

БЛОКНОТ "РАДІОАМАТОРА"



№ 5
май
2004

Київ Видавництво "Радіоаматор"

Индекс 08043

Требования к авторам по содержанию и оформлению материалов, предлагаемых для опубликования в журналах издательства "Радіоаматор"

Принимаются к печати авторские оригинальные материалы, которые не печатались в других изданиях и не были отправлены одновременно в несколько различных изданий. При принятии решения о приеме материалов для опубликования редакция учитывает новизну материалов, правильность оформления, соответствие тематике одной из рубрик журнала, мнение независимых рецензентов. При несоответствии материалов указанным требованиям редакция может отправить их на доработку автору или отказать в приеме без объяснения причин. Не принимаются материалы, задевающие честь и достоинство других людей, технически неграмотные, предлагающие технические решения, противоречащие основным законам мироздания, не подписанные автором, кроме предлагаемых в рубрику "Квазиавтор". Отклоненные материалы не рецензируются и не возвращаются.

При оформлении материалов в начале статьи дается аннотация, отделенная от текста. В ней указываются краткое содержание, отличительные особенности, привлекательные стороны и возможные недостатки. В статьях, описывающих конструкцию функционирующего устройства, обязательно приводятся основные параметры схемы, такие, как потребляемая и полезная мощность, рабочая частота, полоса пропускания, диапазон частот, чувствительность и т.п., объяснение принципа действия, особенности конструкции и применяемые компоненты.

Статьи можно присылать в трех вариантах: напечатанные на машинке, распечатанные на принтере и в электронном виде, набранные на компьютере в любом текстовом редакторе для DOS или Windows IBM PC.

Рисунки конструкций, схем и печатных плат, а также таблицы следует выполнять на отдельных листах вне текста статьи. На обороте каждого листа подписывается номер рисунка или таблицы, название статьи и фамилия автора. При выполнении схем, чертежей и графиков начертание, расположение и обозначение элементов производят с учетом требований ЕСКД.

Рисунки принимаются в бумажном и электронном виде. Эскизы и чертежи должны выполняться аккуратно, с использованием чертежных инструментов, черными линиями на чистом белом фоне с увеличением в 1,5-2 раза. Фотографии должны быть размерами не менее 15х13 см в оригинальном виде, ксерокопии фотографий не принимаются. В электронном виде рисунки выполняются в любом из графических редакторов под Windows. Графические файлы должны иметь расширения *.cdr (v. 5-10), *.tif (300 dpi, M1:1), *.psx (300 dpi, M1:1), *.bmp (72 dpi, M4:1). Схемы и печатные платы, выполненные в программах автоматизированного проектирования и конструирования, должны быть экспортированы в один из указанных выше графических форматов.

Получение авторских материалов в бумажном виде и на цифровых носителях (дискеты 3,5", CD-ROM) осуществляется через почту по адресу:

Редакция
Блокнот "Радіоаматора"
а/я 50, Киев-110,
03110, Украина.

Файлы статей принимаются по адресу электронной почты ra@sea.com.ua с указанием предмета письма "статья".

Радіоаматор



Блокнот "Радіоаматора"
щомісячний науково-популярний збірник
Зареєстрований Держкомінформ України
сер. КВ, № 7314, 19.05.2003 р.
Засновник - Видавництво "Радіоаматор"
Видається з січня 2004 р.
№ 5 (5) травень 2004
Київ, "Радіоаматор"

Редактор Ульянов Г.А.

Адреса редакції

Київ, вул. Нагірна, 25, к. 710

Для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна

тел/факс (044) 219-30-15

ra@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

Видавець:

Видавництво "Радіоаматор":

Директор Ульянов Г.А.

ra@sea.com.ua

А.М. Зинов'єв, літ. ред. т. 213-09-83

Т.П. Соколова, тех. директор

С.В. Латиш, реклама,

т/ф (044) 219-30-20, lat@sea.com.ua

В.В. Моторний, передплата і

реалізація, т/ф (044) 219-30-20,

val@sea.com.ua

Адреса видавництва "Радіоаматор":

Київ, Солом'янська вул., 3, к. 803

Підписано до друку 10.05.2004 р.

Дата виходу в світ 25.05.2004

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 4,54

Облік. вид. арк. 4,35

Індекс 08043.

Тираж 1000 прим. **Зам.** 11/05/04

Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору
в друкарні ЧП "Колодій", Київ, бул.
Лепсе, 8.

При передруку посилення на Блокнот
«Радіоаматора» обов'язкове. При
листуванні разом з листом вкладайте
конверт зі зворотною адресою для
гарантованого отримання відповіді.

© Видавництво «Радіоаматор», 2004

Оглавление

Модернизация телевизоров 3-5 поколений	2
Охранные системы для дома	24
Питание ЛДС	40
Справочник БР	38, 56
Полезная информация:	
Конкурс БР	39
Микросхемные драйверы ЛДС	58
Электронные наборы	
для радиолюбителей	60
Книга-почтой	63

ОТ РЕДАКТОРА

Каждый из нас на себе ощущает, как больно бьет по карману инфляция, которую подстегивают власть имущие, чтобы получить побольше денег на предстоящие выборы. Введенный на этот год налог на добавленную стоимость, который, по сути, есть налог с оборота, поднял цену наших изданий на 20%. Некоторые читатели, которые подписывались поквартально, прекратили подписку, что привело к уменьшению тиража.

Хочу обрадовать тех, кто остался. На второе полугодие мы снизили отпускную цену, чтобы читатели могли подписаться по прошлогодней цене. Надеемся, что подписчики оценят этот шаг по достоинству и наше сотрудничество продолжится.

Нас часто спрашивают, почему в продаже в киосках прессы нет наших журналов. Посмотрите вокруг внимательно. Разве среди порнографических и развлекательных картинок с кроссвордами в этих киосках еще есть место для чего-нибудь стоящего? Только подписка может дать Вам возможность получать нужную информацию своевременно и регулярно.

Прошел любимый всеми нами праздник День радио, который празднуется радиолюбителями 7 мая как первый сеанс передачи по радио Александром Степановичем Поповым. Поздравляю всех читателей с праздником, прошло 109 лет с того момента, а как далеко вперед ушел прогресс!

Редактор Георгий Ульянов

Модернизация телевизоров 3-5 поколений

В настоящее время в эксплуатации находится большое количество цветных телевизоров ЗУСЦТ...5УСЦТ, выпущенных в период с 1984 по 1995 гг. Эти телевизоры морально устарели и нуждаются в модернизации, особенно это касается их системы управления.

Конструкция телевизоров 3...5УСЦТ кассетно-модульная на базе унифицированного шасси, которое крепится на двух кронштейнах и при ремонте может быть установлено под углом 45 или 90 градусов. На шасси размещены модули радиоканала, цветности, строчной и кадровой разверток. Блок питания может находиться на шасси или на дне корпуса. Блок управления (БУ) и устройство выбора программ установлены на лицевой панели телевизора. На дне корпуса установлена плата фильтра питания (ПФП).

Модули связаны между собой и с блоком питания через соединительную плату (ПС) соединителями типа СНП. Кассетно-модульная конструкция дает возможность модернизировать телевизор, устанавливая в него новые блоки, модули и необходимые соединители взамен устаревших или на свободные места на шасси и в корпусе.

На базе схем телевизоров третьего поколения были разработаны телевизоры 4-5-го поколений с использованием микросхем с повышенной степенью интеграции, что позволило значительно улучшить их потребительские свойства, уменьшить потребляемую мощность и массу.

Телевизоры 3...5УСЦТ выпускались под различными названиями: **ЭЛЕКТРОН**, **СЛАВУТИЧ**, **ГОРИЗОНТ**, **ФОТОН**, **РАДУГА**, **РУБИН** и т.д. Подобные им схемные решения использовались и в телевизорах **ОРИЗОН**, производившихся в г. Смела (Украина) по видоизмененным электрическим схемам.

Основным преимуществом рассматриваемых телевизоров является их высокая ремонтпригодность. Время восстановления рабочего состояния такого телевизора может составлять от 3 до 5 минут, а ремонт сводится к простой замене отказавшего модуля либо submodule. Такие показатели ремонтпригодности недостижимы в самых современных моноплатных импортных телевизорах.

К особенностям рассматриваемых телевизоров следует отнести следующее:

- используются кинескопы разных размеров: 51, 54, 61 и 67 см, при этом независимо от размера экрана телевизоры имеют унифицированное шасси с набором унифицированных модулей;
- конструкция телевизора и функциональная законченность модулей позволяет легко проводить модернизацию телевизора по мере появления модулей на новой элементной базе;
- конструктивная концепция позволяет осуществлять функциональное наращивание телевизора, заменяя в нем ручной блок управления беспроводным ДУ, устанавливать видеовход или устройство телетекста и т.д.

Состав телевизоров 3...5УСЦТ

В состав таких телевизоров входят (рис.1):

A1 - модуль радиоканала (МРК);

A2 - модуль цветности (МЦ);
A3 - плата соединений (ПС);
A4 - модуль питания (МП);
A5 - отклоняющая система кинескопа (ОС);
A6 - модуль кадровой развертки (МК);
A7 - модуль строчной развертки (МС);
A8 - плата кинескопа (ПК);
A9 - блок управления (модуль УНЧ);
A10 - устройство выбора программ (модуль дистанционного управления);
A11 - устройство размагничивания кинескопа (УРК);
A12 - плата фильтра питания (ФФП);
A16 - плата внешней коммутации (ПВК).

В телевизорах третьего и в ряде моделей четвертого поколения A16 и модуль ДУ, как правило, отсутствуют.

Имеет смысл модернизировать блоки радиоканала, модуля цветности, системы управления.

Модернизация радиоканала нужна для того, чтобы обеспечить прием телевизором кабельных телеканалов, а также для приема телеканалов с поднесущей звука 5,5 МГц. Для этого достаточно заменить СКМ-24 специально доработанным кабельным СКМ-24-Каб и заменить ИМС УПЧ3-2 в СМРК телевизора УПЧ3-1 двухстандартным. Возможно также использование специального СМРК, в котором канал звука выполнен на ИМС K174УР4, например СМРК-21-2, который двухстандартный по звуку. При желании можно значительно повысить характеристики радиоканала телевизора, заменив его целиком или частично специально разработанными для этого блоками.

В значительно большей степени, чем перечисленные выше узлы телевизора, в модернизации нуждается модуль цветности телевизора: ведь он в основном определяет качество картинки на его экране.

Систему управления телевизором нужно также модернизировать в первую очередь. Для улучшения удобства пользования телевизором в него устанавливают систему ДУ и увеличивают количество запоминаемых каналов, хотя бы до 20, т.е. минимального количества каналов, транслируемых в кабельной сети. Модернизация телевизоров 3...5 УСЦТ очень проста, благодаря их кассетно-модульной конструкции. При модернизации устаревший модуль снимается с телевизора, а на его место устанавливается новый. При этом производители, как правило, обеспечивают полное совпадение проводов в шлейфах старых и модернизированных блоков телевизора.

Модернизация систем управления

В комплект модернизированной системы управления входят три элемента:

- модуль управления;
- пульт дистанционного управления (ПДУ);
- модуль дежурного режима (МДР).

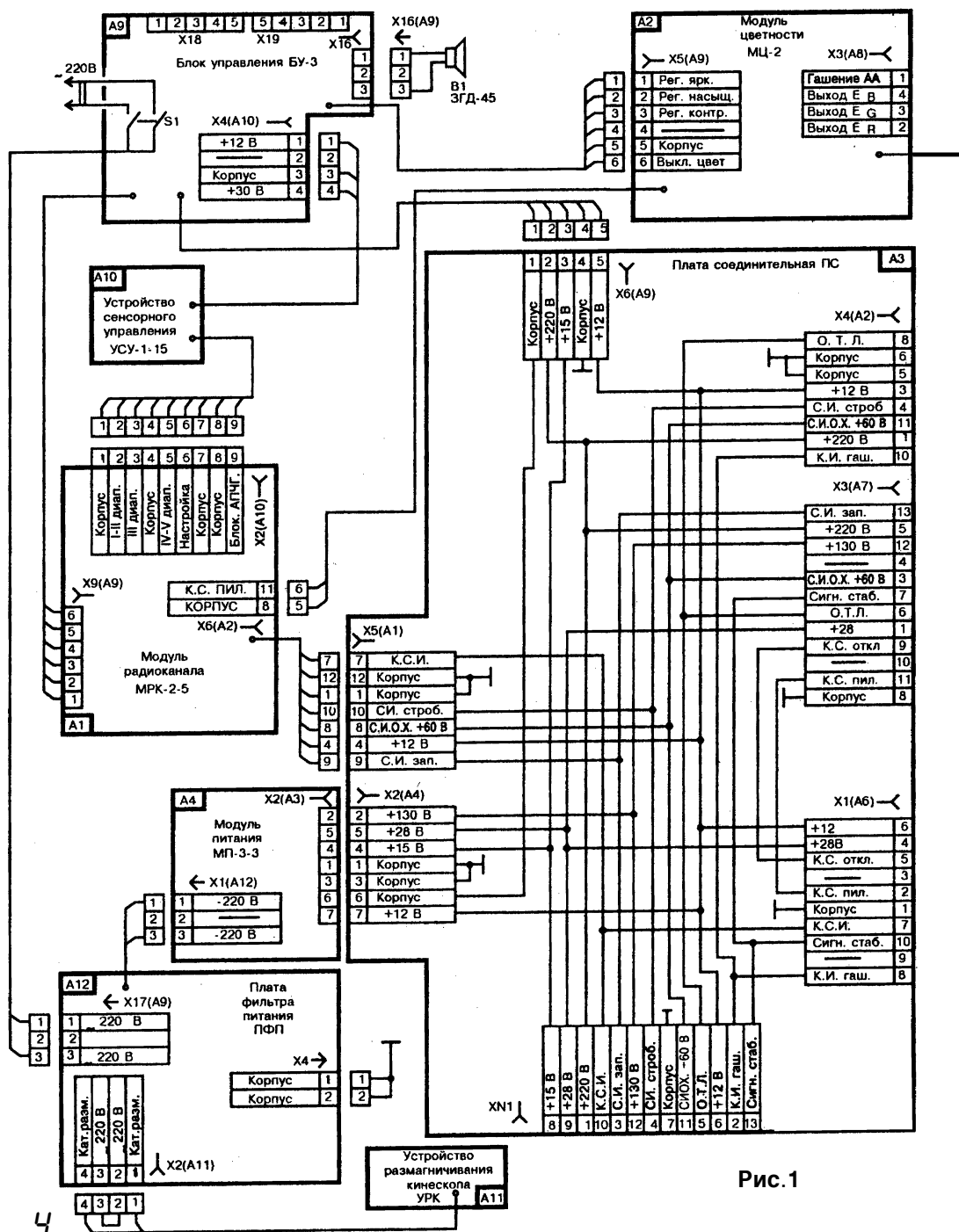
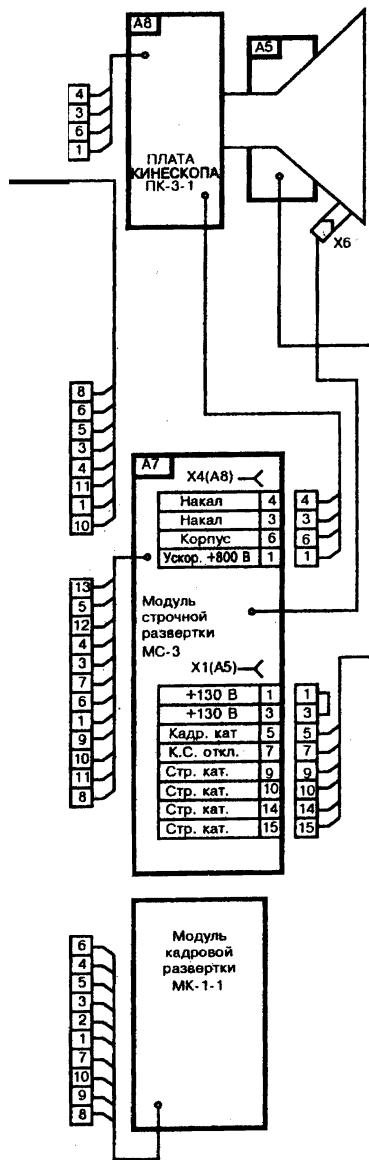


Рис.1



Модернизация телевизоров 3-5 поколений

Все новые системы управления включают модуль питания телевизора только при переходе в рабочий режим. В дежурном режиме телевизора напряжение питания подается на МДР, а с него - на модуль управления. Таким образом, мощность, потребляемая телевизором в дежурном режиме, и его надежность при этом полностью определяются типом и качеством исполнения МДР и модуля управления.

В настоящее время все МДР унифицированы и любой из них может работать с любым модулем управления. Поэтому рассмотрим МДР отдельно.

МДР должен обеспечить стабилизированное напряжение +5 В для питания системы управления как в рабочем, так и в дежурном режиме. Кроме того, с выпрямителя МДР нестабилизированным напряжением питается силовое реле, подающее напряжение 220 В 50 Гц на источник питания телевизора при его переходе в рабочий режим. Ток, потребляемый от МДР по цепи +5 В, невелик и составляет для систем дистанционного управления с "графикой" от 30 до 90 мА и около 25 мА для МУ-56. Около 60 мА потребляется обмоткой силового реле, коммутирующего сетевое напряжение 220 В 50 Гц при его включенном состоянии. Таким образом, выпрямитель МДР должен обеспечивать ток не менее 150 мА. К сожалению, на рынке попадаются МДР, в мостовой выпрямителе которых установлены диоды Д220 или КД521, КД522, надежность которого невысока.

Важно, чтобы в режиме холостого хода напряжение на выходе выпрямителя МДР составляло не менее 12,5...14 В, в противном случае при понижении напряжения сети на 15% силовое реле не сработает, и телевизор не включится. Когда конденсатор фильтра МДР имеет слишком маленький номинал, после включения реле напряжение на входе стабилизатора +5 В может упасть до 7...8 В. В этом случае на выходе стабилизатора +5 В появятся пульсации напряжения, что приведет к сбоям в работе модуля управления, например к дрожанию "графики" на экране телевизора. Поэтому следует приобретать МДР с конденсаторами, емкостью не менее 1000 мкФ и с датой их изготовления посвежее (электролитические конденсаторы со временем высыхают, и конденсатор К50-35 1990 г. выпуска едва ли будет хорошо работать).

Следует обратить внимание на трансформатор и реле,

установленные на МДР. Плохо стянутый трансформатор будет гудеть, что очень нервирует владельца телевизора, когда последний включен в дежурный режим. Иногда попадаются МДР с очень маленькими трансформаторами либо с трансформаторами, имеющими недостаточное число витков первичной обмотки, которые сильно греются и быстро выходят из строя. В любом случае после установки МДР в телевизор надо дать ему вместе с телевизором и модулем управления поработать 1...2 часа, а затем, выключив телевизор из розетки, рукой пощупать трансформатор. Если трансформатор слегка теплый - все в порядке, если он горячий и тем более такой, что руку тут же пришлось отдернуть, - снимайте МДР и несите его обратно продавцу.

Что касается реле, коммутирующего сетевое напряжение, то изначально в МДР предполагалась установка реле типа КУЦ-1или УК-1. Это мощное реле с двумя парами контактов было специально разработано для коммутации напряжения 220 В в бытовых телевизорах. Надо учесть, что при включении телевизора, одновременно с его модулем питания включается и петля размагничивания. Ток через эту петлю в начальный момент может достигать 1,5 А, - это большая нагрузка на контакты реле. Важно также использование в КУЦ-1 2-х пар контактов, отключающих от цепей телевизора оба провода сетевого питающего шнура, что важно с точки зрения безопасности ремонтника. Но в настоящее время в МДР производители ставят любые реле: и РЭС-9, и РЭС-22 (32). При этом все их группы контактов включают параллельно и подключают в разрыв только одного из проводов питающей сети 220 В. Пожалуй, лучшим из реле, которое сейчас устанавливают в МДР, является JZC-20F-10A DC 12V. Однако это реле имеет лишь одну группу контактов, что увеличивает вероятность поражения напряжением 220 В при ремонте телевизора.

МДР следует включать между сетевым выключателем телевизора и платой фильтра, а не между платой фильтра и модулем питания телевизора. Особое внимание следует уделять также кабелю, по которому напряжение 220 В поступает от МДР на плату фильтра. Производители иногда умудряются сделать его чуть ли не волосным и без дополнительной второй изоляции. Сечение провода в этом кабеле должно быть не менее 0,25 мм², и он должен быть помещен в кембрик.

Модуль МУ-56 (МУ-55) наиболее просто устанавливается в телевизоры "Электрон" 3...4 поколений и полностью заменяет УСУ-1-15 с блоком управления БУ-4. Несложна его установка и в телевизоры "Славутич" моделей Ц-281, ТЦ-311, ТЦ-350, ТЦ-474, ТЦ-475. Схема электрическая принципиальная модуля приводится в прилагаемой к блоку инструкции.

Отличия между МУ-55 и МУ-56 сводятся к тому, что с передней панели МУ-56 можно переключать телеканалы в обе стороны, а в МУ-55 - только вверх. Кроме того, сигнал управления входом AV в МУ-55 имеет величину +12 В, а в МУ-56 +5 В.

В МУ-56 (МУ-55) может применяться процессор КР1853ВГ1-03, КР1506ВГ3 или аналогичный. ППЗУ может быть типа КР1628РР2 или КР1609ХП21. Достоинством ИМС КР1609ХП21 является необходимость для ее работы только напряжения +5 В. Поэтому напряжение +28 В на модуль, в котором используется эта ИМС, можно не

подавать. Ток потребления модуля по цепи +5 В (от МДР) составляет не более 30 мА, по цепи +12 В - не более 60 мА, по цепи +130 В - не более 12 мА.

В модуле с ИМС КР1628РР2 обязательно должен быть установлен стабилитрон VD5 типа КС52082 или аналогичный с напряжением стабилизации 20 В. Если в модуле вместо стабилитрона установлен резистор, то такой модуль устойчиво работать не будет.

Очень важно качество панелек, в которые установлены ИМС процессора и ППЗУ модуля. Из панелек советского производства допустимо применение лишь панелек с позолоченными контактами. Однако лучше использовать импортные панельки черного цвета со специальным покрытием контактов. Очень многие неисправные модули МУ-56 начинают работать хорошо и надежно после простой замены панелек процессора и ППЗУ.

Принципиальным недостатком модуля МУ-56 является его "капризность" в работе, если в кинескопе телевизора периодически происходят высоковольтные разряды. При этом, как правило, стирается или искажается программа, занесенная в ППЗУ, а в худшем случае полностью выходят из строя процессор и/или ППЗУ. Борьба с этим явлением достаточно сложна. Поэтому не следует устанавливать МУ-56 в телевизоры с "подсевшими" кинескопами, в которых для увеличения яркости изображения прибегают к увеличению напряжения на 2-м аноде кинескопа. Отказ МУ-56 может произойти также после установки в телевизор нового кинескопа, который еще не "отстрелял" остаточные газы в колбе. Особенно это относится к "регенерированным" кинескопам. В этом случае следует после установки нового кинескопа отключить МУ-56 от всех цепей телевизора, установить временные перемычки по цепи питания и подать напряжения, обеспечивающие номинальный режим модуля цветности телевизора. После чего дать ему поработать 3...7 часов. Только после этого можно подключить МУ-56. Такая "приработка" под вашим надзором будет полезна и кинескопу, и остальным узлам телевизора.

При покупке МУ-56 следует обратить внимание на тип стабилизаторов напряжения, установленных на МДР и в самом МУ-56. Зачастую туда устанавливают КР142ЕН5Б/Г. Эти ИМС выдают выходное напряжение 6 В, что исключает надежную работу модуля и может даже привести к полному выходу МУ-56 из строя. В МУ-56 должен быть установлен только стабилизатор КР142ЕН5А или 7805 с номинальным выходным напряжением +5 В.

Много неприятностей приносит нарушение соединений основной платы МУ-56 с платой, на которой расположены кнопки и индикатор. Перед покупкой модуля следует визуально убедиться в том, что угловое паяное соединение печатных дорожек этих плат выполнено тщательно, без чрезмерной экономии припоя. В противном случае Вам самим придется пропаивать эти контакты. Раньше МУ-56 производился с контактной резинкой кнопок управления передней панели. Эта резинка крайне ненадежна и является причиной многих отказов модуля. В настоящее время в большинстве модулей управления представленных на рынке, вместо контактной резинки установлены микропереключатели.

