

РАДИО- КОНСТРУКТОР

МАРТ, 2010

03-2010



ИОНИСТОРЫ ФИРМЫ «STARCAP»

Тип	Рабочее напряж. (V)	Емкость (F)	ESR (Om)	Размеры D/L (mm)	Шаг выв. (mm)
SC DR 2R3 206	23	20	≤ 0.050	$\varnothing 10 \times 25$	5.5
SC DR 2R3 306		30	≤ 0.035	$\varnothing 12.5 \times 25$	5.5
SC DR 2R3 506		50	≤ 0.025	$\varnothing 16 \times 25$	8.0
SC DR 2R3 706		70	≤ 0.022	$\varnothing 16 \times 35$	8.0
SC DR 2R3 127		120	≤ 0.020	$\varnothing 18 \times 40$	8.0
SC DR 2R5 105	25	1	≤ 0.300	$\varnothing 8 \times 13$	4.0
SC DR 2R5 305		3	≤ 0.150	$\varnothing 8 \times 20$	4.0
SC DR 2R5 335		3.3	≤ 0.150	$\varnothing 8 \times 20$	4.0
SC DR 2R5 335		3.3	≤ 0.070	$\varnothing 12.5 \times 23$	5.5
SC DR 2R5 505		5	≤ 0.120	$\varnothing 8 \times 25$	4.0
SC DR 2R5 705		7	≤ 0.100	$\varnothing 10 \times 20$	5.5
SC DR 2R5 106		10	≤ 0.070	$\varnothing 10 \times 25$	5.5
SC DR 2R5 106		10	≤ 0.070	$\varnothing 12.5 \times 20$	5.5
SC DR 2R5 156		15	≤ 0.050	$\varnothing 12.5 \times 25$	5.5
SC DR 2R5 256		25	≤ 0.030	$\varnothing 16 \times 25$	8.0
SC DR 2R5 356		35	≤ 0.025	$\varnothing 16 \times 35$	8.0
SC DR 2R5 706		70	≤ 0.020	$\varnothing 18 \times 40$	8.0
SC DR 2R7 105	27	1	≤ 0.200	$\varnothing 8 \times 13$	4.0
SC DR 2R7 305		3	≤ 0.075	$\varnothing 8 \times 20$	4.0
SC DR 2R7 335		3.3	≤ 0.075	$\varnothing 8 \times 20$	4.0
SC DR 2R7 335		3.3	≤ 0.035	$\varnothing 12.5 \times 23$	5.5
SC DR 2R7 505		5	≤ 0.060	$\varnothing 8 \times 25$	4.0
SC DR 2R7 705		7	≤ 0.050	$\varnothing 10 \times 20$	5.5
SC DR 2R7 106		10	≤ 0.035	$\varnothing 10 \times 25$	5.5
SC DR 2R7 106		10	≤ 0.035	$\varnothing 12.5 \times 20$	5.5
SC DR 2R7 156		15	≤ 0.030	$\varnothing 12.5 \times 25$	5.5
SC DR 2R7 256		25	≤ 0.020	$\varnothing 16 \times 25$	8.0
SC DR 2R7 356		35	≤ 0.018	$\varnothing 16 \times 35$	8.0
SC DR 2R7 706		70	≤ 0.016	$\varnothing 18 \times 40$	8.0
SC DP 3R6 155	36	15	≤ 15	$\varnothing 21.5 \times 11.5$	7.6
SC DP 3R6 335		3.3	≤ 10	$\varnothing 28.5 \times 12.5$	10.0
SC DP 3R6 705		7.0	≤ 10	$\varnothing 28.5 \times 20.0$	10.0
SC DP 4R5 335	4.5	3.3	≤ 10	$\varnothing 28.5 \times 16.5$	10.0
SC DP 5R5 474	5.5	0.47	≤ 40	$\varnothing 16.5 \times 15.5$	5.0
SC DP 5R5 105		1.0	≤ 15	$\varnothing 21.5 \times 15.5$	7.6
SC DP 5R5 225		2.2	≤ 10	$\varnothing 28.5 \times 16.5$	10.0
SC DP 5R5 475		4.7	≤ 10	$\varnothing 28.5 \times 27.5$	10.0
SC DP 9R0 474	9.0	0.47	≤ 8	$\varnothing 28.5 \times 24.5$	10.0
SC DP 9R0 105		1.0	≤ 8	$\varnothing 28.5 \times 24.5$	10.0

РАДИО- КОНСТРУКТОР 03-2010

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

Ежемесячный
научно-технический
журнал, зарегистрирован
Комитетом РФ по печати
30 декабря 1998 г.
Свидетельство № 018378

Учредитель – редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
«Роспечать»
Газеты и журналы – 78787

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

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

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

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

Март, 2010. (№3-2010)

Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
ул. Металлургов, 14-А.
Т4000 Выход 26.02.2010

В НОМЕРЕ :

радиосвязь	
Азбука УКВ – аппаратуры	2
КВ-приемник – модуль	7
справочник	
Микросхема PT8A976 для дистанционного управления	8
Микросхема PT8A976B для дистанционного управления	11
аудио	
Предварительный усилитель на отечественных ИМС	12
Простой усилитель для перезаписи грампластинок в аудиофайлы	14
Активная АС бедного студента	15
Предварительный УЗЧ с регулятором тембра	16
Усилитель класса «D»	17
компьютер	
Самые начальные курсы пользователя ЭВМ	18
автоматика, приборы для дома	
Фазовый регулятор мощности на ключевом полевом транзисторе	24
Термометр для холодильника	26
Цифровой таймер из электронных часов	28
Электронная рулетка	30
Сторожевое устройство на базе ИК-выключателя	31
Простой видеодомофон	33
Инфракрасный датчик	35
автомобиль	
Автомобильный светодиодный светильник с задержкой выключения	37
Светофор для гаражного кооператива или стоянки	38
О работе FM-модулятора в автомобиле	40
Индикатор состояния дверей автомобиля	41
Автомобильный блок питания для мультиметра	42
начинающим	
Для самых начинающих	43
ремонт	
Телевизор SONY-KV-21LT1B, 1E, 1U, KV-21FT2K (Шасси FE-2A) принципиальная схема, часть 1	45

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

АЗБУКА УКВ-АППАРАТУРЫ

отраженную.

Часть 3. Антенны для УКВ

Статья 12. Немного теории и основы настройки УКВ антенн.

(окончание)

Специальные приборы

Рефлектометр УКВ

На рис. 12.10 показана схема прибора, называемого **рефлектометр**. Прибор служит для согласования передатчика с фидером антенны и для согласования фидера с антенной.

Прибор представляет собой отрезок коаксиальной линии, под экраном которого размещаются две измерительных ли-

нии L1 и L2. Позиция 1 на схеме обозначает экранирующую цилиндрическую поверхность линии, позиция 2 – центральная жила линии. Измерительные точки 3, 4 и 5 служат для подключения вольтметра постоянного напряжения, включенного в положение для измерения малых величин напряжения.

При прохождении по коаксиальной линии электромагнитной энергии, в линиях L1 и L2 возникает электрический ток, который детектируется диодами VD1 и VD2, присутствующие в нем импульсы сглаживаются конденсаторами C1 и C2.

Принцип действия прибора основан на том, что в передающейся от передатчика к антенне волновой электромагнитной энергии присутствует одновременно два вида волны – волна прямая, идущая от передатчика к антенне и волна обратная, которая представляет собой часть энергии, отраженной от антенны. Величина отраженной волны зависит от согласования волнового сопротивления фидера с входным сопротивлением антенны. При полном согласовании отраженная волна отсутствует, чем хуже это согласование, тем большая часть энергии отражается от несогласованной с фидером антенны и возвращается в выходной контур передатчика.

Если предположить, что передатчик находится слева, т.е. со стороны диода VD1, то в таком случае величина напряжения U1 будет характеризовать волну прямую, а U2 – волну

Соотношения прямой и отраженной волн характеризует специально созданный коэффициент, называемый **коэффициентом стоячей волны – КСВ**.

Применение рефлектометра

Основное назначение прибора – измерение коэффициента стоячей волны (КСВ), определение потери мощности и контроль согласования.

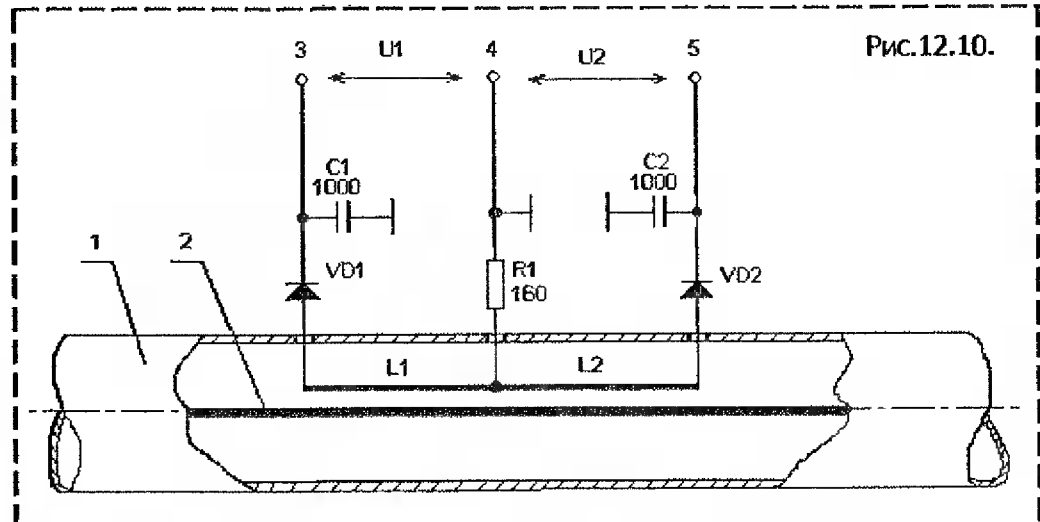


Рис.12.10.

Для измерения КСВ прибор включают между выходом передатчика и кабелем антенны. Сначала измеряют величину напряжения от прямой (падающей) волны (ПВ), т.е. напряжение от диода, расположенного со стороны генератора. При этом связь с передатчиком подбирают такой, чтобы получить удобный отсчет по шкале прибора *a1*. Затем измеряют напряжение от отраженной волны (диод со стороны антенны), показания прибора в этом случае обозначим как *a2*.

Коэффициент отражения (потеря мощности) определяется отношением:

$$P = U_{отр}/U_{пад} = \sqrt{a1/a2},$$

где $U_{отр}$ и $U_{пад}$ – значения напряжений, на которые реагирует рефлектометр;

a1 и *a2* – отклонения стрелки по шкале прибора.

Зная коэффициент отражения P , можно определить и КСВ в измеряемой линии:

$$КСВ = (1 + P) / (1 - P)$$

Рассмотрим пример. Например, при измерении параметров антенны получено $a1 = 20$, $a2 = 5$, какой будет КСВ и потеря мощности?

$$P = \sqrt{5/20} = 0,5,$$

Следовательно,

$$КСВ = (1 + 0,5) / (1 - 0,5) = 3,0.$$

Такие подсчеты нужны лишь в том случае, если по каким-либо соображениям нельзя добиться

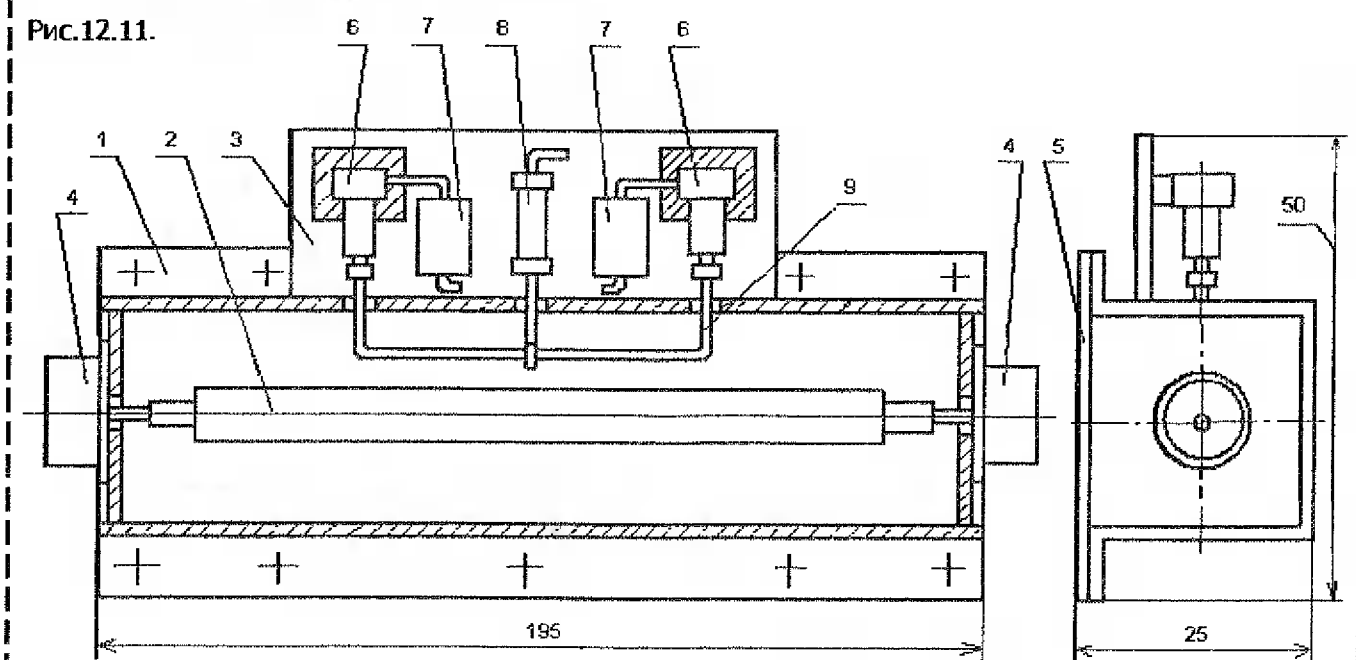
согласования и узнать мощность, которую действительно излучает антенна с учетом всех потерь. Однако чаще всего рефлектометр сначала используют как индикатор рассогласования, сопоставляя $a1$, $a2$, первое число должно быть больше второго. Если удастся, например, перемещением рефлектора в антенне «волновой канал» добиться того, что $a2$ будет в 10 раз меньше $a1$ при незначительном изменении усиления антенны, то дальнейшего уменьшения отраженной волны надо уже добиваться согласующим трансформатором Т или изменением диаметров и расстояний у сложных петлевых вибраторов.

Соотношения $a2/a1 = 10, 15, 20$ соответствуют КСВ = 1,93, 1,7, 1,57 и потеря мощности $P_p = 10\%, 8\%, 5\%$. Следовательно, приемлемым надо считать соотношение $a2/a1 = 10$, так как более высокие соотношения требуют точности и от самого рефлектометра.

Точность измерения при помощи рефлектометра оценивается соотношением $a2/a1$ без нагрузки. В этом случае вся мощность падающей волны должна отразиться обратно, т.е. $a2 = a1$ или $a2/a1 = 1$. Отклонение от 1, выраженное в процентах, можно считать погрешностью β прибора.

В описываемой ниже конструкции $\beta = 1,3\%$ на 400 МГц, 1,6% на 600 МГц, 2,2% на 900 МГц. Уменьшить погрешность на желаемом узком участке диапазона можно подбором длины линий связи L1 и L2 и величиной сопротивления нагрузки R1. Например, для диапазона 120...450 МГц меньшую погрешность дает длина $L1 = L2 = 19\text{мм}$, при $R1 = 160...170\text{ Ом}$, при этом получим $P_p = 5\div 6\%$.

Пример конструкции рефлектометра



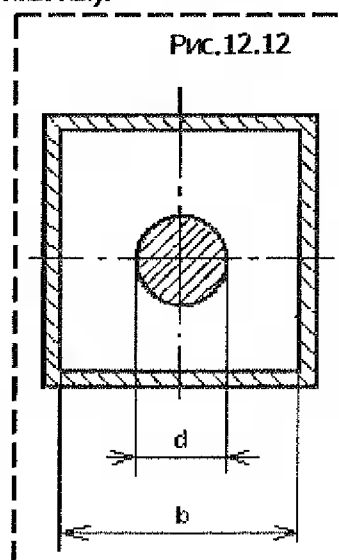
На рис. 12.11 показан один из возможных вариантов конструкции УКВ рефлектометра, созданного на основе линии с квадратным экраном, который способен работать в диапазоне 100...600 МГц.

КСВ, вносимый самим прибором в линию передачи, порядка 1,1...1,13 в указанном диапазоне частот. Применять прибор можно и на более высоких частотах, но при этом погрешность измерений возрастет.

Прибор состоит из отрезка линии с квадратным экраном 1 и 2, измерительной платы 3, на которой укреплены два диода 6, два конденсатора 7 и резистор 8. Также к плате 3 крепится измерительная линия 9. На корпусе экрана 1 (с торцов) крепятся два ВЧ разъема 4, к выводам которых припаивается внутренний проводник линии 2 с направленным ответвителем, состоящем из линий.

Крышка 5 крепится к корпусу 1 винтами (на рис. 15.11 винты не показаны).

Размеры корпуса 1, представляющего собой экран линии, и диаметр внутреннего проводника линии 2 зависят от выбранной величины волнового сопротивления линии. На рис. 12.12 показан разрез линии с экраном квадратной формы, необходимый для некоторых разъяснений.



Величина волнового сопротивления подобной линии, имеющей в качестве диэлектрика воздух, выражается математической формулой $Z_0 = 59,952 \times \ln(1,0787 \times b/d) \text{ Ом}$.

Эта формула дает очень точные результаты для величины $d/b \leq 0,65$ (это соответствует величине $Z_0 = 30 \text{ Ом}$).

Привожу некоторые величины d/b , соответствующие определенным Z_0 .

Для волнового сопротивления 60 Ом ($Z_0 = 60$) величина $d/b = 0,4$,

Для волнового сопротивления 65 Ом ($Z_0 = 65$) величина $d/b = 0,37$,

Для волнового сопротивления 70 Ом ($Z_0 = 70$) величина $d/b = 0,34$,

Для волнового сопротивления 75 Ом ($Z_0 = 75$) величина $d/b = 0,31$.

В данном случае волновое сопротивление линии 75 Ом ($d/b = 0,31$) диаметр внутреннего проводника линии принят равным 6мм (имелась в наличии медная трубка такого диаметра), при этом внутренний размер экрана $b = d/0,31 = 6 : 0,31 = 20\text{мм}$.

Внутренний проводник линии 2 сделан из куска латунной трубки диаметром 6,0 мм длиной 160 мм, удлинённой с обоих концов ступенчатыми переходами длиной по 14,6мм и диаметром 4мм. Эти удлинители выполнены из медной проволоки Ø4мм, вставлены в трубку и припаяны. В торцах удлинителей просверлены отверстия Ø2мм, в которые впаивается отрезок медной проволоки такого же диаметра, необходимый для крепления сложного внутреннего проводника к ВЧ разъемам. Такая сложная конструкция внутреннего проводника необходима для перехода от линии большого размера к кабелю без заметного ухудшения согласования.

Разъемы крепятся четырьмя винтами М3, соединение их с внутренним проводником 2 делают в зависимости от конструкции самого разъема.

К корпусу 1 посредством двух металлических уголков крепится плата 3 из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, в которой созданы контактные поверхности для крепления элементов измерительной части рефлектометра — двух диодов 6, двух конденсаторов 7 и резистора 8. Выводы резистора и конденсаторов припаиваются непосредственно к контактным поверхностям платы, диоды крепятся посредством кронштейнов из белой жести.

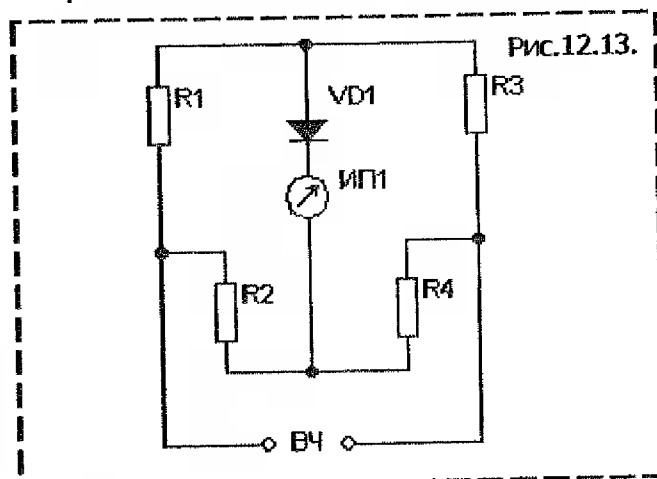
Измерительная линия 10 сделана из провода диаметром 0,6 мм. Длина одной половины линии (от диода до резистора) может быть от 12 до 20мм. Расстояние между измерительной линией и внутренним проводником линии должно быть постоянным по всей длине линии и находиться в

пределах 2...3мм.

В рефлектометре могут быть применены любые СВЧ диоды (например, Д408, ДК-И, ДК-И1М, германиевые 1Д507), конденсаторы емкостью 1000...10000пФ, резистор МЛТ 0,5 сопротивлением 150...200 Ом. Резистор желательно подобрать. В качестве измерительного прибора можно использовать любой мультиметр или вольтметр постоянного напряжения.

