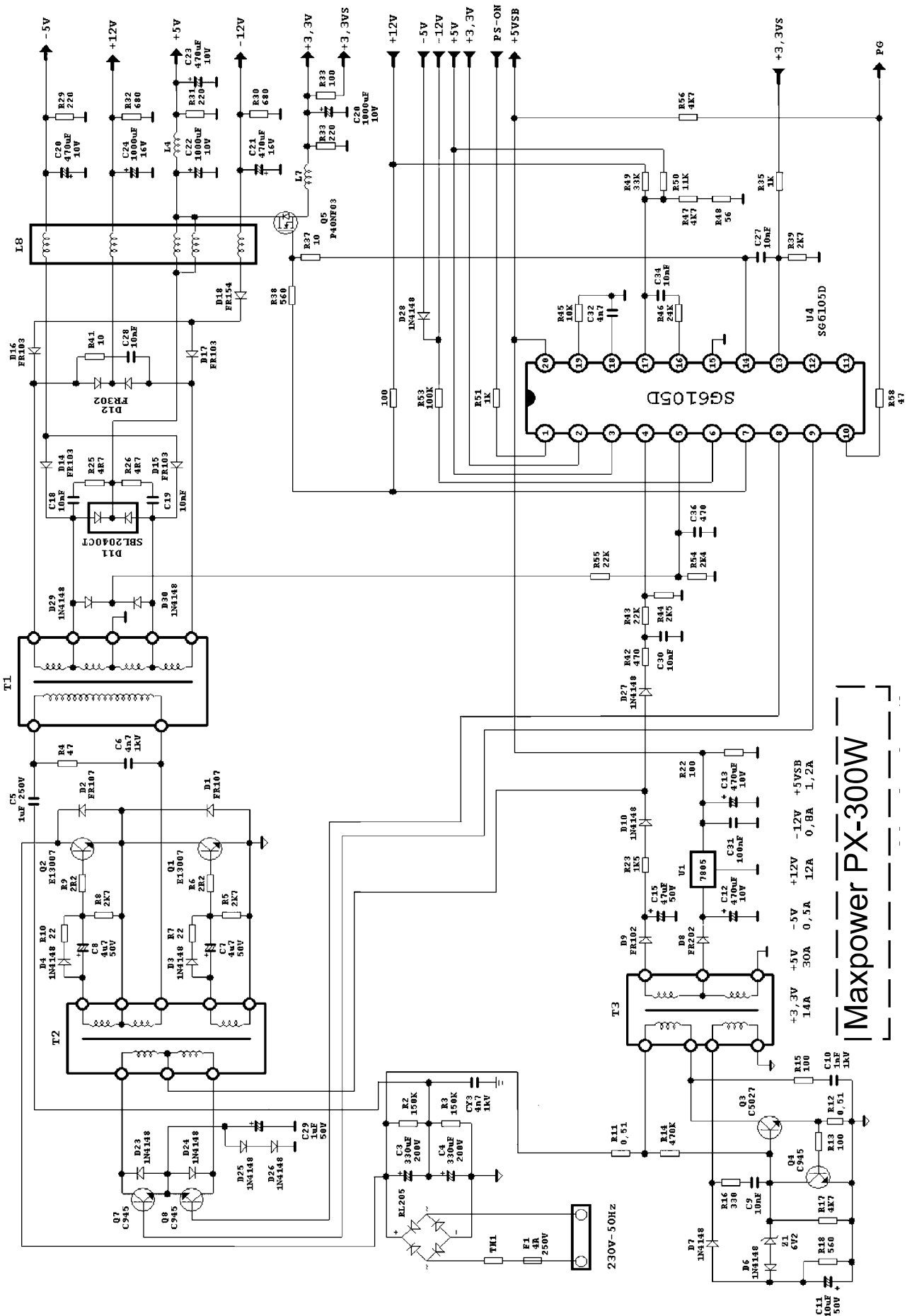
СХЕМЫ БЛОКОВ ПИТАНИЯ ПК АТХ



DC OUTPUT (MAX) +5V -5V +12V -12V +3.3V +5VSB
22.0A 0.6A 6.0A 0.8A 14.0A 1.0A

[SHIDO ATX-250W LP-6100]





Maxpower PX-300W

Уважаемые читатели !