Система управления может комплектоваться ПДУ нескольких типов: в корпусе, похожем на RC-6, в корпусе ПДУ-40 со стандартным набором кнопок, в корпусе ПДУ-40 с расширенным набором кнопок. В любом случае следует покупать ПДУ, в котором для подключения батареек установлены контактные кольцообразно-конические пружины. Это гарантирует надежный контакт в течение длительного времени. Приобретая ПДУ с кнопкой "М" Вы рискуете постоянно заниматься перепрограммированием каналов телевизора. Дело в том, что в МУ-56, в отличие от других систем управления, для перезапоминания диапазона и напряжения настройки на телеканал не надо входить в меню и производить целый ряд манипуляций - достаточно однократного нажатия кнопки "М". Поэтому при случайном нажатии этой кнопки очень легко сбить ранее настроенные каналы. Если у Вас маленькие дети, то проблемы Вам обеспечены. Поэтому следует покупать ПДУ в корпусе ПДУ-40 с минимальным количеством кнопок (т.е. без кнопок ST, M, VCR, B).

Модули МУ-65, МУ-650, МУ-653, УСУ-650, УСУ-653 производятся по почти одинаковой схеме, а для производства МУ-65, МУ-650 и МУ-653 даже используется унифицированная печатная плата типа GR2001, имеющая размеры 80x77 мм. Индикация режимов работы производится на экране телевизора сигналами OSD, которые накладываются поверх изображения телеканала. Схема электрическая принципиальная модуля УСУ-653-168 приведена на **рис.2**.

Все эти системы управления обеспечивают:

- автопоиск и ручное запоминание до 90 телеканалов в произвольном порядке;
- однострочное меню (со шкалой) при регулировке яркости, насыщенности, контрастности, громкости и настройке на станцию;
- голубой фон на экране при отсутствии приема телестанции (по желанию покупателя);
- отключение звука при отсутствии сигнала изображения;
- автоматическое отключение телевизора через пять минут после окончания телепередачи (для модулей с "голубым фоном");
- таймер отключения телевизора через 10...120 мин с шагом 10 мин;
- дистанционное включение/отключение телевизора;
- переключение телевизора в режим работы с видеовхода;
- ручную подстройку настройки слабых телестанций как с передней панели телевизора, так и с ПДУ;
- обмен при просмотре телевизора между двумя последними выбранными телестанциями (при использовании пульта RC-55 или подобного);
- запоминание пользовательских установок параметров изображения и громкости (общих для всех каналов);

Модули управления имеют три исполнения передней панели:

- плоская передняя панель (типа МУ-56), 8 кнопок для телевизоров "Радуга", "Рубин", "Славутич" и телевизоров "Электрон" 5-го поколения;
- коробчатая передняя панель, 10 кнопок для телевизоров "Фотон", "Славутич", "Горизонт" и др.;

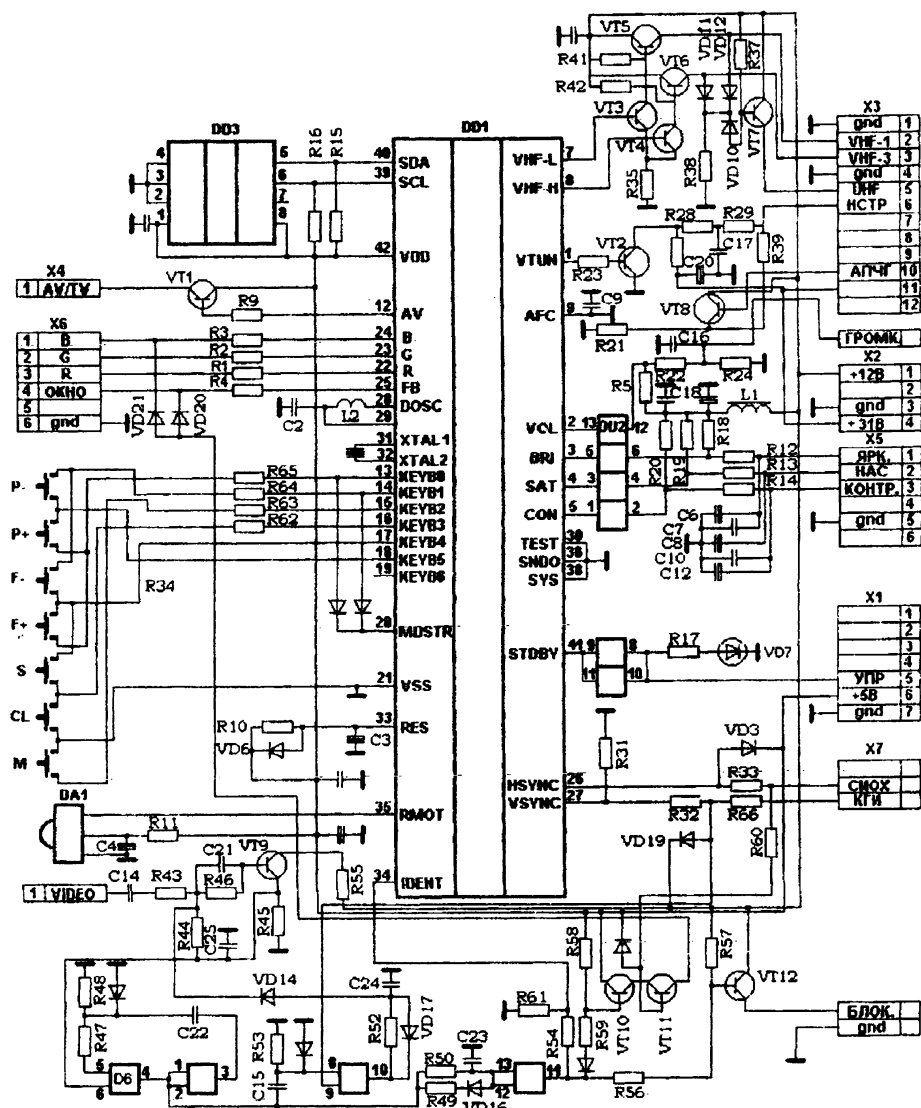


Рис.2

- без передней панели, 7 кнопок, окошко фотоприемника для телевизоров "Электрон" моделей: 280, 282, 380, 382, 423, 437, 451, 453, 461, 462, 4304, 4306 и др., например некоторые модели "Радуга", оснащенных восьмикнопочным УСУ-1-15 или им подобным.

Во всех модулях управления используется процессор управления INA84C641NS-XXX (PCA84C640-XXX или ЭКР1568ВГ1-XXX), где XXX - номер прошивки процессора:

Модернизация телевизоров 3-5 поколений

- 030 - все надписи на английском языке;
- 068 - используются символьные обозначения;
- 168 - все надписи на русском языке;
- 268 - система управления с меню и защитой от детей;
- 468 - система управления с меню и часами.

В системах управления используются также ППЗУ типа 24C08W9 (ЭКР1568PP1); фотоприемник типа TFMS5360; усилитель сигналов регулировок параметров изображения и громкости типа K155ЛП9; преобразователь уровней +5 В в сигналы управления +12 В для селектора каналов телевизора типа LA7910 или 5 транзисторов; формирователь сигнала отсутствия синхронизации ИМС типа K561ЛА7.

Модули управления с "голубым фоном" более удобны для пользователя: при поиске телеканалов на экране будет не хаотический видеоразрыв с прыгающей шкалой настройки, а приятный глазу голубой экран, по которому перемещается шкала настройки. Однако работа системы управления с "голубым фоном" сильно зависит от качества настройки радиоканала телевизора и величины сигнала на антенном входе телевизора.

Последовательность подключения модулей управления

1. Следует удалить из телевизора установленную ранее систему управления. В телевизорах с восьмикнопочной системой переключения программ удалить модуль УСУ-1-15-1 или МУ-48. В телевизорах с шестикнопочной системой переключения программ - СВП-4-5 (6) и т.п. При этом следует разъединить все разъемы, связанные со штатной системой управления.

2. Необходимо откусить и удалить из телевизора кабель управления, соединяющий регуляторы "Насыщенность", "Яркость" и "Контрастность" телевизора с модулем цветности телевизора (сами регуляторы остаются на передней панели телевизора).

3. МДР системы управления предпочтительней устанавливать на боковой стенке телевизора над гнездами антенных входов. При установке МДР в другом месте телевизора следует стремиться максимально удалить МДР от горловины кинескопа с тем, чтобы поле рассеяния его трансформатора не влияло на работу кинескопа. В любом случае МДР следует тщательно закрепить саморезами, а не просто положить на дно телевизора.

4. Модуль управления устанавливается на место УСУ-1-15 (УСУ-650 и аналогичные) или СВП-4-5 (МУ-65, МУ-650 и аналогичные). При установке модуля управления УСУ-650 (и подобных) следует проследить, чтобы кнопки модуля свободно перемещались в отверстиях в передней панели телевизора, т.к. - затирание кнопки может стать причиной неработоспособности модуля.

Как уже указывалось, модуль управления МУ-65 и аналогичные ему имеют два конструктивных исполнения: с плоской 8-кнопочной или с коробчатой 10-кнопочной передней панелью. Выбор того или иного конструктивного исполнения модуля определяется конструкцией вашего телевизора. Для установки в телевизоры

"Горизонт" более удобна коробчатая конструкция. В тоже время при ее использовании в телевизорах "Славутич", "Фотон", "Рубин", "Радуга", "Янтарь" справа и слева от нее в передней панели телевизора остаются весьма неэстетичные дыры. Поэтому при установке МУ-65 в такие телевизоры удобнее его исполнение с плоской передней панелью. В этом случае с СВП-4-5 снимается его декоративная передняя панель. В ней вырезается паз, и поверх крепится плоская передняя панель МУ-65. А затем эта конструкция закрепляется на передней панели телевизора. Такой способ крепления более трудоемок, но внешний вид телевизора после этого значительно выигрывает.

5. Подключение модуля управления осуществляется согласно принципиальным электрическим схемам вашего телевизора и схемы, прилагаемой к модулю управления. Возможны отклонения от предлагаемых инструкцией схем подключения, если Вы выбрали более подходящую переднюю панель, а конструктивно система предназначена для другого типа ТВ. При незначительных затратах "серого" вещества и небольшом опыте ремонта своего телевизора можно успешно решить проблему пересоединения в схеме подключения без особого вреда для аппаратуры.

6. Подключение сигналов СИОХ и КГИ производится на плате соединений телевизора. При этом почти всегда приходится удлинять провода, идущие от модуля управления. Сигнал КГИ подключается через разъем МЦ (там есть свободный контакт) добавлением в него провода с пружинным контактом от МУ-65. Сигнал СИОХ лучше подать припаяв провод от МУ-65 к соответствующему контакту на плате соединений.

7. При установке в телевизор с МЦ-2 или МЦ-3 следует подать напряжение +12 В на контакт 6 разъема Х5 модуля цветности.

8. На плате МРК следует проверить наличие связи: контакт 16 разъема Х1 - контакт 10 разъема Х2.

9. Провод регулировки громкости от МУ-65 подсоединить к контакту 6 разъема Х9 МРК. При этом прежнюю цепь регулировки - отсоединить.

10. Цепь "Видео" МУ-65 (с голубым фоном) обязательно подключить к одноименной цепи на МРК.

11. МДР системы управления включается в разрыв проводов напряжения 220 В 50 Гц, идущих от сетевого выключателя телевизора к плате фильтра.

Модуль МСН-605 предназначен для установки в унифицированные телевизоры типа УПИМЦТ "Славутич", "Рубин" и др. моделей Ц-201, Ц-202, Ц-208. Обеспечивает те же функции, что и МУ-65, МУ-650 и др. Его разъемы адаптированы для подключения к цепям указанных выше моделей телевизоров.

Модули МУ-653-268 (УСУ-653-268), МУ-653-468 (УСУ-653-468) управляются через разветвленное меню, поэтому такие модули работают только с ПДУ, имеющими специальные кнопки входа в меню, например, RC-5-Bp2, RC-5-Bp6, RC-6-5 или др.

В них используется процессор управления INA84C641NS-268 (468). Принципиальная электрическая схема модулей совпадает со схемой модуля УСУ-

Модернизация телевизоров 3-5 поколений

653-168. Кроме функций, которые выполняют модули МУ-65, МУ-650 и т.п., они имеют таймер включения и выключения, "голубой фон", возможность задания индивидуальных параметров изображения и громкости для каждого из настроенных каналов. Кроме того, МУ-653-268 (УСУ-653-258) имеет защиту от детей, но в нем нет часов, а в МУ-653-468 (УСУ-653-458) отсутствует защита от детей, но есть часы.

Модуль МУ-801 имеет телетекст, в модуле используется процессор управления SAA5290PS/092, а также ИМС 155ЛП9, К1561ЛЕ5. Совместно с модулем управления работает ПДУ типа RC6-3 или другой ПДУ, имеющий кнопки управления телетекстом.

Подключение систем управления с "графикой" к телевизору подробно описано в инструкции, которая прилагается к системе управления.

Основные характеристики систем управления приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные характеристики	МУ-56	МУ-65	МУ-650	УСУ-650	МУ-653-268; УСУ-653-268	МУ-653-468; УСУ-653-468	МСН-605	МУ-801
Число каналов	55	90	90	90	90	90	90	60
Пропуск ненастроенных каналов	-	Опция	Опция	Опция	Опция	Опция	Опция	+
Голубой фон	-	+/-	+/-	+/-	+	+	+	+
Меню	-	-	-	-	+	+	-	+
Часы	-	-	-	-	-	+	-	+
Таймер отключения	-	+	+	+	+	+	+	+
Таймер включения	-	-	-	-	+	+	-	+
Часы	-	-	-	-	-	+	-	+
Телетекст	-	-	-	-	-	-	-	+
Защита от детей	-	-	-	-	+	-	-	+
Цена, дол. США	14	13	14	13,5	17	18	21	28

Модернизированные модули цветности

Модулям цветности МЦ-2, МЦ-3, МЦ-31, МЦ-41, МЦ-46, разработанным 14...18 лет тому назад, присущ ряд существенных недостатков:

- модули МЦ-2, МЦ-3 не имеют декодера сигналов системы цветности PAL, из-за чего не только видеофильмы, но и ряд эфирных телеканалов (в г. Киеве это: М1, "Тонис", "Гравис", ТВ Табачук, 7 канал) воспроизводят в черно-белом изображении;

- модули МЦ-2, МЦ-3, МЦ-31, МЦ-33 не имеют системы автоматического баланса белого или черного (АББ или АБЧ). Вследствие этого, по мере старения кинескопа, черно-белое изображение приобретает цветовой оттенок - как правило, сине-зеленый или пурпурный, что приводит к заметному искажению цветопередачи изображения в таком телевизоре. Это требует периодической регулировки баланса белого таких модулей в процессе эксплуатации телевизора.

- модули МЦ-41 и МЦ-46 имеют автоматический баланс белого. Однако они выполнены таким образом, что вследствие этого своего свойства быстро выводят из

строю даже слегка "подсевший" кинескоп. А поскольку большинство телевизоров 3...5 поколений находятся в эксплуатации уже около 10 лет, то их кинескопы почти всегда "подсевшие". Поэтому замена в новом советском телевизоре (даже с импортным кинескопом 10 летней давности) модуля цветности модулем МЦ-41 или МЦ-46 приводит к очень быстрому выходу кинескопа из строя.

Замена старых модулей цветности производится простой установкой новых модулей на место старых. Шлейфы модернизированных модулей идентичны шлейфам старых модулей и подключаются на их место.

Основными элементами каждого из новых модулей цветности является:

- декодер цветности PAL/SECAM (ряд модулей содержит также декодер NTSC);
- аналого-цифровая двухканальная линия задержки (это исключает необходимость в ее коммутации);
- корректор фронтов цветовых переходов (он значительно улучшает качество цветного изображения в телевизорах с кинескопами 54, 61 и 63 см по диагонали);
- видеопроцессор нового поколения;
- усовершенствованные оконечные видеоусилители RGB.

Модуль МЦ-5.06 - исторически первый модернизированный модуль цветности, разработанный в середине 90-х годов. Имеет корректор цветовых переходов, автобаланс белого и задержку подачи сигналов на катоды кинескопа при включении телевизора. Имеет аналоговую линию задержки (хотя на рынке есть и модули типа МЦ-5.06-02 с цифровой линией задержки) и стандартные "электронные" размеры печатной платы 150x180 мм. Предусмотрена регулировка размаха сигналов RGB. Видеоусилители модуля выполнены на дискретных транзисторах с измерительными транзисторами системы АББ. Принципиальная электрическая схема модуля МЦ-5.06 приведена на **рис.3**.

Модуль обеспечивает:

- автоматическое определение системы кодирования цвета PAL/SECAM;
- автоматическую коррекцию цветовых переходов, что улучшает четкость цветного изображения;
- оперативную установку баланса белого, посредством регулировки размаха сигналов RGB;
- задержку включения выходных сигналов RGB с видеопроцессора на видеоусилители на время разогрева катодов кинескопа;
- возможность подключения двух внешних RGB сигналов, например, от ДУ и от ПЭВМ.

Модуль цветности МЦ-5.06-02, кроме использования аналого-цифровой линии задержки, имеет еще и улучшенную систему обработки сигнала ОТЛ. Это заметно улучшает качество изображения, особенно на ярких сюжетах.

Для точной установки режима работы корректора цветовых переходов в модулях производства фирмы LEC предусмотрены два регулировочных резистора: "четкость" и "коррекция SECAM". Это позволяет заметно улучшить качество изображения, особенно в телевизорах с диагональю более 54 см.

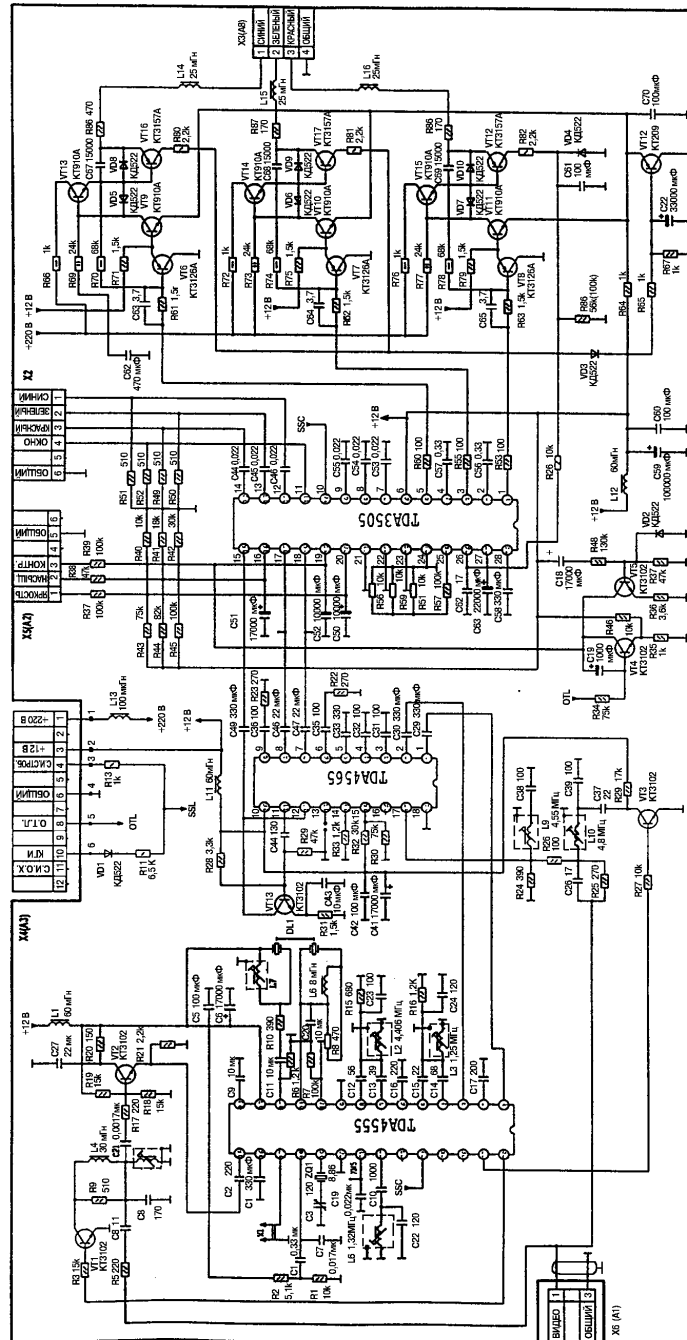


Рис.3

В модуле МЦ-555 используется аналого-цифровая линия задержки и схема коммутации фильтра сигналов цветности, практически аналогичная примененной в МЦ-5.06. Видеоусилители выполнены по каскодной схеме с использованием 3-х усилительных транзисторов и одного измерительного типа КТ3157А.

Модуль МЦ-556м - это модернизированный вариант модуля МЦ-5.06. Отличается от МЦ-5.06 использованием аналого-цифровой линии задержки сигналов цветности и построением видеоусилителей по каскодной схеме, что повышает полосу их пропускания и, как следствие, четкость изображения на экране телевизора.

Модуль МЦ-655 также представляет собой дальнейшую модернизацию МЦ-5.06. В нем применен интегральный усилитель и изменена схема коммутации фильтра сигналов цветности. Видеоусилители, кроме ИМС, содержат также измерительные транзисторы.

Модуль МЦ-97 был разработан в 1997 г. При его изготовлении использовались SMD-компоненты. Принципиальная электрическая схема модуля МЦ-97 приведена на **рис. 4**.

В модуле используется:

- качественная режекция яркостного сигнала и его фазовая коррекция с использованием фильтра ФП1Р6-023. Этот фильтр специально спроектирован для режекции сигналов цветности в системе SECAM, поэтому с сигналами PAL и NTSC модуль работает несколько хуже;
- сдвоенная аналого-цифровая линия задержки на 64 мкс (TDA4665, TDA4661), что позволяет полностью устранить чересстрочность цвета и значительно уменьшить перекрестные искажения цветоразностных сигналов;
- корректор цветовых переходов TDA4565 создает эффект объемности изображения;
- видеопроцессор TDA4580 с полосой пропускания 8 МГц (видеопроцессоры модулей цветности МЦ-46 и МЦ-41 - TDA3505 и TDA3562 имеют полосу пропускания не более 6 МГц);
- видеоусилитель TDA6103Q с полосой пропускания 8 МГц;
- трехстандартный декодер цвета на TDA4657, обеспечивающий более жесткое опознавание цвета, чем в модулях с другой ИМС декодера цвета.

Применение TDA4657 позволило также обеспечить декодирование сигналов NTSC 4,43, что обеспечивает работу модуля цветности со многими игровыми приставками и видеомagneитофонами без специальных согласующих устройств. Особенностью этого декодера цвета является также отсутствие индуктивностей в декодере SECAM и регулировочных элементов цветоразностных сигналов.

Основным достоинством модуля является применение в нем видеопроцессора TDA4580. Он обеспечивает двухступенчатую задержку включения изображения. При этом, в первой фазе разогрева, видеосигналы на катоды не подаются, и катоды кинескопа нагреваются не в течение фиксированного интервала времени, а столько времени, сколько необходимо для получения от них достаточного тока эмиссии.