Антенноскоп

Антенноскоп — так называется радиолобительский прибор, представляющий собой измерительный мост высокой частоты (обычный мост Уитстона) и может использоваться для определения степени согласованности антенны с линией передачи, измерения величины входного сопротивления антенны и для многих других измерений. В основе прибора лежит принципиальная схема высокочастотного моста, изображенная на рис. 12.13.

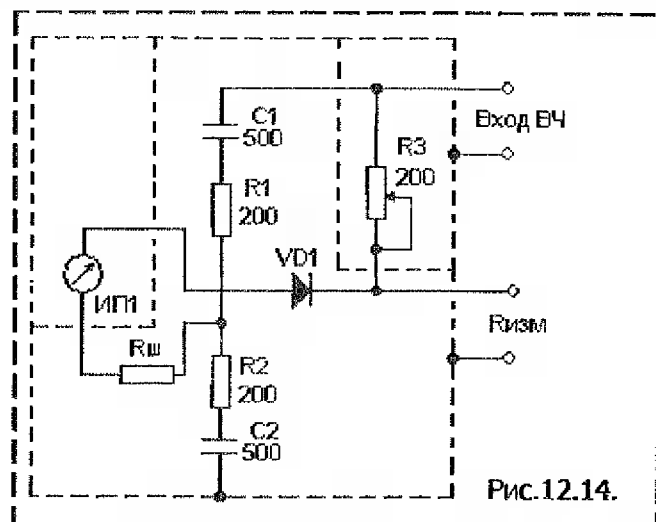


По мостовой схеме протекают токи высокой частоты, поэтому все резисторы, используемые в ней, должны представлять чистоактивные сопротивления для частоты возбуждения. Резисторы $R1$ и $R2$ подбираются в точности равными друг другу (с точностью 1% или даже больше), а само сопротивление не имеет особого значения. При сделанных допущениях измерительный мост находится в равновесии (нулевое показание измерительного прибора) при следующих соотношениях между резисторами: $R1 = R2$; $R1:R2 = 1:1$; $R3 = R4$; $R3:R4 = 1:1$.

Если вместо резистора $R4$ включить испытуемый образец, сопротивление которого требуется определить, а в качестве $R3$ использовать отградуированное переменное сопротивление, то нулевое показание измерителя разбаланса моста ИГП1 будет достигнуто при значении переменного сопротивления, равном активному сопротивлению испытуемого образца. Таким образом можно непосредственно измерить сопротивление антенны. При этом следует

помнить, что входное сопротивление антенны чисто активно только в случае, когда антенна настроена, поэтому частота измерений (на входе ВЧ) всегда должна соответствовать резонансной частоте антенны. Кроме того, мостовая схема может использоваться для измерения волнового сопротивления линий передачи и их коэффициентов укорочения.

На рис. 12.14 показана схема высокочастотного измерительного моста, предназначенного для антенных измерений, предложенная американским радиолюбителем W2AEF (так называемый «антенноскоп»).



Резисторы R1 и R2 обычно выбираются равными 150...250 Ом, а абсолютная их величина не играет особой роли, важно только, чтобы сопротивление резисторов R1 и R2, а также емкости конденсаторов C1 и C2 были равны друг другу. В качестве переменного сопротивления следует использовать только безындуктивные объемные переменные резисторы и ни в коем случае не проволочные потенциометры. Переменное сопротивление обычно 500 Ом, а если измерительный мост используется для измерений только на линиях передачи, изготовленных из коаксиальных кабелей, то 100 Ом, что позволяет более точно производить измерения. Переменное сопротивление градуируется, а при балансе моста оно должно быть равным сопротивлению испытательного образца (антенны, линии передачи). Дополнительное сопротивление Rш зависит от внутреннего сопротивления измерительного прибора и требуемой чувствительности измерительной схемы. В качестве измерительного прибора можно использовать магнитоэлектрические миллиамперметры со шкалой 0,2; 0,1 или 0,05 мА. Дополнительное сопротивление следует выбирать по возможности высокоомным, так чтобы подключение измерительного прибора не вызывало значительного разбаланса моста. В качестве выпрямляющего элемента может использоваться любой

ВЧ германиевый диод (например, 1Д507).

Проводники мостовой схемы должны быть как можно короче для уменьшения их собственной индуктивности и емкости; при конструировании прибора следует соблюдать симметрию в расположении его деталей. Прибор заключается в кожух, разделенный на три отдельных отсека, в которые, как показано на рис. 12.14, помещаются отдельные элементы схемы прибора. Одна из точек моста заземляется, и, следовательно, мост не симметричен относительно земли. Поэтому мост наиболее подходит для измерения на несимметричных (коаксиальных) линиях передачи. Если требуется использовать мост для измерения на симметричных линиях передачи и антеннах, то необходимо тщательно изолировать его от земли с помощью изолирующей подставки.

Антенноскоп может применяться в диапазоне как коротких, так и ультракоротких волн, и граница его применяемости в диапазонах УКВ в основном зависит от конструкции и отдельных схемных элементов прибора.

В качестве измерительного генератора, возбуждающего измерительный мост, вполне достаточно использовать гетеродинный измеритель резонанса (ГИР). Следует иметь в виду, что высокочастотная мощность, поступающая на измерительный мост, не должна превышать 1Вт, и мощность, равная 0,2Вт, вполне достаточна для нормальной работы измерительного моста. Ввод высокочастотной энергии осуществляется с помощью катушки связи, имеющей 1...3 витка, степень связи с которой контура гетеродинного измерителя резонанса регулируется так, чтобы при отключенном испытательном образце измерительный прибор давал полное отклонение.

Следует учитывать, что при слишком сильной связи градуировка частоты гетеродинного измерителя резонанса несколько смещается. Чтобы не допустить ошибок, рекомендуется прослушивать тон измерительной частоты по точно отградуированному приемнику.

Проверка работоспособности измерительного моста осуществляется подключением к измерительному гнезду безындуктивного резистора, имеющего точно известное сопротивление.

Переменное сопротивление, при котором достигается баланс измерительной схемы, должен точно равняться (если измерительный мост правильно сконструирован) испытываемому сопротивлению. Эта же операция повторяется для нескольких сопротивлений при разных измерительных частотах. При этом выясняется частотный диапазон работы прибора. Вследствие того что схемные элементы измерительного моста в диапазоне УКВ имеют уже комплексный характер, баланс моста становится

неточным, и если в диапазоне 145 МГц его еще можно добиться, тщательно выполнив конструкцию моста, то в диапазоне 432 МГц рассмотренный измерительный мост совершенно неприменим.

После проверки работоспособности измерительного моста его можно использовать для практических измерений.

Определение входного сопротивления антенны.

Измерительное гнездо $R_{изм}$ измерительного моста непосредственно подключается к зажимам питания антенны. Если резонансная частота антенны была измерена ранее с помощью гетеродинного измерителя резонанса, то мост питается высокочастотным напряжением этой частоты. Изменяя переменное сопротивление, добиваются нулевого показания измерительного прибора; при этом считываемое сопротивление равно входному сопротивлению антенны.

Если же резонансная частота антенны заранее не известна, то частоту, питающую измерительный мост, измеряют до тех пор, пока не получают однозначного баланса измерительного моста. При этом частота, обозначенная на шкале измерительного генератора, равна резонансной частоте антенны, а сопротивление, полученное по шкале переменного сопротивления, равно входному сопротивлению антенны. Изменяя параметры схемы согласования, можно (не изменяя частоты возбуждения высокочастотного измерительного моста) получить заданное входное сопротивление антенны, контролируя его по антенноскопу.

Если проводить измерение непосредственно в точках питания антенны неудобно, то в этом случае между измерительным мостом можно включить линию, имеющую электрическую длину $\lambda/2$ или длину, кратную этой длине ($2\lambda/2$; $3\lambda/2$; $4\lambda/2$; и т.д.) и обладающую любым волновым сопротивлением. Как известно, такая линия трансформирует сопротивление, подключенное к ее входу, в отношении 1:1, и поэтому

ее включение не отражается на точности измерения входного сопротивления антенны с помощью высокочастотного измерительного моста.

Еще один прибор

Предлагаю для вашего рассмотрения и опробования еще одну схему прибора для измерения активных сопротивлений. Схема показана на рис. 12.15.

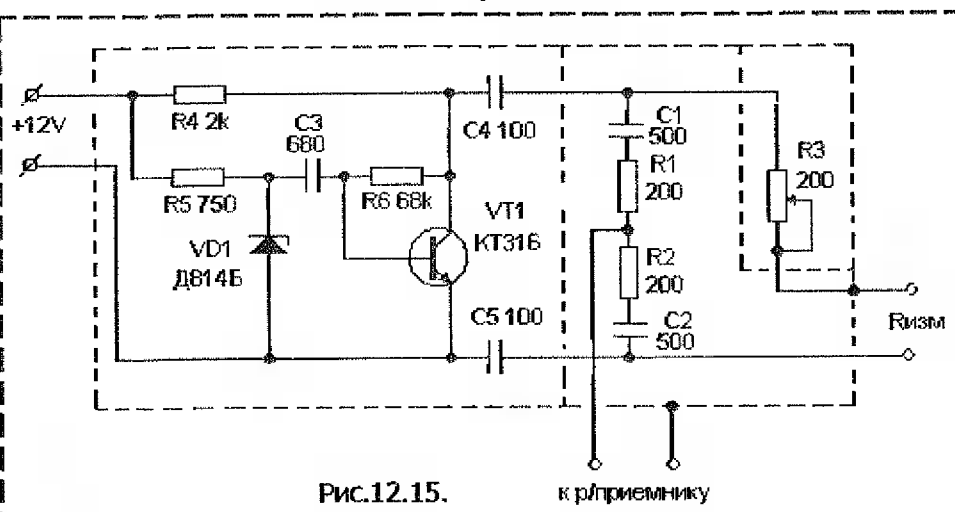


Рис.12.15.

Эта схема отличается от предыдущей более чувствительным индикатором, в качестве которого задействован связной радиоприемник и источником ВЧ энергии, в качестве которого применен генератор шума.

Генератор шума располагается в одном из отсеков корпуса и выполнен на изолированной от корпуса плате. Ни один из проводов ГШ не должен иметь прямого контакта с корпусом! Даже нулевой провод питания.

Сначала следует отградуировать шкалу переменного резистора R1. Для этого в зажимы $R_{изм}$ попеременно вставляются постоянные резисторы с известной величиной сопротивления, затем поворотом оси R1 находят положение, в котором шумы на выходе радиоприемника резко уменьшаются. Это положение и будет соответствовать сопротивлению измеряемого резистора.

Измерения проводятся аналогично измерениям предыдущим прибором.

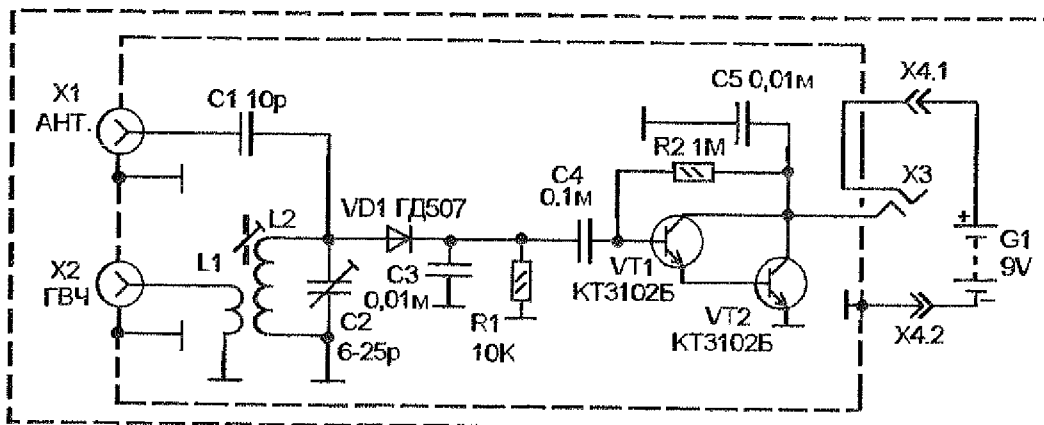
Тяпичев Г.А.

Замечание к статье «Преобразователь =12V / ~220V»

(ж. Радиоконструктор №6, 2009, стр. 18-19). Автор Юнусов А.Л. не указал тип используемой неоновой индикаторной лампы. Судя по схеме включения, это лампа со встроенным токоограничительным сопротивлением. В данной конструкции можно использовать любую индикаторную неоновую лампу, но включив её через резистор сопротивлением не ниже 100 кОм. Без резистора возможно возникновение дугового разряда с последующим взрывом лампы.

КВ-ПРИЕМНИК – МОДУЛЬ

Обычно, когда мы хотим сделать коротковолновый приемник прямого преобразования на несколько КВ-любительских диапазонов, мы строим «капитальную конструкцию» с гетеродином, переключателем диапазонов или сменными



модулями с катушками. А получается множество неприятных мест, — контакты переключателя диапазонов или разъемов для сменных контуров, гетеродин, который необходимо хорошенько наладить, а так же, верньерно-шкальное устройство. В контактах переключателя или разъемов для сменных контуров появляются паразитные емкости, индуктивности, к тому же еще и окислы. Относительно сложная разводка платы может оказаться неудачной. А верньер может микрофонить.

К построению этого приемника подход несколько другой. Фактически приемник состоит из хорошего лабораторного генератора ВЧ и набора простых компактных хорошо экранированных приемников-модулей по отдельному на каждый диапазон.

Схема одного приемника – модуля показана на рисунке в тексте. Она состоит из входного контура, смесителя на германиевом диоде и низкочастотного усилителя на двух транзисторах. Схема выполнена объемным способом в компактном экранированном корпусе (в качестве корпуса очень удобно использовать экранированный корпус от модуля СКД-24 старых телевизоров, либо спаять корпус из латуни, жести или фольгированного счтекло-тексталиста).

Имеются два коаксиальных разъема для подключения антенны и для подключения кабеля от генератора ВЧ. Разъем X3 – обычное гнездо для наушников, в него включают стандартные головные телефоны. Еще две клеммы X4.1 и X4.2 для подключения источника питания, которым служит гальваническая батарея на 9V («Крона»), либо другой источник постоянного тока 8-12V. Если это будет сетевой блок питания, то крайне необходимо чтобы на его выходе было как можно меньше пульсаций и наводок переменного

тока электросети. Иначе работа приемника может не только ухудшиться, но и вообще стать невозможной.

Катушки L1 и L2 намотаны на каркасе диаметром 5 мм с ферритовым подстроечным сердечником диаметром 2,5 мм. Подходят каркасы от радиоканала телевизора. Для диапазона 28 МГц – L1 = 14 витков, L2 = 2 витка, для диапазона 14 МГц – L1 = 27 витков, L2 = 4 витка, для диапазона 7 МГц – L1 = 55 витков, L2 = 7 витков. Провод типа ПЭВ 0,12.

Расположение деталей в корпусе почти такое же как на принципиальной схеме, так что монтажной схемы здесь приводить нет смысла.

Налаживание может потребоваться только входному контуру, поэтому нужно предусмотреть в корпусе отверточные отверстия для доступа к сердечнику катушки и ротору конденсатора C2. А еще лучше настроить контур на нужную частоту (середину диапазона) заранее.

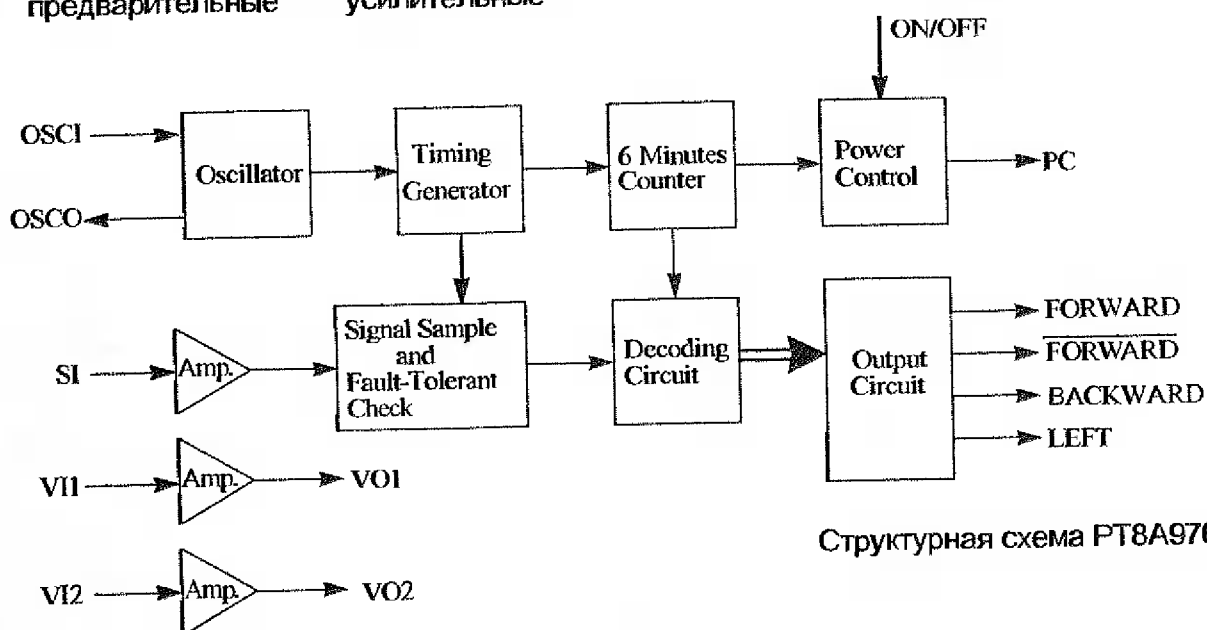
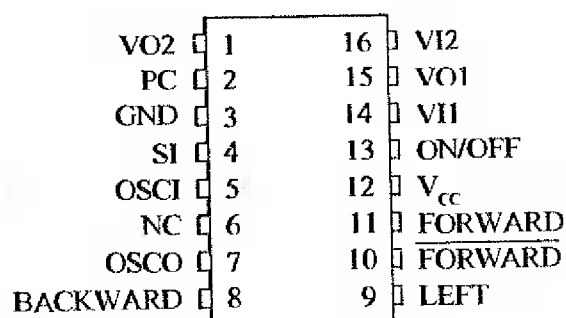
Подключаем антенну, ГВЧ, наушники, питание и настраиваем приемник на станцию перестраивая ГВЧ по частоте. Частота на шкале ГВЧ будет равна частоте настройки приемника. Оптимальный режим работы смесителя выставляем, регулируя уровень выходного напряжения ВЧ с ГВЧ, ориентируясь на наилучшее качество приема.

Так как в процессе настройки можно не только изменять частоту гетеродина, но и величину гетеродинного напряжения можно достигнуть очень высоких характеристик по чувствительности даже на такой простой схеме.

Андреев С.

МИКРОСХЕМА PT8A976 ДЛЯ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

Микросхема PT8A976 производится фирмой Pericom Technology inc. (Китай) в основном для применения в радиоуправляемых игрушках. Микросхема содержит декодер трех команд. Вход микросхемы имеет предварительные усилительные



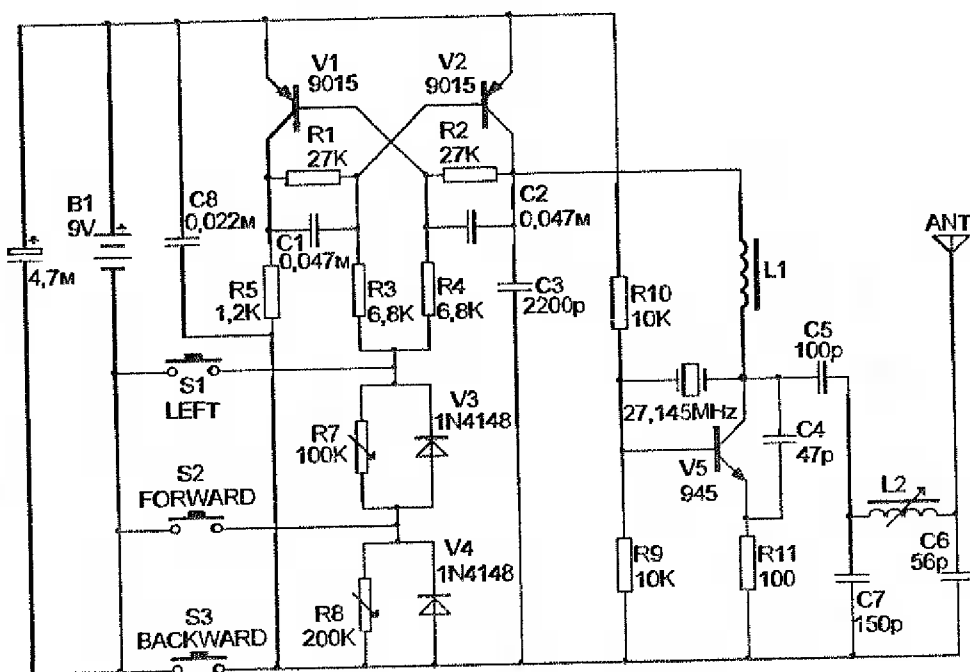
Структурная схема PT8A976

каскады, что позволяет подавать на него сигнал непосредственно с АМ-детектора или одностранового сверхрегенеративного приемного тракта.