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

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

«Журнал Радиоконструктор, индекс 78787, 2-е полугодие 2013», далее укажите свой адрес, Ф.И.О. и подайте почтовому оператору.

Если будут возражения – требуйте заведующего почтового отделения! Подписку на «Радиоконструктор» обязаны принимать все почтовые отделения РФ.

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

Стоимость подписки на 2-е полугодие 2013 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (7-12-2013) – 216 р., квартал (7-9-2013 или 10-12-2013) – 108 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на все журналы 1-полугодия 2012 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, можно их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, у.Зосимовская 91), а иногородним читателям мы вышлем почтой. Все цены включают пересылку в пределах РФ, при условии, что сумма заказа не менее 50 р.

- | | |
|--|--|
| 1. 1-6-2013г. = 216р. (цена каждого 36 р.) | 7. 1-12-2009 г. = 216 р. (цена каждого 18р.). |
| 2. 7-12-2012г. = 192р. (цена каждого 32 р.) | 8. 1-12 2008 г. = 180 руб. (цена каждого 15 р.). |
| 3. 1-6-2012г. = 192 р. (цена каждого 32 р.) | 9. 7-12-2007 г. = 84 руб. (цена каждого 14 р.). |
| 4. 7-12-2011г. = 180 р. (цена каждого 30 р.) | 10. 7-12-2006 = 78 руб. (цена каждого 13 р.). |
| 5. 1-6-2011г. = 162 р. (цена каждого 27 р.) | 11. 1-8-2005 = 80 р. (цена каждого 10 р.) |
| 6. 1,3-12-2010г. = 264 р. (цена каждого 24 р.) | |

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

Всегда в продаже CD и DVD диски с технической информацией и архивами журналов за прошлые годы. Информацию о них читайте в журналах №8 за 2011 год, №1, №2, №5, №6 за 2012 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, СБ.РФ 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).