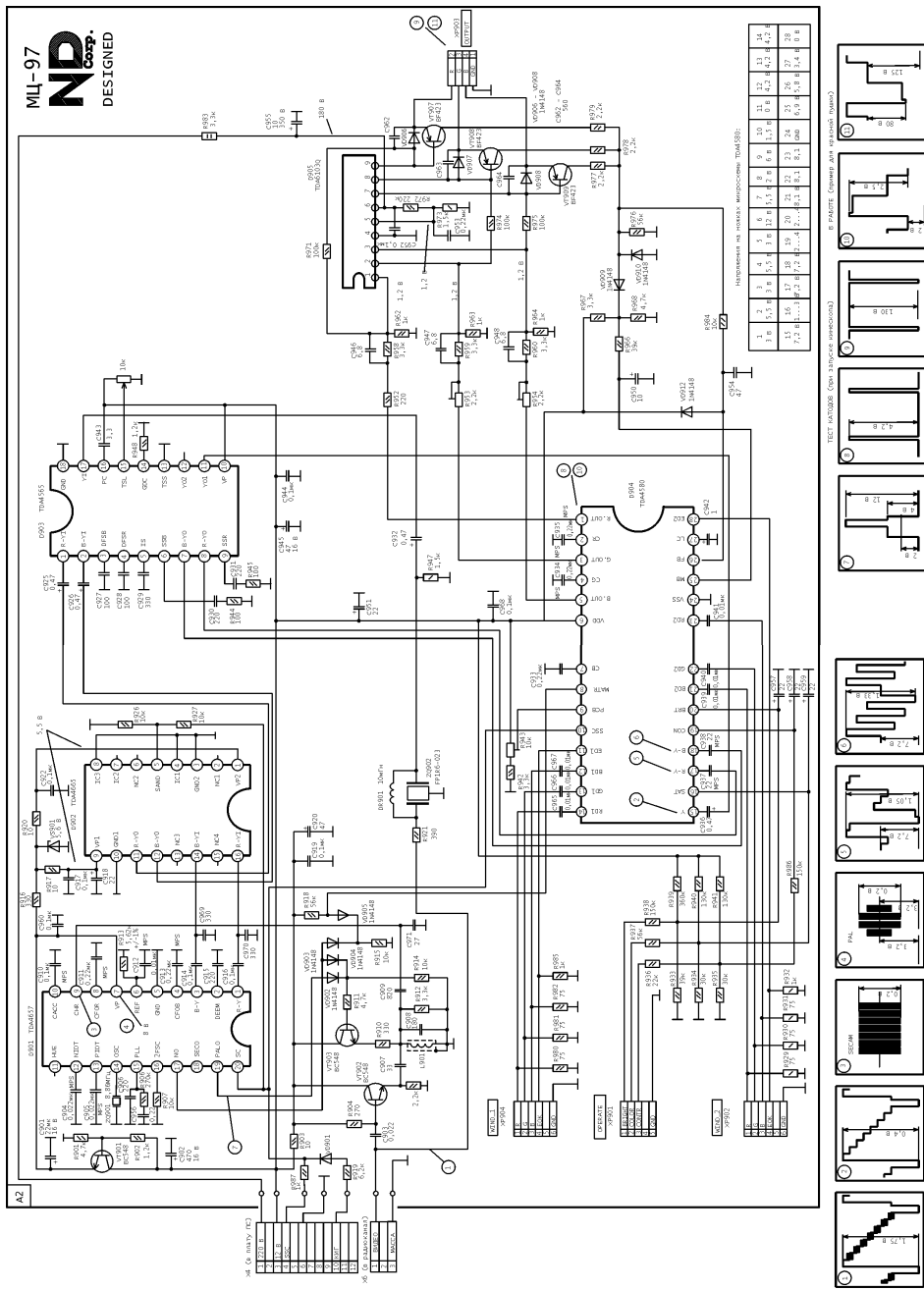


Рис.4

Экран телевизора при этом остается черным. Во второй фазе включается в работу регулировочная цепь темнового тока кинескопа и постепенно появляется насыщенное изображение. Это позволяет значительно увеличить срок службы кинескопа телевизора. Видеопроцессор имеет системы АББ и АБЧ, что позволяет сохранять баланс белого на экране телевизора в течение длительного времени его эксплуатации.

Для улучшения динамики отработки тока луча отработка ОТЛ ведется непосредственно с катодов кинескопа, а не через умножитель строчной развертки. Это резко уменьшает инерционность системы ОТЛ, что улучшает работу модуля при резкой смене ярких сюжетов темными, устраняя расплывание размеров и потерю резкости при очень ярких сюжетах.

МЦ-755/755SV - единственный на рынке четырехстандартный модуль цветности, который работает с сигналами цветности PAL, SECAM, NTSC 4,43 и NTSC 3,58. Это обеспечивает работу, кроме всего прочего, с японской и американской видеоаппаратурой и с игровой приставкой Play Station.

Сочетание декодера NTSC 3,58 и входа S-видео имеется только в этом модуле цветности. Подключение видеоисточников (видеомагнитофон, видеокамера и т.д.) через вход S-видео значительно улучшает качество изображения, поскольку при этом сильно уменьшаются перекрестные искажения сигналов яркости и цветности, а также отпадает необходимость в режекторном фильтре в канале яркости, который ухудшает его полосу пропускания.

Применение декодера сигналов цветности TDA4650, по сравнению с TDA4657, который применяется в МЦ-97 и других модулях, значительно улучшает качество работы в системе SECAM за счет более высокой полосы пропускания частот цветоразностных сигналов (ИМС TDA4657 содержит, по сути, декодер сигналов MESECAM).

В модуле используется локальная система ОТЛ по сигналам с катодов кинескопа, но не статическая, как в МЦ-97, а динамического типа. Это позволяет в большей степени, чем в МЦ-97, устранить расфокусировку изображения на ярких участках, что повышает четкость изображения и обеспечивает большую стабильность размеров кадра.

Использование в модуле ИМС встроенных видеоусилителей TEA5101 позволяет значительно улучшить четкость изображения. Эта ИМС имеет полосу пропускания 11 МГц. ИМС содержит в себе измерительные цепи по АБЧ и опорные источники для каждого из трех видеоусилителей отдельно, что обеспечивает баланс белого и черного практически для любых, даже сильно разбалансированных кинескопов. Она также позволяет работать модулю в широком диапазоне ускоряющих напряжений кинескопа.

Принципиальная электрическая схема модуля МЦ-755 приведена на **рис.5**.

Модуль МЦ-7.99 работает с сигналами SECAM, PAL и NTSC 4,43. В модуле используется видеопроцессор TDA4580, имеющий полосу пропускания 8 МГц, что заметно улучшает четкость изображения на экране телевизора. Этот видеопроцессор



Рис.5

Модернизация телевизоров 3-5 поколений

имеет систему АББ и АБЧ. Вместе с применением каскадной схемы включения видеоусилителей с выходным каскадом класса "В" это позволяет модулю работать как с новыми, так и с "подсевшими" кинескопами, с которыми отказываются нормально работать модуль МЦ-97 и другие, имеющие интегральный видеоусилитель.

Модуль производит тест токов катодов кинескопа при включении телевизора.

Предусмотрена плавная регулировка совмещения яркостного и цветоразностного сигнала, что важно при установке модуля в телевизоры с размером экрана 63 и 72 см.

В модуле имеется удобный дополнительный разъем Х9, позволяющий подключать модуль управления на 90 каналов (типа МУ-65, УСУ-650 и др.) непосредственно к палате модуля цветности. В этом случае отпадает необходимость в замене платы соединений телевизора типа ПС-1 платой ПС-50 или ПС-51. Кроме всего прочего, отпадает проблема, связанная с недостаточной длиной кабеля модуля управления (а она редко бывает достаточной), по которому напряжения +12 В, +130 В и импульсы КГИ и СЮХ подаются на модуль управления.

Принципиальная электрическая схема модуля МЦ-7.99 приведена на **рис.6**.

Основные характеристики модулей цветности приведены в **табл.2**.

Таблица 2

Модуль	МЦ-480	МЦ-310-3	МЦ-31М	МЦ-5.06	МЦ-555	МЦ-556м	МЦ-600	МЦ-655М
Декодер цвета	A4555	A4555	TDA4555	TDA4555	TDA4555	TDA4555	TDA4555	TDA4555
Линия задержки	ILA4661	ILA4661	TDA4661	УЛЗ	TDA4661	УЛЗ	TDA4661	TDA4661
Корректор цветových переходов	A4565	-	-	TDA4565	TDA4565	A4565D	TDA4565	TDA4565
Видеопроцессор	A3505	A3501	A3501	TDA3505	TDA3505	A3505	TDA3505	TDA3505
Видеоусилители	Транз.	Транз.	Транз.	Транз.	Транз.	Транз.	Транз.	TDA6108
Регулировка уровней черного	-	+	+	-	-	-	+	-
Регулировка размахов сигналов RGB	+	+	-	+	+	+	+	+
Системы цветности	PAL-SECAM	PAL-SECAM	PAL-SECAM	PAL-SECAM	PAL-SECAM	PAL-SECAM	PAL-SECAM	PAL-SECAM
Вход S-video	-	-	-	-	-	-	-	-
2-й RGB вход	-	-	-	+	+	+	+	+
Система АББ/АБЧ	+	-	-	+	+	+	-	+
Габариты, мм	150x160x25	150x160x25	110x150x25	150x180x32	85x150x25	150x180x32	85x150x25	85x150x25
Цена, USD	9,5	10,5	10,5	11,5...14	11,5...12,5	13,5	12,5	12,5

Какой модуль цветности выбрать?

Как уже отмечалось, новые модули цветности предназначены для улучшения

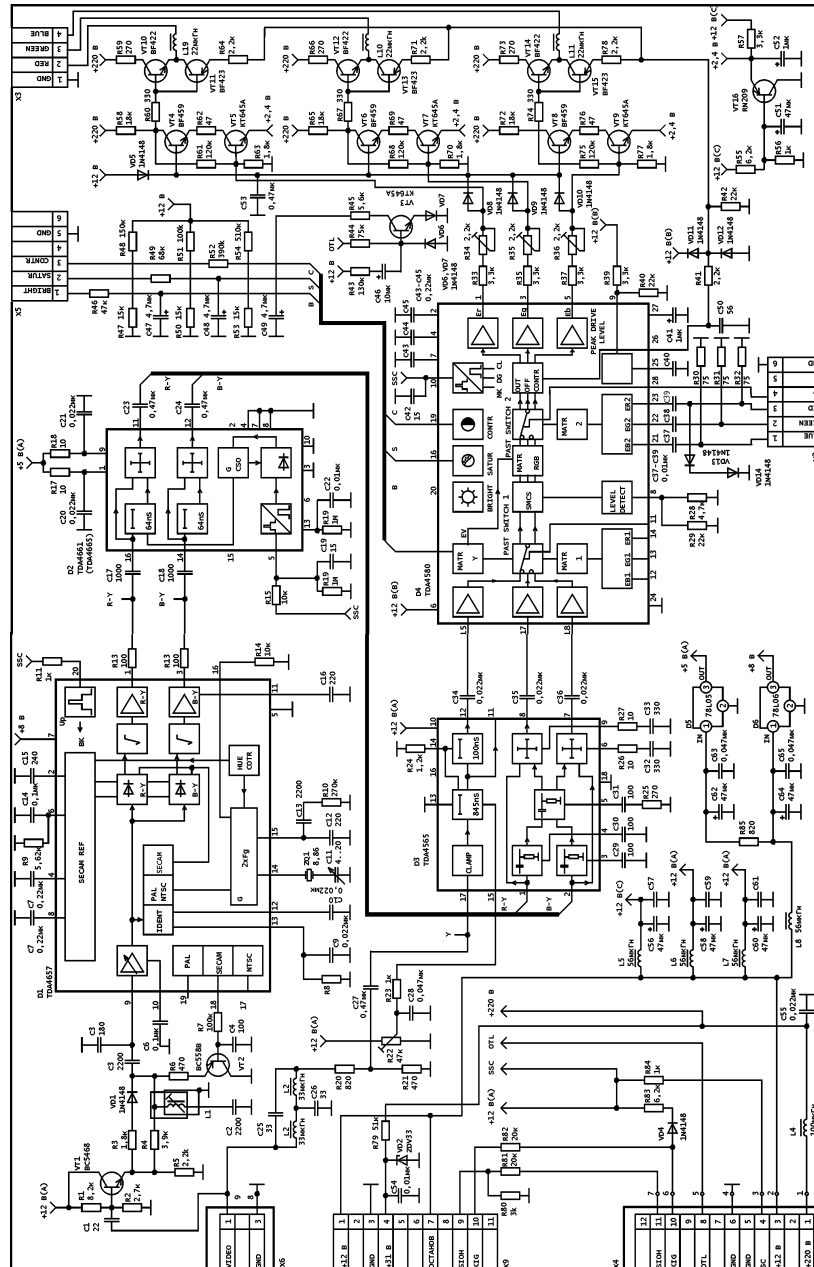


Рис.6

Модернизация телевизоров 3-5 поколений

потребительских параметров телевизора, поэтому Ваш выбор прежде будет определяться тем, что Вы хотите улучшить и на какую сумму расходов Вы ориентируетесь.

Для телевизоров с подсевшими кинескопами можно рекомендовать, прежде всего, модули без АББ или АБЧ; с отдельной регулировкой как уровня черного, так и размаха RGB-сигналов; с видеоусилителями, выполненными на транзисторах, т.е. в первую очередь МЦ-31М-2000-02, МЦ-310-3, МЦ-600, а также МЦ-655Н и МЦ-7.99. Хотя два последних модуля и имеют систему АБЧ.

С новыми кинескопами очень хорошо работают МЦ-97, МЦ-7.99, МЦ-755. Модули, оснащенные декодером NTSC, пригодятся владельцам американской или японской видеоаппаратуры или игровых приставок. Наилучшее качество изображения обеспечивают модули, имеющие вход S-video, однако это преимущество можно реализовать при работе от специального источника сигнала (например, видеомагнитофона S-VHS).

Для модернизации переносных телевизоров или телевизоров, привезенных из Германии, важное значение имеют габариты устанавливаемого модуля цветности. В этом случае следует выбирать модули с меньшими габаритными размерами, в том числе по высоте.

Таблица 2 (продолжение)

Модуль	МЦ-655S	МЦ-655Н	МЦ-755	МЦ-97	МЦ-755SV	МЦ-777М	МЦ-7.99
Декодер цвета	TDA4555	TDA4650	TDA4650	TDA4657	TDA4650	TDA4555	TDA4657
Линия задержки	ILA4661	TDA4661	TDA4661	TDA4661	TDA4661	ILA4661	TDA4661
Корректор цветовых переходов	A4565DC	TDA4565	TDA4565	TDA4565	TDA4565	TDA4565	TDA4565
Видеопроцессор	A3505DC	TDA3505	TDA4580	TDA4580	TDA4580	TDA3505	TDA4580
Видеоусилители	TDA6108IF	TDA6103Q	TEA5101	TDA6103Q	TEA5101	Транз.	Транз.
Регулировка уровней черного	-	-	-	-	-	-	-
Регулировка размахов сигналов RGB	+	+	+	+	+	+	+
Системы цветности	PA L SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM	PAL SECAM-NTSC 4,43	PAL SECAM-NTSC 3,58 NTSC 4,43	PAL SECAM	PAL SECAM-NTSC 4,43
Вход S-video	-	-	-	-	+	-	-
2-й RGB вход	+	+	+	+	+	+	+
Система АББ/АБЧ	+	+	+	+	+	+	+
Габариты, мм	85x150x25	85x150x25	85x150x32	85x150x32	85x150x32	85x150x25	150x180x32
Цена, USD	12,5...15	13,5	19	19	19	16	22

При "адаптации" телевизоров, привезенных из Германии, зачастую проще не устанавливать в телевизор транскодер, а заменить модуль цветности. Дело в том, что

цена транскодера соизмерима с ценой нового модуля цветности. Но, во-первых, с транскодером телевизор будет обеспечивать худшее качество изображения в режиме SECAM. Во-вторых, замена устаревшего и "расстроенного" от времени одностандартного блока цветности германского телевизора новым мультисистемным позволяет значительно улучшить качество изображения на экране телевизора. В очень многих случаях в телевизоре, привезенном из Германии, имеет смысл сразу установить новую систему управления и новый модуль цветности, а не возиться с тем, что есть в телевизоре. В итоге, после этого, Вы быстро и с небольшими затратами получите очень неплохо работающий аппарат.

Модернизированные модули радиоканала

Доработка СКМ-24-2 для приема кабельных каналов.

По стандарту телевидения, принятому в СССР, между 5 и 6 эфирными каналами (т.е. между последним каналом II диапазона и первым каналом III диапазона) была оставлена полоса 75 МГц, в которой телевидение не велось. Ширина этой полосы позволяет разместить в ней 9 телеканалов, что и сделано сейчас в кабельных телесетях. Однако стандартные селекторы каналов советских телевизоров не принимают каналы, работающие в этом частотном диапазоне. Для устранения этого недостатка предлагается расширить рабочий диапазон частот СКМ-24-2 при работе на III диапазоне. Для этого следует заменить 4 варикапы (VD2, VD5, VD8, VD12) типа KB109Г импортными варикапами типа BB133. Варикапы BB133, по сравнению с KB109Г, отличаются большим коэффициентом перекрытия по емкости и большим значением максимальной емкости. Это позволяет добиться приема кабельных телеканалов без перенастройки катушек индуктивности СКМ-24-2. Варикапы BB133 (они маркируются кодом "P3" на корпусе) производятся в SMD-исполнении, поэтому их следует припаивать со стороны печатных дорожек СКМ. Можно также использовать варикапы типа BB910, которые выпускаются в исполнении с проволочными выводами.

Киевской фирмой EL.EN для модернизации телевизоров 3...5 УСЦТ производятся модуль радиоканала IF-655 и submodule радиоканала IF-600 с бесшумной настройкой на станцию.

Замена старых модулей радиоканала производится простой установкой новых модулей на место старых. Шлейфы модернизированных модулей идентичны шлейфам старых модулей и подключаются на их место.

Submodule радиоканала IF-600 предназначен для замены submodule СМРК-2-5 или СМРК-21. Выполнен в таких же габаритных размерах для упрощения замены СМРК на модули МРК в телевизорах "Электрон", "Славутич", "Фотон", "Березка" и т.п. Имеет более высокие технические характеристики, чем стандартные submodule.

В submodule применены ИМС типа TDA9800 фирмы Philips и TDA8196 фирмы Thomson. Для обеспечения ИМС питающим напряжением +8 В используется стабилизатор типа 78L08.

Благодаря наличию усилителя ПЧ submodule IF-600 совместим с селекторами каналов любого типа. Особенностью submodule является подключение к нему

сигнала регулировки громкости от системы дистанционного управления. Сигнал регулировки громкости следует взять непосредственно с соответствующей ножки процессора системы управления. При этом резистор и конденсатор, включенные по этой регулировке на массу, удаляются.

Радиоканал IF-655 конструктивно и по электрическим параметрам выходных и питающих напряжений максимально адаптирован для установки в телевизоры 3...5 УСЦТ. Модуль предназначен для приема и демодуляции телевизионных сигналов в диапазоне 48,5...790 (862) МГц, в зависимости от установленного селектора каналов. Модуль производится с селекторами каналов пяти типов: UV-915, UV-917, UV-1315 фирмы Philips; KS-H-93 фирмы Banga; TDQ-38 фирмы Mitsumi. Цена модуля зависит от типа примененного селектора.

В модуле используются ИМС STV8224A1(B) фирмы Thomson в качестве УПЧИ, УПЧЗ и коммутатора аудио и видеосигналов и ИМС TDA2595 фирмы Philips в качестве устройства синхронизации развертки телевизора. Для питания ИМС STV8224A1(B) применен стабилизатор напряжения +9 В типа 7809.

Благодаря высокой чувствительности и широкому диапазону АРУ УПЧИ, составляющему 60 дБ, модуль хорошо работает как с эфирным, так и с кабельным телесигналом. Даже при наличии высокого уровня сигнала в кабеле это не приводит к перегрузке модуля и помехам на изображении. Модуль не только отличается высоким соотношением с/ш, в нем также применена схема инверсии шумов. Благодаря этому, повышается четкость изображения и уменьшается уровень шумов на нем, даже при приеме слабых сигналов.

Модуль MOS-701 предназначен для ремонта и адаптации к нашим условиям импортных телевизоров. Он идеально подходит для быстрой и недорогой адаптации телевизоров, привезенных из Германии (цена модуля в г. Киеве составляет около 30 дол. США). Очень удобен он также для ремонта импортных телевизоров, в которых отказала какая-то редкая или дефицитная ИМС блока управления или канала обработки видеосигнала. Очень часто попадаются редкие модели телевизоров, выполненные на экзотической элементной базе. На них часто невозможно найти принципиальную электрическую схему. Или телевизоры, в которых вышел из строя процессор управления со специфической прошивкой, который был выпущен малой серией 5...8 лет тому назад и сейчас найти его просто нигде. Для ремонта таких аппаратов и был разработан модуль MOS-701, который комплектуется пультом управления (ПДУ).

Управление работой телевизора производится через разветвленное меню. Кроме обычных регулировок телеизображения в модуле предусмотрена также регулировка четкости.

Достоинством модуля MOS-701 является использование в нем видеопроцессора без АББ. На плате модуля имеются резисторы регулировки как уровней черного, так и размаха сигналов RGB. Это позволяет использовать модуль с "подсевшими" и сильно разбалансированными кинескопами.

А. Ю. Саулов, г. Киев

Охранные системы для дома

В названии обзора специально указано, что речь идет об охранных системах, предназначенных для охраны квартиры, дома, подворья, хозяйственных помещений. Автомобильные охранные системы - это отдельная тема: хотя по принципу действия сигнальной части они и похожи, но по принципу организации охраны и структуре системы существенно различаются.

Название "охранные системы" (ОС) отражает общее назначение устройств, которые в той или иной мере способствуют сохранению имущества и покоя обитателей жилища. Однако конкретные устройства могут существенно различаться как по назначению, так и по принципу действия, поэтому оговоримся, что бывают устройства ОС, непосредственно охраняющие объект, есть ОС, сигнализирующие о нарушении неприкосновенности объекта, а есть только имитирующие наличие ОС, отпугивающие потенциального нарушителя. Причем последние два в любительской практике преобладают, потому что не требуют наличия дополнительных условий, таких как дежурные, несущие круглосуточную охрану у пульта ОС, вооруженные подразделения, готовые по сигналу выступить против нарушителя, и т.п.

Исключением могут служить разного рода кодовые замки, которые всегда привлекали внимание радиолюбителей-конструкторов. С них и начнем обзор ОС для дома. Интересную конструкцию предложил Дж. Рон на сайте <http://www.zen22142.zen.co.uk>. Принципиальная схема кодового замка показана на **рис.1**.

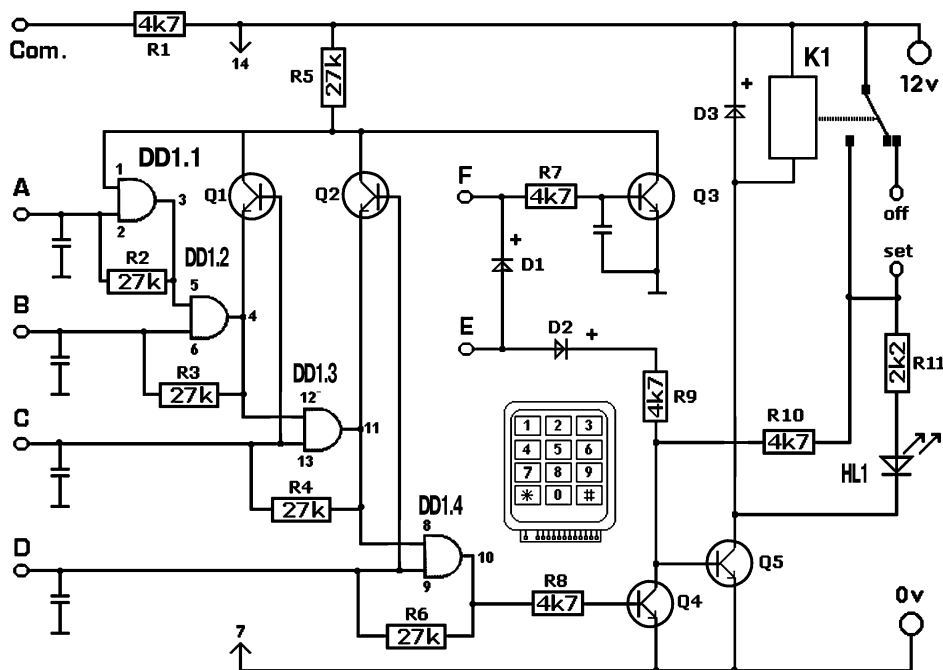


Рис.1

Клавиатура применяется обычная, с отдельными связями для каждой клавиши и общим проводом, не меньше 12 клавишей для обеспечения нужного уровня секретности на 10000 вариантов.

ОС устанавливается в исходное положение нажатием единственной клавиши. Выберите эту клавишу и подсоедините ее к контакту Е. Выберите четыре клавиши, которые Вы будете использовать в ключевой комбинации, отключающей тревогу, и соедините их с конт. В, С и D. Подключите общий провод клавиатуры к R1, а все свободные клавиши - к F.

Когда нажата клавиша Е, напряжение через диод D2 и R9 открывает транзистор Q5. Реле K1 срабатывает и блокируется в сработавшем положении за счет протекания тока базы Q5 через R10. Напряжение 12 В подключается к выходу устройства, загорается светодиод HL1. Кодовый замок установлен в рабочее положение.