Команды посылаются передатчиком, модулятор которого по типовой схеме выполнен в виде транзисторного мультивибратора.

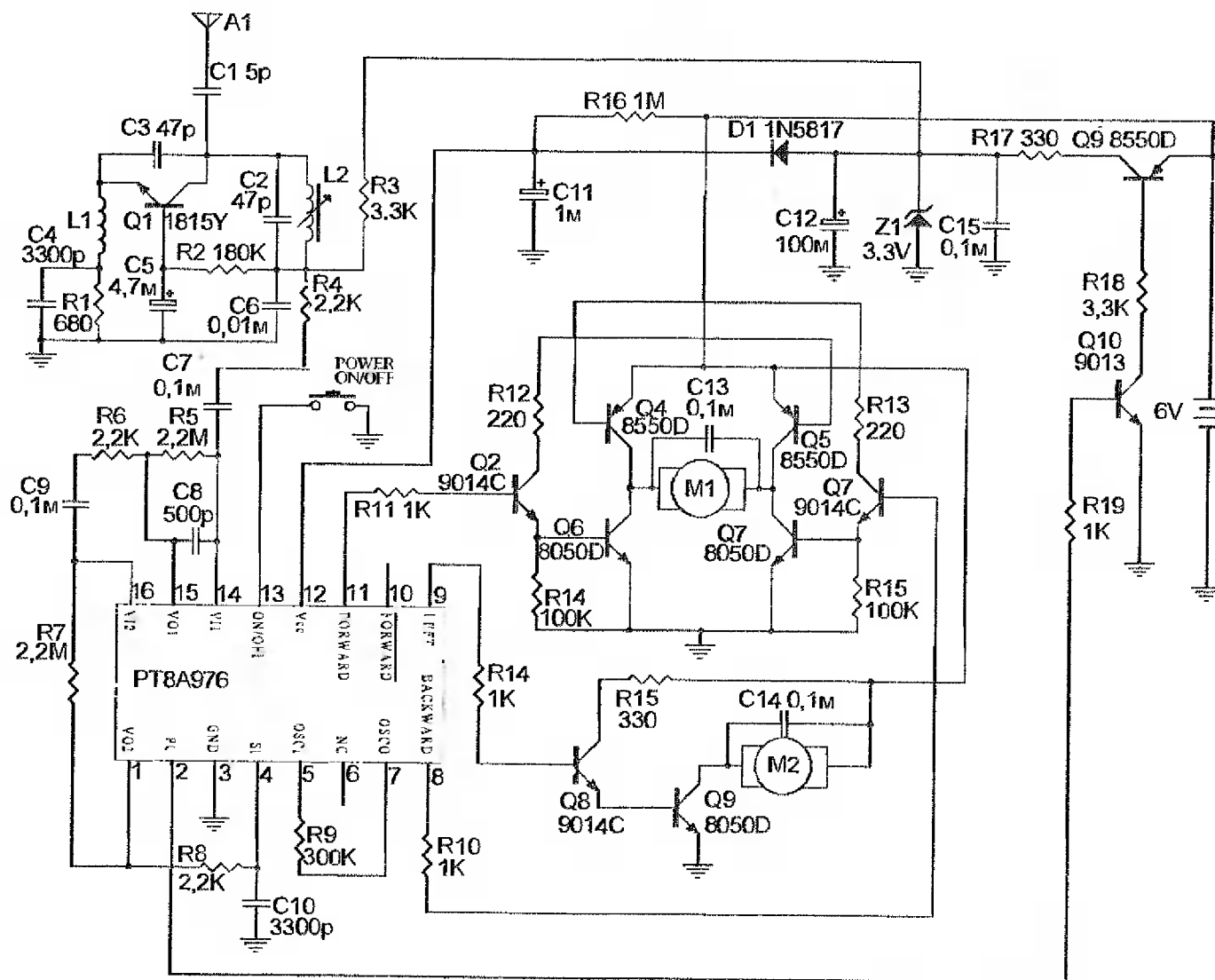
Микросхема выполнена в корпусе DIP16.

Частота задающего генератора устанавливается резистором, включаемым между выводами 5 и 7 микросхемы.



Типовая схема трехкомандного передатчика для совместной работы с микросхемой PT8A976 в декодере приемника. Передатчик состоит из транзисторного мультивибратора и однокаскадного передатчика-генератора.

Подача команд выполняется нажатием кнопок S1, S2, S3. Импульсы с выхода мультивибратора на V1 и V2 питают коллекторную цепь транзистора V5, работающего в передатчике.



Электрические параметры:

1. Напряжение питания 2...5,5V
(номинальное значение 4V).
2. Ток в выключенном состоянии 20μA
3. Ток при приеме 3 mA.
4. Выходной ток логической единицы команд 1,5mA.
5. Выходной ток логического нуля команд 0,1 mA.
6. Уровень логического нуля 0,5V.
7. Уровень логической единицы Vcc-0,5V
8. Чувствительность усилителя входного сигнала 20mV.

Типовая схема включения PT8A976.

Сигнал от антенны поступает на сверхрегенеративный приемный тракт на транзисторе Q1. С выхода данного тракта командный НЧ сигнал поступает на первый усилитель микросхемы PT8A976 через вывод 14. Коэффициент усиления зависит от цепи ООС R5-C7-R4. Далее сигнал поступает на второй аналогичный усилитель (выводы 16 и 1), и на вход декодера (вывод 4).

Три команды управления. Команды, — уровни с выводов 8 и 11 управляют направлением вращения электромотора M1. Команда с вывода 9 включает мотор M2.

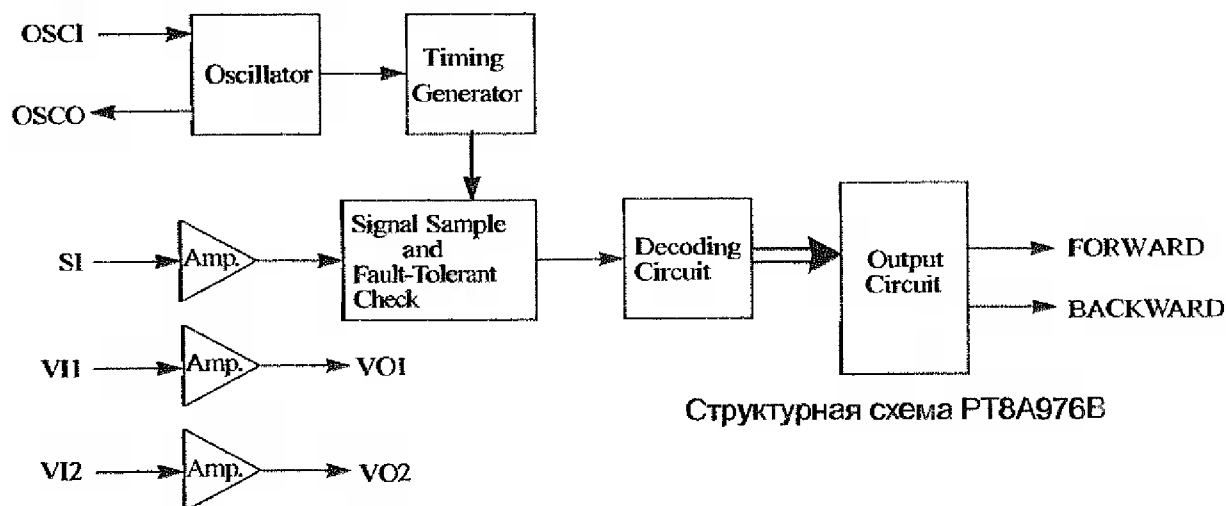
Тактовая частота устанавливается резистором R9.

Кнопкой можно включить или выключить модель. Кнопка соединяется с выводом 13. Там триггер, на который она воздействует. В выключенном состоянии закрывается ключ Q9-Q10 и выключает питание на приемный тракт и микросхему. Дежурное питание на триггер микросхемы поступает через R16.

МИКРОСХЕМА PT8A976B ДЛЯ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

Микросхема PT8A976B производится фирмой Pericom Technology inc. (Китай) в основном для применения в радиоуправляемых игрушках. Микросхема содержит декодер двух команд. Вход микросхемы имеет предварительные усилительные

VO2	1	16	VI2
NC	2	15	VO1
GND	3	14	VI1
SI	4	13	NC
OSCI	5	12	V _{cc}
NC	6	11	FORWARD
OSCO	7	10	NC
BACKWARD	8	9	NC

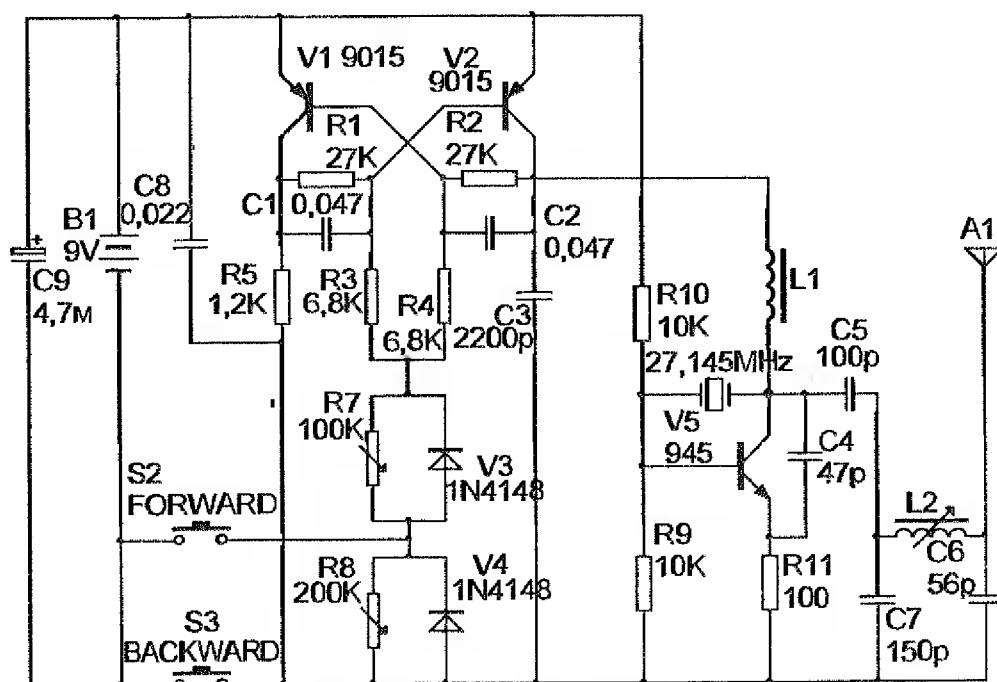


каскады, что позволяет подавать на него сигнал непосредственно с АМ-детектора или одно-транзисторного сверхрегенеративного приемного тракта.

Команды посылаются передатчиком, модулятор которого по типовой схеме выполнен в виде транзисторного мульти-вibratorа.

PT8A976BP выполнена в корпусе DIP16, а PT8A976BDE в бескорпусном исполнении.

Частота задающего генератора устанавливается резистором, включаемым между выводами 5 и 7 микросхемы.



Типовая схема двухкомандного передатчика для совместной работы с микросхемой PT8A976B в декодере приемника. Передатчик состоит из транзисторного мульти-вibratorа и однокаскадного передатчика-генератора.

Подача команд выполняется нажатием кнопок S2, S3. Импульсы с выхода мульти-вibratorа на V1 и V2 питают коллекторную цепь транзистора V5, работающего в передатчике.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УЗЧ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИМС

В настоящее время необходимость в предварительных усилителях звуковой частоты практически отпала, поскольку цифровые способы записи аудиоинформации позволяют минимизировать искажения АЧХ, а для неисправимых любителей подъема низких и высоких частот существуют встроенные в цифровые звуковоспроизводящие устройства виртуальные электронные эквалайзеры. Но всё же, если вы желаете улучшить потребительские качества недорогой компьютерной активной акустической системы, её можно оснастить предварительным УЗЧ с электронными регулировками громкости и баланса.

Двухканальный предварительный усилитель звуковых частот с тонкомпенсированной электронной регулировкой громкости и тембра по низким и высоким частотам можно построить на специализированных малошумящих отечественных микросхемах серии К174. Несложное устройство, о котором пойдет разговор в этой статье, предназначено для модернизации стационарной промышленной аппаратуры 2-й...4-й групп сложности прежних лет выпуска, для установки в аналогичные самодельные аппараты или для доработки недорогой современной звуковоспроизводящей аппаратуры. Применение электронных регулировок позволяет устранить прохождение сигнала через переменные резисторы, устранив тем самым свойственные им шумы, шорохи и искажения, возникающие при недостаточно хорошем контакте токосъёмного контакта с резистивным слоем. Кроме того, цепи регулировки становятся нечувствительными к фоновым наводкам сетевой частоты 50 Гц, что позволяет разместить переменные резисторы в любом удобном месте аппарата.

Узел регулировки баланса и регулятор громкости с тонкомпенсацией построен на интегральной микросхеме DA1 типа К174УН12 (импортный аналог — ТСА730), содержащей 215 интегральных элементов, коэффициент гармоник не более 0,5 %. Переменное напряжение звуковой частоты через входные резистивные делители напряжения R1R3, R2R4 и разделительные конденсаторы C2, C3 поступает на входы микросхемы DA1 (вывод 11 — вход первого канала, вывод 14 — вход второго канала).

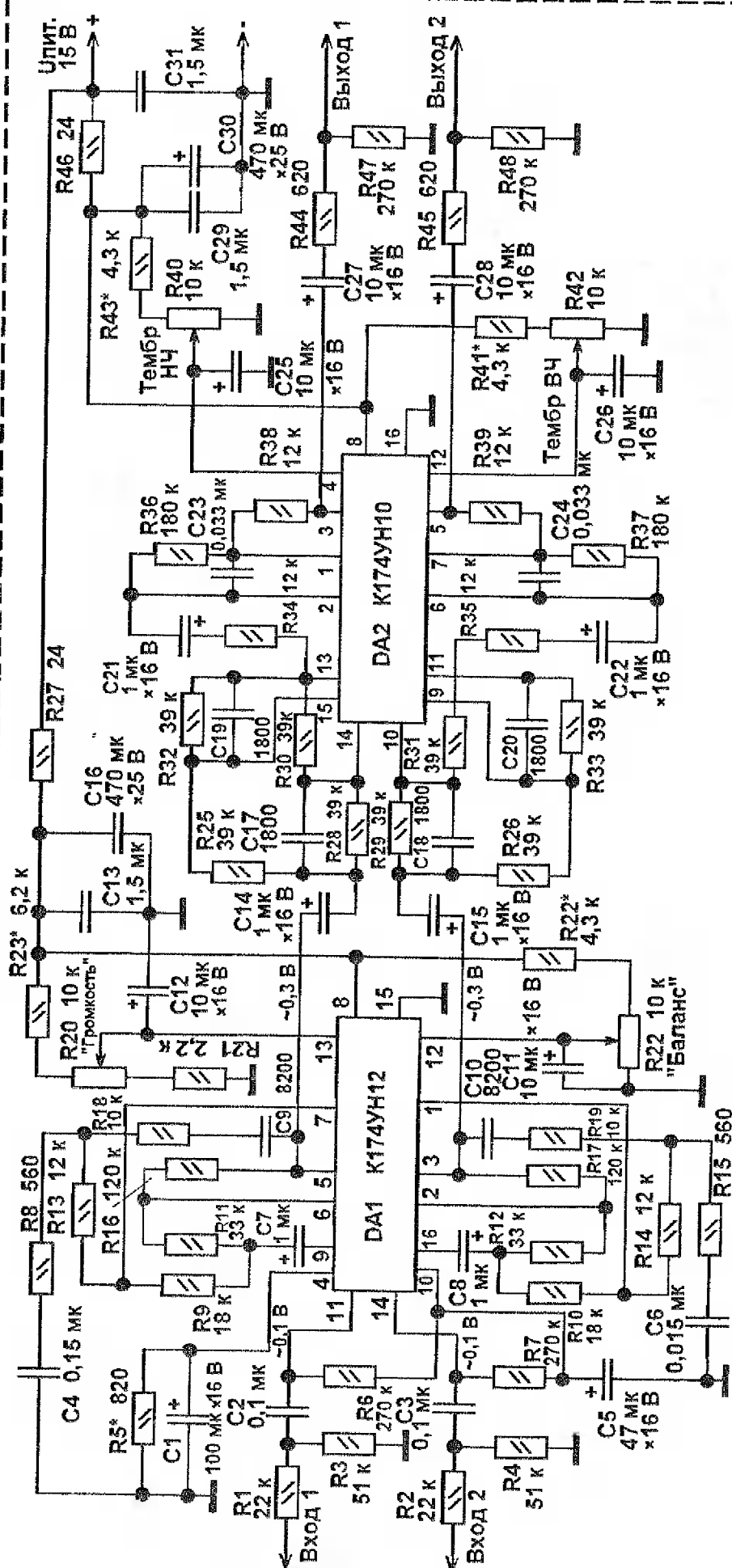
Коэффициент передачи по напряжению ($-60...+18$ дБ) для обоих каналов зависит от управляющего напряжения на выводе 13 DA1. Его регулировка производится резистором R20 «Громкость». Баланс каналов регулируют переменным резистором R22. Выходные напряжения при регулировке баланса изменяются на ± 8 дБ.

Особенности человеческого слуха таковы, что при снижении уровня громкости чувствительность к низкочастотному и высокочастотному участкам звукового диапазона снижается. Поэтому, чтобы при уменьшении громкости частотное восприятие фонограммы не изменялось, необходимо осуществлять небольшой подъем НЧ и ВЧ-составляющих звука. Для этого и предназначена тонкомпенсация. Её глубина зависит от значения управляющего напряжения на выводе 4 DA1.

Микросхема К174УН12 питается однополярным напряжением +15 В через RC-фильтр R27C1C13. Особенностью её является то, что при уменьшении напряжения питания ниже 12 В оба её канала закрываются, что предотвращает появление искаженного, постепенно затихающего звука после отключения питания аппарата.

Электронный регулятор тембра построен на интегральной микросхеме DA2 типа К174УН10А, (импортный аналог — ТСА740), содержащей 204 интегральных элемента. Коэффициент гармоник не более 0,2 %. Диапазон регулировки тембра по НЧ и ВЧ для каждого канала — не менее ± 15 дБ. Коэффициент передачи на частоте 1 кГц при изменении управляющего напряжения на выводах 4 и 12 в диапазоне 1...10 В изменяется не более чем на ± 2 дБ. Тембр на низких звуковых частотах регулируется переменным резистором R40, на высоких — R42. Выходное напряжение первого и второго каналов снимается соответственно с выводов 3 и 5 DA2. Входное сопротивление подключаемой нагрузки должно быть не менее 22 кОм, что в большинстве случаев легко выполнимо.

Предварительный усилитель звуковой частоты питается стабилизированным напряжением $+15 \pm 1,5$ В и потребляет ток не более 80 мА. Постоянные резисторы могут быть типов С1-4, С2-8, С2-14, МЛТ. Следует учитывать, что резисторы одного типа но меньшей мощности имеют большее напряжение собственных шумов. Переменные резисторы — любого типа, например, СПЗ-30, СПЗ-33, СПЗ-4. R22 «Баланс» — обязательно с линейной характеристикой (группы «А»).



Резистор регулировки громкости R20 — группы «В» или «А». Резисторы регулировки тембра R40, R42 — группы «А». Оксидные конденсаторы можно применить типов К50-24, К50-35, К50-68 или их импортные аналоги. Блокировочные конденсаторы С13, С29, С31 — керамические, типов К10-17, КМ-5, КМ-6. Остальные — К73-9, К73-2, К73-17. Конденсаторы С7, С8, С14, С15, С21, С22, по возможности, лучше взять неполярные (плёночные). Микросхему К174УН10А можно заменить на К174УН10Б, но у последней немного больше уровень шума и гармоник.

Налаживание правильно собранного усилителя рассмотрим на примере его установки в стационарный магнитофон. Оба входа усилителя временно соединяются вместе и подключаются к выходу усилителя воспроизведения или системы шумопонижения. При самостоятельной работе схемы нужно найти резистор регулировки громкости и подключить входы усилителя к выводу его подвижного контакта. Если аппарат имеет цепи регулировки баланса и тембра, то их нужно исключить из схемы прохождения сигнала.

Далее, в магнитофон вставляется плёнка с записанным сигналом частотой 1000 Гц и уровнем 0 дБ. Регуляторы громкости, баланса и тембра настраиваемого усилителя устанавливаются в среднее положение. При необходимости, подбирая резис-

торы R3, R4, на входах 11, 14 DA1 устанавливается напряжение 100...200 мВ. Измеряется напряжение на выходах усилителя. Так как технология производства микросхем не идеальна, а навесные компоненты имеют некоторый разброс, то вполне вероятно, что выходные напряжения каналов будут несколько отличаться одно от другого. Уравнять их можно дополнительным подбором сопротивления одного из резисторов R3 или R4. Установка вместо постоянных резисторов R1, R3 и R2, R4 подстроечных нежелательна, так как снижается надежность, и может существенно возрасти уровень шумов. Теперь оба входа отдельно подключают к обоим стереоканалам. Резистор R20 устанавливают в нижнее по схеме положение. Резистор R21 подбирают так, чтобы при громкости, близкой к нулевой, незначительное перемещение движка резистора R20 вверх приводило бы к увеличению громкости. Резисторами R23, R24, R41, R43 устанавливается напряжение 9...10 В в соответствующих точках, резистором R5 устанавливают желаемую величину тонкомпенсации. С уменьшением его сопротивления тонкомпенсация увеличивается. Если вместо этого резистора установить переменный сопротивлением 2,2 кОм, то можно будет оперативно регулировать глубину тонкомпенсации.