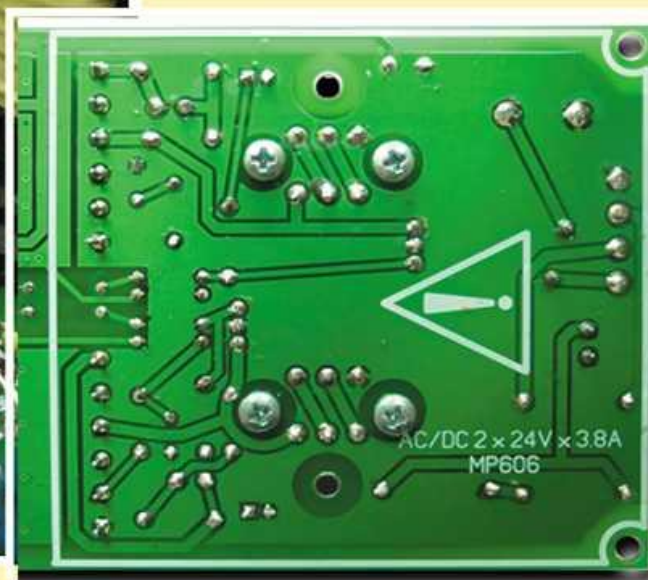
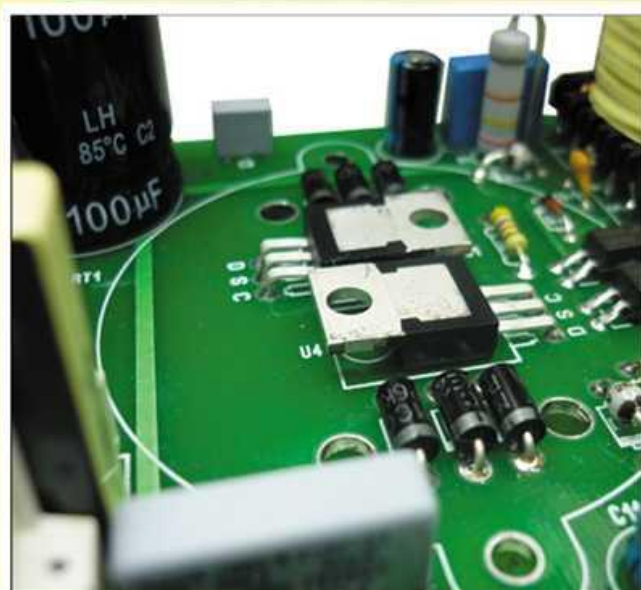
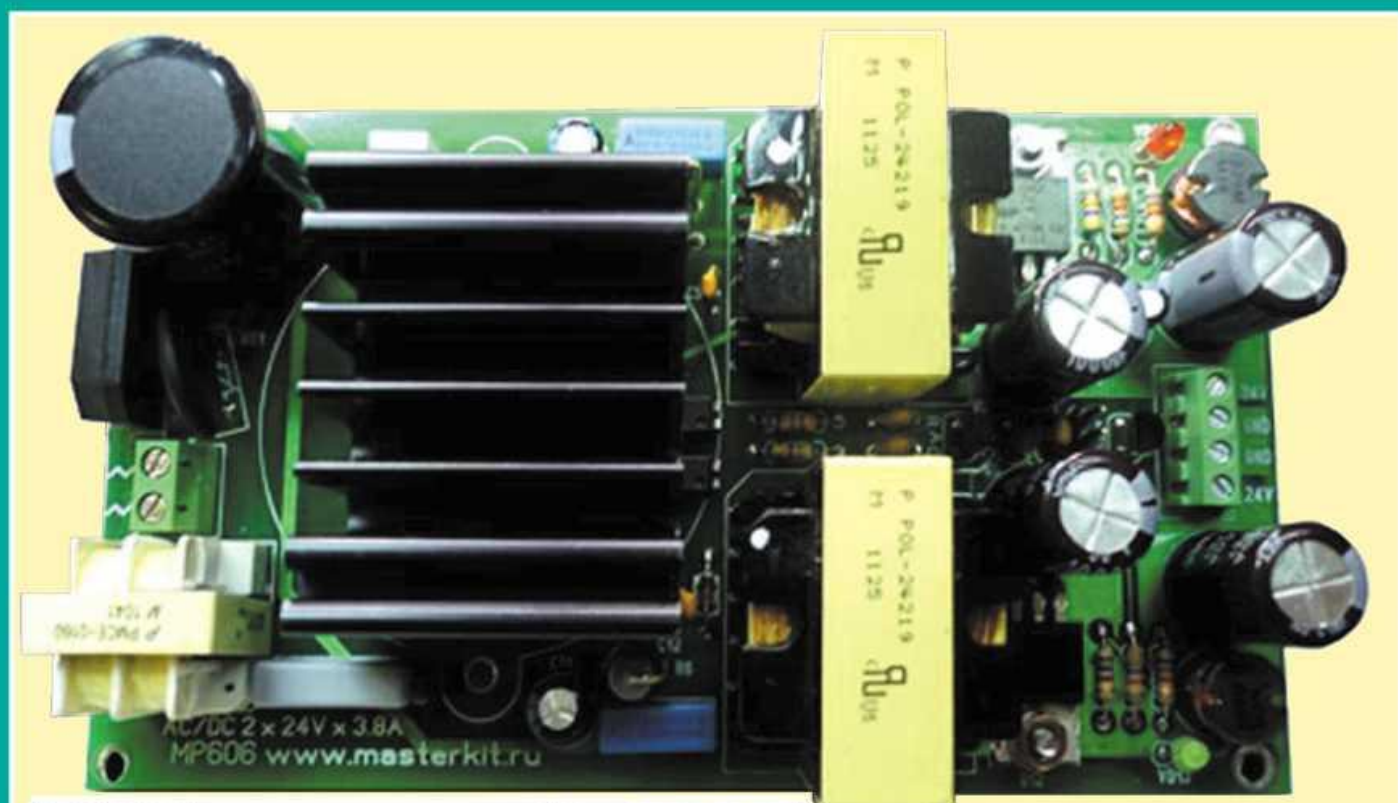
Карточку или письмо отправляйте по адресу : 160009 Вологда а/я 26 Алексееву В.В.

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.

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



Двухполярный сетевой источник питания +_24В, 190 Вт на сетевых
обратноходовых преобразователях. (статья на стр. 14)