Чтобы выключать ОС, необходимо нажать А, В, С и D в правильном порядке. Четыре ключа схемы DD1 типа 4081 - двухвходовые "И". На конт.1 поддерживается высокий уровень через R5. DD1.1 срабатывает, когда нажат конт.А, и на конт.3 будет тоже высокий уровень. Этот уровень выполняет две функции: запирается DD1.1 через R2 и подает высокий уровень на конт. 5. Остальные ключи DD1.2-DD1.4 работают таким же образом.

Если введен правильный код, с конт.10 напряжение переключит Q4 и подсоединит базу Q5 на массу и выключит реле K1.

Любые клавиши, не подсоединенные к В, С, D или Е, связаны с базой Q через R7. Всякий раз, когда одна из этих "неправильных" клавиш нажата, Q3 подает на конт.1 низкий уровень. Это не позволяет срабатывать DD1.1, и процесс ввода кода терпит неудачу. Если С или D нажаты не в нужной последовательности, Q1 или Q2 будет также отключать DD1.1 с тем же результатом.

Изменять код можно, изменяя связи в клавиатуре. Если Вы нуждаетесь в более безопасном кодексе, используйте большую клавиатуру, которая дает более чем 40 000 различных кодовых комбинаций.

Печатная плата со стороны деталей показана на **рис.2**, некоторые детали по месту установлены вертикально. Поверхностные связки - облуженные медные

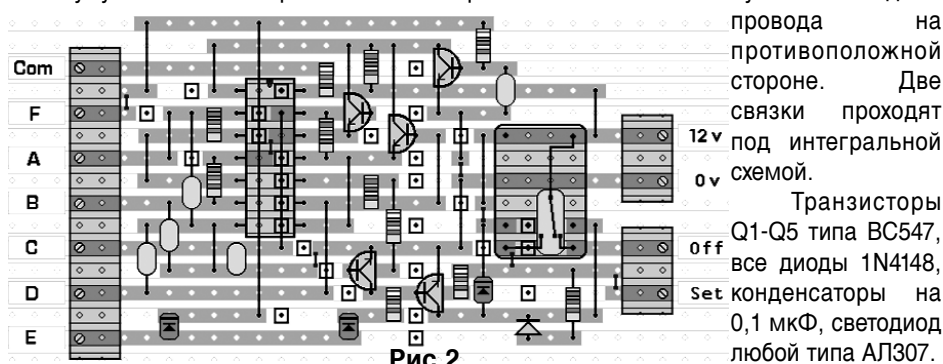
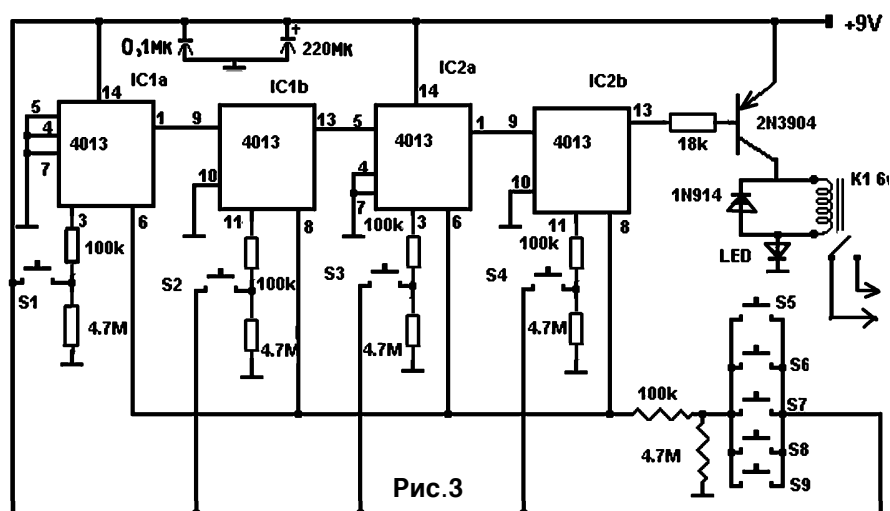


Рис.2

Другой экземпляр кодового замка представлен на сайте <http://www.geocities.com>. Эта схема (рис.3) очень проста для повторения. Чтобы открыть замок, который связан с нагрузкой через контакты реле K1, Вы должны нажать каждую клавишу выключателя в правильной последовательности. Последовательность, используемая в этой схеме, - S1, S2, S3, S4. Если нажата любая из других клавиш S5-S9, цепь сбрасывает набор, и Вы должны начать набор сначала. В зависимости от того, как Вы подключите клавиши, Вы можете использовать любые 4 комбинации замка из 10000, как в предыдущей схеме.



Исполнительное устройство, которое подключается к выходу этой схемы, может быть любым, в том числе и с питанием на 220 В сети переменного тока, например соленоид, вытягивающий язык дверного замка, или электродвигатель, приводящий в движение ворота гаража.

Для схемы на рис.1 исполнительным устройством может служить схема модульной сигнализации, предложенной тем же Дж. Роном. Эта схема (рис.4) отличается тем, что имеет автоматическую задержку при выходе и входе и таймер отключения звонка. Датчиками ОС служат как нормально замкнутые, так и нормально разомкнутые контакты, а также зона круглосуточного контроля, вроде двери, форточки и т.п.

ОС постоянно подключена к питанию 12 В при переключении ключа SW1. Используя модули расширения, Вы можете добавлять так много зон контроля, сколько Вам потребуется, некоторые из них или все могут быть типа датчика инерции или ударного действия.

Все зеленые светодиоды должны гореть перед тем, как Вы включите SW1, тогда у Вас есть одна минута, чтобы оставить здание, в это время будет звонить

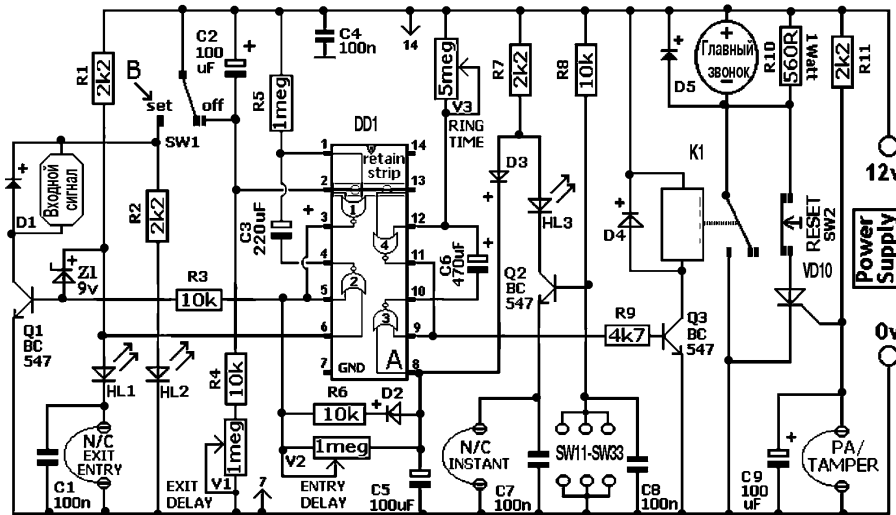


Рис.4

звонок. Звонок выключится, когда Вы закроете дверь за собой. Это показывает, что ОС была успешно поставлена в рабочее положение за установленный период задержки (зона с задержкой N/C EXIT ENTRY на рис.4).

Когда Вы снова входите в здание, у Вас есть около минуты, чтобы переместить

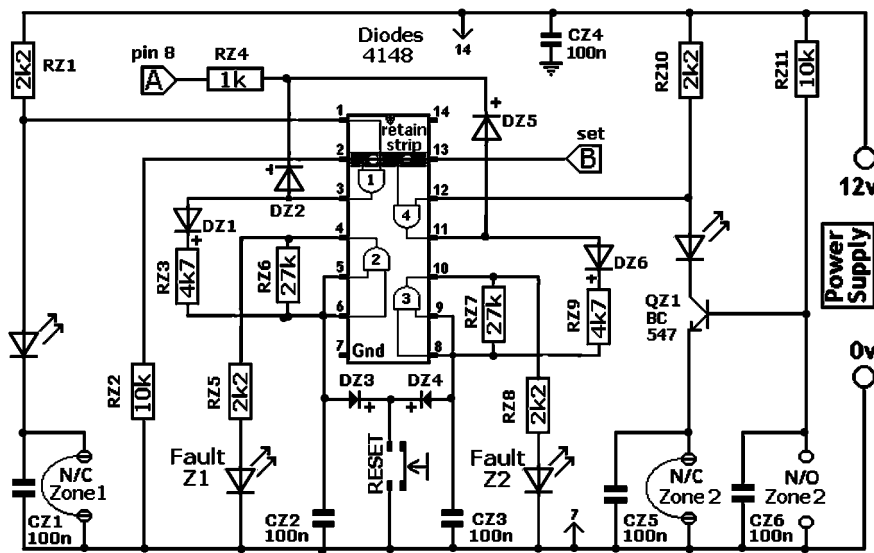


Рис.5

SW1 в выключенное положение. Если SW1 не выключен вовремя, реле сработает и главный звонок будет звонить приблизительно 40 мин, хотя его можно в любое время выключить переключателем SW1.

"Мгновенная" зона (N/C INSTANT на **рис.4**) не имеет задержки при входе. Если Вы не хотите использовать выключатели SW11-SW33, изымите из схемы R8, C8 и Q2 и соедините HL3 и C7.

Зона круглосуточного контроля (PA/TAMPER на **рис.4**) обеспечивается работой тиристора VD10. Если петля разорвана, то через R11 откроется тиристор VD10, зазвонит главный звонок и будет звонит до тех пор, пока петля не будет закрыта снова и будет нажат SW2.

Представленная схема хороша во многих ситуациях, однако намного надежнее система, когда охраняемая территория разделена на зоны, и пульт управления может запомнить, которая из зон сработала. Для этого предназначены модули расширения, которые заменяют существующую "мгновенную" зону (**рис.5**). Они подключаются своими контактами А и В к соответствующим контактам на **рис.4**. Когда зона активизирована, ее красный светодиод горит, пока не нажата кнопка восстановления. Все модули могут управляться единственной кнопкой восстановления SW2.

Для подключения инерционных датчиков служит модуль, схема которого показана на **рис.6**. Он также подключается к контактам А и В и обеспечивает слежение за перемещениями по периметру охраняемого объекта или внутри него, сигнализируя последовательно о маршруте передвижения нарушителя.

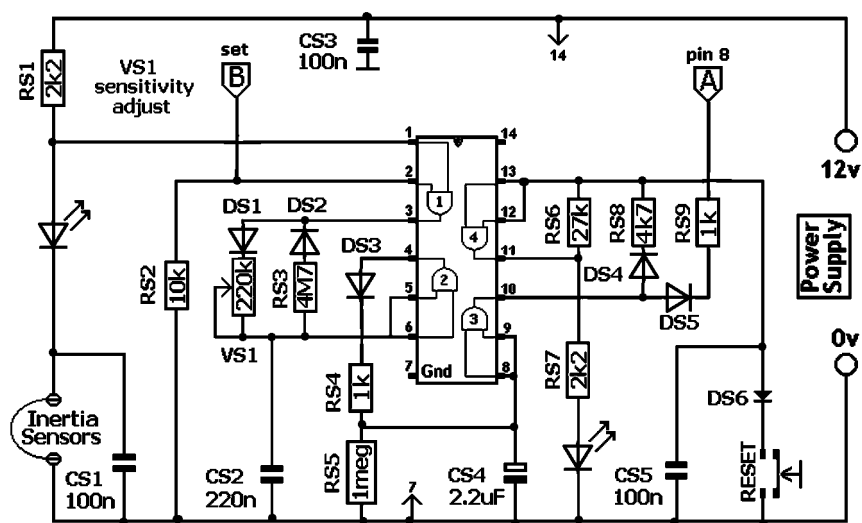


Рис. 6

Схема ОС (рис.7) отвечает основным требованиям: простота конструкции, надежность работы, малое потребление и, более всего, малые габариты. Автор отказался от применения логических микросхем, потому что ему было достаточно простого транзисторного ключа, в данном случае - двух. Каждый из них включен в свою зону охраны, имеет свой сигнальный светодиод HL1, HL2, и оба они подсоединены к хорошей сирене на 82 дБ громкости.

проводной петлей ваши чемоданы и замкнуть их на усики антенн, закрепленных на дверях гостиничного номера.

Конденсаторы С1, С2 по 0,1 мкФ включать не обязательно, автору они понадобились, чтобы предотвратить ложное срабатывание устройства из-за наводок в длинном шлейфе. В качестве VT1, VT2 можно использовать любые НЧ усилительные или переключаемые транзисторы типа BC 107/108/109, BC 237/238, 2N2222, 2N3904 и т.п. Вместе с сиреной и батареей на 9 В OC легко уместается в пластмассовой коробке, меньше пачки сигарет. Свежая батарея должна работать непрерывно в течение недели.

Другое устройство, в котором под охраной стоит уже 5 зон, представлено А. Колинзоном из Англии на сайте <http://www.zen22142.zen.co.uk>. Схема ОС (рис.8) - законченная система аварийной сигнализации с 5 независимыми зонами, подходящая для маленького офиса, дома или квартиры. В ней используется только 3 интегральных микросхемы, к ее особенностям относятся зона входа/выхода с задержкой, 4 зоны мгновенного срабатывания и кнопка тревоги. Для каждой зоны имеется свой светодиодный индикатор.

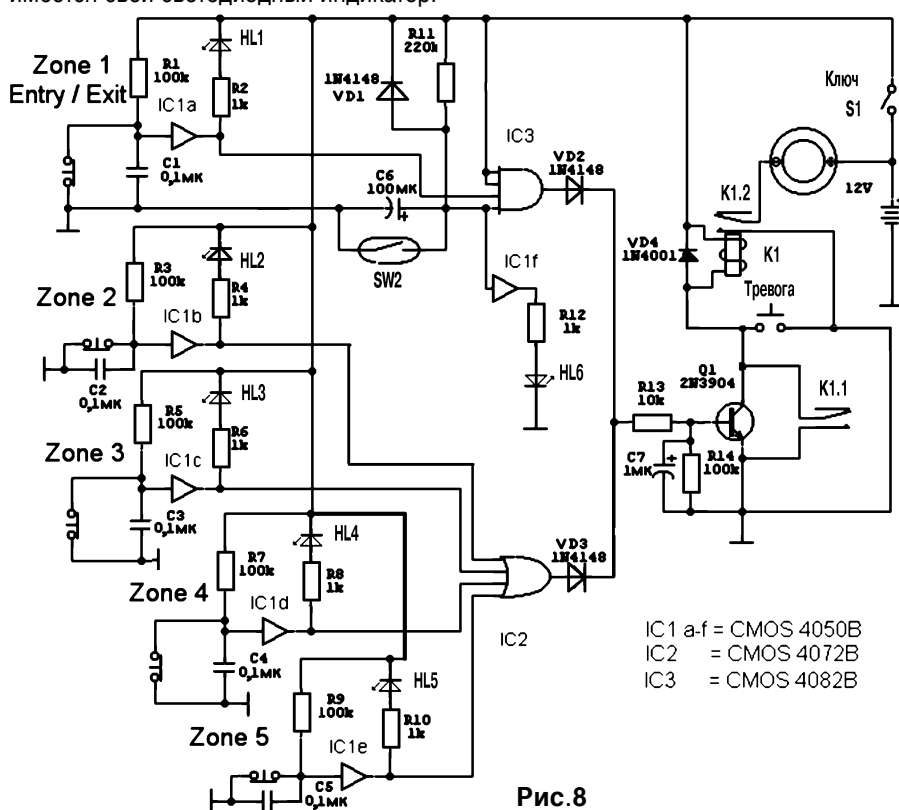


Рис.8

В каждой зоне установлен нормально замкнутый контакт, в качестве которого может выступать микровыключатель или стандартные сигнальные контакты в виде шлейфа или штырей. Зона 1 - с задержкой, которая должна использоваться при входе и выходе из здания. Зоны 2-5 - зоны мгновенного срабатывания, которые вызывают тревогу без задержки.

Дополнительную устойчивость от радиопомех в длинных проводах шлейфа обеспечивают входные конденсаторы C1-C5. Конденсатор C7 и резистор R14 также служат для предотвращения ложных срабатываний. Ключ S1 предназначен для

установки системы в рабочий режим, снятия системы с дежурства и выключения системы при срабатывании сигнализации. Для большей безопасности его можно сделать в виде металлического замка с ключом.

При включении S1 C6 заряжается через R11, это действует как задержка в течение 30 с при выходе из помещения. Длительность задержки можно менять, подбирая величины емкости и сопротивления C6-R11. По окончании периода задержки загорается светодиод HL6. Его можно установить извне, например в корпусе звонка, что обеспечивает визуальный признак готовности ОС.

Размыкание любого из контактов, включая Зону 1, вызовет срабатывание сигнала тревоги. Чтобы предотвратить срабатывание сигнализации при входе в здание, должен использоваться скрытый выключатель возвращения SW2. Это приведет к разряду C6, и таймер входа начнет снова отсчет 30 с, что позволит обесточить систему. Выключатель возвращения SW1 должен быть скрытым от посторонних глаз герконовым выключателем, расположенным где-нибудь в дверном проеме. Выключатель тревоги, когда он нажат, вызовет тревогу при условии, что ОС включена. Контакты реле K1.1 используются для управления замком, K1.2 - для включения sireны или гудка.

На упомянутом сайте <http://www.zen22142.zen.co.uk> помещена ОС, разработанная преподобным Т. Скарборо из Кейптауна. Его схема (рис.9) представляет собой дешевое и простое устройство, которое сконструировано специально для работы от малогабаритного сетевого выпрямителя.

На микросхеме IC1a собран высокочастотный генератор, а на IC1b - низкочастотный, которые объединены через IC1c, чтобы сформировать высокий предупреждающий звук "Пик-Пик-Пик", когда ворота, двери или окна и т.д. открыты. Схема предназначена не столько для того, чтобы звучать подобно сирене

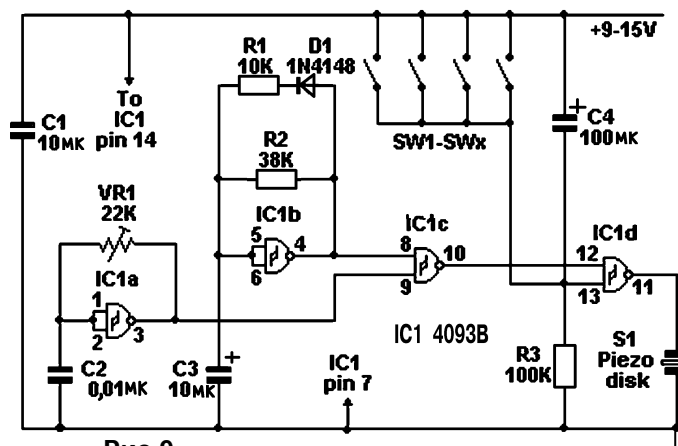


Рис.9

в качестве отпугивающего или сигнализирующего устройства, сколько для того, чтобы создать у нарушителя впечатление, что он был замечен.

Цепочка R1D1 может быть опущена, а для увеличения громкости sireны нужно уменьшить R2. VR1 регулирует частоту создаваемого звука.

IC1d - таймер, который заставляет ОС создать приблизительно 20...30 звуков

“Пик” уже после того, как ворота будут снова закрыты, что, по мнению автора, создает видимость более сложной программы работы, чем простая двухпозиционная. Пьезоизлучатель S1 может быть заменен светодиодом при необходимости, при этом светодиод включается последовательно с резистором на 1 кОм.

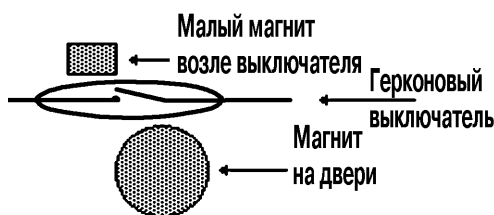


Рис. 10

На рис.10 показано, как можно превратить обычный герконовый выключатель в нормально замкнутый при открытом положении двери. Обратите внимание, что выводы геркона тонки, поэтому провода, припаянные к ним, не должны изгибаться около выключателя. Могут также использоваться другие типы выключателей, например микровыключатели.

Рассмотренные схемы включали в свой состав датчики в виде замкнутых контактов, непосредственно подсоединенных к входным гнездам ОС. Существуют также ОС, в которых сигнал о нарушении целостности охранного шлейфа передается на ОС через пространство радиоволнами, ультразвуком или инфракрасными лучами. Такой принцип заложен в конструкции, помещенной на сайте <http://www.geocities.com/iecmaster>.

Эта схема состоит из двух модулей: первый модуль - передатчик (рис.11), передает сигнал при возникновении ситуации тревоги, второй модуль - приемник (рис.12), обнаруживает этот сигнал и приводит в действие реле. Для наладки схемы нажмите кнопку S1 на передатчике, направив светодиод в сторону приемника. Настраивайте порог срабатывания, изменяя величину сопротивления R6, пока не услышите, что реле щелкнуло. Можно увеличить дальность действия ОС, применив сверхъяркий светодиод. Для предотвращения ложного срабатывания ОС от яркого дневного света необходимо закрыть окно фотоприемника фильтром, пропускающим только инфракрасные лучи.

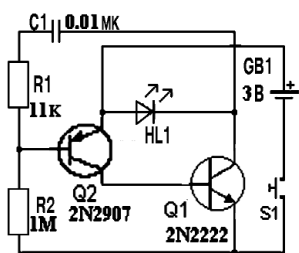


Рис. 11

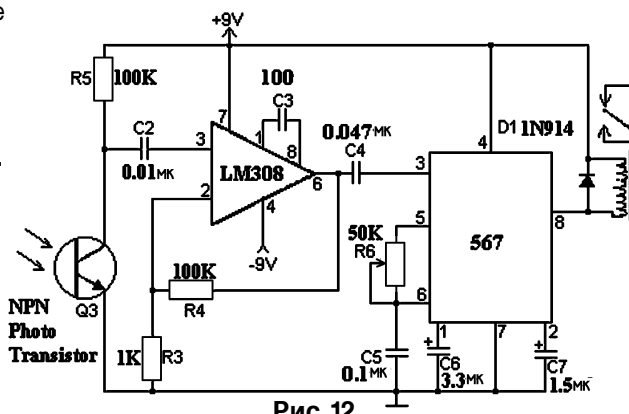


Рис. 12

Миниатюрные устройства привлекают внимание радиолюбителей независимо от их назначения. Не являются исключением и ОС. К примеру, на сайте <http://space.tin.it/scienza/fladelle> итальянский изобретатель предложил персональную сигнализацию, маленькую, портативную, предназначенную для охраны одного портфеля, хотя может с успехом использоваться для контроля проникновения через двери и окна

Эта схема (рис.11), собранная в небольшом корпусе, размещается в портфеле или дамской сумочке. Маленький магнит помещен рядом с герконовым выключателем SW1 и прикреплен посредством незаметного шнура к руке или одежде человека, несущего портфель. Если портфель резко выхвачен из руки, магнит теряет контакт с выключателем, который размыкает свои контакты, в схеме возникают колебания, и сирена посылает громкий сигнал из украденного портфеля.

Устройство может быть связано в обратном порядке, если нужно подать сигнал о пропаже, не привлекая внимания других людей. Для этого ОС может быть помещена в карман, а шнур с магнитом должен быть связан с портфелем.

Это устройство может быть полезно при передаче сигналов открытия двери или окна. Для этого разместите коробку в дверной проем или оконный переплет, а магнит - на подвижной части двери или окна. При закрытом положении магнит находится возле контактов герконового реле, они замкнуты, ОС находится в дежурном режиме. При открытии окна магнит удаляется от контактов, они размыкаются, и сирена посылает сигнал тревоги.

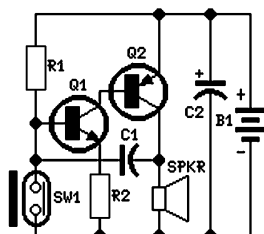


Рис. 13

В схеме на рис.13 на паре комплементарных транзисторов построен автогенератор, в качестве нагрузки которого служит маленький громкоговоритель. Малое число деталей и питание от батарей 3 В позволяет создать очень компактное устройство.

Громкоговоритель может быть любого типа, его габариты ограничены только коробкой, в которой собрано устройство.

Выключатель питания не нужен, потому что ток потребления при разомкнутых контактах SW1 не превышает 20 мкА. Потребление при работающей сирене примерно 100 мА.

При защите личных вещей выключатель SW1 может быть заменен контактной парой от моно выхода аудиоустройства - гнездом и штекером на 3,5 мм. Провода штекера закорачиваются и соединяются со шнуром вместо магнита, при выдергивании штекера из гнезда цепь SW1 размыкается и срабатывает сирена.