Устройство можно смонтировать на плате размерами 120×50 мм из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Фольга со стороны установки деталей используется как общий провод. Это снижает требования к разводке сигнальных и питающих цепей, что существенно для тех, у кого опыт в конструировании и изготовлении высоко-

качественной звуковоспроизводящей аппаратуры невелик. Если используется односторонний фольгированный материал, то слой фольги служит общим проводом, а все остальные соединения выполняются проводными перемычками. В зависимости от обстоятельств, вовсе не обязательно собирать рассмотренный усилитель полностью. Если, к примеру, вам нужен только регулятор тембра, то можно собрать соответствующий узел на микросхеме K174УН10 с деталями её обвязки.

Предварительный усилитель ЗЧ, собранный с применением микросхем K174УН10, K174УН12 требует относительно большого количества деталей «обвязки» этих микросхем, в отличие от специализированных современных импортных микросхем, но в отличие от последних, дешёвые микросхемы серии K174, можно приобрести практически в каждом магазине розничной торговли радиодеталями.

Бутков А.П.

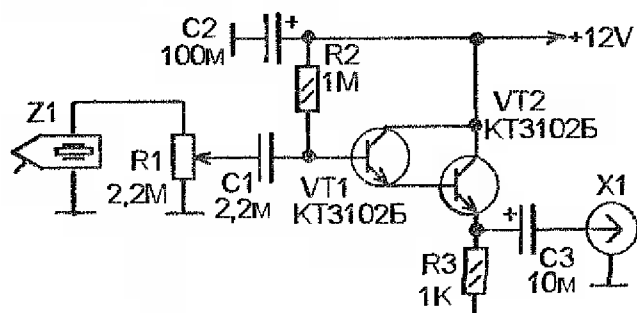
Литература:

1. Нефедов А.В., Аксенов А.И. Элементы схем бытовой радиоаппаратуры. Микросхемы. Справочник — Москва, «Радио и связь», 1995, с. 113 — 118.
2. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Том 2. Справочник. — Москва, «Радиософт», 1999, с. 481 — 486.
3. Атаев Д.И., Болотников В.А. Функциональные узлы усилителей высококачественного звуковоспроизведения. — Москва, «Радио и связь», 1989, с. 121 — 138.

ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ПЕРЕЗАПИСИ ГРАМПЛАСТИНОК В АУДИОФАЙЛЫ

Практически любой современный компьютер имеет средства мультимедиа, звуковую карту, программное обеспечение. Очень заманчиво этими средствами переписать старые виниловые грампластинки в аудиофайлы или MP-3 чтобы их можно было воспроизводить на карманном флэш-плеере. Но проблема в низком входном сопротивлении стандартной аудиокарты и высоком выходном сопротивлении пьезоэлектрической головки электропроигрывающего устройства.

На рисунке показана простейшая схема согласующего усилителя.



АКТИВНАЯ АС БЕДНОГО СТУДЕНТА

Современные карманные MP-3-флэш плееры позволяют прослушивать не только занесенные в память аудиотреки, но и радио в УКВ-FM диапазоне, записывать радиопередачи, и даже переписывать аудиотреки с одного плеера на другой. То есть, в этом «микрокоробке» размером с колпачок авторучки практически полный музыкальный центр. Вот только беда, — работает он только на наушники. Для громкого прослушивания нужен усилитель с колонками или какая-нибудь активная АС.

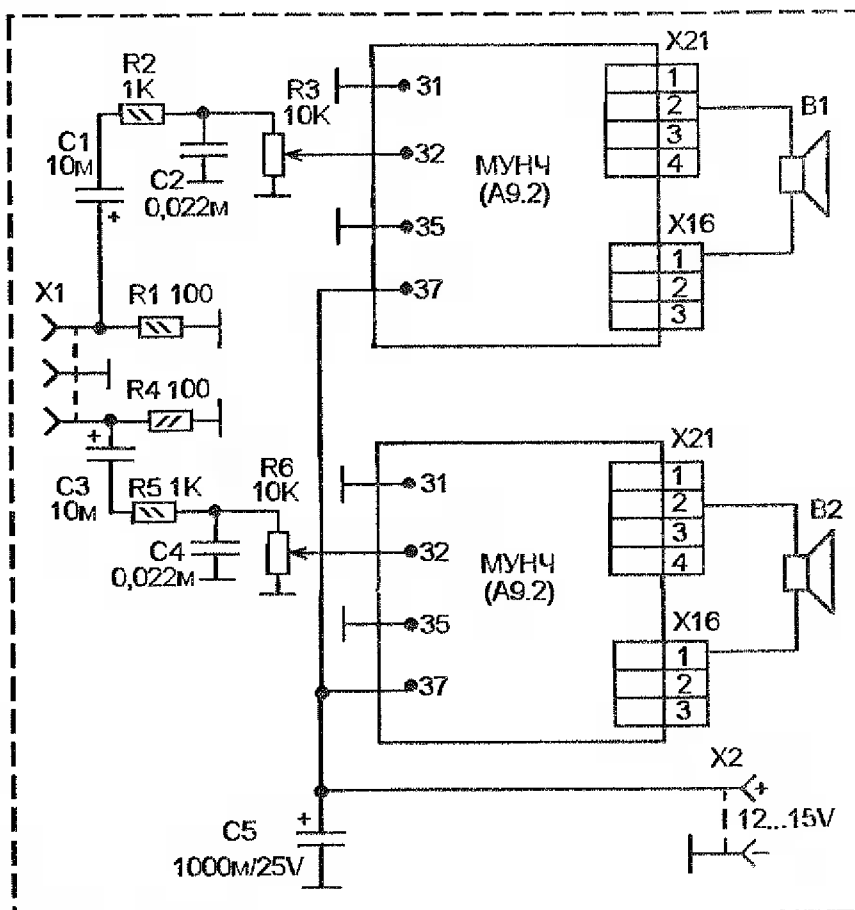
Здесь описывается активная АС, сделанная практически из мусора, бытовых отходов. Дело в том, что сейчас в данную категорию (мусор, бытовые отходы) часто попадают целые телевизоры типа 3-УСЦТ.

Насладившись качеством работы современного нового телевизора бывший владелец старого 3-УСЦТ беспощадно выбрасывает на помойку вполне исправный аппарат. Вынужден признаться, — когда вижу возле мусорного бака выброшенный старый телек, не могу пройти равнодушно. Выдираю все ценное и даже неценное.

Таким образом у меня скопилось несколько плат УЗЧ от телевизоров УСЦТ, и две из них оказались даже практически одинаковыми. Вот из них, а так же из круглых 5-ваттных динамиков от тех же телевизоров была и сделана эта активная акустическая система, питающаяся от источника питания старого давно негодного струйного принтера.

Принципиальная схема показана на рисунке. Вернее схема соединения, так как схемы самих плат УЗЧ здесь не приводятся. Нужно с выброшенного телевизора снять плату МУНЧ. Регулятор громкости не нужен, так как он регулирует уровень НЧ не на входе МУНЧ, а на выходе радиоканала и собственно к работе платы МУНЧ отношения не имеет.

Еще нужно снять динамик. На рисунке показано как эти платы (А9.2) нужно подключить. Точки «31», «32», «35» и «37» — это точки на плате, они подписаны такими номе-



рами, и от них отходят провода к другим узлам телевизора. Разъемы X21 и X16 расположены на плате МУНЧ. К их контактам (соответственно 2 и 1) нужно подключить динамики.

Резисторы R3 и R6 служат для предварительной регулировки громкости и стереобаланса. Основная регулировка громкости осуществляется органами управления MP-3 плеера. R2-C2 и R5-C4 — это простейшие фильтры, снижающие уровень помех от работы ЦАП MP-3 плеера. Резисторы R1 и R4 — нагрузочные, они нужны чтобы не нарушался режим работы выходных каскадов телефонного усилителя MP-3 плеера.

Корпуса для АС можно сделать из фанерных деталей корпусов старых телевизоров.

Питается все это от выносного сетевого адаптера от старого струйного принтера (напряжение 14,2V, ток 3 A). Можно использовать и другой источник (напряжение 12-15V, ток не ниже 1,5A).

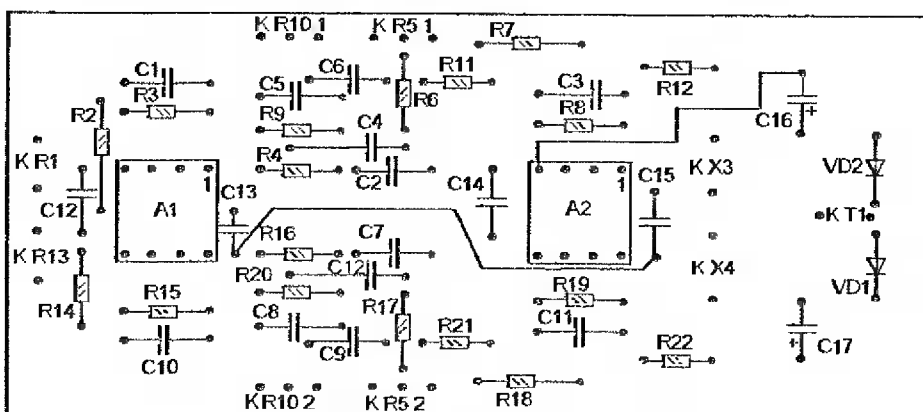
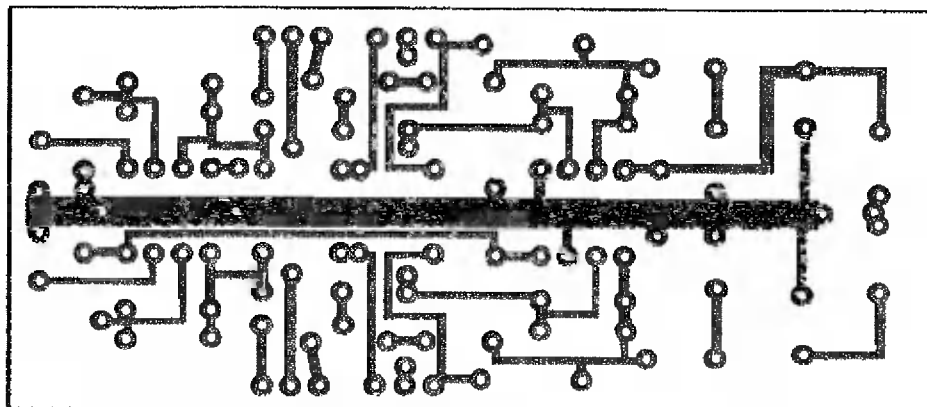
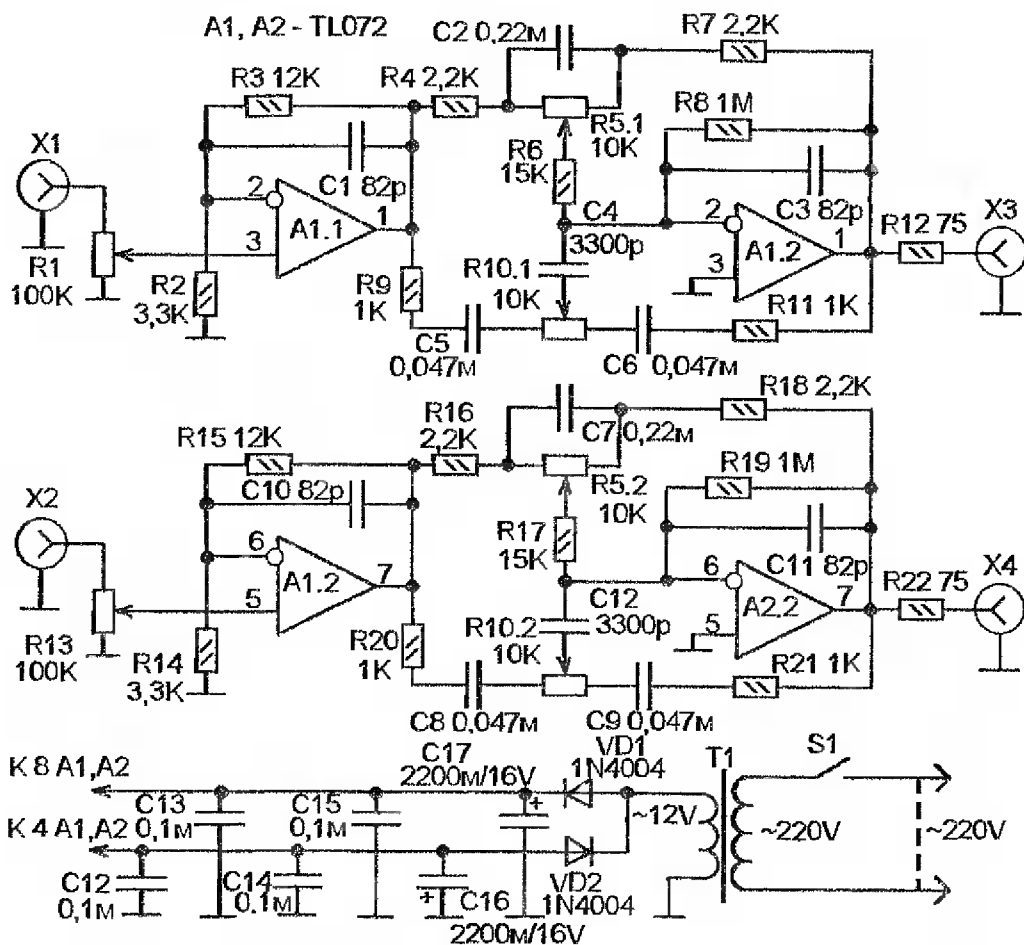
Конечно, качество звука будет не лучше, чем у старого телевизора. Хотя, нужно признать, что старые телевизоры благодаря большому динамику и деревянному корпусу звучали лучше многих современных.

Коровин В.В.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УЗЧ С РЕГУЛЯТОРОМ ТЕМБРА

Предварительный усилитель ЗЧ предназначен для усиления, а так же регулировки громкости и тембра по низким и высоким частотам. Он может быть сделан как самостоятельное устройство, включаемое между источником сигнала и УМЗЧ, или как составная часть полного УЗЧ. Усилитель сделан на четырех операционных усилителях (две микросхемы TL072). Все регулировки аналоговые, посредством переменных резисторов. Для регулировки тембра используются сдвоенные переменные резисторы, а для регулировки громкости, одинарные, отдельно для каждого из стереоканалов.

Принципиальная схема предусилителя показана на рисунке. Каналы идентичны, выполнены на разных половинках сдвоенных ОУ А1 и А2. Первый каскад на А1 представляет собой стереофонический предварительный усилитель, коэффициент усиления которого установлен цепями ООС, — R3-R2 и R15-R14. Конденсаторы C1 и C10 снижают усиление на высоких частотах (например, на частоте дескрегитизации, которая может быть на аналоговом выходе цифрового источника сигнала (DVD-



Источник питания от электросети самостоятельный. В основе маломощный силовой трансформатор Т1 с вторичной обмоткой на 12V и ток 100mA. Для того чтобы получить двуполярное напряжение питания здесь выпрямитель сделан по однополупериодной схеме на двух диодах VD1 и VD2. Источником переменного напряжения для них служит одна общая вторичная обмотка трансформатора. Положительные полуволны проходят через диод VD1 и заряжают конденсатор C17, создавая положительное напряжение питания. Отрицательные полуволны проходят через диод VD2 и заряжают конденсатор C16, создавая отрицательное напряжение питания. Общей точкой является

Конденсаторы С16 и С17 расположены за пределами платы, — подпаяны к ней длинными выводами.

17

САМЫЕ НАЧАЛЬНЫЕ КУРСЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЭВМ

Продолжение. Начало в РК07-2008.

Windows, Windows, а где альтернатива?

Несколько лет назад в магазинах частенько продавались персональные компьютеры (системные блоки) как «комплект плат в сборе с корпусом». Покупая такой системный блок вы получали квитанцию-накладную, в которой было перечислено все из чего этот блок собран, все отдельными строками и с отдельными ценами. О программах обычно ни слова. Юридически предполагалось что у вас есть какая-то лицензионная версия Windows и вы сами её потом установите. Реально, на каждом таком «комплекте в сборе» продавец-сборщик уже устанавливал какую-то «левую» Windows, естественно нигде это документально не отмечая. Мол, в случае чего скажет, что продал вам мешок деталей, а где вы Windows стибрили, понятия не имеет.

Сейчас правовая ситуация несколько изменилась. Помните громкое уголовное дело против директора сельской школы, который в некой фирме приобрел для школы компьютеры с установленными «левыми» программами? Сейчас с этим строго! Системные блоки уже продаются как готовая продукция, а не набор «сделай сам», и на них лицензионная Windows либо установлена и уже включена в цену, либо вам её предложат здесь же купить, и установят. Но лицензионные Windows недешевы. Например, цена Vista доходит до 11000 рублей, да Windows 7 не отстает. Например, Windows 7 Home стоит около 4000 руб, а Windows 7 Ultimate Edition доходит до 10000 руб. Как видите, это уже сопоставимо с ценой «бухгалтерского» системного блока.

Так как же быть бедному радиолюбителю, студенту, школьнику? Оказывается есть альтернатива Windows, — операционные системы Linux. И альтернатива весьма заманчивая, так как Linux практически бесплатна, свободно распространяется. Например, популярную в России версию ALT Linux 4.0 Desktop можно скачать в интернете бесплатно (правда, объем внушительный и совсем бесплатно не получится, — трафик!). Или купить где-то на DVD-дисках по цене около 300 рублей. Согласитесь, 300 рублей по сравнению с 10000 руб, — это даром!

И абсолютно законно.

ALT Linux 4.0 Desktop можно поискать в магазинах, торгующих программами на DVD, можно сунуться в интернет.

www.altlinux.ru а так же купить готовый дешевенький системный блок с уже установленной ALT Linux 4.0 Desktop.

Конечно в России господствует Windows, и большинство программ и оборудования сделано именно под неё. Поэтому, есть вероятность того, что кое-что для Windows не станет работать в Linux. Впрочем, и не все то что для Windows работает во всех Windows! Однако Linux стремительно развивается, в дистрибутиве ALT Linux 4.0 Desktop уже есть много, позволяющего работать не хуже чем в Windows, а так же есть возможность эмуляции Windows чтобы запускать приложения для Windows. Есть огромный набор прикладных программ, как для офиса, так и издательские, графические, и много учебных (для школ, и других учебных заведений), есть все для работы в интернете. В ALT Linux 4.0 Desktop есть весьма внушительный набор драйверов для оборудования. Впрочем, производители оборудования работают «и нашим и вашим» и обычно на своих сайтах, например, для принтера «только под Windows» дают скачать драйвер и под Linux.

Здесь я не агитирую за Linux или Windows, — работайте на том, что есть. Просто немного на начальном пользовательском уровне опишу работу с ALT Linux 4.0 Desktop, так сказать, чтобы было от чего оттолкнуться.

Если вы уже знакомы с Windows, то начать будет просто. Есть мышка, клавиатура, монитор, окошки, и все это действует, если не аналогично, то весьма похоже.

Описывать установку ALT Linux 4.0 Desktop здесь не буду, имеется ввиду что системный блок был уже приобретен с установленной ALT Linux 4.0 Desktop. Во всяком случае, менять Windows на Linux для начинающего пользователя особого смысла нет, — работайте с тем, что есть.