Транзисторы Q1 BC547, Q2 BC327, резисторы R1 330 кОм, R2 100 Ом. Конденсаторы C1 0,01 мкФ, C2 100 мкФ, SPKR динамик на 8 Ом.

Как указывалось выше, датчиком ОС чаще всего выступает замкнутый или разомкнутый контакт, который приводит в действие сигнал тревоги или блокирует допуск на охраняемый объект при его размыкании или замыкании. Однако существуют схемы ОС с другими видами датчиков. К примеру, на том же

итальянском сайте <http://space.tin.it/scienza/fladelle> представлена схема дверной сигнализации с датчиком сенсорного типа.

На **рис. 14** показана принципиальная схема устройства, принцип действия которого заключается в том, что ОС подает звуковой сигнал или зажигает светодиодную сигнализацию, когда кто-то касается ручки двери с внешней стороны. Тревога будет звучать до тех пор, пока цепь не будет обесточена.

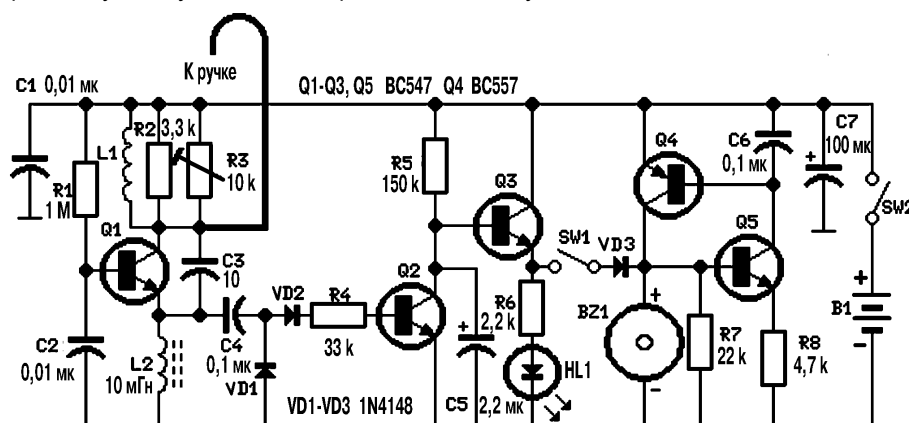


Рис. 14

Вся конструкция помещается в маленькой пластмассовой или деревянной коробке, закрепляемой на двери с внутренней стороны помещения так, чтобы подсоединить к ручке датчик в виде толстого провода.

В схеме предусмотрена возможность регулировки чувствительности в широком диапазоне, что позволяет использовать сигнализацию для широкого разнообразия типов дверей, ручек и замков. Устройство показало надежную работу даже тогда, когда часть замка закреплено в стене (кирпич, камень, железобетон), но не работает с полностью металлическими дверями.

Светодиод может быть очень полезен при настройке устройства, чтобы лишний раз не беспокоить окружающих звуками сирены.

На транзисторе Q1 типа BC547 собран автогенератор, его выходные колебания приводят Q2 в насыщение, поэтому Q3 и HL1 выключены. Когда рука входит в контакт с металлической ручкой, электрически связанной с ОС, емкость тела вносит дополнительное сопротивление в контур генератора на Q1, колебания срываются, смещение на базе Q2 уменьшается, и транзистор закрывается. Транзистор Q3 открывается, и HL1 начинает светиться. Если SW1 закрыт, то генератор на Q4 и Q5 начинает генерировать колебания звуковой частоты, и "пищалка" BZ1 подает сигнал тревоги.

Когда рука отпускает ручку, светодиод HL1 отключается, но устройство звуковой сигнализации продолжает звучать из-за того, что условия стационарных колебаний в

генераторе на Q4 и Q5 удовлетворяют условиям баланса фаз и амплитуд. Чтобы остановить действие устройства звуковой сигнализации, нужно выключить питание с помощью выключателя SW2.

Для регулировки чувствительности перемещаем ползунок переменного резистора R3, что позволяет приспособлять ОС для широкого разнообразия типов дверей, ручек и замков.

Катушка L1 состоит из 20...30 витков эмалированного медного провода диаметром 0,4 мм. Провод наворачивается на корпус резистора R2, и концы катушки спаиваются к выводами резистора.

Сенсорный контакт сделан из неизолированного провода 1...2 мм. Его длина может изменяться приблизительно от 5 до 10 см.

При установке устройство подключите к ручке закрытой двери, отключите SW1 и включите питание. Регулируйте R3, пока светодиод не загорится, затем поворачивайте медленно назад, пока светодиод не погаснет. В этом случае, когда кто-то дотрагивается до ручки двери, светодиод должен загореться, при отпуске ручки - погаснуть. Наконец, включите SW1, и устройство звуковой сигнализации будет звучать, когда ручки двери будут касаться снова, но не будет останавливаться до тех пор, пока SW2 не будет отключен.

Аналогичную по принципу, но на таймере 555, ОС предложил Т. ван Рон на сайте <http://www.uoguelph.ca>. На **рис. 15** изображена схема охранной сигнализации, включаемой касанием.

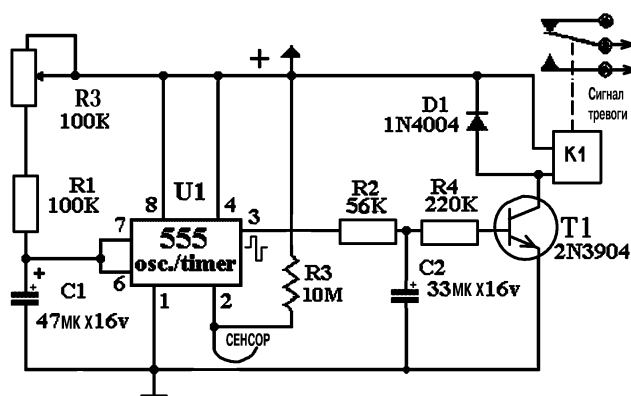


Рис. 15

Работа схемы проста и по логике противоположна предыдущей. Здесь генератор возбуждается при прикосновении руки к дверной ручке или навесному замку, и его колебания приводят к открытию транзистора T1 и срабатыванию реле K1, которое своими контактами замыкает цепь подачи сигнала тревоги.

Еще один вариант сирены на таймерах LM 555 для ОС этого же автора представлен на **рис. 16**. Это воющая сирена типа милицейской может использоваться в любых ОС, а также как сигнал автомобиля или мотоцикла.

На таймере IC2 собран генератор низкой частоты, с плавающей частотой периодом приблизительно 6 с. Волна медленно изменяющейся формы через C1 подается на базу эмиттерного повторителя на T1, который модулирует сигнальный

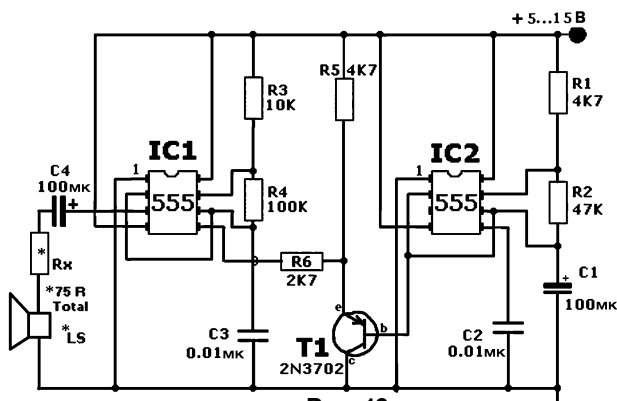


Рис. 16

генератор IC1 через резистор R6. IC1 имеет центральную частоту приблизительно 800 Гц. Действие модуляции таково, что сигнал на динамике LS в течение 3 с растет по частоте, затем падает 3 с и так далее.

Сопротивление громкоговорителя LS и резистора Rх должно быть вместе 75 Ом, но не обязательно точно.

Простую ОС на одной микросхеме типа 4001UBE представил А. Миден на сайте <http://www.aaroncake.net/circuits>. На рис. 17 показана схема простой шлейфовой системы охраны, которая может использоваться в дверных проемах, прихожих или

любом другом месте, где шлейф может быть разорван непрошенными гостями. В качестве сигнализации используется сирена, но могут применяться также реле, чтобы включать внешнюю сирену, сигнал охране, световую сигнализацию и т.п.

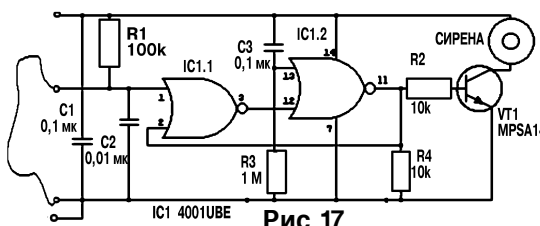


Рис. 17

Шлейф может быть из любого типа провода с максимальным сопротивлением примерно 90 кОм. При использовании очень тонкого провода повышается чувствительность системы, но длину провода нужно уменьшить из-за роста сопротивления.

Рассмотрев реально работающие ОС, можно сказать пару слов и об имитаторах. На сайте <http://www.gelezo.com> размещена информация об имитаторах работы ОС, обычно это светодиод, мигающий с определенной частотой.

В продаже можно найти импортные мигающие светодиоды со встроенным внутри прерывателем. По размерам и внешнему виду (рис. 18) они не отличаются от обычных, например, светодиод типа L-56 фирмы KINGBRIGHT имеет следующие параметры: прямое напряжение 2,5 В; максимальный прямой ток 25 мА; максимальное обратное напряжение 5 В; температурный диапазон -40...+85°C.

Минимальное напряжение, при котором начинает работать прерыватель внутри такого светодиода, равно 1,5 В (без добавочного резистора). При использовании светодиода с питающим напряжением более 2,5 В необходимо устанавливать токоограничивающий резистор сопротивлением 300...1000 Ом.

Аналогичный сигнализатор (рис.19) может быть установлен в квартире и питаться непосредственно от сети. Вор вряд ли будет разбираться, почему мигает индикатор, и поспешит покинуть помещение до возможного приезда наряда милиции или включения сирены.

Светодиодный индикатор с прерывистым свечением несложно изготовить самостоятельно на основе любого обычного светодиода и использовать в качестве

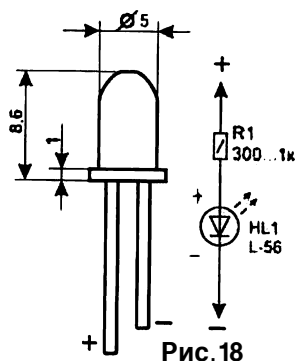


Рис.18

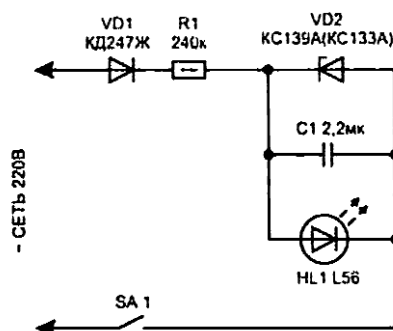


Рис.19

имитатора работы охранного устройства. Он устанавливается вблизи двери или окна и может применяться временно, пока не будет установлена охранная сигнализация, или же работать для отвлечения внимания от места установки подключенной сигнализации.

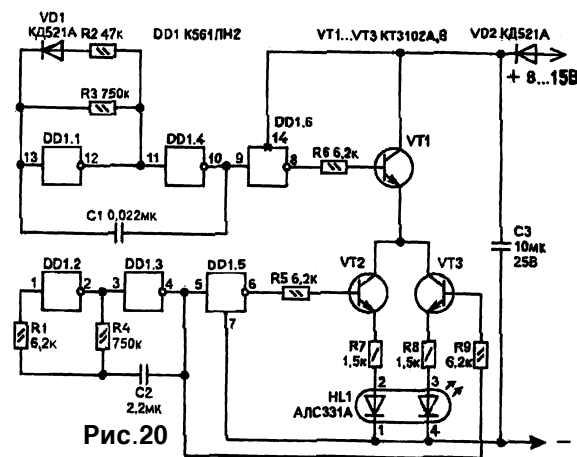


Рис.20

Работа такого индикатора в прерывистом режиме снижает потребляемую схемой мощность, что особенно важно при питании от автономного источника.

На рис.20 приведена схема прерывателя для управления работой обычного светодиода. Все устройство выполнено на одной КМОП микросхеме и состоит из двух генераторов. Генератор на элементах DD1.3-DD1.6 работает на повышенной

частоте, но при свечении светодиода из-за инерции зрения это не заметно. Такой режим позволяет снизить потребляемый индикатором ток.

Второй генератор (DD1.1-DD1.2) вырабатывает импульсы частотой около 1 Гц, что обеспечивает прерывистость свечения светодиода.

Справочные данные герконов

Тип геркона	ед. изм.	КЭМ - 1	КЭМ - 6	КЭМ - 2	КЭМ - 3	МК - 17	МКА - 27101	МК-10-3	МУК 1А-1
Размер	мм	φ 5,6x50	φ 4,2x37	φ 3,2x21	φ 4,05x18	φ 3,1x20	φ 3,8x28	φ 2,3 x11	φ 3x21,5
Коммут. мощность А, Вт, ВА	~ ■ индук.	до 30 Вт	20 Вт акт.	до 10 Вт	25 Вт 30 Вт	до 7,5 Вт	20 Вт акт 12 Вт акт 1,5 ВА	10 Вт 0,6 ВА	до 15 Вт
Диапазон напряжений	~ ■	5*10 ⁻² %- 300	5*10 ⁻² ./-110 5*10 ⁻² ./-250	5*10 ⁻² ./-130 5*10 ⁻² ./-180	5*10 ⁻² %- 125	5*10 ⁻⁶ %- 80	3*10 ⁻² ./-150 5*10 ⁻² ./-250	5*10 ⁻² ./-30 инд. 5*10 ⁻² ./-100 акт.	5*10 ⁻² %- 160
Количество срабатываний	раз	10 ⁴ .- 10 ⁸	10 ³ .- 5*10 ⁶	5*10 ⁴ .- 10 ⁷	10 ³ .- 10 ⁶	10 ⁵ .- 10 ⁷	10 ⁴ .- 5*10 ⁶	10 ³ .- 5*10 ⁶	2*10 ³ .- 10 ⁷
Частота коммутации	Гц	10.- 50 зав. От. рех.	20	100	10.- 50 зав. От. рех.	100	50	10.- 100 зав. От. рех.	0,5.- 100 зав. От. рех.
МДС срабатывания А	гр. 0			15...25	30...50				
	гр. 0А			25...75	30...60				
	гр. А	50...72	35...50	21...42	42...66	30...60	30...45	12...30	20...75
	гр. Б	68...92	45...60	32...64	38...83	50...80	40...60	23...60	
	гр. В	88...120			75...100			55...80	
	гр. С							30...60	
	гр. АД								
МДС	отп. сраб.	0,3...0,9	0,3...0,9	0,3...0,9	0,3...0,9	0,3...0,95	0,35...0,85	0,35...0,98	0,3...0,9
	сраб.	0,8	0,5	0,5	2	0,3	0,5	0,3	0,3
Время	отп.	2	2	1	1,5	1	1	0,6	1
	сраб.	2	2	1	1,5	1	1	0,6	1
Эл. Прочн. Изоляции	~	500	360	180	70...200	150	500 амп.	110	127
	■	700	500	250	100...280	210	500 амп.	150	180
Сопротивление Ом	гр. А	0,1	0,2	0,25	0,5	0,15	0,3	0,3	0,3
	гр. Б								
	гр. В								

Тип геркона	ед. изм.	МКА-10105	МКА-10104	МКА - 36701	МКА - 14101	МКВ - 17701	МКА - 20101	МКА - 50201	МКА - 27601
Размер	мм	φ 2,1x10,4	φ 2,3x10,4	φ 5,5x36	φ 2,3x14,2	φ 4,2x18	φ 2,95x20	φ 5,6x30	φ 3,25x28
Коммут. мощность А, Вт, ВА	~	10 Вт		21 Вт	10 Вт		10 Вт	до 120 Вт	до 1,5 Вт
	■	0,6 ВА						до 90 ВА	
Диапазон напряжений	~	5*10 ⁻² - 36 инд.		6 - 100	5*10 ⁻⁶ - 100		5*10 ⁻² - 130	12 - 250	5*10 ⁻³ - 60
	■	5*10 ⁻² - 100 акт.							
Количество Срабатываний	раз	10 ³ - 5*10 ⁶		2*10 ⁴ - 1,25*10 ⁶	5*10 ⁶ - 10 ⁸	200.000 часов	10 ⁴ - 10 ⁸	5*10 ³ - 10 ⁸	1,2*10 ³ - 2*10 ⁶
Частота комутации	Гц	10 - 400		20 - 50	50 - 100		10 - 100	3 - 25 <small>зав. от рех.</small>	25
МДС срабатывания А	гр. 0			50...80			21...42		
	гр. 0А								
	гр. А	10...30			10...25			50...72	
	гр. Б	10...40			15...35			68...90	
	гр. В								
	гр. С								
МДС	отп.	0,35...0,95		0,3...0,95	0,35...0,95		0,35...0,9	0,4...0,9	22...58
	сраб.								
Время	отп.	0,3		2	0,4		0,3	1	1
	сраб.	0,5		2	1		1	2	3
Эл. Прочн. Изоляции	~	110		500	160...180		200	500	
	■	150		700	220...250		260	700	450
Сопротивление Ом	гр. А	0.15	0.3	0.15	0.15	0.5	0.15	0.2	0.15
	гр. Б								
	гр. В								

Технические данные пьезоэлектрических излучателей

Тип преобразователя	Назначение	Напряжение, В	Ток, мА	Частота, кГц	Громкость, дБ	Диаметр, мм	Толщина, мм
КРХ-1205В (пищалка)	Пьезозуммер	5	50	2,3	85	12	7,5
МДВЗ-12	Пьезозуммер	12	50	2,3	85	12	7,5
МДВЗ-3	Пьезозуммер	3	30	2,3	85	12	7,5
ЗП-1	Звонок	5	1	1...3	75	39	4
ЗП-2	Звонок	3	1	3...5	75	23	0,5
ЗП-3	Звонок	3	1	4,1	75	42,7	2,1
ЗП-5	Звонок	3	1	1,5...3	75	44	6,5
ЗП-6	Звонок	3	1	4,1	75	32	1,3
ЗП-18	Звонок	3	1	4,1	75	22	7
ЗП-19	Звонок	5	1	1,8...3	75	35	7
ЗП-31	Звонок	5	1	5	75	17	5
ЗП-22	Сирена	6	1	1...3,5	75	32	4
ЗП-25	Сирена	3	1	4,1	75	22	7

Полезная информация

При обсуждении вопроса об охранных устройствах в данном выпуске основное внимание было уделено охране помещений, однако тема сбережения личных вещей, когда кругом карманники так и норовят вытащить кошелек из кармана или сумки, стащить барсетку из автомобиля и т.п., не менее актуальна. Устройства оповещения о пропаже выше уже описаны, в литературе встречаются и другие, но все они лишь отмечают факт кражи, а предупредить ее не могут. И дело, наверное, не в технике, а в методике применения таких устройств, рассчитанной на то, что факт уже произошел, но при этом не учитывающей, что поправить последствия бывает поздно.

Редакция БР в связи с этим объявляет **КОНКУРС** на лучшую методику предупреждения кражи личных вещей и реализацию на этой основе устройства предупреждающего устройства. Условия конкурса просты: присылайте в наш адрес (**стр.1**) методику, в которой коротко опишите принцип защиты от злоумышленника, и принципиальную схему устройства, реализующего этот принцип. Предпочтение будет отдано наиболее изощренной методике и наиболее простой схеме одновременно.

Крайний срок присылки материалов - **15 октября 2004 г.**

Победителей ждут **дипломы и денежные премии**. Итоги конкурса и лучшие материалы будут опубликованы в ноябрьском номере БР.

Питание ЛДС

Питание ламп дневного света (ЛДС) в стандартном варианте не вызывает никаких вопросов, если есть арматура и подходящая к ней лампа, исправно пускорегулирующее устройство (ПРУ), состоящее из балласта (дросселя) и стартера и рассчитанное на лампу заданной мощности. А когда отсутствует один из перечисленных компонентов, или он неисправен, или не состыковываются номиналы отдельных частей, тогда возникает поле для творчества, на котором радиолюбители уже несколько десятилетий пожинают разнообразные конструктивные решения.

Другая область радиолюбительского творчества в области питания ЛДС - это улучшение характеристик стабильности запуска и долговечности лампы путем замены магнитных ПРУ электронными, а также использование ЛДС для создания альтернативного или аварийного освещения при питании от батарей постоянного тока. Ниже мы приведем некоторые, на наш взгляд, наиболее интересные решения, которые появились в последнее время.

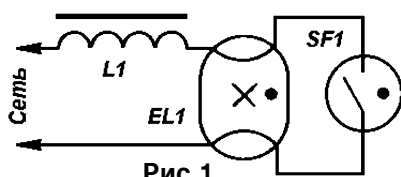


Рис.1

Содержательную подборку ПРУ представил А. Кавыев из г. Уфы. Он считает, что знакомые нам устройства стартерного зажигания ЛДС (рис.1) обладают такими недостатками, как неопределенное время зажигания, перегрузка электродов лампы при ее включении, повышенный уровень

радиопомех. В них наибольшему нагреву подвергаются участки нитей накала, к которым подводится сетевое напряжение, и часто нить перегорает.

Более перспективны бесстартерные устройства зажигания, в которых нити накала не греются, а выполняют функцию электродов и на них подается напряжение поджига газа в лампе.

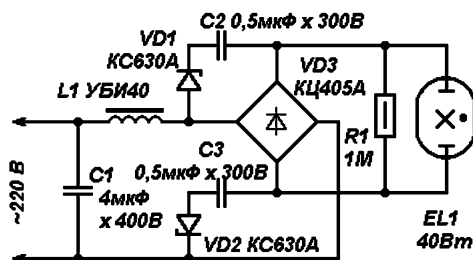


Рис.2

В ПРУ, рассчитанном на питание ЛДС мощностью до 40 Вт (рис.2), сетевое напряжение подается через дроссель L1 на мостовой выпрямитель VD3. В один из полупериодов сетевого напряжения конденсатор C2 заряжается через стабилитрон VD1, а конденсатор C3 - через стабилитрон VD2. В течение следующего полупериода напряже-

ние сети суммируется с напряжением на этих конденсаторах, в результате чего лампа EL1 зажигается. После этого конденсаторы разряжаются через стабилитроны и диоды моста и в дальнейшем не влияют на работу устройства.

Резистор R1 снимает остаточное напряжение на электродах ЛДС после выключения ПРУ, что необходимо для безопасной замены лампы. Конденсатор C1 компенсирует реактивную мощность.

В таких ПРУ концы нити накала можно соединить вместе, тогда в светильнике будет работать и лампа с перегоревшими нитями.

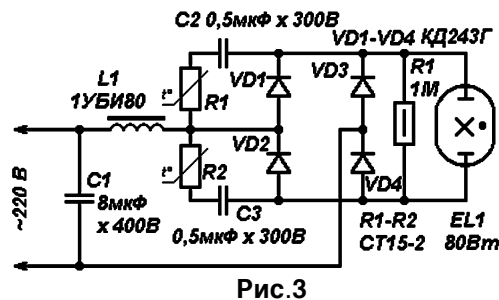


Рис.3

Схема другого варианта ПРУ мощностью более 40 Вт приведена на рис.3. Мостовой выпрямитель выполнен на диодах VD1-VD4. Пусковые конденсаторы C2, C3 заряжаются через терморезисторы R1, R2 с положительным температурным коэффициентом сопротивления. Терморезисторы ограничивают ток зарядки конденсаторов. Поскольку конденсаторы включены последовательно, напряжение на лампе EL1 достаточно для ее зажигания. Если терморезисторы будут в тепловом контакте с диодами моста, их сопротивление при нагревании диодов возрастет, что понизит ток зарядки.

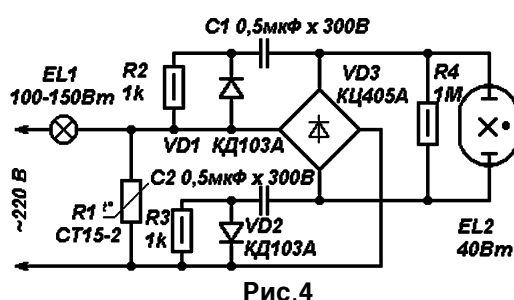


Рис.4

Балласт не обязателен в указанных устройствах питания и может быть заменен лампой накаливания, как показано на рис.4. При включении устройства в сеть происходит разогрев лампы EL1 и терморезистора R1. Переменное напряжение на входе диодного моста VD3 возрастает. Конденсаторы C1 и C2 заряжаются через резисторы R2, R3. Когда суммарное

напряжение на них достигнет напряжения зажигания лампы EL2, произойдет быстрая разрядка конденсаторов через VD1, VD2.

Дополнив обычный светильник с лампой накаливания данным устройством с люминесцентной лампой, можно улучшить общее или местное освещение. Для лампы EL2 мощностью 20 Вт EL1 должна быть мощностью 75 или 100 Вт, если же

EL2 применена мощностью 80 Вт, EL1 следует взять мощностью 200 или 250 Вт. В последнем варианте допустимо изъять из устройства зарядно-разрядные цепи из резисторов R2, R3 и диодов VD1, VD2.

Другой вид ПРУ для мощных ЛДС - с учетверением выпрямленного напряжения, схема которого приведена на рис.5. Терморезистор,

Рис.5

Питание ЛДС

подключенный параллельно входу диодного моста между точками 1, 2 узла У1, обеспечивает плавное увеличение напряжения на выпрямителе-умножителе, а также демпфирование колебательного процесса в системе, содержащей реактивные элементы, а значит, снижение помех, проникающих в сеть.

Наш постоянный автор С. Елкин UR5XAO из г. Житомира предлагает подборку схем ПРУ для изготовления светильников с применением маломощных 5...20 Вт ЛДС. Поскольку ассортимент маломощных ЛДС различных изготовителей достаточно широк, весьма существенно отличаются и их характеристики. Данные, полученные автором, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тип лампы	Мощность, Вт	Номинальное напряжение на лампе, В	Номинальный ток через лампу, А	Потери мощности при реактивном балласте, %	Примечание
TS F6T5/D	6	50	0,12	*	** Изг. Китай
*	8	60	*	-	** Электронный балласт, КПД 0,9, потребление от сети 220 В - 40 мА
*	8	*	0,17	36	
*	13	*	0,17	37	
ЛБ 15-1	15	*	0,33	29	
ЛБ 20-2 ЛД 20-2	20	65±6	0,35	24	Изг. Россия, г. Смоленск

* Параметр у автора отсутствует

** Параметр получен в результате экспериментов

ЛДС можно питать как от источника переменного тока, так и от постоянного. При изготовлении светильников с питанием постоянного тока необходимо учитывать, что большинство ЛДС предназначены для работы только на переменном токе. Наиболее целесообразно питание от источника постоянного тока для тех ламп, которые уже не могут работать на переменном токе, а именно при переходе ЛДС в однополупериодный режим, что вызвано неравномерным износом ее электродов в

процессе эксплуатации и выглядит как мигание, а также при обрыве одной или двух нитей накала. ЛДС с такими дефектами целесообразно "дожигать" на постоянном токе.

Схема такого ПРУ показана на рис.6 и представляет собой выпрямитель с емкостным балласт-

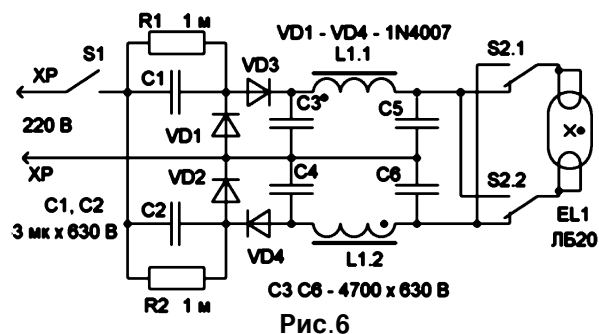


Рис. 6

том (C1, C2) и двумя удвоителями (C1, VD1, VD3, C3, C5; C2, VD2, VD4, C4, C6) выходного напряжения (далее - умножителями). Двухобмоточный дроссель L1 используется для сглаживания выпрямленного напряжения. От аналогичных схем, опубликованных в радиолубительской литературе, схема отличается наличием устройства для переполюсовки, выполненного на S2. С его помощью при необходимости меняют полярность на лампе для устранения потемнения люминофора в районе положительного электрода. Переключение производится при разомкнутом S1.

Простая схема поджига "холодной" ЛДС резонансным способом представлена на **рис.7**. При включении в сеть цепь последовательного резонансного контура L1C1 замыкается через стартер, происходит накопление энергии в реактивных элементах. После остывания пластины стартер размыкается, импульс высокого напряжения прикладывается к ЛДС, и она зажигается. Реактивным балластом служит дроссель L1. Если параметры резонансного контура L1C1 подобраны правильно и их реактивные сопротивления одинаковы, то величины напряжений, возникающие на них при размыкании цепи питания контура, тоже одинаковы. Можно сделать вывод, что не имеет значения, параллельно какому из реактивных элементов подключать лампу (**рис.8**) для поджига.

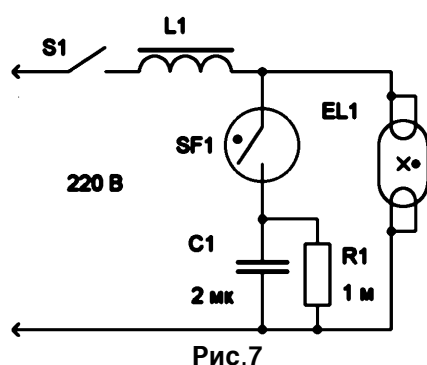


Рис.7

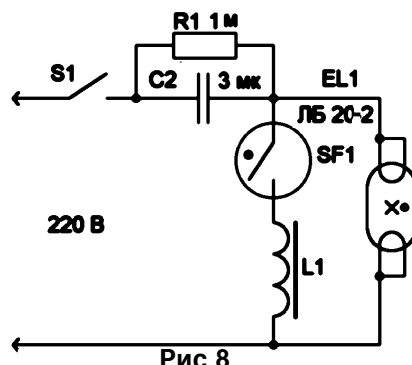


Рис.8

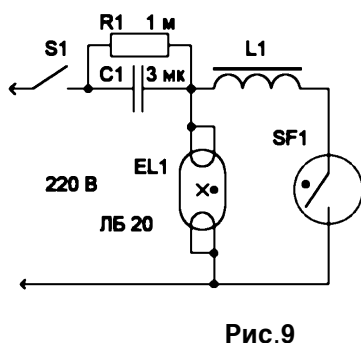


Рис.9

Преимуществом применения емкостного балласта в виде, показанном на **рис.9**, является возможность подбором емкости конденсатора регулировать ток через нагрузку, т.е. использовать различные по мощности ЛДС. К тому же, использование емкостного балласта повышает cosφ потребительской сети, поскольку основные бытовые нагрузки имеют индуктивный характер.

Недостатком применения чисто емкостного балласта в связи с фазовыми сдвигами между током и напряжением в цепи ЛЛ является наличие

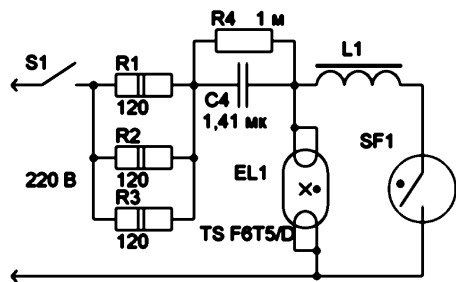


Рис. 10

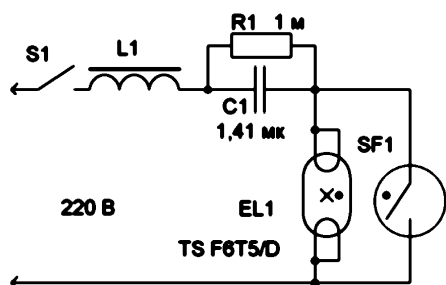


Рис. 11

визуально заметных пульсаций светового потока. Самым простым способом их устранения является включение последовательно с балластным конденсатором резистора 20...40 Ом (рис.10). Однако величина мощности, выделяющаяся на этом резисторе, соизмерима с мощностью ЛДС, поэтому применение для этой цели резистора энергетически вряд ли целесообразно.

Компромиссом является применение комбинированного реактивного балласта (КРБ), а именно установка для той же цели вместо резисторов R1-R3 (рис.10) дросселя с малой индуктивностью и небольшим активным сопротивлением (рис.11), т.е. применение для устранения пульсаций вместо RC демпфирующей цепочки LRC. При использовании КРБ постоянный ток (вызываемый появлением некоторой несимметрии электродов в процессе работы ЛДС, что имеет место при

индуктивном балласте) через дроссель не проходит, что позволяет значительно уменьшить его габариты, применив замкнутый без установки немагнитных прокладок магнитопровод небольшого сечения.

Для улучшения условий поджига в схеме (рис.12) использованы положительные качества рассмотренной схемотехники включения ЛДС. Ток через лампу уменьшен до 0,12 А против 0,17 А, что снижает бросок тока через нити накала

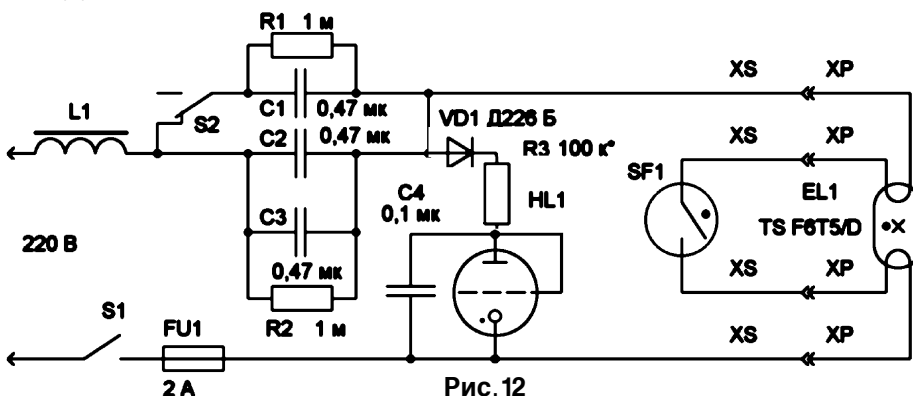


Рис. 12

при включении, увеличивает срок их службы. Для возможности контроля работоспособности блока ПРУ введен индикатор HL1 на тиратроне МТХ-90, работающий в релаксационном режиме. Особенностью схемотехники индикатора является отсутствие конденсатора фильтра, функцию которого выполняет времязадающий конденсатор С4. Сопротивление времязадающей RC-цепочки создают резисторы R1, R2, R3.

Схема (рис. 12) работает следующим образом. При включении S1 "зажигается" стартер, происходит разогрев его биметаллической пластинки, контакты замыкаются, индикатор на МТХ90 гаснет. По мере остывания биметаллической пластинки происходит размыкание контактов SF1. Возникшее в реактивных элементах повышенное напряжение пробивает уже "прогретую" лампу, и она загорается, шунтируя цепи стартера и индикации. Данный процесс хорошо заметен зрительно: сначала загорается стартер, затем МТХ90, потом они гаснут, опять вспыхивает стартер, а после него с некоторой задержкой, которая определяется цепочкой R3C4, тиратрон, затем загорается ЛДС, шунтируя цепи HL1 и EL1, и они гаснут. Поскольку для получения достаточной амплитуды резонансных напряжений SF1 должен хорошо работать как размыкатель, емкость, включенная параллельно его контактам, удалена. Увеличение суммарной емкости C1, C2, C3 приводит к большему разогреву нитей накала, поскольку ток увеличивается до 170 мА. Однако это увеличение визуально на светоотдачу не влияет, а зажигание происходит так же, как и при токе 120 мА - через 5...7 с (определяется временем остывания биметаллической пластинки стартера) после первого размыкания контактов стартера.

В схему введена сервисная возможность - режим ночника. Для этого переключателем S2 после поджига ЛДС можно отключить C1. В данном случае используется наличие на вольтамперной характеристике ЛДС гистерезиса. Ток потребления лампы уменьшается до 80 мА, что позволяет получить экономичный светильник. Распределение напряжений на элементах ПРУ: L1 - 50 В, C1-C3 (1,41 мкФ) - 230 В, EL1 - 50 В.

Подход к конструкции ПРУ (рис. 12) является реализацией желания получить минимальные габариты, используя при этом имеющиеся доступные и недорогие радиокомпоненты. Магнитопровод и арматура дросселя КРБ L1 выбраны исходя из их габаритов, позволяющих установить дроссель в имеющийся корпус. Индуктивность дросселя подобрана так, чтобы он работал и как реактивный (не выделяющий тепла) резистор (к примеру, вместо R1-R3 рис.4), выполнял функции индуктивности последовательного резонансного контура для накопления достаточного количества энергии при поджиге ЛДС.

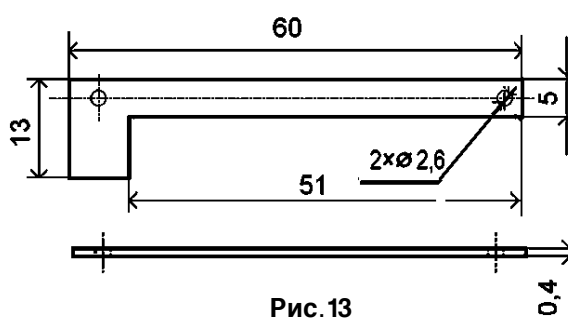
Элементы ПРУ размещены внутри корпуса от вышедшего из строя конденсатора 4 мкФх600 В размерами 110х65х32 мм. Сечение провода обмотки L1 рассчитано из получения плотности переменного тока 4 А/мм² при номинальном токе через ЛДС, аналогично расчету сетевых трансформаторов. Стеклопластиковая колба стартера извлечена из арматуры, штатный конденсатор, включенный параллельно электродам стартера, удален. SF1 установлен внутри корпуса ПРУ и припаян

Питание ЛДС

собственными гибкими выводами к соответствующим лепесткам соединителя XS1. ПРУ соединен с ЛДС четырехпроводной линией с помощью соединителя СШ-5.

Монтаж ПРУ выполнен навесным способом на несущей плате размерами 100x27x1,5 мм, вырезанной из бывшей в употреблении печатной платы, некоторые из проводников которой использованы совместно с дополнительной контактной планкой на 6 лепестков для монтажа. Соответствующие соединения конденсаторов C1-C3 выполнены на контактных площадках S2. Переключатель S2 и соединитель XS2 установлены в крышке корпуса, где находились стеклянные проходные втулки электродов конденсатора, к ней же с помощью двух уголков и винтов с гайками M3 прикреплена и несущая плата.

В дросселе L1 использованы магнитопровод и арматура от дросселя громкоговорящего устройства из трансформаторной стали с размерами на **рис. 13**. Толщина набора 8 мм. Пластины стянуты пропущенными в отверстия $\varnothing 2,6$ мм 4-мя стяжными винтами с гайками M2,5. При резонансе в дросселе возникают значительные электрические напряжения как между витками, так и между слоями, а также возможно явление магнитострикции, поэтому он намотан на каркасе с натягом



виток к витку, с послойной изоляцией кабельной бумагой марки К-120. Обмотка дросселя L1 имеет 1900 витков провода ПЭТВ Ж0,25. Индуктивность обмотки 1290 мГн. Можно использовать дроссель 2д20-А-01-017-УХЛ4, имеющий индуктивность 1096 мГн.

Конденсаторы C1, C2, C3 типа МПТ-96 емкостью 0,47 мкФх630 В, C4 типа МБМ емкостью 0,1 мкФх160 В. Резисторы R1-R3 типа МЛТ-0,5. Соединители XS1, XP1 типов СГ-5, СШ-5. Переключатель S2 типа МТ-3. Стартер SF1 типа 20С-12-2 (голубое свечение). EL1 типа TS F6T5/D. Для ЛДС малой мощности вместо стартера можно использовать кнопку, поскольку эрозия контактов при малых токах незначительна.

Низковольтное питание от батареи постоянного тока - одна из сфер радиолюбительского творчества. Интересные схемы представлены на сайте <http://radiobusiness.narod.ru>. В одной из них (**рис. 14**) питание ЛДС можно осуществить как от 5 В, так и от 12 В, только во втором случае надо увеличить R4 раза в два и подобрать параметры импульсов.

Микросхема DD1 генерирует импульсы с характеристиками, определяемыми R1, R2, C1. Импульсы усиливаются транзистором VT1 и поступают на затвор импульсного транзистора VT2. на стоке VT2 напряжение было $U_p=12$ В, а на протяжении импульса оно "просаживается" до уровня массы (ток через первичную обмотку при этом линейно нарастает), а после закрывания транзистора происходит

выброс (обычно больше 10 В на первичной обмотке), который повторяется и на вторичной обмотке, через VT2 заряжая C3 и обеспечивая ток через лампу. На стоке VT2 сигнал в "холодном" режиме показан на рис. 15.

Цепочка VD1C2 предназначена для запуска лампы в оптимальном режиме. После включения схемы лампа находится в "холодном" режиме работы с низким КПД. При этом на лампе происходит падение напряжения около 250 В, на стоке VT2 выбросы достигают 10 В, напряжение на C2 достигает примерно такой же величины, при этом за счет более быстрого заряда C1 промежутки между импульсами уменьшаются, за счет чего возрастает выходная мощность. После перехода лампы в "горячий" режим напряжение на ней падает до 50 В. Выбросы на стоке VT2 уменьшаются, мощность падает до номинальной. Такое решение позволяет снизить потребляемую мощность до одного ватта без перехода в "холодный" режим.

Для увеличения мощности уменьшают паузу с помощью R1. При максимальной мощности длительность импульса будет почти равна паузе. Рекомендуется для начала впаять вместо R1 переменный резистор 100 кОм, а вместо R2 - 5 кОм и подобрать желательный режим под конкретную лампу.

VT1 КТ3107Д или близкий VT2 КП946Б. Транзистор можно заменить любым импульсным транзистором, как полевым, так и биполярным (возможно, придется подобрать R4/R5). Транзистор должен держать напряжение более 80 В (КТ946 500 В) и иметь небольшое падение напряжения при токе 1 А. Трансформатор можно намотать на кольцо 400 20x12x6 мм или броневом сердечнике СБ-20 из беспородного феррита с близкими результатами, при этом для кольца обмотка I 10 витков толстым проводом 0.5 мм, обмотка II - 150 витков тонким проводом 0.2 мм, а на броневом сердечнике обмотка I 5 витков, обмотка II - 100. Вторую обмотку следует намотать не менее чем в два изолированных слоя (секции) и следить, чтобы витки из начала и конца намотки не касались друг друга. Если марка феррита отличается, можно изменить с длительность импульса для получения наилучшего КПД. Диод VD2 любой с обратным напряжением не менее 1 кВ.

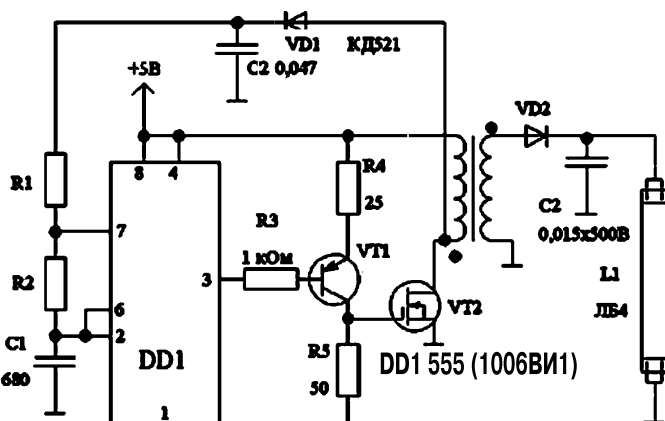


Рис. 14

Рис. 15

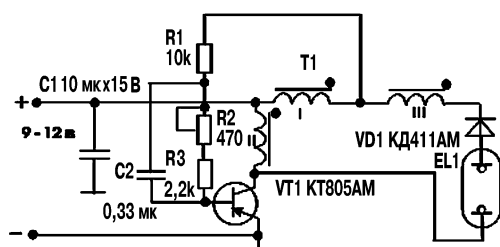


Рис. 16

Представленная на том же сайте схема (рис. 16) позволяет подключать к себе любые низковольтные лампы дневного света мощностью от 4 до 14 Вт, такие как ЛБ4-2, ЛБ4-7, ЛБ6-2, ЛБ6-7, ЛБ8-1, ЛЕЦ8, ЛБЕ10, ЛБ18-1, TL4W/33, TL6W/33, TL6W/54, TL8W/33, TL8W/840.

С помощью резистора R2 осуществляется настройка яркости свечения лампы. Транзистор VT1 типа КТ805АМ, КТ841А, КТ842А, КТ847А устанавливается на радиатор 25 см², Диод VD1 КД411АМ.

В трансформаторе Т1 первой наматывается обмотка II, потом слой изоляции, затем - I, снова слой изоляции, затем - III. Данные по расчету количества витков представлены в табл. 2.

Таблица 2

Мощность лампы, Вт	Упит = 6 В			Упит = 12 В			Магнитопровод
	I ПЭВ 0,2	II ПЭВ 0,4	III ПЭВТЛ-2 0.15...0,2 мм	I ПЭВ 0,2	II ПЭВ 0,4	III ПЭВТЛ-2 0.15...0,2 мм	
4	6	12	80	6	22	60	Б26, Б30 М2000НМ
6	7	12	100	6	22	80	
10	8	12	120	6	22	110	Ш7х7 М4000
14	8	12	200	6	22	8	

На том же сайте представлена схема ПРУ с питанием от аккумулятора, что позволяет использовать ее в качестве резервного освещения. Данная схема (рис. 17) представляет собой преобразователь напряжения по типу блокинг-генератора. Возбуждение в нем происходит из-за обратной связи между коллекторной и базовой цепями транзистора посредством соответствующих обмоток трансформатора. Резистор R1 задает режим работы транзистора.

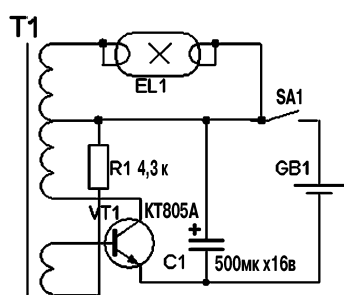


Рис. 17

После включения выключателя SA1 в верхней обмотке трансформатора появляется импульсное высокое напряжение, поступающее на ЛДС. Под воздействием ударной ионизации газа лампа начинает светиться, причем светиться будет даже лампа с перегоревшей нитью накала, но мощностью не более 20 Вт и не слишком изношенная.

Трансформатор - строчный ТВС-110ЛА от черно-белого телевизора. Его придется доработать: разобрать, снять высоковольтную обмотку и панельку кенотрона, а чтобы трансформатор не "пищал", перед сборкой смазать концы магнитопровода клеем. Транзистор - практически любой мощный кремниевый

структуры p-p-n или p-n-p. В последнем варианте придется изменить полярность включения батареи и конденсатора. Транзистор необходимо закрепить на теплоотводе с площадью поверхности 30...50 см² либо прижать к алюминиевой планке трансформатора с помощью скобы.

Батарея может быть составлена из четырех-шести гальванических элементов 373 для варианта туристического похода. В случае автомобильного путешествия либо в дачных условиях нужно применить автомобильную или мотоциклетную аккумуляторную батарею, тогда можно обойтись без конденсатора.

Преобразователь начинает работать практически сразу после включения. Желаемую яркость свечения лампы устанавливают подбором резистора. Однако чрезмерно уменьшать его сопротивление для получения большей яркости не имеет смысла, поскольку возрастает ток, потребляемый от источника питания. Особенно это касается варианта питания преобразователя от батареи гальванических элементов.

Фирма Тессор, выпускающая тиристоры, предлагает использовать их вместо стартера для более легкого и намного более быстрого и бесшумного запуска ЛДС, причем надежность тиристоров гораздо выше, чем стартеров, а долговечность ЛДС при таком запуске повышается.

Так как тиристоры являются твердотельными переключателями и не имеют механических частей, нужно изменить обычную концепцию схемы ПРУ для ЛДС. Для поджига лампы необходимо создать импульс высокого напряжения в несколько сотен вольт, чтобы немедленно началась ионизация в лампе. Обычный балласт может создать высокое напряжение только в том случае, если последовательно с ним включен механический выключатель. Поэтому с тиристором стандартный балласт полезен лишь в качестве ограничителя тока.