И так, включаем. Начинается загрузка. Сначала появится темный экран с разными непонятными надписями. Затем, надпись ALT Linux 4.0 Desktop и выбор загрузки. Далее в зависимости от установки может появиться окошко в котором нужно набрать имя пользователя и пароль. После этого еще немного помелькает, и загрузится ALT Linux 4.0 Desktop. На мониторе появится изображение рабочего стола (рис. 1) очень похожее на

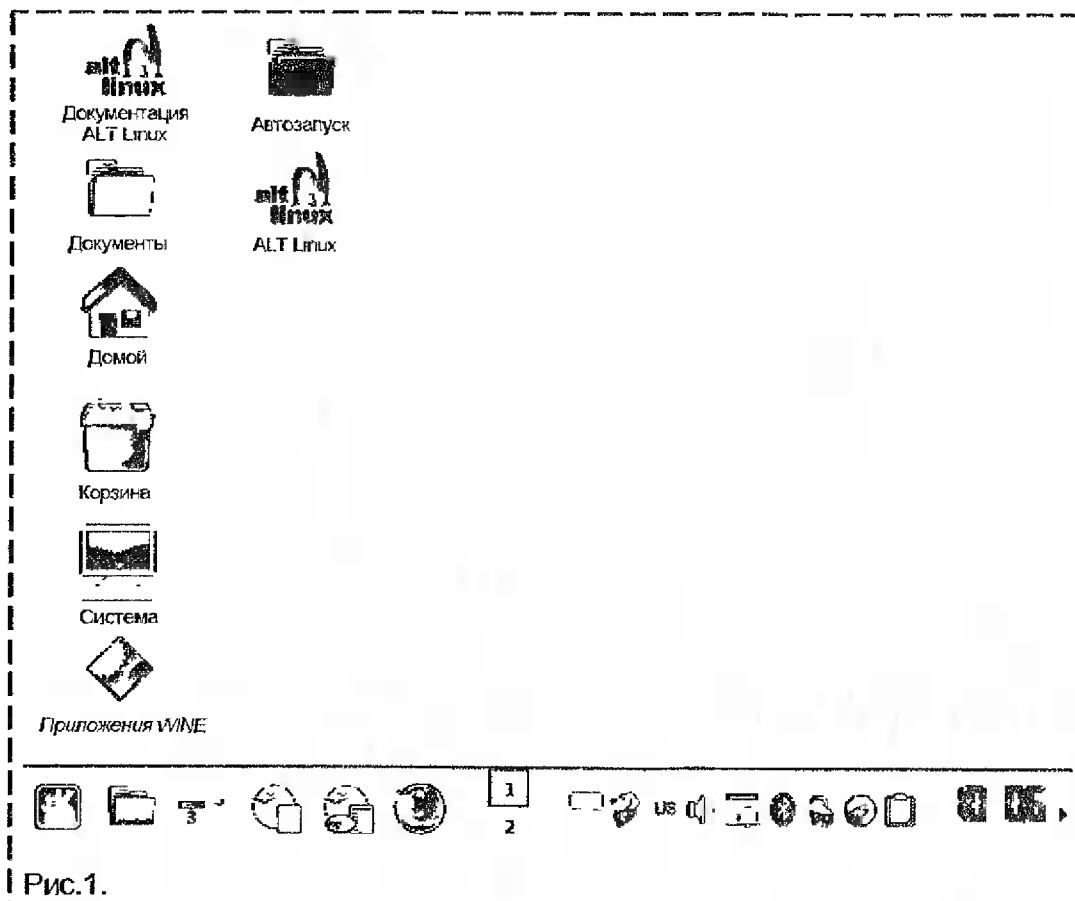


Рис.1.

меню, а из того под-меню можно попасть в следующее под-меню. Например, наводим указатель мыши на «Служебные», и там справа появляется еще меню. Допустим, переносим указатель мыши на строку «Периферия» в этом меню, и появится еще одно меню. Ну, практически так же как в Windows. Чтобы запустить выбранное приложение нужно навести на него указатель мыши и кратковремен-

рабочий стол Windows. Внизу панель, выше стол со значками. Вместо кнопки «Пуск» изображение не то снежинки, не то шестеренки с буквой «К». Наводим на эту кнопку указатель мыши (от приобретает форму руки) и кратко- временно нажимаем левую кнопку мыши. Появится меню, так же очень похожее на аналогичное меню Windows, но есть и отличия. Меню разбито на три раздела «Наиболее используемые приложения», «Все приложения» и «Действия».

В раздел «Наиболее используемые приложения», понятно, что сами собой попадают программы, которыми вы чаще всего пользуетесь. Это чтобы их было легче и быстрее запускать.

В разделе «Все приложения» есть доступ ко всем программам, установленным на ПК. Интерфейс как в Windows, то есть, наводите мышку на нужную строку, и если у этой строки есть стрелочка вправо, то там появляется под-

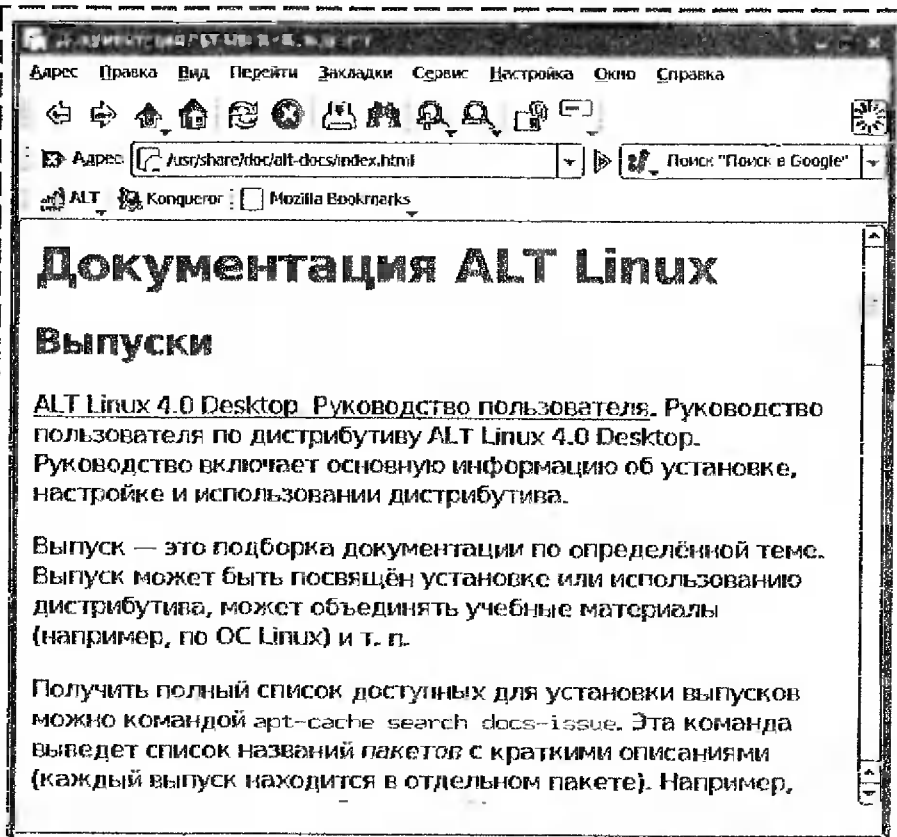


Рис.2.

но нажать её левую кнопку.

Так же как в Windows любую программу или файл, папку можно поместить на рабочий стол. Наведите на нужную строку мышку и

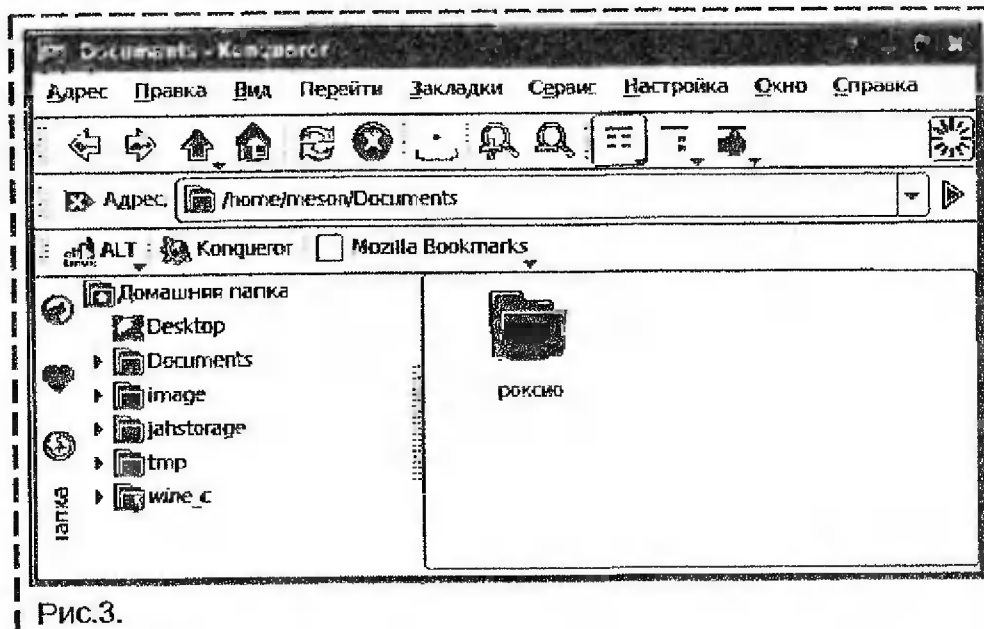


Рис.3.

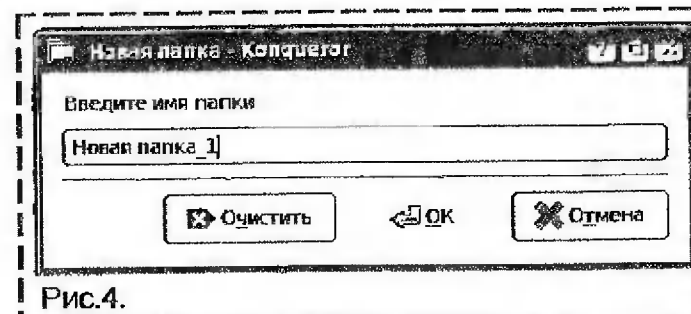


Рис.4.

нажмите правую кнопку. Появится меню из трех пунктов «Добавить на рабочий стол», «Добавить на главную панель», «Изменить». Чтобы выбрать то что из этого нужно, — навести мышку на нужную строку, например, «Добавить на рабочий стол» и нажать левую кнопку мыши. Данный элемент окажется на рабочем столе.

Раздел «Действия» служит для управления. Можно выполнить программу, сменить пользователя, завершить сеанс. Если нажать мышкой «Завершить сеанс» появится окошко со спящим драконом и четырьмя кнопками «Завершить текущий сеанс», «Выключить компьютер», «Перезагрузить компьютер» и «Отмена» (если

ничего делать из выше перечисленного не желаете).

Теперь о значках на рабочем столе (рис.1). «Документация ALT Linux», — это руководство пользователя, написанное на русском языке вполне доходчиво. Чтобы его открыть наведите на данный значок указатель мыши и нажмите кратковременно её левую кнопку. Появится окошко, показанное на рисунке 2. Там текст, все что выделено

синим или розовым и подчеркнуто, — ссылки на разделы, то есть наводите указатель мыши, жмете левую кнопку и переходите в данный раздел.

Чтобы закрыть данное окно нажмите мышкой крестик в его верхнем правом углу.

Значок «Документы», — аналог значка «Мои документы» из Windows-XP. Наводите мышку, нажимаете левую кнопку, и после того как закончит прыгать весьма странное

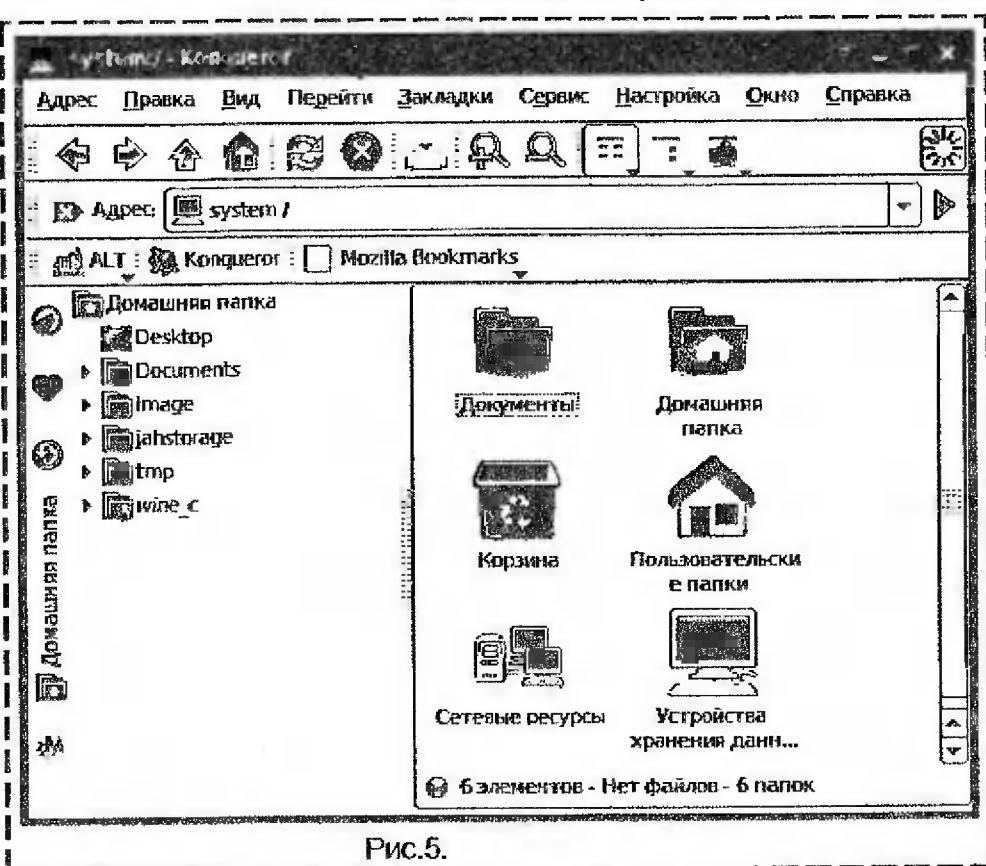


Рис.5.

существо, откроется стандартная папка (рис.3). Чтобы создать в ней новую папку

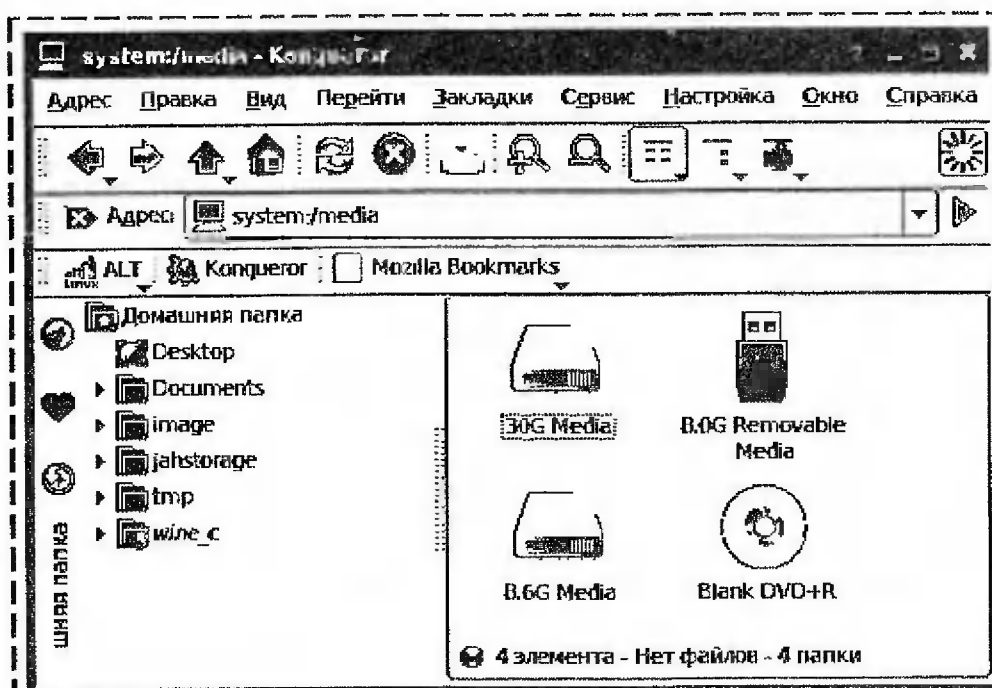


Рис.6.

нужно навести мышь на правое поле (где у меня уже есть папка «роксис», а у вас может быть пусто) и нажать правую кнопку мыши. Появится меню, в котором выбрать «Создать» — «Папку». Затем появится окошко (рис.4) где будет предложено имя папки (или наберите имя какое хотите), затем «ОК».

Значок «Домой» откроет похожую папку.

«Корзина» — то понятно, для мусора.

«Система» — аналог значка «Мой компьютер» в Windows XP, хотя тоже есть большая разница. Откроем его (навести мышь, нажать её левую кнопку). Появится

окошко, показанное на рисунке 5. «Устройства для хранения данных» — это диски компьютера, но только активные. Например, CD-привод без вставленного диска здесь не появится, то есть, пока в нем нет диска, его как-бы нет. Откроем его (навести мышь на «Устройства для хранения данных» и нажать левую кнопку). Появится то что показано на рисунке 6, то есть, здесь показаны жесткие диски компьютера, флэшка и пустой DVD-диск, который я вставил в CD-DVD-привод. Кроме того, при подключении флэшки и установки диска в CD-DVD привод

их значки появляются и на рабочем столе.

Операция копирования файлов или папок из других папок или носителей данных немного отличается от Windows. Например, хотим переместить или скопировать файл «Снимок1.bmp» из папки «Новая папка» в папку «Новая папка_1». Открываем оба окошка («Новая папка» и «Новая папка_1»), располагаем их рядом. Далее, наводим мышку на «снимок1.bmp», нажимаем левую кнопку мыши, и не отпуская её, тащим файл в

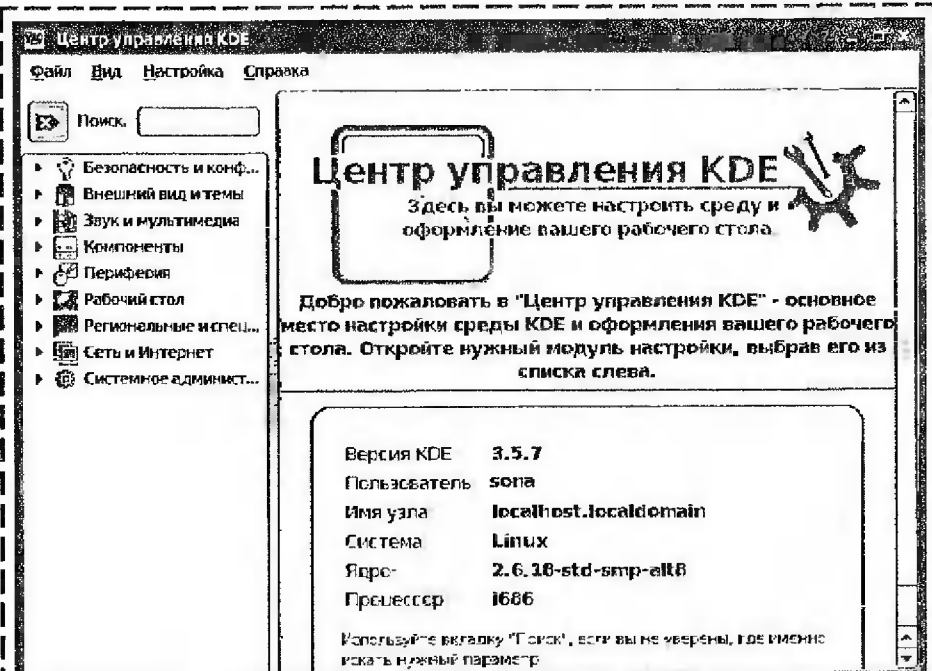


Рис.7.

папку «Новая папка_1». Затем отпускаем. Появится меню «Переместить сюда», «Копировать сюда», «Создать ссылку», «Отмена». Выбираете то что нужно, например, «Копировать сюда».

Размер окон меняется так же как и в Windows, — наводите мышку на край окна или угол, указатель приобретает вид двойной или угловой стрелки. Жмете левую кнопку мыши и тащите в нужном направлении. Если нужно переместить окошко, наводите мышку на верхнее поле окошка, нажимаете левую кнопку и тащите в нужном направлении.

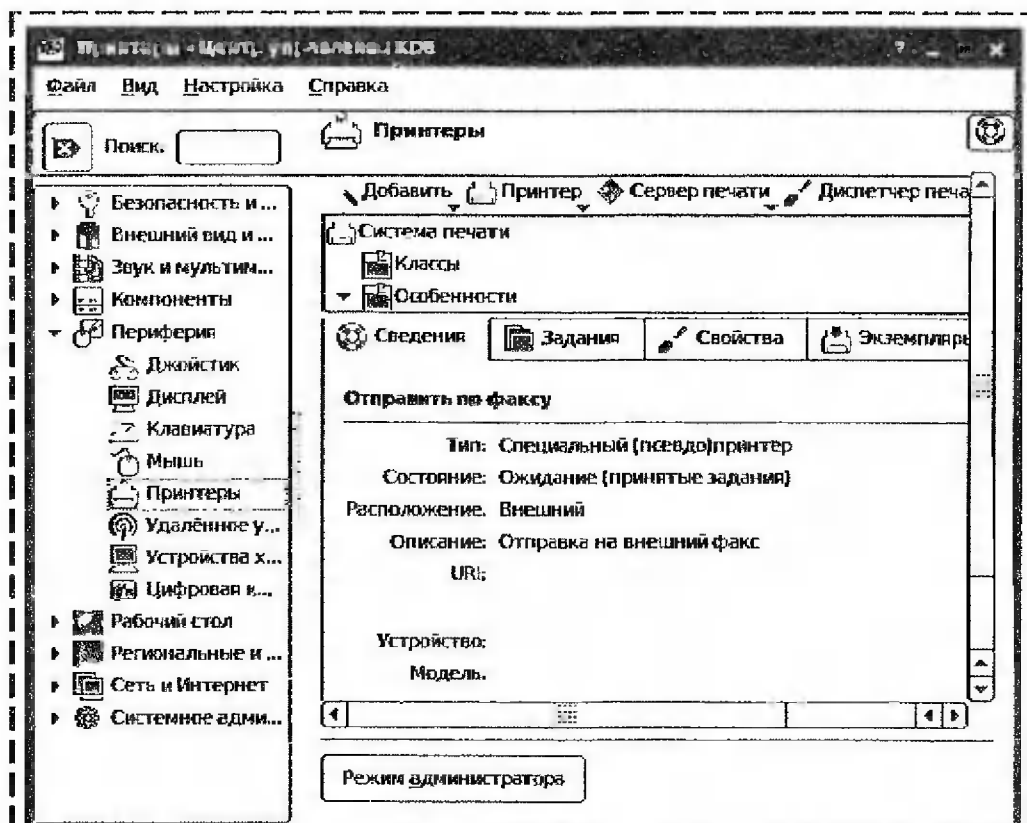


Рис.8.