Один из вариантов использования тиристоров в ПРУ показан на рис. 18. Схема электронного стартера при питании от сети 220 В состоит из тринистора MT2 типа Q601E4, динистора MT1 типа HT-32 и цепочки R2C2.

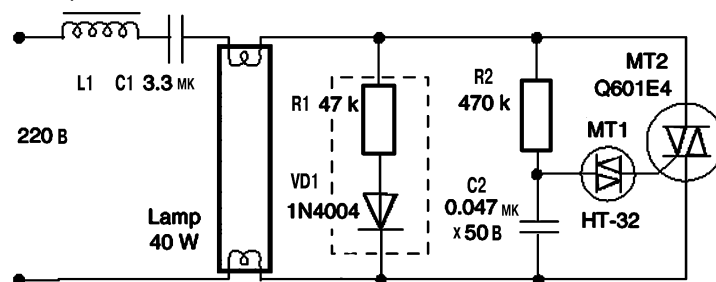


Рис. 18

Конденсатор C1 заряжается и добавляет к напряжению питания свое напряжение так, что к лампе прикладывается максимум 600 В. Заряд конденсатора управляется тиристорами так, чтобы зажечь лампу в точке синусоидальной волны

Питание ЛДС

около 90° , т.е. в максимуме напряжения, необходимом для зажигания лампы. Поскольку тринистор включается каждый полупериод волны, нити накала предварительно разогреты, и лампа поджигается менее чем за секунду. Как только лампа зажжена, напряжение падает до 120 В для ламп на 15...20 Вт, и цепь тиристоров больше не функционирует, пока лампа не будет зажигаться снова.

Схема на **рис.19** показывает применение симистора для поджига лампы. Как и в предыдущей схеме конденсатор C1 заряжается так, чтобы с его добавкой на лампе было более 450 В. Симистор типа K2400E зажигается напряжением около 220...250 В, поэтому в цепи заряда их два. Так как симистор включается каждый полупериод, нити накала разогреты, и лампа зажигается в течение 1,5 с. Как только лампа зажжется, напряжение на ней падает до 120 В, и симистор отключается.

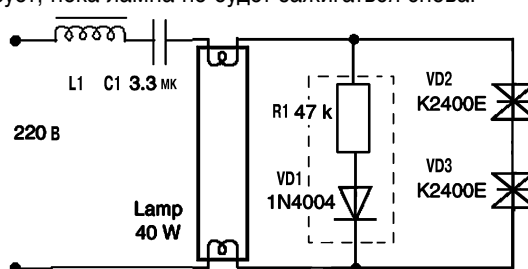


Рис.19

Цепочка R1VD1 устанавливается по мере необходимости для стабилизации момента зажигания лампы.

А. Русак из г. Санкт-Петербурга считает, что т.н. “фальстарт” — вспыхивание и моргание лампы в течение некоторого промежутка времени с момента поджига, является особенно вредным явлением, поскольку отсутствует синхронизация между срабатыванием стартера и синусоидальным напряжением питающей сети, и сетевое напряжение питания может уменьшать энергию дросселя, не обеспечивая должного уровня в момент старта на концах ЛДС. Это вызывает повторные срабатывания стартера, накальные элементы ЛДС перегреваются и быстро выходят из строя, неприятен и визуальный эффект “фальстарта”.

Автор предлагает в качестве решения этой проблемы включить в ПРУ электронный балласт. В схеме на **рис.20** напряжение сети 220 В 50 Гц сначала выпрямляется, а затем подается на схему высоковольтной и высокочастотной коммутации, где частота переключений тока уже не 50 Гц, а десятки кГц. Вместо стартера используется уже не схема прерывания, а термистор или просто

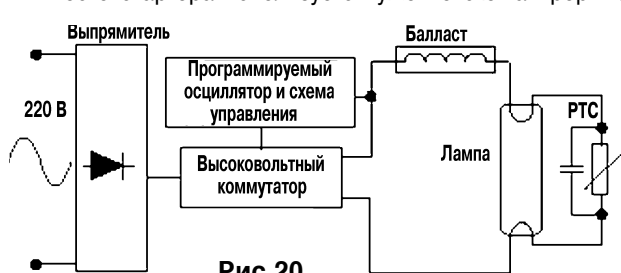


Рис.20

конденсатор большой емкости, который обеспечивает работу накальных элементов ЛДС в течение какого-то промежутка времени. Функции же управления коммутацией дросселя в момент поджига лампы сосредоточены в схеме ПРУ.

Такая схема имеет тройную эффективность. Во-первых, полностью исключается “фальстарт”, т.к. дроссель коммутируется при поджиге высоковольтным коммутатором. Во-вторых, благодаря высокочастотной коммутации, газ в лампе не успевает деионизоваться между токовыми циклами, а значит, для нормальной работы лампы требуется меньшее напряжение (примерно 70% в отличие от варианта с 50 Гц). В-третьих, поскольку частота коммутации выше, требуется дроссель с меньшей индуктивностью, а значит, и с меньшими размерами и весом, чем в обычной схеме.

Среди схемотехнических решений можно выделить SGS-Thomson (с недавних времен STMicroelectronics) и International Rectifier. STMicroelectronics для управления ЛДС предлагает чип BCD-технологии L6569.

Аналогом L6569 являются микросхемы фирмы International Rectifier IR2151...IR2155. Схема содержит программируемый осциллятор, частота которого устанавливается элементами Rf и Cf, работающий в диапазоне 25...100 кГц, два буфера с выходной нагрузкой 275 мА для управления высоковольтными MOSFET, схему контроля и управления. Максимальное высоковольтное напряжение питания схемы (V BOOT) колеблется в пределах 500...600 В. Практическая реализация схемы электронного балласта на этих ИС приведена на **рис.21**.

У International Rectifier в качестве MOSFET используются транзисторы IRF720. Конкретную топологию

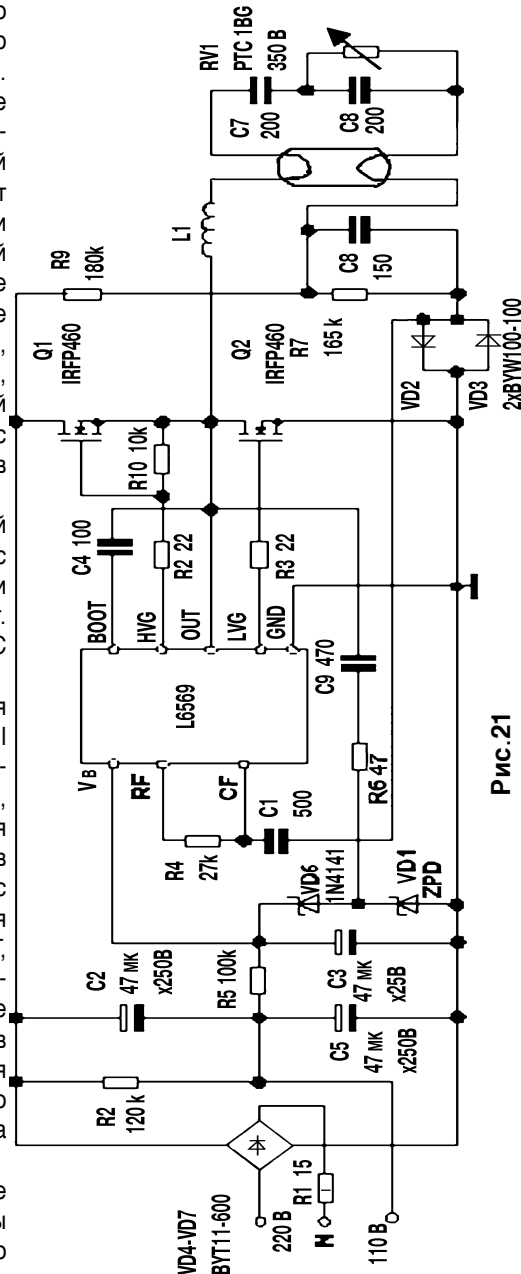


Рис.21

Питание ЛДС

печатной платы устройства и расположение элементов можно почерпнуть из технического описания микросхем L6569, а у International Rectifier — из Design Tip “DT-94-9” и “-10”. Есть и более новые разработки в этой области, например гибридные схемы фирмы International Rectifier IR51HXXX. В качестве конкретного примера рассмотрим микросхему IR51H420. Схема содержит упомянутый выше ЧИП управления IR2151 и два высоковольтных MOSFET-транзистора. При таком подходе практическая реализация схемы электронного балласта выглядит намного проще, как это показано на **рис. 22**.

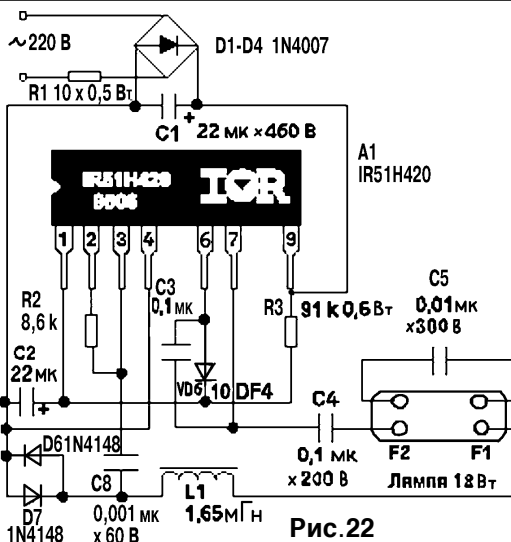


Рис. 22

Две схемы бесстартерного включения ЛДС представлены на сайте <http://www.tvmaster.pisem.net>. Одна из них (**рис. 23**) содержит дроссель в качестве балласта, она быстро и надежно зажигает лампы мощностью 20 и 40 Вт (в том числе и лампы со сгоревшими нитями накала).

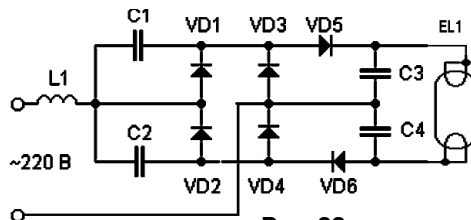


Рис. 23

Если же вы собираете светильник с нуля, то дроссель можно заменить лампой накаливания 75...150 Вт (в зависимости от мощности ЛДС).

Еще одна схема (**рис. 24**) позволяет устранить известные недостатки ПРУ. Нет привычного гудения, лампа загорается моментально, отсутствует ненадежный стартер, и, что самое главное, можно использовать лампу с перегоревшей нитью накала.

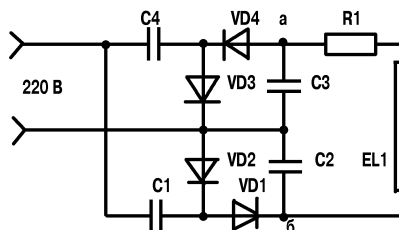


Рис. 24

Конденсаторы C1, C4 должны быть бумажными, с рабочим напряжением в 1,5 раза больше питающего напряжения. Конденсаторы C2, C3 желательно, чтобы

Таблица 3

Мощность лампы, Вт	C1-C4, мкФ	C2-C3, пФ	VD1-VD4	R1, Ом
30	4	3300	Д226Б	60
40	10	6800	Д226Б	60
80	20	6800	Д205	30
100	20	6800	Д231	30

были слюдяными. Резистор R1 обязательно проволочный, по мощности лампы, указанной в **табл.3**.

Диоды VD2, VD3 и конденсаторы C1, C4 представляют двухполупериодный выпрямитель с удвоением напряжения. Величины емкостей C1, C4 определяют рабочее напряжение лампы EL1 (чем больше емкость, тем больше напряжение на электродах). В момент включения напряжение в точках а и б достигает 600 В, которое прикладывается к электродам лампы EL1. В момент зажигания лампы напряжение в точках а и б уменьшается и обеспечивает ее нормальную работу при напряжении 220 В.

Применение диодов VD1, VD4 и конденсаторов C2, C3 повышает напряжение до 900 В, что обеспечивает надежное зажигание лампы EL1 в момент включения. Конденсаторы C2, C3 одновременно способствуют подавлению радиопомех.

Лампа может работать без VD1, VD4, C2, C3, но при этом надежность включения уменьшается. Данные элементов схемы в зависимости от мощности люминесцентных ламп приведены в **табл.3**.

В доработанном варианте в схеме на **рис.24** C1, C4 4мкФ 400 В, C2, C3 0,01 мкФх1000 В, VD1-VD4 1000 В, 1 А, EL1 40 Вт, вместо R1 можно использовать дроссель от лампы 40 Вт. Дросселем можно регулировать ток потребления и яркость свечения ламп.

Две схемы питания ЛДС от аккумуляторной батареи представлены на сайте <http://www.aaroncake.net/circuits>. Первая из них, позаимствованная из Electronics Now (**рис.25**), реализована на обычных радиокомпонентах и не требует никаких специальных элементов в ПРУ. В схеме используется лампа на 4 Вт, обычный трансформатор, повышающий 12 В до 350 В, чтобы поджечь лампу даже со сгоревшей нитью накала.

По принципу действия и конструкции эта схема похожа на схему, показанную на **рис.14**, поэтому пояснений по ее работе давать не будем. Транзистор Q1 должен быть установлен на радиаторе. Более подходящим транс-

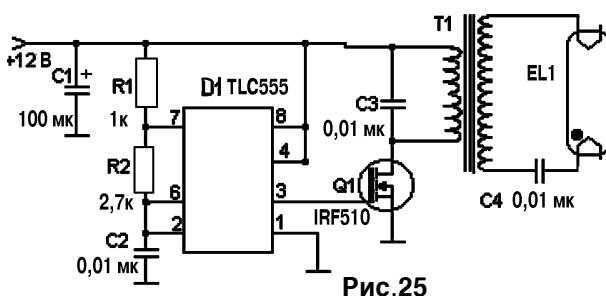
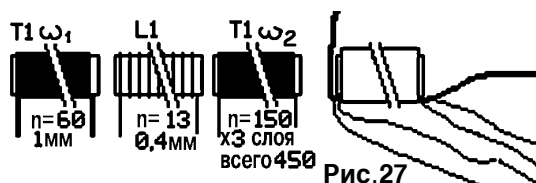
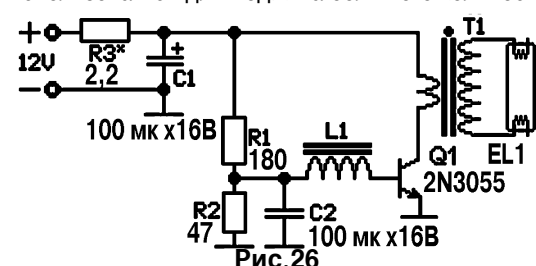


Рис.25

форматором будет тот, который понижает 240 В до 10 В и включен наоборот, но его трудно найти.

Другая схема с этого сайта автора Барта Милнеса (**рис.26**) предназначена для поджига лампы на 40 Вт от 12 В источника питания, рассчитанного на потребление тока 3 А. Эта схема ПРУ - усиленная версия предыдущей, которая может использоваться для поджига большого количества ЛДС разной мощности.



На металлической трубке диаметром 60 мм как на корпусе (**рис.27**) наматываются обмотки и трансформатора T1 и дросселя L1. Вокруг трубки оберните несколько слоев изоляции. Оставьте 50 мм провода в конце каждой обмотки.

Первичная обмотка T1 содержит 60 витков провода ПЭЛ 1 мм в один слой, ее оборачивают слоем изоляции, затем по ней наматывают обмотку дросселя обратной связи 13 витков провода ПЭЛ 0,4 мм и снова изолируют. Вторичная обмотка имеет 450

витков ПЭЛ 0,4 мм в три слоя (по 150 витков), причем каждый слой прокладывается изолирующим материалом.

Для настройки подсоедините резистор R3 2,2 Ом, 1 Вт последовательно с положительной клеммой питания. Подключите 40 Вт ЛДС ко вторичной обмотке трансформатора. На мгновение включите питание. Если лампа не загорается, то немедленно поменяйте местами концы катушки связи L1. Если лампа все еще не загорается, то проверьте все контакты. Когда лампа начнет светить, удалите резистор 2,2 Ом, и схема готова к использованию.

Несколько конструкций ПРУ для питания ЛДС от источника 12 В предложил С. Голдвассер на сайте <http://www.repairfaq.org/sam>. Он считает, что его конструкции отличаются простотой, надежностью и отсутствием дефицитных элементов.

Схема суперпростого ПРУ представлена на **рис.27**, она даже не требует самостоятельного изготовления катушек или трансформаторов и начинает работать сразу после включения, если все собрано правильно. Эта схема предназначена для питания маломощной ЛДС, создает более 400 В из 12 В автомобильного аккумулятора при потреблении 2,5 А и способна зарядить конденсатор на 200 мкФ до 300 В за 5 с.

Для менее интенсивной нагрузки лампа может быть подключена непосредственно к вторичной обмотке без дополнительных компонентов, в таком включении работают лампы типа T5-13W или T8-15W, при этом транзистор Q1 начинает греться, поэтому его нужно поставить на хороший радиатор.

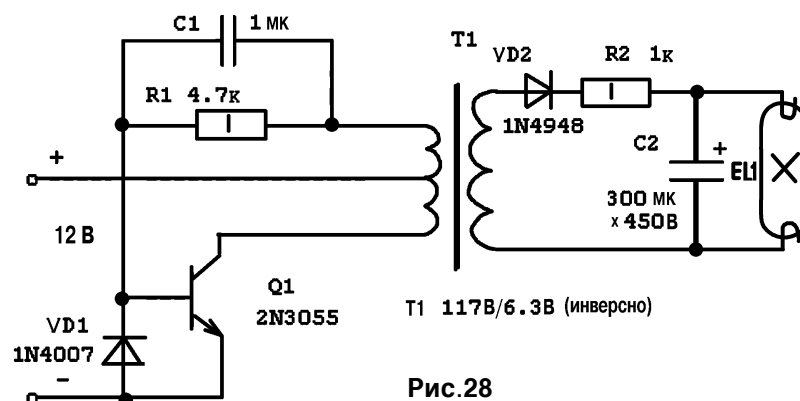


Рис.28

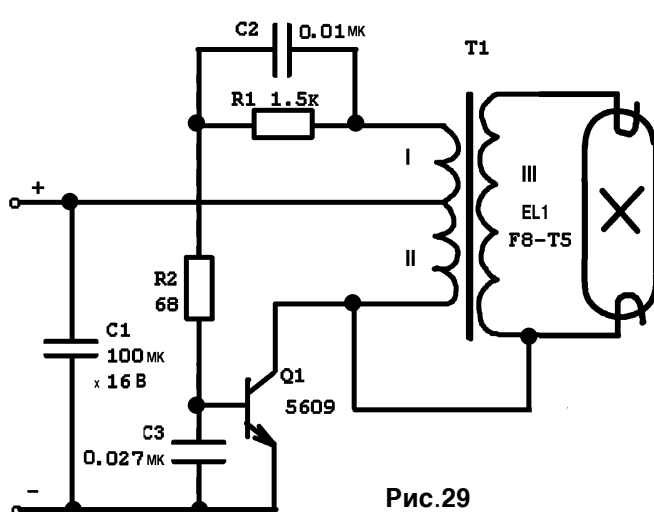


Рис.29

Другая схема того же автора (рис.29) переделана из гонконговского фонаря типа FL-12 и предназначена для поджига маломощной лампы типа F8-T5.

Сердечник трансформатора Ш-образный размерами 16x19x5 мм, ширина крайних "ног" пластины 2,4 мм, центральной "ноги" - 5 мм, диаметр корпуса катушки 8 мм.

Вторичная обмотка III

350 витков наматывается первой, на нее - управляющая обмотка II 25 витков, а сверху - обмотка обратной связи I 18 витков. Каждый слой и каждая обмотка изолируется слоем диэлектрика от других.

Настройка заключается в правильном подключении обмотки обратной связи, как указывалось выше для конструкции рис.26.

Конструкция ПРУ для ламп средней мощности того же автора показана на рис.30. Эта схема предназначена для питания ЛДС от напряжения постоянного тока 3...12 В при токе 2...3 А, а в соответствующей модификации, если необходимо, эта схема может использоваться для других применений, например для включения электронной вспышки или накачки He-Ne лазера.

В схеме используются лампы многих типов: F6-T5, F13-T5, F15-T12, F20-T12.

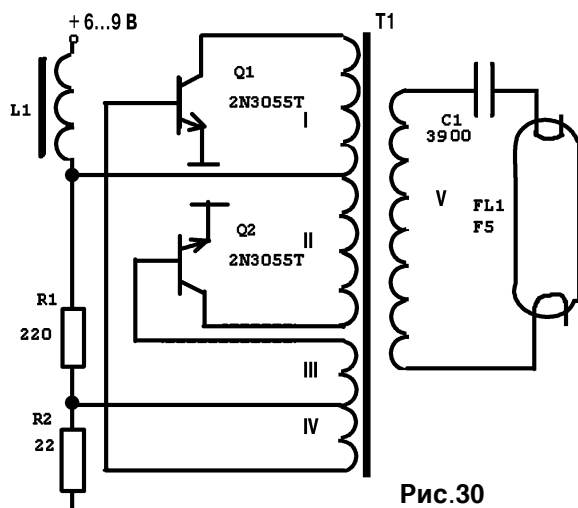


Рис.30

Напряжение питания не должно быть менее 6 В, потому что для удержания дуги за счет гистерезиса может быть достаточно питания 3,5...4 В при наличии новой лампы, но для поджига, особенно ламп со сгоревшей нитью накала, нужно 5...6 В.

Частота блокинг-генератора на транзисторах Q1, Q2 - около 21 кГц и меняется не более чем на 5% в зависимости от применяемых ЛДС.

Трансформатор T1 выполнен на Ш-образном

сердечнике размерами 25,4х13х6,4 мм. Внешние "ноги" пластины шириной 3 мм, центральная "нога" - 6,4 мм, квадратный каркас катушек имеет диаметр 8 мм и длину 10 мм.

Вторичная обмотка V 600 витков проводом ПЭЛ-032 наматывается первой, на нее - управляющие I и II по 15 витков проводом ПЭЛ-0,26, сверху - обмотка обратной связи III и IV по 10 витков проводом ПЭЛ-0,32. Дроссель L1 блокирует источник питания по высокой частоте, его обмотка 24 витка проводом ПЭЛ-0,22 наматывается на кольцевой ферритовый сердечник диаметром 6,5 мм.

Транзисторы необходимо установить на достаточно эффективный радиатор.

Справочник БР

Лампы люминесцентные, технические данные (СНГ)

Тип	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Световой поток, лм	D, мм	L, мм
ЛД15-4	15	53	0,33	590	27	451,6
ЛБ15-4		54		670		
ЛХБ15-4		54		675		
ЛТБ15-4		54		700		
ЛДЦ15-4		54		500		
ЛД20-4	20	57	0,37	920	40	604
ЛБ20-4				1180		
ЛХБ20-4				935		
ЛТБ20-4				975		
ЛДЦ20-4				820		

Справочник БР

Тип	Мощность, Вт	Напряжение, В	Ток, А	Световой поток, лм	D, мм	L, мм
ЛД30-4	30	104	0,36	1640	27	908,8
ЛБ30-4				2100		
ЛХБ30-4				1720		
ЛТБ30-4				1720		
ЛДЦ30-4				1450		
ЛД40-4	40	103	0,43	2340	40	1213,6
ЛБ40-4				3000		
ЛХБ40-4				2600		
ЛТБ40-4				2580		
ЛДЦ40-4				2100		
ЛД65-4	65	110	0,67	3570	40	1514,2
ЛБ65-4				4550		
ЛХБ65-4				3820		
ЛТБ65-4				3980		
ЛДЦ65-4				3050		
ЛД80-4	80	102	0,865	4070	40	1514,2
ЛБ80-4				5220		
ЛХБ80-4				4440		
ЛТБ80-4				4440		
ЛДЦ80-4				3560		

Примечание:

1) средняя продолжительность горения люминесцентных ламп 10000 ч.

2) буквенное обозначение: ЛД - лампа дневного света, ЛБ - белого, ЛХБ - холодно-белого, ЛТБ - тепло-белого, ЛДЦ - дневного света с улучшенной цветопередачей.