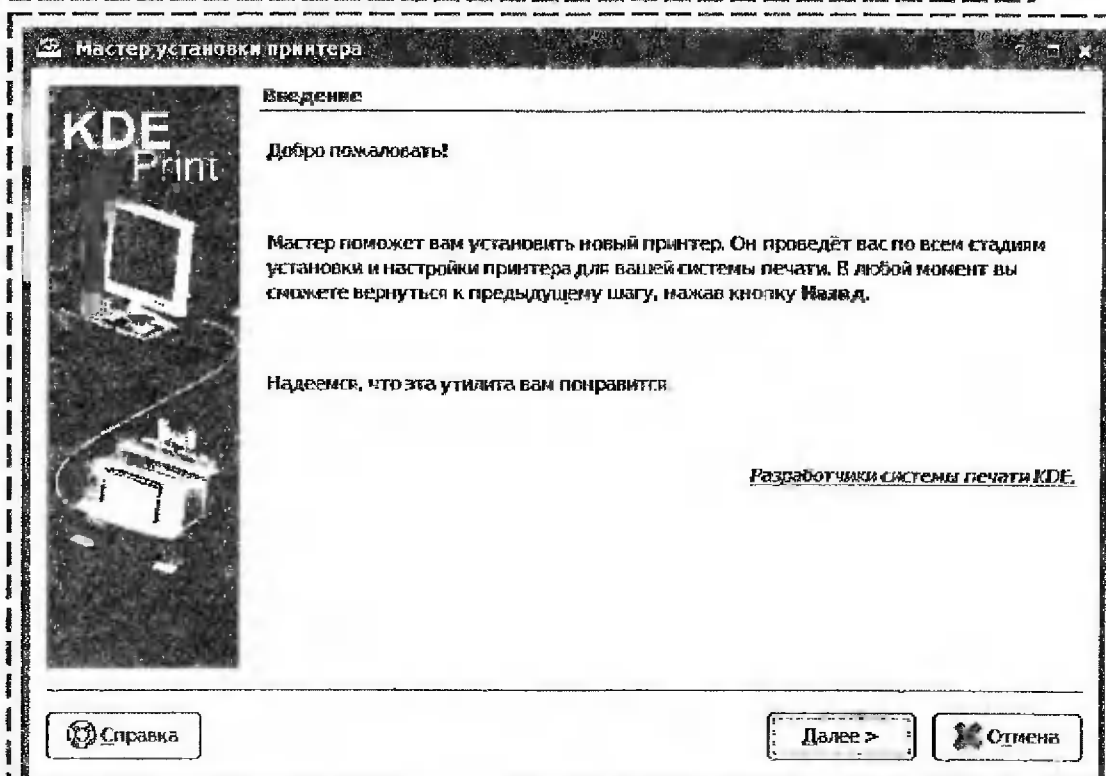


Рис.9.

того как странное животное перестанет прыгать появится окно Центра управления KDE (рис. 7). Слева видны объекты управления. Будем устанавливать принтер, поэтому выбираем «Периферия» и далее «Принтеры» (рис. 8). Наводим мышку на «Добавить», нажимаем левую кнопку, опускаем её на «Добавить принтер/класс...» и еще раз нажимаем левую кнопку. Откроется «Мастер установки принтера» (рис. 9). Нажимаем мышкой «Далее». В появившемся окне

выбираем «Локальный принтер» и снова жмем «Далее». Теперь предлагается выбрать порт, к которому будет подключен принтер. Если принтер USB его нужно заранее подключить, и потом выбрать. Если подключение через LPT – жмите на LPT. Затем снова кнопку «Далее». Появится окошко с предложением подождать загрузки базы данных драй-

веров. Установка принтера. Аналогом «Панели управления» Windows здесь является «Центр управления KDE». Наводим мышку на кнопку в виде снежинки-шестеренки (она там где у Windows кнопка «Пуск»). Нажимаем левую кнопку мыши. В появившемся меню выбираем «Центр управления KDE». После

веров. Затем появится список производителей и моделей принтеров. Если в этом списке есть ваш принтер выбираете его (сначала выбираете производителя, потом модель). И жмете «Далее». Будет предложен один или несколько драйверов. Выберете что-нибудь и жмите «Далее». Потом снова

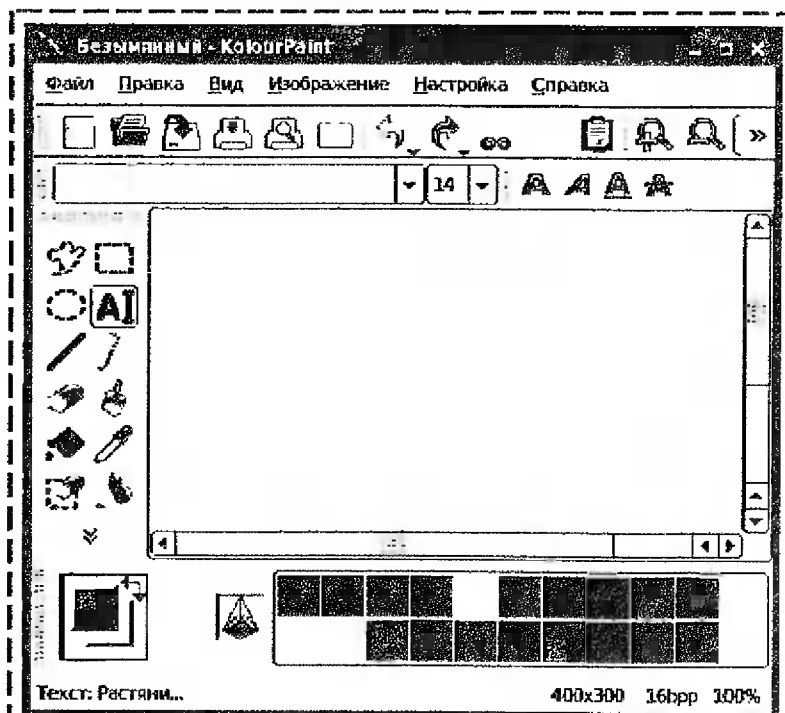


Рис.10

«Далее», и еще «Далее», и еще «Далее», и еще «Далее», пока не появится окошко «Общие сведения». Здесь нужно как-то обозвать принтер, например, набрать его название или фирму, может просто одну букву. Затем нажать «Далее» и «Готово».

Если принтера в списке «Выбор модели принтера» не оказалось, но у вас есть драйвер для Linux нажмите мышкой кнопку «Прочие» и далее загрузите ваш драйвер.

Среди программ («Все приложения») есть практически все что может потребоваться на начальном уровне. Для просмотра документов PDF можно пользоваться приложением «Просмотр PDF (KPDF) из раздела «Графика». Там же есть редактор в котором можно рисовать схемы «Графический редактор

(KolourPaint)» – рис.10, там же есть программы для сканирования изображения, просмотра, редактирования и прочее).

Для интернета есть простой и понятный браузер «Mozilla Firefox» (рис. 11).

Писать письма, статьи и прочие тексты и документы можно в очень неплохом редакторе OpenOffice.org Writer (из раздела «Офис») – рис.12.

Есть еще очень много интересного.

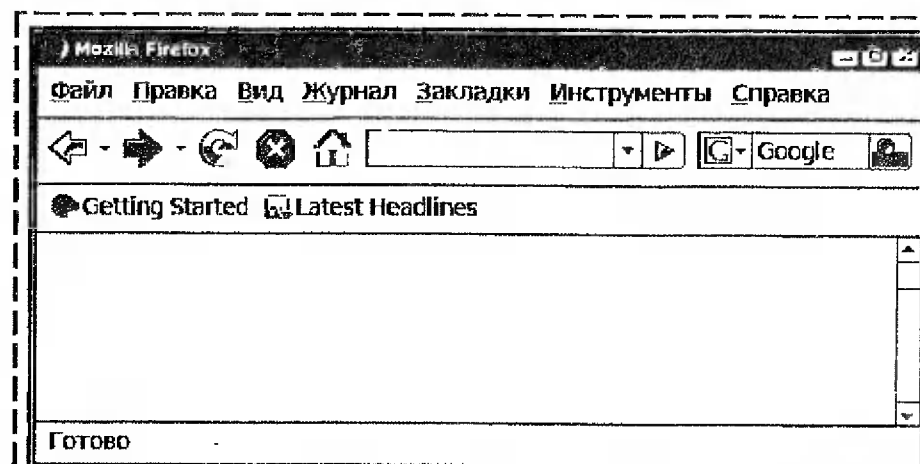


Рис.11.

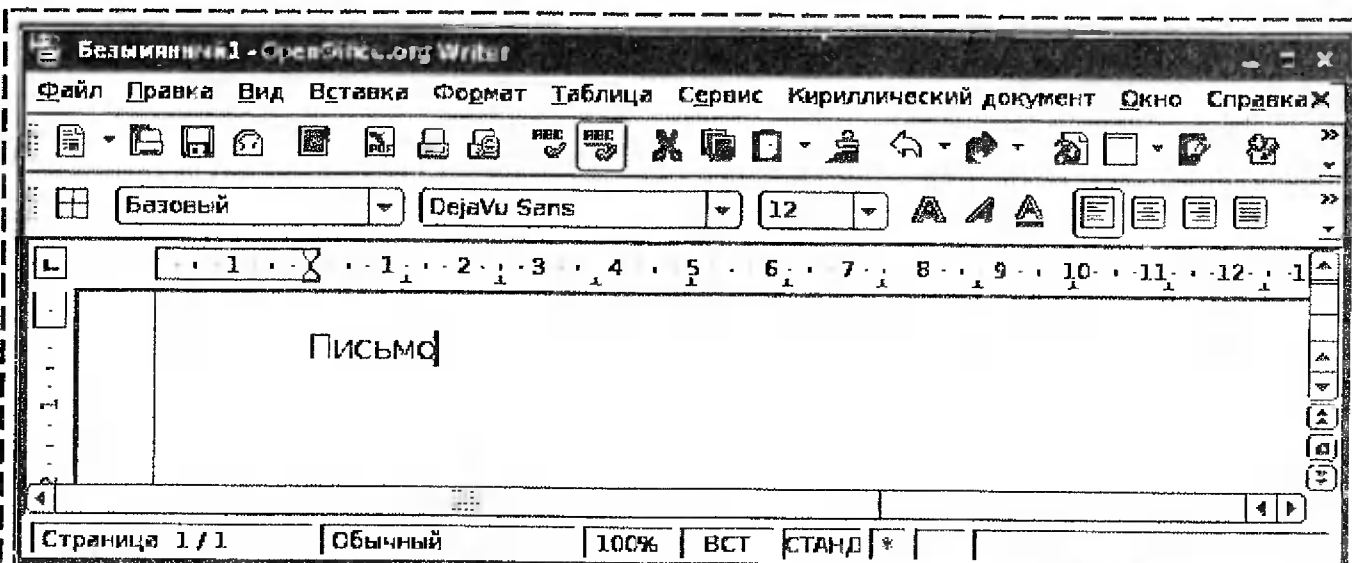
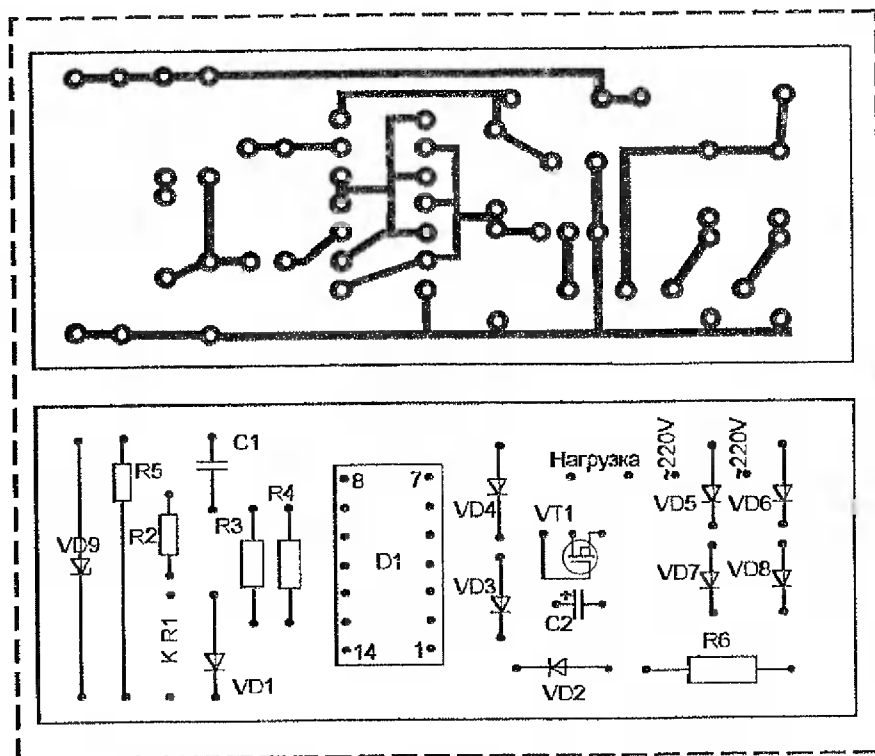


Рис.12.

######



создающую постоянное напряжение между выводами 7 и 14 микросхемы, и часть представляющую собой датчик фазы сетевого напряжения. Работает это следующим образом. Сетевое напряжение выпрямляется мостом VD5-VD8, затем поступает на параметрический стабилизатор на резисторе R6 и стабилитроне VD9. Так как в данной цепи нет сглаживающего конденсатора напряжение на стабилитроне носит пульсирующий характер. Цепь R1-R2-C1 совместно с диодом VD1 устанавливает фазу пульсирующего напряжения при которой напряжение на конденсаторе C1 достигает порога переключения триггера Шмитта. Изменяя сопротивление данной RC-цепи мы изменяем время задержки открытия ключевого транзистора от момента того, когда напряжение в сети достигает значения 8-10V (значения напряжения порога переключения триггера Шмитта). Поскольку частота сети достаточно стабильна, то момент открытия ключевого транзистора относительно фазы сетевого напряжения поддерживается достаточно стабильным относительно установленного резистором R1.

Диод VD1 вместе с резистором R5 образует цепь ускоренной разрядки конденсатора C1, необходимую для того чтобы этот конденсатор разряжался при приходе фазы сетевого напряжения к нулю. При этом триггер Шмитта переключается в нулевое состояние и ключевой транзистор закрывается. Таким образом, регулируя сопротивление R1 мы изменяем фазу момента откры-

тия ключевого транзистора, и напряжение на нагрузку поступает только в период от этой точки до амплитудного значения. Таким образом происходит фазовая регулировка мощности. В общем, принцип почти такой же как в тиристорном регуляторе.

Теперь о источнике питания микросхемы. Практически микросхема питается напряжением запасенным в конденсаторе C2. На каждой полуволне этот конденсатор заряжается через диод VD2. Затем, при переходе фазы к нулю этот диод закрывается и питание микросхемы поддерживается зарядом конденсатора C2. Поэтому напряжение питания микросхемы постоянное, ста-

бильное и не подверженное пульсациям.

Все детали кроме резистора R1 на печатной плате с односторонней металлизацией. Так как авторский вариант рассчитан на работу с нагрузкой мощностью не более 100W никаких радиаторов не предусмотрено и в мостовом выпрямителе используются диоды КД209. Впрочем, полевому транзистору радиатор не понадобится и при номинальной мощности нагрузки до 400W. А вот диоды придется подобрать более мощные.

Микросхему K561LN2 можно заменить на K1561LN2. Стабилитрон Д814Г можно заменить другим стабилитроном на напряжение около 10V.

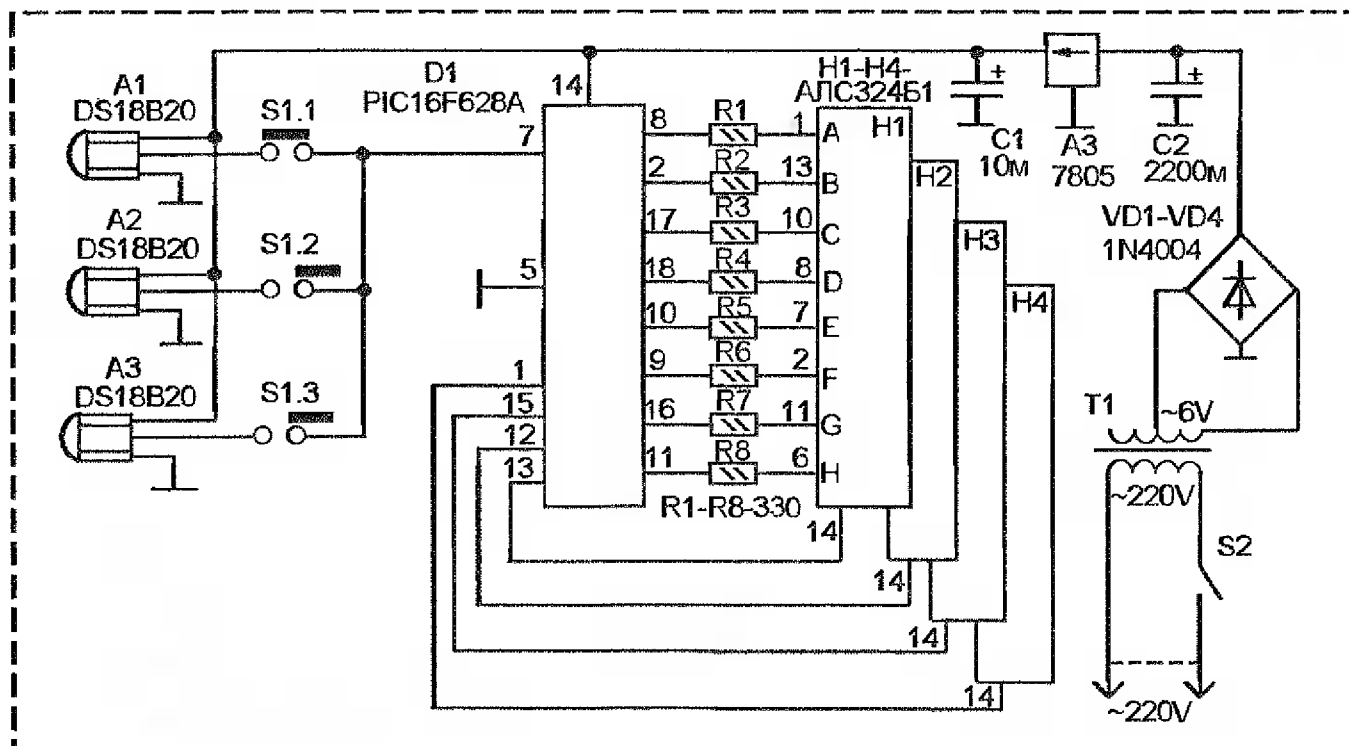
В процессе налаживания может потребоваться подбор сопротивлений резистора R2 (чтобы обеспечить необходимую ширину диапазона регулировки) и резистора R5 (чтобы обеспечивалась разрядка C1). Сопротивление R5 нужно выбрать как можно большим, но таким чтобы при минимальной мощности установленной R1 транзистор не открывался вообще.

Калачев Д.Е.

Литература:

1. И. Нечаев. Регулятор мощности на транзисторе IRF840.
ж. Радио №8, 2006 г. стр. 36-37.