Справочные данные импортных ЛДС (производитель OSRAM, Germany)

Круглые колбы со встроенным ПРУ

Тип лампы	Мощность, Вт	Ток, А	Диаметр, мм	Длина, мм	Вес, г
DULUX EL GL 15 W/41-827	15	700	100	169	150
DULUX EL GL 20 W/41-828	20	1000	120	190	170
DULUX EL ECO GL 16 W/41-827	16	700	100	169	150
DULUX EL ECO GL 21 W/41-827	21	1000	120	190	170

Длинные колбы

Тип лампы	Мощность, Вт	Ток, А	Диаметр, мм	Длина, мм
L 15 W/31-830 PLUS ECO	15	950	26	438
L 15 W/41-827 PLUS ECO	15	950	26	438
L 16 W/21-840 PLUS ECO	16	1250	26	720
L 16 W/41-827 PLUS ECO	16	1250	26	720
L 18 W/11-860 PLUS ECO	18	1300	26	590
L 18 W/21-840 PLUS ECO	18	1350	26	590
L 18 W/31-830 PLUS ECO	18	1350	26	590
L 18 W/41-827 PLUS ECO	18	1350	26	590

Полезная информация

Технические данные ЛДС фирмы Sunlight

Тип лампы	F6T5/DL	F8T5/CW	F13T5/CW	F15T8/CW	F20T12/CW
Долговечность, ч	7500	7500	7500	7500	9000
Мощность, Вт	6	8	13	15	20
Диаметр, мм	16	16	16	25	38
Цветовая температура, К	6500	6500	4100	4100	4100
Напряжение, В	120	120	120	120	120
Ток, А	0,36	0,36	0,52	0,55	0,47

Полезная информация

Микросхема SP4422A - драйвер ПРУ для маломощных ЛДС производства компании Sipeх, США. Это преобразователь низкого постоянного напряжения 2,2...5 В в высокое (до 220 В) напряжение переменного тока, что делает его незаменимым при разработке устройств поджига ЛДС. Низкое потребление 50 нА в дежурном режиме и малые габариты позволяют применять его в компактных и миниатюрных устройствах. Драйвер многофункционален, для сборки ПРУ на его основе достаточно добавить дроссель балласта и конденсатор для настройки частоты внутреннего генератора. На **рис.1** показан его внешний вид, на **рис.2** - описание выводов микросхемы, на **рис.3** - принципиальная схема ПРУ на микросхеме SP4422A.



Рис.1

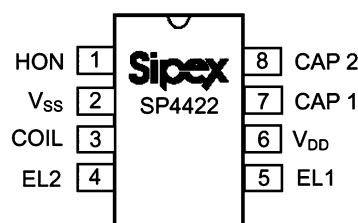


Рис.2

- 1 Управление: высокое - вкл., низкое - выкл.
- 2 Общий провод питания, масса
- 3 Подключение балласта
- 4 Выход на ЛДС
- 5 Выход на ЛДС
- 6 Плюс питания
- 7 Подключение емкости
- 8 Подключение емкости

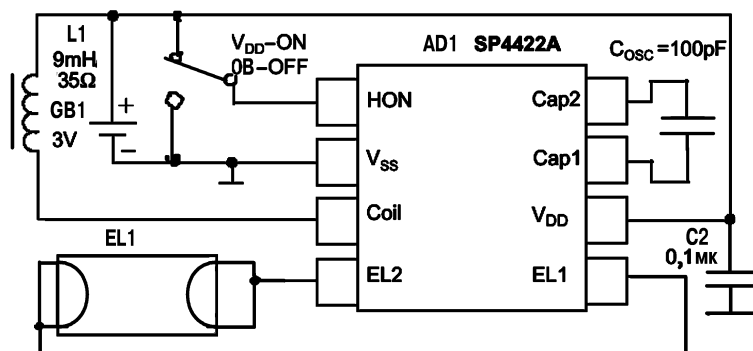


Рис.3

Микросхема SM8142 - драйвер ПРУ для маломощных ЛДС производства компании NIPPON PRECISION CIRCUITS INC., Япония. Функционально драйвер похож на предыдущий, разница заключается в применении дополнительных внешних диодов, предназначенных для стабилизации режима лампы. Разводка ножек схемы показана на схеме включения драйвера в конструкцию ПРУ на **рис.4**. В **табл.Д1** представлены параметры схемы в зависимости от желаемой яркости свечения для лампы типа DULUX EL GL на 8 Вт.

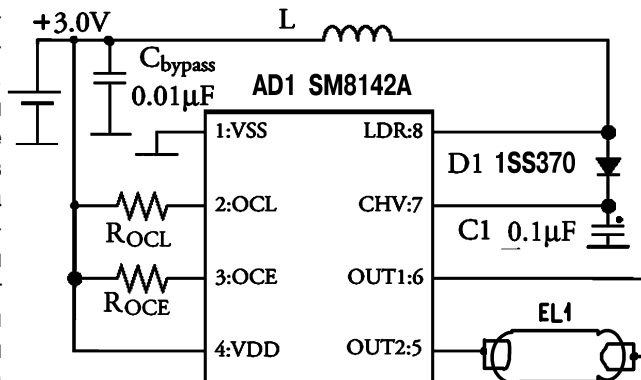


Рис.4

Таблица Д1

Размер, см ²	Дроссель, мГн	ROCL, кОм	ROCE, кОм	Ток, мА	Частота, Гц	Вых. напряжение, В	Яркость, Кд/м ²
16,7	330	91	180	18,7	248	141	12,4
16,7	470	180	180	25,1	248	148	14,2
16,7	330	180	91	33,5	467	130	17,4
16,7	220	180	180	43,9	248	178	20,2

Микросхема SM8145 - драйвер на две ЛДС. Аналогичен предыдущему, за исключением того, что в нем присутствует двойной набор схем для управления двумя люминесцентными панелями площадью 30 см² (мощность 15 Вт) каждая, причем каждая имеет независимую частоту, определяемую собственным генератором, и включается-выключается отдельно.

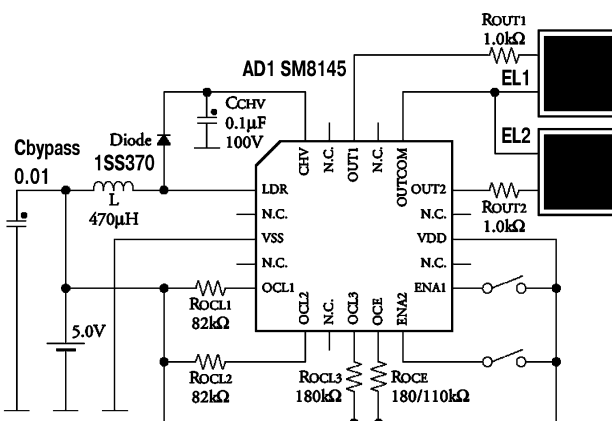


Рис.5

Электронные наборы для радиолюбителей

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
МК318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67	АК059	Высокочастотный пьезоизлучатель	32
МК319	Модуль защиты от накали	49	АК076	Миниаторный пьезоизлучатель	25
МК320	Проблесковый маячок 5...12 В/1 А/1...2,5 Гц	39	АК095	Инфракрасный отражатель	25
МК321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	60	АК109	Датчик для охранных систем	34
МК324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	195	АК110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30
МК324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113	АК157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	58
МК324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	80	МК035	Ультразвуковой модуль для отпугивания насекомых	89
МК325	Модуль лазерного шоу	96	МК056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46
МК326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card)	269	МК063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56
МК327	Телеграфный манипулятор "СТЕЛС"	270	МК064	"Бегущие огни" 220 В/50 Вт	94
МК328	Телеграфный манипулятор "ЭКЛИПС"	340	МК067	Регулятор мощности 1200 Вт/220 В (модуль)	82
МК350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО" (модуль)	174	МК071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	84
НК001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38	МК072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82
НК002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28	МК074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	73
НК004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59	МК075	Ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	92
НК005	Сумеречный переключатель	55	МК077	Имитатор лая собаки (модуль)	73
НК005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73	МК080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88
НК008	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В	56	МК081	Соглас. трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40
НК010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38	МК084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63
НК013	Электронный предохранитель	52	МК085	Проблесковый маячок 220 В/300 Вт (модуль)	95
НК014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69	МК107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов	66
НК016	Полицейская сирена 15 Вт	31	МК113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65
НК017	Преобразователь напряжения для люминесцентных ламп	63	МК119	Модуль индикатора охранных систем	36
НК021	Кояк-сирена 15 Вт	29	МК152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45
НК022	Стерефонический темброблок	90	МК153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	40
НК024	Проблесковый маячок на светодиодах	24	МК156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83
НК027	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/2 А	49	МК284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49
НК028	Ультразвуковой свисток для собак	53	МК286	Модуль управления охранными системами	203
НК029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28	МК287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	56
НК030	Стереусилитель НЧ 218 Вт	94	МК290	Генератор ионов (модуль)	130
НК032	Голос робота	69	МК301	Лазерный излучатель (модуль)	151
НК033	Имитатор звука морского дзвеля	61	МК302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80
НК037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62	МК304	4-кан. ЛРТ-коммутатор для упр-я шаговым двигателем	101
НК038	Дверной звонок	25	МК305	Устр-во упр-я шаговым двигателем (модуль)	136
НК040	Стерефонический усилитель НЧ 212,5 Вт	65	МК306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97
НК043	Электронный гонг (3 тона)	64	МК308	Программируемое устр-во упр-я шаговым двигателем	131
НК045	Сетевой фильтр	46	МК317	Модуль 4-канального ДУ 433 МГц	165

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке

Электронные наборы для радиолюбителей

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	58
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых)	24	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
NK057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост.)	44	NK155	Сирена ФБР 15 Вт	28
NK058	Имитатор звука паровоза	70	NK289	Преобразователь пост. напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52	NK291	Сигнализатор задмыленности	65
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87	NK292	Ионизатор воздуха	58
NK086	Фотоприемник	36	NK293	Металлоискатель	56
NK089	Фотореле	44	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
NK092	Инфракрасный прожектор	78	NK295	"Бегущие огни" 220 В 10г100 Вт	83
NK106	Универсальная охранная система	67	NK296	"Бегущие огни" 220 В 3г500 Вт	109
NK108	Термореле 0...150 °С	49	NK297	Стробоскоп	75
NK112	Цифровой электронный замок	94	NK298	Электрощок	111
NK114	Миниатюрная охранная система	29	NK299	Устройство защиты от накали	37
NK117	Индикатор для охранных систем	25	NK300	Лазерный световой эффект	110
NK120	Корабельная сирена 2 Вт	28	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79	NK307	Инфракрасный секундомер со световым барьером	140
NK126	Сенсорный выключатель	59	NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
NK127	Передачик 27 МГц	63	NK314	Детектор лжи	46
NK128	Корабельная сирена "ТУМАН"	27	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	80
NK130	"Космическая" сирена 15 Вт	35	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	56
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	99	NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	40
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
NK134	Электронный стетоскоп	64	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90	NM1015	Стабилизатор напряжения 15 В/1 А	45
NK137	Микрофонный усилитель	56	NM1016	Стабилизатор напряжения 18 В/1 А	39
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NK139	Конвертер 100...200 МГц	89	NM1021	Регулируемый источник питания 1,2...20 В/1 А	38
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	133	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NK141	Стереodecoder	48	NM1031	Преобразователь однополяр. пост. напр. в пост. двуполяр.	26
NK142	Индикатор сигнала на 30 светодиодах	98	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	124
NK143	Юный электротехник	56	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40	NM1035	Универсальный преобразователь 7...30 В в 1,2...20 В/3 А	79
NK146	Исполнительный элемент 12 В	28	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NK146/в кор.	Исполнительный элемент с корпусом	45	NM1042	Регулятор температуры с малым уровнем помех	63

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке

Электронные наборы для радиолюбителей

Код	Наименование набора	Цена, грн.	Код	Наименование набора	Цена, грн.
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	110	NM4012	Датчик уровня воды	19
NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на полевых транзисторах	105	NM4013	Сенсорный выключатель	26
NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81	NM4014	Фотоприемник	30
NM2021	Усилитель НЧ 4г+11 Вт/2г22 Вт с радиатором	77	NM4015	Инфракрасный детектор	30
NM2031	Усилитель НЧ 4г+30 Вт/2г60 Вт с радиатором	99	NM4016	Термореле 20...120°C	39
NM2032	Усилитель НЧ 4г+40 Вт/2г80 Вт с радиаторами	100	NM5032	Музыкальный электронный дверной звонок (7 мелодий)	87
NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60	NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	25
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	93	NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды	28
NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	63	NM5036	Генератор Морзе	25
NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50	NM5037	Метроном	25
NM2037	Усилитель Hi-Fi НЧ 18 Вт TDA2030A	42	NM5039	Музыкальный оповещатель звуковой	59
NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68	NM5101	Синтезатор световых эффектов	123
NM2039	Автомобильный УНЧ 2г+40 Вт TDA8560Q/8563Q	70	NM5201	Блок индикации "светящийся столб"	46
NM2040	Автомобильный УНЧ 4г+40 Вт TDA8571J	92	NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	49
NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43	NM5301	Блок индикации "бегущая точка"	44
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	100	NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	46
NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4г+77 Вт (TDA7560)	206	NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	55
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30	NM5402	Автомобильный тахометр на инд. "свет. столб"	53
NM2111	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	100	NM6011	Контроллер электромеханического замка	151
NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85	NM8011	Тестер RS-232	15
NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71	NM8012	Тестер DC-12V	15
NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	56	NM8013	Тестер AC-220V	13
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45	NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	20
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	51	NM8022	Зарядное устройство для батареек Ni-Cd/Ni-Mh	119
NM2117	Активный блок для сабвуферного канала	66	NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере	160
NM2118	Предварительный стереофон, регул. усиления	45	NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	239
NM2202	Логарифмический детектор	26	NM8051	Частотомер, универсал, цифр. шкала (базовый блок)	165
NM2223	Стерео индикатор уровня сигнала "бегущая точка"	84	NM9211	Программатор для МК AT89S90S фирмы ATMEL	122
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28	NS182.2	4-кан. часы-таймер-термометр	192
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	134	NS312	Цифровой термометр с ЖК-дисплеем	974

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, то устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение (модуль), то это означает, что набор не требует сборки и готов к применению. Вы можете заказать эти наборы через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листе, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа: от 1 до 49 грн. - 50...99 грн. - 8 грн., 100...149 грн. - 10 грн., 150...199 грн. - 13 грн., 200...500 грн. - 15 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на понравившийся Вам набор по адресу: «Издательство «Радиоаматор» ("MACTEP KИT")», а/я 50, Киев-110, 03110. В письме четко укажите кодový номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом.

Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Цены на наборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону. Номера телефонов для справок и консультаций: 219-30-20, 213-09-83, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Книга-почтой

"Радиоаматор" - лучшее за 10 лет. Сборник. К.: Радиоаматор, 2003г., 288 с.	20.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2004год. А4	15.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" М.: Додэка, 2003г. 272с.	25.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., Нит, 2003г. 380с.	34.00
Источники питания видеомagnetофонов и видеоплееров. Виноградов В.А., 256с. А4	14.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с.	44.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды А...З. Справочник. Изд. 2-е пер. и доп., 2003г., 760 с.	54.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0...9. Справочник. Изд. 2-е перераб. и доп., 2004г., 556с.	45.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1, Корякин-Черняк С., СПб.: Нит, 2004г., 316с. + схемы	39.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып. 3, 17, 19, 21. Спр.-М. Додэка, 2002г. по 288 с.	по 25.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервис-системы. Справочник. Нит, 2003 г., 268с.	42.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты. Вып. 7, вып. 9. Спр. По 288 с.	по 24.00
Все отечественные микросхемы. М.: Додэка, 2004г., 400с.	49.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том 1, 2, 3. Фрунзе А.В. 2002г., 336с., 384с.	по 29.00
PIC-микроконтроллеры. Практика применения. Справочник. Таверные К.-М.: ДМК, 2003г., 272с.	29.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.: Нит, 2003г., 224с.	21.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып. 1, 2, 3 -М.: Додэка, по 64 стр.	по 5.00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K565-K599, М.: "Радиософт", 2000г.	35.00
Интегральные микросх. и их заруб. аналоги. Сер. K1044-1142, М.: "Радиософт", 2000г.	35.00
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.: Солон, -180с. А4	12.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И., М.: Солон, 2002г., 216с.	17.00
Цветовая и кодовая маркировка электронных компонентов. Нестеренко И.И., М.: Солон, 2004г.	14.00
Маркировка электронных компонентов. Изд. 8-е испр. и дополн. "Додэка" 2003г., 208 с.	16.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мукосеев В.В., М.-ГЛ-Телеком, 2001г., 352 с.	28.00
Оптоэлектронные приборы и устройства. Быстров Ю.А., М.: Радиософт, 256с.	23.00
Справочник по зарубежным диодам. т.1, т.2. Серия "Ремонт" №36, М.: Солон, по 696 стр. А4	по 39.00
Заруб. диоды и их аналоги. Хрулев А. Справ. т.1, т.2, т.3, т.4, т.5, т.6. М.: "Радиософт",	по 39.00
Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги. Справ. т.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. М.: Радиософт 2000г.	по 39.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып. 2, вып. 7, вып. 9. М.: Солон. 2003г., 272, 224, 198 стр. А4	по 39.00
Ремонт зарубежных телевизоров. Вып. 44. Родин А.В. М.: Солон, 2003г., 200стр. А4	44.00
Устройство и ремонт персонального компьютера. Кн.1 и кн.2 Стивен Бигелоу, 2004г., по 912с.	по 68.00
Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Девидсон Г.Л., 2004г., 544с.	48.00
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. М.: Додэка, 2002г., 256с.	19.00
Интегральные усилители НЧ. Изд. 2-е перераб. и дополн. Герасимов В., 2003г., 522с.	42.00
Усилители низкой частоты. Любительские схемы. Ч.2. М.: Радиософт, 2002г., 304с. и 288с.	22.00
Предварительные УНЧ. Любительские схемы. Халоян А.А.-М.: Радиософт, 2001г.	20.00
Устройство аудио-и видеоаппаратуры. От детекторного приемника до ЧМ стереоресивера, 288с.	24.00
Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. Библиотека инженера. М.: Солон, 2002г., 512с.	49.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: Нит, 2004г., 268с.	24.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.А. 4-е изд., М.: КОРОНА принт, 2004 г., 416с.	36.00
В помощь радиолюбителю: 100 неисправностей телевизоров. Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с. + ил.	29.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.: Солон, 2003г., 432с.	33.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд.-е 2-е, доп., СПб: Нит, 510с.	23.00
Телевизоры HORIZONT. Корякин-Черняк С.Л.-С.П.: Нит, 2002 г., 160с. + сх.	24.00
Телевизоры LG. Шасси MC-51B, MC-74A, MC-991A. Пьянов Г., С.П.: Нит, 2003г. 138с. +схемы.	23.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG. Серия Телемастер. Безверный И.Б., 2003г., 144с. +сх.	32.00
Переносные цветные телевизоры. Справочник. Бриллиантов Д.П.-М.: Радиософт, 304с.	21.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. Назаров В.В. М.: Солон, 2004г., 288с.	29.00
Цветные телевизоры. Пособие по ремонту. Ельашкевич С.А., Пескин А.Е. М.: ГЛ-Телеком, 352 с.	33.00
Уроки телемастера. Устройство и ремонт зарубежных ЦТВ. Виноградов В., М.: Корона, 2003г., 400с.	37.00
Усовершенствование телевизоров 3...5УСЦТ. Рубаник В. Нит, 2000 г. 288с.	24.00
"Чистый звук" твоего телевизора. Справочное пособие. Гайдель Э., 2002г., 176с.	19.00
Цифровая электроника. Изд.-е 2-е дополн. Партала О.Н., Нит, 2001 г. - 222 с.	19.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой" для организаций

Оплата производится по б/н расчету согласно адресу: издательство "Радиоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110, или по эл. почте val@sea.com.ua. В заявке необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 219-30-20 или почтой по с-ва плат. налога.

При покупке книг на сумму более 60 грн. получаете в подарок каталог "Вся радиоэлектроника Украины"!!!

Книга-почтой

<p>Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты. По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по т.ф. 219-30-20, email:val@sea.com.ua.</p>	
Карманный справочник радиоинженера Джон Девис. М.:Додека, 2002г.,544с.	33.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с.	28.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.П. -К.Нит, 2000 г. 352с.	16.00
Антенны.Настройка и согласование.Григорьев И.Н.,М.:Радиософт, 2002 г., 272с.	26.00
Антенны. Городские конструкции. Григорьев И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с.	39.00
Радиолобительский High-End, "Радиоаматор", -120с.	9.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 2001г. 208 с.	17.00
Техника электролова рыбы. Ходырев В.В., 2003 г.,144 с.	17.00
450 полезных схем радиолобителей. Шустов М.А.,2003г.,352с.	25.00
500 схем для радиолобителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с.	17.00
Настольная книга радиолобителя-конструктора. Николаенко М.Н.,М.: ДМК, 2004г.,280с.	24.00
Звуковая схемотехника для радиолобителей. Петров А.Н. Нит, 2003г.,400с.	28.00
Практические советы по ремонту бытовой радиоэлектр. аппаратуры. Столовых А.М.,2003г,152с.	16.00
Практическая схемотехника.Кн.2. Источники питания и стабилизаторы. Шустов М.А.,2002г.	19.00
Практическая схемотехника.Кн.4. Контроль и защита источников питания. Шустов М.А.,2002г.	19.00
Проектируем и строим осциллограф. Городецкий И.В., М.:Солон, 2002г.	11.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:Нит, 2004г.,234с.	24.00
Радиолобителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус...М.Солон,2000.,240 с.	18.00
Радиолобителям полезные схемы.Кн.4. Электр. в быту.internet для радиолоб и др.,2001г.240с.	19.00
Радиолобителям полезные схемы.Кн.5. Быстрая защита РА, домашняя автоматика и др.,2003г.	18.00
Радиолобительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с.	39.00
Радиолобительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с.	29.00
Секреты зарубежных радиосхем. Учебник-справочник для мастера и любителя. Москва, 2004г.,112с.	12.00
Схемы для радиолобителей.Книга 1. Брадулов П.А., М.:Альтекс, 2003г.,160с.	24.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником.Кн.1,Кн.2,Кн.3., Гриф А.,2002г., 288,328с., 240с.	по 18.00
Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Кн.4.Аудиотехника.2003г.,240с.	26.00
Юному радиолобителю для прочтения с паяльником. Мосягин В., М.:Солон., 2003г., 208с.	17.00
Электронные системы охраны. Эрве Кадино., М.:ДМК,2003г.,256с.	23.00
Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения. М.:Телеком, 2004г.,368с.	56.00
Автоматика. Электрооборуд. и сист. бортовой автоматики современных л/а.Серия "Ремонт",272с.	37.00
Автосигнализации от А до Z. Корякин-Черняк С.Л.,СПб.: Нит, 2002г., 336с.	34.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с.	29.00
Оучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України. Бондаренко В., К.:Радиоаматор, 2004г.	20.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации,B-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4	39.00
Цифровые АТС для сельской связи.Карташевский В.Г.,М.:Эко-Трендз, 2003г.,286с.	47.00
Разработка устройств сопряжения для перс. компьютера типа IBM PC.Новиков Ю.2002г.,224с.	17.00
Современные микропроцессоры.Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с.	40.00
Алгоритм компьютера. Самоучитель. Привалов А., Питер, 2004г.,304с.	27.00
Выбор и модернизация компьютера. Анатолия П.К. Кузнецов М., Питер, 2004г.,320с.	17.00
Диагностика, ремонт и профилактика ПК. Практическое руководство. Платонов Ю.М., 2003г.,312с.	24.00
Компакт-диски	
CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+ "Э", "К"-2000-2003г.г.(160 номеров + 3 книги)	40.00
CD-R "Радиоаматор"+"Электрик"+"Конструктор" 2002г. (36 номеров журналов)	20.00
CD-R "Радиоаматор" + "Электрик"+"Конструктор"+"Радиокомпоненты" 2003г. (40 номеров + 2 книги)	25.00
Журналы	
"Радиоаматор" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2003г., №1,2,3,4,5 за 2004г.	по 7.00
"Конструктор" журнал №1,2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2003г., №1,2,3 за 2004г.	по 5.00
"Электрик" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2003г., №1,2,4,5 за 2004г.	по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1,2,3,4 за 2001г., №1,2,3,4 за 2002г., №1,2,3,4 за 2003г.,№1 за 2004г.	по 5.00
"Радио-парад" журнал №1,2 за 2004г.	по 6.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой" для частных лиц

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены даны в гривнях с учетом пересылки и действительны в течение месяца с момента выхода журнала. Для членов клуба читателей "Радиоаматора" действуют постоянные скидки. Положение о Клубе читайте в БР № 1.