ТЕРМОМЕТР ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНИКА



Этот термометр предназначен для измерения температуры в трех разных зонах бытового холодильника, — в морозильной камере, в месте под ней и в нижнем отсеке. Всего три датчика, расположенных в этих трех местах, датчики переключаются с помощью модульного переключателя П2К с зависимой фиксацией (когда одну кнопку нажимаешь, нажатая ранее выскакивает). Число датчиков может быть любым, а диапазон измерения по каждому из них в пределах $-55...+125^{\circ}\text{C}$, то есть термометр можно использовать и в других местах, например, для измерения температуры теплоносителя в разных участках отопительной системы, измерения температуры «дом/улица», или в теплицах, инкубаторах. Индикация выводится с точностью $0,1^{\circ}\text{C}$. Индикатор четырехразрядный на основе светодиодных семисег-

```
:0600000000308A004528D3
:10000800F60003088301B4000408B5000A08B60026
:100018008A017008C0007108BE007208BF0073082A
:10002800BB007408BC007508BD003908B7003A0861
:08003800B80083010C1C2A280A
:1000400083160C1C2A2883120C10F0308F006030AD
:100050008E007F20031383124008F0003E08F10059
:100060003F08F2003B08F3003C08F4003D08F500AF
:100070003708B9003808BA003508840036088A0005
:1000800034088300F60E760E0900203084002E30EE
:1000900055200030BA007930B9002E308400343059
:1000A0005A20392A04068001840A0406031D5228B6
:1000B00064000034F00066208000840A04087006A2
:1000C000031D5B28003483120313B900BA1B712887
:1000D0003A1B79283A088A003908B90A0319BA0A7A
:1000E000820083133A1883173908B90A840000087C
:1000F0000800013402340334043400340034053081
:1001000083012102031C8628A101A928A10AA9288C
:1001100005118617BB2886130617BB28061305177B
:10012000BB2805130515BB280511BB281E2128086F
:10013000AA002908AB0061212608AE002508AF00FF
:100140002408B0002308B100201CB280A30AE00F0
:10015000BB28210803198828013A03198B28033A80
:1001600003198E28013A03199128073A0319942894
:10017000013A0319962802308A0021082E3E840095
:10018000831300082422A2002108023A0319A20ABC
:10019000220D220D0139F000700C0318D12806152C
:1001A000D228061183120313220EF000F00C700CFB
```

```

:1001B0000139F000700C0318DF288515E02885113F
:1001C000220EF000700C0139F000700C0318EA28C0
:1001D0000514EB280510220E0139F000700C0318ED
:1001E000F3288514F4288510220CF000F00C700C14
:1001F0000139F000700C0318FF28061600290612BA
:10020000220CF000700C0139F000700C03180A2960
:1002100086150B298611220C0139F000700C031889
:10022000132985171429851322080139F000700C51
:1002300003181C2986160800861208001122CC30EB
:10024000E1214430E1211122CC30E121BE30E12115
:10025000A221AA00A221A800A901F100F0012A0808
:100260007007A80071080318710AA900103029024C
:10027000003003192802031C4A2920140130F00021
:10028000F10128087002A8002908031C290A71023C
:10029000A9004B2920100A30F200F3012808F000D1
:1002A0002908F100FC217408A8007508A900A80E0F
:1002B000A90E0F30A8052908F039A8040F30A905A8
:1002C00008008301A301A401A501A601A7016F29CC
:1002D000A70AF030AA070318AB0AD830AB072730BB
:1002E0002B02103003192A02031C7E296829A60A52
:1002F0001830AA070318AB0AFC30AB0703302B02F7
:10030000E83003192A02031C8B297729A50A9C309F
:10031000AA07031CAB0300302B02643003192A0226
:10032000031C98298629A40AF630AA07031CAB03EC
:1003300000302B020A3003192A02031893292A08D5
:10034000A30008008301AB01AC01BD298316861010
:1003500083128610831686140030831286180130AB
:10036000F0002C08F100F10AB7290310F00DF10B91
:10037000B5297008AB04AC0A32222C08083A031DD8
:10038000A6292B0808008B01831603138501023070
:100390008600073083129F00850186018316811332
:1003A0000B1783121012901290119010F0308F00E2
:1003B00060308E001014970183160C148B17831273
:1003C00008008301AB00AC01F62983168610831266
:1003D00086102B0C031CEE298614EF2986100310BF
:1003E0000313AB0CAC0A32228316861483122C083A
:1003F000083A03190800E529F401F5010310F30C8C
:10040000F20C031C0A2A7008F40771080318710A19
:10041000F5070310F00DF10D720873040319003491
:10042000FE29831603138610831286107730AB00E3
:10043000AB032B0F182A831686144A308312AB00A5
:10044000AB032B0F202A08008207FC346034DA3417
:10045000F2346634B634BE34E034FE34F63402345A
:1004600000349C340A308301AD00AD032D0F352AD2
:060470000800C3213A2A36
:02400E00503F21
:00000001FF

```

ментных индикаторов.

Используются готовые датчики температуры типа DS18B20, они калиброванные и

измеряют температуру с шагом 0,0625°C. Эти датчики переключаются трехмодульным переключателем S1.

Измерительная схема сделана на основе микроконтроллера PIC16F628A.

Источник питания — трансформаторный. Используется маломощный трансформатор «ALG» китайского производства, с первичной обмоткой 230V и вторичной 6+6V и ток 399mA, из вторичной используется только одна половина. Далее мостовой выпрямитель на четырех диодах, сглаживающий конденсатор C2, стабилизатор напряжения 5V на микросхеме 7805 (или KP142EH5A) и еще один конденсатор.

Индикаторы использованы «древние» типа АЛС324Б1. Они включены по схеме для динамической индикации. То есть, все сегментные выводы четырех индикаторов соединены вместе (параллельно), а анодные выводы — отдельно. Код с выхода микроконтроллера поступает на сегменты всех индикаторов одновременно, а потом создается «картинка» путем динамического опроса индикаторов, переключая их по анодам.

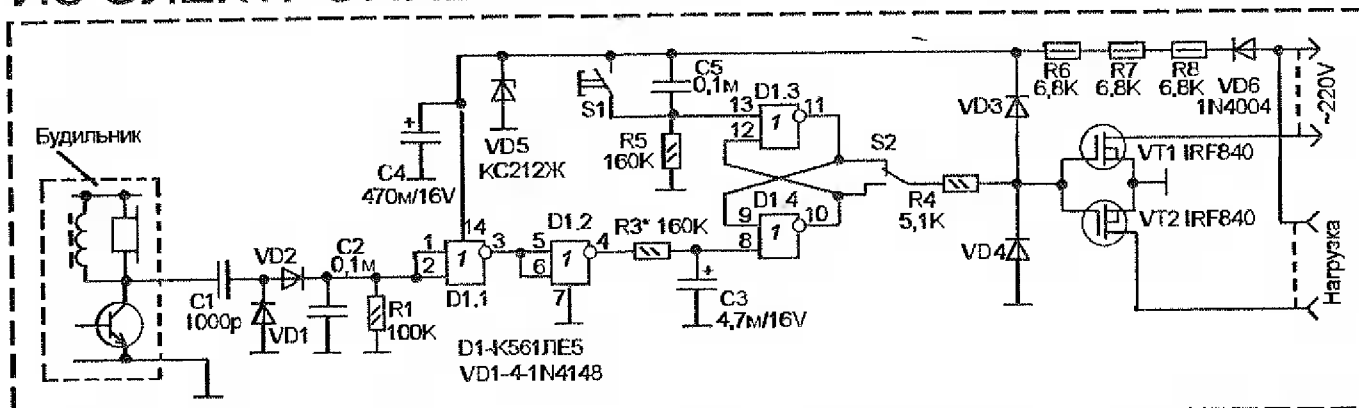
Можно (и желательно) использовать более современные индикаторы с более высокой яркостью свечения, но индикаторы должны быть с общим анодом.

Антипов А.П.

HEX — файл можно получить по запросу из редакции или взять с диска CD#20 (папка «HEX»)

ЦИФРОВОЙ ТАЙМЕР ИЗ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

выходе D1.4 – логическая единица. В это состояние триггер устанавливается в момент подачи питания (емкостью

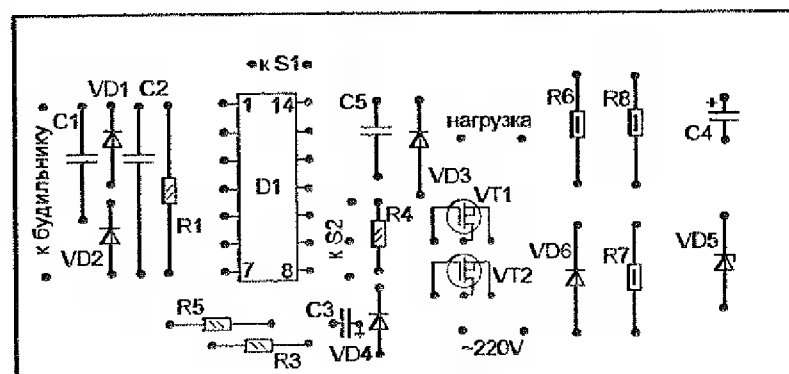
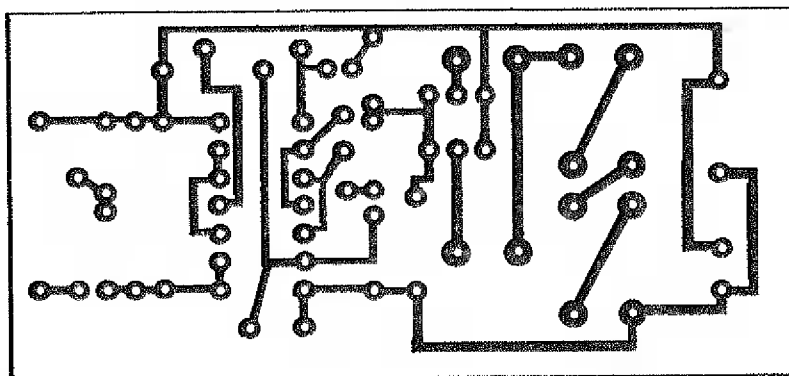


Иногда в быту возникает необходимость включать или выключать электроприборы в определенное время. Например, если требуется зарядка аккумулятора с помощью простого зарядного устройства, или нужно в определенное время включить ночное освещение, охранную систему. Для автоматизации указанных действий нужен таймер.

К сожалению в свободной продаже таймеры встречаются крайне редко и их стоимость оказывается зачастую выше всякого разумного предела. Но, всегда есть большой выбор различных китайских электронных часов с функцией будильника, как наручных, так и настольных, карманных, автомобильных. Обычно такие часы позволяют установить одно время будильника в сутки. А звукоизлучателем является либо миниатюрный электромагнитный капсюль, либо пьезоэлектрический, но с подключенной параллельно ему индуктивностью. Напряжение питания обычно составляет 1,2-1,5В (один элемент). И хватает этого источника на год и больше.

Все что нужно чтобы превратить электронные часы-будильник в таймер, это сделать выходную триггерную схему с высоковольтным ключом достаточной мощности.

Принципиальная схема выходной схемы показана на рисунке в тексте. Основу схемы составляет RS-триггер на элементах D1.3 и D1.4 микросхемы K561ЛЕ5. Исходным состоянием триггера является то, когда на выходе элемента D1.3 логический ноль, а на



C5) или вручную кнопкой S1. Переключателем S2 выбирают то, что будет исходным состоянием, – выключенное или включенное состояние нагрузки. В показанном на схеме положении S2 исходное состояние – выключенная нагрузка.

Часы-будильник питаются от собственного автономного источника. В первом варианте таймера питание будильника было организовано от сети посредством параметрического стабилизатора на светодиоде. Но это решение заявило о своей ошибочности после первого же отключения электричества, – все установки часов-будильника сбросились, и после подачи напряжения их пришлось вос-

становливать. То есть стало ясно, что после прерывания в электроснабжении схема станет неработоспособной. Поэтому было решено оставить автономное питание часов от гальванического элемента.

Питание будильника составляет 1,5V, то есть, это напряжение (или немного ниже) и есть логическая единица в схеме будильника. Подавать такой уровень на вход логической схемы на K561 нет смысла, так как для единицы напряжение мало. Но, если сохранить звукоизлучатель будильника, то напряжение может оказаться вполне достаточным. Существуют две схемы выходов будильников, — с электромагнитным и пьезоэлектрическим звукоизлучателем. Электромагнитный сам собой представляет индуктивность, поэтому импульсное напряжение на нем накачиваются до 10V и выше. А для того чтобы пьезоэлектрический звучал достаточно громко в схемах будильников параллельно ему включают индуктивность, опять же, на которой импульсное напряжение накачивается до 10V и более. Я провел эксперимент и подал импульсы с звукоизлучателя будильника на простой детектор на двух диодах. Постоянное напряжение на выходе оказалось 10-11V. При питании микросхемы K561 от источника 12V это вполне нормально в качестве уровня логической единицы.

И так, наступил «час-Х» и будильник начинает сигнализировать. На его звукоизлучателе (или на индуктивности) возникают импульсы достаточной большой амплитуды. На конденсаторе C2 возникает постоянное напряжение. Начинается зарядка конденсатора C3 через резистор R3. После того как напряжение на C3 достигает логической единицы RS-триггер переключается.

Назначение цепи R3-C3 в создании некоторой задержки, дискриминирующей сигнал будильника по продолжительности. Дело в том, что у некоторых моделей электронных часов-будильников китайского производства есть неотключаемая функция подачи короткого звукового сигнала каждый час. Либо эта функция отключается, но только вместе с функцией будильника (вот такие недоработки «товарищей с востока»). Хотя, есть и часы с независимым отключением ежечасной сигнализации. Если ежечасную сигнализацию можно отключить не отключая функцию будильника, то от цепи R3-C3 можно отказаться. Если же это невозможно, то нужно будет при налаживании подобрать сопротивление резистора R3 так, чтобы на ежечасные попискивания триггер не реагировал, а на

сигнал будильника реакция была бы без существенных задержек.

Выходной ключ выполнен на двух транзисторах типа IRF840. Каждый из них представляет собой мощный высоковольтный МОП-ключ с встроенным диодом, включенным в обратном направлении между стоком и истоком. Транзисторы, при включении показанном на схеме, совместно со встроенными диодами работают так, что на каждой полуволне сетевого напряжения ток пропускает только переход одного транзистора и диод второго, и наоборот. Это позволяет работать на переменном токе.

Управляющее напряжение на затворы полевых транзисторов поступает через R4. Этот резистор снижает влияние довольно большой емкости затворов транзисторов на выход микросхемы D1 (без резистора R4 будут сбои, выражающиеся в самопроизвольном переключении триггера).

Источник питания состоит из выпрямителя на диоде VD6 (и диодах транзисторов VT1 и VT2) и параметрического стабилизатора на резисторах R6-R8 и стабилитроне VD5. Здесь поставлены три резистора по 6,8 K вместо одного на 20-21 K с тем чтобы увеличить геометрическую длину сопротивления. Это многократно уменьшает вероятность пробоя сопротивления по пыли, влаге или по самому материалу резистора, так как даже при пробое одного резистора еще два будут ограничивать ток через стабилитрон.

Монтаж сделан на печатной плате. Транзисторы работают без радиаторов, так они мигут коммутировать мощность до 500 W.

Корпусом устройства является модуль «розетка с двойным выключателем», который обычно используют для санузлов (двойной выключатель — туалет / ванная, а розетка для бритвы или стиральной машины). Детали выключателя удалены и вниз основания монтажной коробки установлена плата, а над ней, в углублении для клавиш выключателя прикреплен зажим для фиксации карманных часов-будильника, и панель для установки кнопки S1 и тумблера S2.

Налаживание. Если при сигнале будильника напряжение на C2 не достигает уровня логической единицы можно, во-первых, изменить полярность подключения будильника к схеме, во-вторых, увеличить сопротивление R1.

О настройке цепи R3-C3 сказано выше.

Антонов А.А.

ЭЛЕКТРОННАЯ РУЛЕТКА

Здесь речь пойдет о простом электронном устройстве, работающем как рулетка из казино. Но в отличие от настоящей рулетки, эта не снимет с игрока последнюю рубашку, так как работает бесплатно. К сожалению, многие люди подвержены игровой зависимости. Да, это болезнь как наркомания или алкоголизм и точно так же она действует на социальное окружение человека. Большой игроманией может проиграть не только свою зарплату, но и вообще влезть в долги и поставить своих близких людей в очень тяжелое положение. Конечно, таких людей нужно лечить.

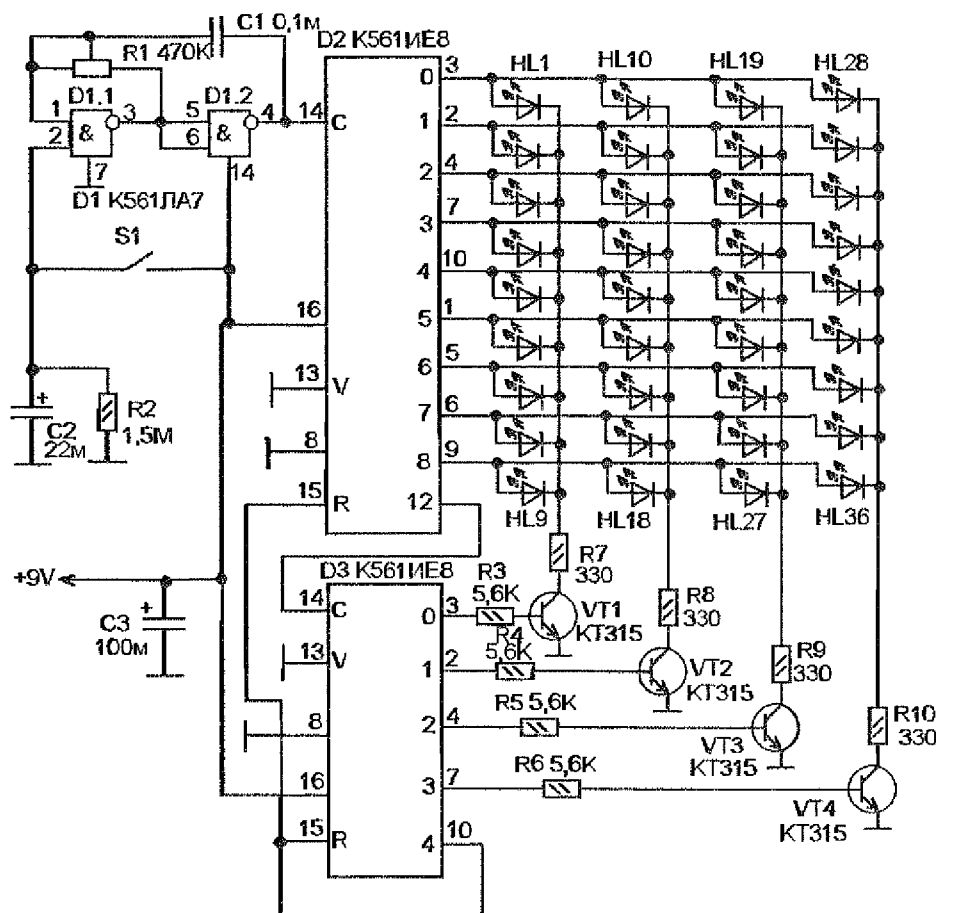
Данное устройство, на мой взгляд, является хорошим способом, если не избавиться от самой

зависимости, так хотя бы от её финансовых последствий.

Схема, показанная на рисунке, работает следующим образом. По кругу расположено 36 светодиодов, в один ряд, в порядке возрастания номеров согласно схеме. При нажатии на кнопку S1 светодиоды начинают поочередно включаться и создается зрительный эффект вращающегося светящегося шарика. После отпускания кнопки S1 это вращение еще продолжается какое-то время, а затем «светящийся шарик» останавливается, то есть, остается зажженным только один светодиод.

Можно загадывать на каком номере вращение остановится, нажимать и отпускать кнопку. Результат угадать сложно, так как время в течение которого переключаются светодиоды зависит как от продолжительности нажатия кнопки, так и от заряда-разряда емкости электролитического конденсатора. Оба фактора крайне нестабильны.

Скорость «вращения» зависит от частоты генератора импульсов на элементах D1.1 и D1.2. Эту частоту можно регулировать подстроечным резистором R1. Запуск происхо-



дит кнопкой S1. Когда вы её нажимаете происходит подача логической единицы на вывод 2 D1.1. Генератор запускается и импульсы с него поступают на счетчики D2 и D3, переключаящие светодиоды. При этом же происходит и зарядка конденсатора C2. При отпускании кнопки S1 напряжение на C2 еще некоторое время поддерживается на уровне логической единицы, а потом опускается ниже порога логического уровня и генератор D1.1-D1.2 блокируется. Переключение светодиодов прекращается и остается гореть только какой-то один из них.

Можно использовать любые индикаторные светодиоды. При монтаже их нужно расположить по кругу, согласно последовательности номеров, указанных на схеме.

Напаживание заключается в установке необходимой скорости переключения светодиодов подстройкой R1 (перед первым включением R1 установите в среднее положение, а потом осторожно подстраивайте).

Лыжин Р.

СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО НА БАЗЕ ИК-ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Сейчас в продаже бывают китайские автоматические выключатели света на основе ИК-датчика движения. Такой выключатель устанавливается в помещении и при наличии движения источника ИК-излучения (человека) включает свет на несколько минут. Данное сторожевое устройство работает в паре с таким датчиком.

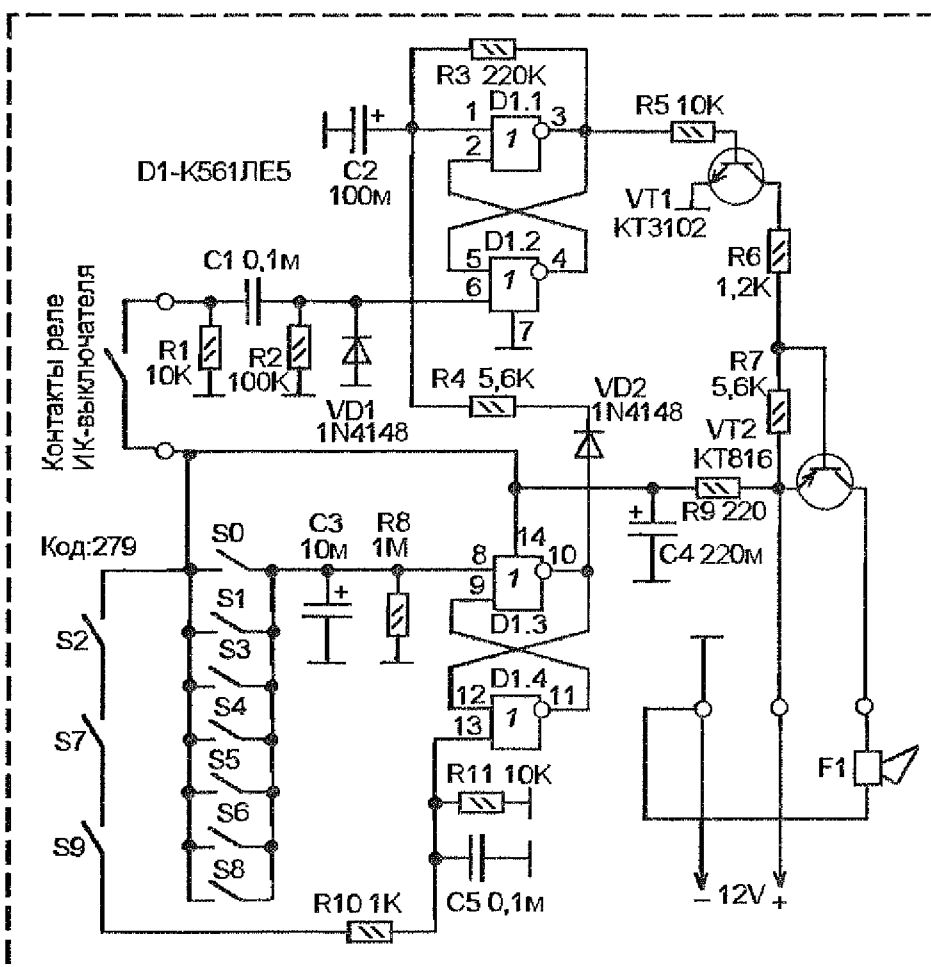
На выходе большинства китайских автоматических выключателей света с датчиками движения имеется электромагнитное реле, контакты которого и включают лампу. Датчик нужно немного переделать, так чтобы контакты этого реле отключить от шины электросети и вывести двумя проводниками. Это сделать несложно, — ограничивается перерезанием одной печатной дорожки и подпайкой двух монтажных

проводов. Эти два провода идут к охранной схеме, показанной на рисунке.

Охранная схема срабатывает при замыкании контактов внешнего датчика. В данном случае этими контактами являются контакты выходного реле автоматического выключателя освещения. После срабатывания включается сирена, которая звучит около 30 секунд. Затем схема переходит в режим ожидания, и после того как контакты датчика разомкнутся будет готова отреагировать следующий раз. Включается и выключается охранная система с помощью кнопочной панели с 10-ю кнопками (от «0» до «9»). Кодовое число можно задать трехцифровым. Набор кода для отключения системы производится одновременным нажатием кнопок кода (как на механических кодовых замках). Есть простая и эффективная защита от подбора кода (после ошибочного набора кнопочная панель около десяти секунд не реагирует на нажатия кнопок, даже на правильный набор). Чтобы включить систему

нужно нажать любую кнопку, которая не входит в кодовое число.

Питается схема от любого источника постоянного тока напряжением 10-15V по мощности доста-



точного для питания сирены. Автоматический выключатель работает от собственного встроенного источника питания.

В качестве сигнально-звукового устройства используется сирена для автомобильной сигнализации. Вместо неё можно подключить обмотку какого-то реле и его посредством управлять более мощной нагрузкой, например, промышленным звонком, или использовать контакты этого реле для дистанционного вызова охраны.

Теперь о работе схемы. Микросхема K561ЛЕ5 содержит четыре логических элемента. Здесь на них собраны два RS-триггера, один работает с кнопочной панелью, а другой с датчиком и сиреной.

На элементах D1.1 и D1.2 сделан триггер, работающий с датчиком и сиреной. В исходном состоянии, когда схема находится в охранном режиме диод VD2 закрыт логическим нулём выхода элемента D1.3. И потому он никак не влияет на работу триггера на элементах D1.1-D1.2.

Триггер D1.1-D1.2 находится в состоянии с логическим нулем на выходе D1.1. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрыт, и питание на сирену F1 не поступает.

В таком состоянии схема будет до момента срабатывания датчика. Если в помещении появляется движение срабатывает датчик автоматического выключателя, контакты выходного реле которого подключены между резистором R1 и положительной шиной питания схемы. Контакты замыкаются и цепь C1-R2 создает импульс, который переключает триггер D1.1-D1.2 в противоположное состояние, когда на выходе D1.1 – единица. Транзисторы VT1-VT2 открываются и дают питание на сирену F1. В это же время единица с выхода D1.1 «переползает» через резистор R3 на емкость C2. Конденсатор C2 постепенно заряжается, и примерно через половину минуты напряжение на нем достигает логической единицы. Это напряжение оказывается на выводе 1 D1.1, то есть, на втором входе триггера. В результате триггер переключается в исходное состояние. Транзисторы VT1-VT2 закрываются и сирена перестает работать.

Автоматический выключатель контакты своего реле удерживает замкнутыми значительно большее время, чем звучит сирена (несколько минут), поэтому оставшееся время, пока его контакты еще замкнуты система оказывается в ждущем режиме. Затем, после того как контакты реле автоматического выключателя размыкаются происходит разряд конденсатора C1 через R1 и прямое сопротивление диода VD1. После этого, если контакты снова замкнутся (движение продолжается) система сработает снова. Опять включится сирена на 30 секунд.

Теперь о работе кнопочной панели. Код задают соответствующим соединением кнопок. Кнопки нужно соединить так, чтобы одна цепь замыкалась только в том случае, когда нажаты три кнопки кодового числа. А вторая цепь должна замыкаться при любом количестве нажатых «неправильных» кнопок. То есть, кнопки цифры которых соответствуют коду нужно включить последовательно, а все остальные – параллельно друг другу.

На схеме показано соединение кнопок для кода «279». Чтобы выключить охранную систему нужно эти кнопки (S2, S7, S9) нажать тремя пальцами одновременно. Замкнется цепь, по которой через резистор R10 на вывод 13 D1.4 поступит напряжение высокого логического уровня. Триггер D1.3-D1.4 переключится в состояние с логической единицей

на выходе элемента D1.3. Из-за этого откроется диод VD2. И через его прямое сопротивление и сопротивление резистора R4 произойдет относительно быстрый заряд конденсатора C2 до напряжения логической единицы. Более того это напряжение будет поддерживаться и триггер D1.1-D1.2 заблокируется в состоянии, когда на выходе его элемента D1.1 присутствует логический ноль. Причем это состояние не будет меняться под действием контактов датчика, так как данный триггер обладает приоритетной функцией по выводу 1 элемента D1.1. Схема будет заблокирована, практически выключена.

Чтобы схему разблокировать (включить) нужно нажать любую из кнопок, не входящих в кодовое число, например, кнопку S0 (при коде «279»). При этом через кнопку напряжение поступает на конденсатор C3 и быстро его заряжает. Это напряжение имеет высокий логический уровень, поэтому триггер D1.3-D1.4 переключается в состояние, когда на выходе D1.3 есть логический ноль. Диод VD2 закрывается и перестает заряжать конденсатор C2. Через 30 секунд конденсатор C2 успешно разряжается через резистор R3 до напряжения логического нуля. Теперь схема «на взводе», помещение под охраной.

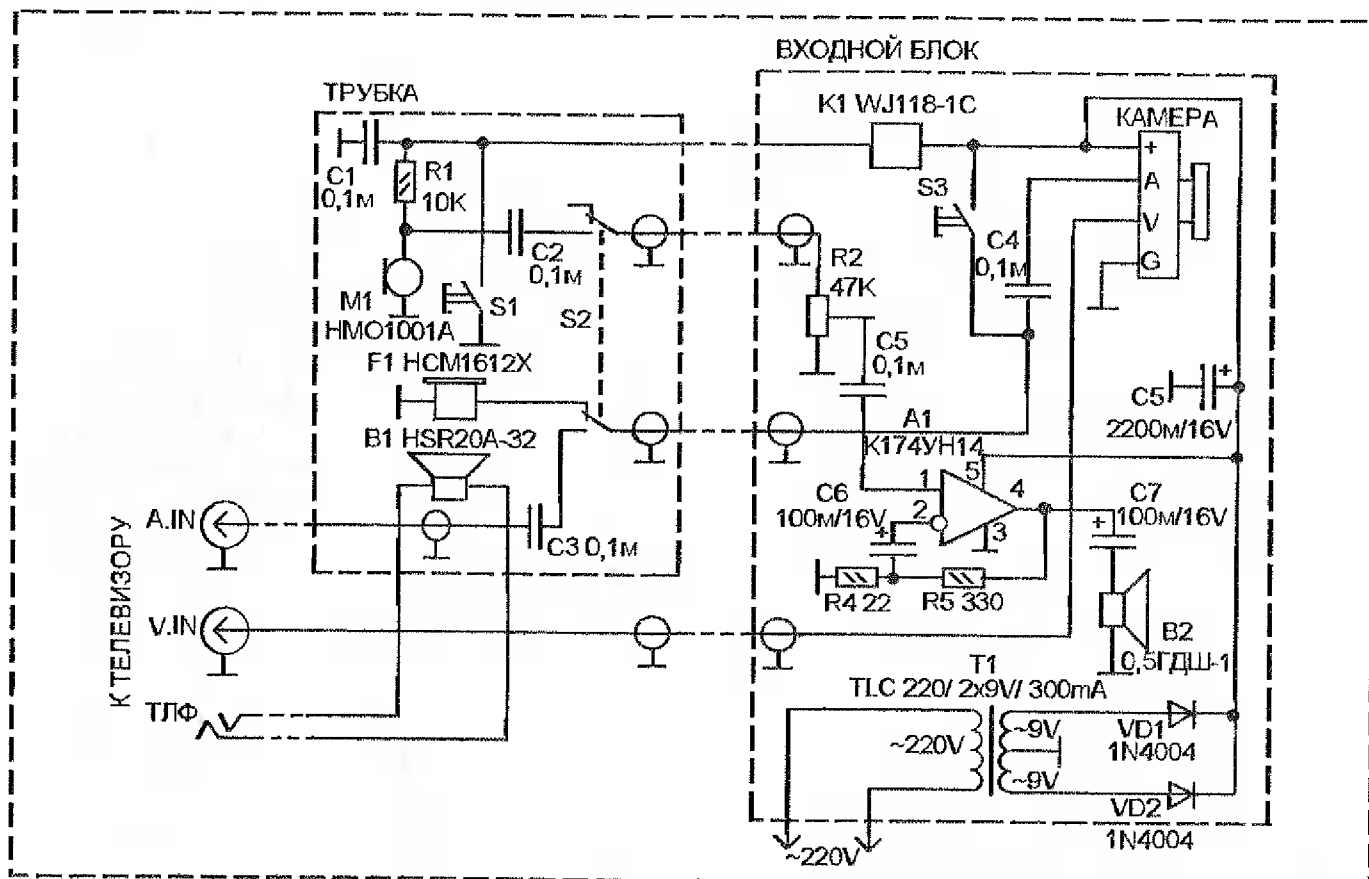
Схема защиты данного вида кнопочной панели от подбора кода многократно описывалась в «Радиоконструкторе». Она состоит из одного конденсатора C3 и резистора R4. После нажатия «неправильной» кнопки конденсатор C3 быстро заряжается. А вот разряжается после отпускания этой кнопки он очень медленно, – через R8. Поэтому любая ошибка в наборе кода приводит к тому что кнопочная панель в течение некоторого времени (на разрядку C3 через R8) перестает реагировать на нажатия кнопок. Даже если вы нажмете «правильные» кнопки пока C3 не разрядился триггер D1.3-D1.4 своего состояния не изменит и система выключена не будет.

Микросхему K561ЛЕ5 можно заменить на K176ЛЕ5, K1561ЛЕ5. Диоды 1N4148 можно заменить диодами КД522, КД521. Транзистор КТ3102 – с любой буквой, или КТ315. Транзистор КТ816 тоже с любой буквой, или КТ814. Все конденсаторы на напряжение не ниже 12V. Сирена – от автомобильной сигнализации.

Налаживание заключается в выставке времени звучания сирены подбором величины сопротивления R3.

Смолов А.Н.

ПРОСТОЙ ВИДЕОДОМОФОН



Видеодомофон был разработан для установки на складском помещении частного предприятия. Но, с таким же успехом его можно установить и на вход коттеджа, частного дома, офиса.

Основу устройства составляет два предмета, — старенький черно-белый телевизор с видео, аудио входами и выходом на головные телефоны, и черно-белая аналоговая видеокамера «видеоглазок» с встроенным звуковым каналом.

Функционально схема состоит из трубки и входного узла. Трубка похожа на навесной телефонный аппарат, но у неё нет наборной клавиатуры. Внутри расположен электретный микрофон, микродинамик, микроакустический генератор, одна кнопка и рычажный переключатель.

Рычажный переключатель S2, на схеме он показан в положении «трубка висит». В таком состоянии подключен только микроакустический генератор F1. Кнопка S1 служит для приведения в действие отпорного механизма (для электрозамка входной двери).

Во входном блоке есть источник питания, видеокамера с каналом звука, низкочастотный усилитель с динамиком, реле управляющее отпорным механизмом электрозамка, а так же кнопка вызова.

Питание на камеру поступает постоянно, поэтому на экране телевизора всегда видно что происходит у входной двери.

Для того чтобы «позвонить» гость должен нажать кнопку S3. При этом, так как трубка находится в повешенном состоянии, то через аудиокабель и рычажный переключатель S2 на микроакустический генератор F1 поступит напряжение питания. Он зазвучит, привлекая внимание персонала склада. Звучит он только пока кнопку S3 держат нажатой.

На экране телевизора будет виден гость, и если вы ждали этого человека, то можно его пустить «без лишних слов», просто нажав кнопку S1. При этом напряжение на обмотке реле K1 резко увеличится и реле включит своими контактами отпорный механизм (контакты реле на схеме не показаны).

Если есть о чем поговорить с гостем, прежде чем его пустить на склад, можно поднять трубку. При этом S2 переключится в противоположное показанному на схеме положение. Когда вы будете говорить сигнал от микрофона M1 будет проходить на усилитель на микросхеме A1. И гость будет вас слышать через динамик B2. Когда будет говорить гость, его голос будет восприниматься встроенным микрофоном камеры, и далее будет поступать на аудиовход теле-

визора. К телефонному выходу телевизора подключен микродинамик В1, расположенный в трубке. через него вы будете слышать что говорить гость. Связь дуплексная, поэтому можно разговаривать одновременно.

После того как переговоры завершены можно пустить гостя, нажав S1 или не пустить его, и повесить трубку наместо.

Между входным блоком и трубкой довольно много соединительных проводов, — два экранированных кабеля и один монтажный. Еще есть экранированный кабель для подачи видеосигнала на телевизор. И кабель для подачи сигнала с выхода УНЧ телевизора на микродинамик В1. Конечно, существенно усложнив схему можно было бы количество проводов уменьшить, но такой вариант показался вполне приемлемым.

Детали подходят следующие. Камера, — стандартная малогабаритная аналоговая черно-белая видеокамера с встроенным трактом ЗЧ. Такие камеры продаются как «видеоглазки» или как «внутренность» для камеры наблюдения. Впрочем, можно купить и камеру наблюдения в сборе с защитным корпусом и кронштейном, но это обойдется, наверно, в два-три раза дороже. В моем варианте камера вмонтирована в дверной глазок. Это обеспечивает некоторую скрытость, так как нет привычной «трубы на кронштейне» и обеспечивает защиту камеры как от преступных посягательств, так и от погодных условий (она полностью внутри помещения, только окуляр немного выглядывает из отверстия во входной железной двери).

Электретный микрофон можно использовать практически любой. Может быть только сопротивление R1 нужно будет уточнить. Микродинамик В1 тоже любой сопротивлением не менее 16 Ом. Динамик В2 — любой широкополосной динамик, например, от карманного приемника. Чтобы он не пострадал от погодных условий его нужно поместить в целлофановый пакет и герметично завязать. Потом так и установить в пакете. Конечно, это немного ухудшит качество звучания, но его бумажная мембрана не страдает от сырости, дождя и мороза.

Микроакустический генератор НСМ1612Х можно заменить практически любым звучащим устройством. Например, можно собрать схему на микросхеме и динамике, или использовать акустический генератор другого типа. Подойдет даже микросирена или сигнальный звонок с питанием на 12V (важно чтобы ток был не более 100mA).

Низкочастотный усилитель на микросхеме К174УН14 — использован усилитель из радионабора, со своей платой. Вообще, подходит любой маломощный УНЧ, на другой микросхеме или на транзисторах. В общем-то можно использовать и УНЧ от старого полупроводникового телевизора. Или даже использовать УНЧ этого же телевизора, но так система связи получится симплексной и нужно будет еще «изобретать» переключатель «прием / передача».

Источник питания нестабилизированный трансформаторный. Использован готовый маломощный трансформатор тайваньского производства. У него вторичная обмотка с отводом от середины, то есть, две обмотки по 9V. Поэтому выпрямитель сделан не по мостовой схеме, а так как во многих «китайских поделках», — по двухполупериодной схеме, на двух диодах. Конденсатор С5 сглаживает пульсации. Напряжение на нем без нагрузки около 13V под нагрузкой падает до 11V. Этого достаточно для питания камеры и усилителя НЧ. Источник питания можно сделать и по другой схеме, например, на трансформаторе с одной вторичной обмоткой, используя мостовой выпрямитель. Или организовать питание схемы от какого-то сетевого источника для портативной аппаратуры или от источника питания телевизора, который используется для видеонаблюдения.

Для подачи видеосигнала от камеры на телевизор подходит любой кабель типа РК-75 (антенный телевизионный). Для подачи низкочастотных сигналов желательно использовать гибкий аудиокабель, так как в процессе эксплуатации трубку нужно перемещать, а кабель типа РК-75 таких частых изгибов не выдержит и его центральная жила сломается.

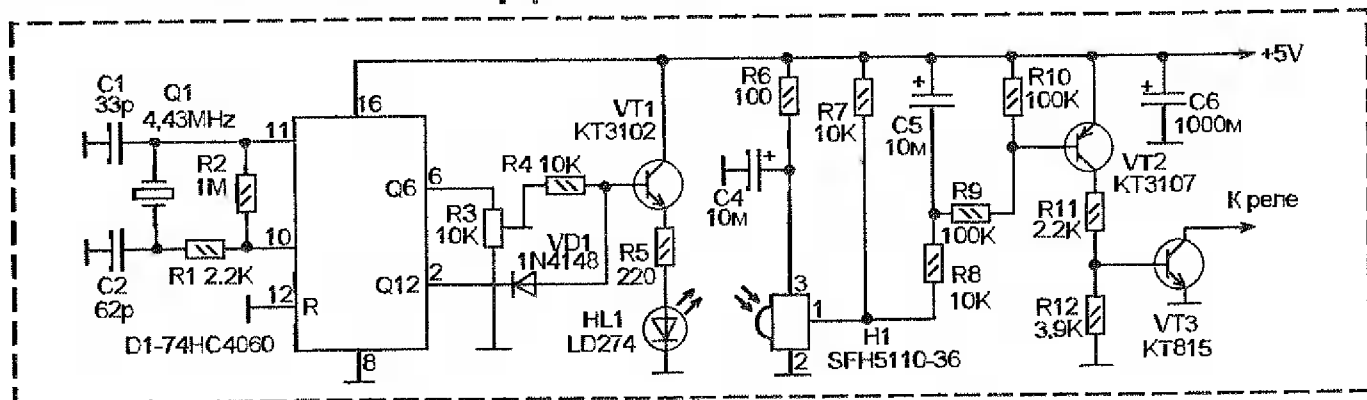
Реле WJ118-1С можно заменить любым электромагнитным реле с обмоткой на номинальное напряжение 12V.

Наладки, в общем-то не требуется. Только подстроечным резистором R2 установить громкость звучания динамика на входном блоке. Громкость звучания динамика трубки устанавливают регулятором громкости телевизора.

Корпусом трубки служит корпус неисправного телефона-трубки. От неё же и рычажный переключатель S2. Монтаж трубки выполнен на демонтированной плате неисправного телефона-трубки.

Каравкин В.

ИНФРАКРАСНЫЙ ДАТЧИК



Во многих системах бытовой автоматики, производственной автоматики, охранных системах используют инфракрасные датчики работающие на отражение светового потока. Такой датчик содержит передатчик и приемник ИК-света, расположенные так что они направлены в одну сторону, но свет от ИК передатчика не может попадать непосредственно на ИК-приемник. Достигается это установкой бленд, светонепроницаемых перегородок или выбором оптимального взаимного расположения. При возникновении перед таким датчиком отражающей ИК-свет поверхности или наоборот при её исчезновении выход датчика меняет состояние.

В радиолюбительских условиях оптимально использовать в качестве приемника и передатчика детали от систем дистанционного управления бытовой аппаратурой, в частности, инфракрасные светодиоды и инфракрасные резонансные интегральные фотоприемники.

На рисунке показана схема ИК-датчика, выполненного на одной цифровой микросхеме 74HC4060. Это аналог микросхемы CD4060, но с более мощными выходами и напряжением питания 5V.

Излучателем ИК-света служит светодиод HL1, а приемником отраженного ИК-света является фотоприемник H1. Этот фотоприемник интегральный, кроме фотодиода и усилителя фототока он содержит фильтр настроенный на частоту 36 кГц, детектор и формирователь логических импульсов. Для оптимальной работы с ним сигналы, излучаемые светодиодом HL1 должны быть модулированы импульсами частотой около 36 кГц.

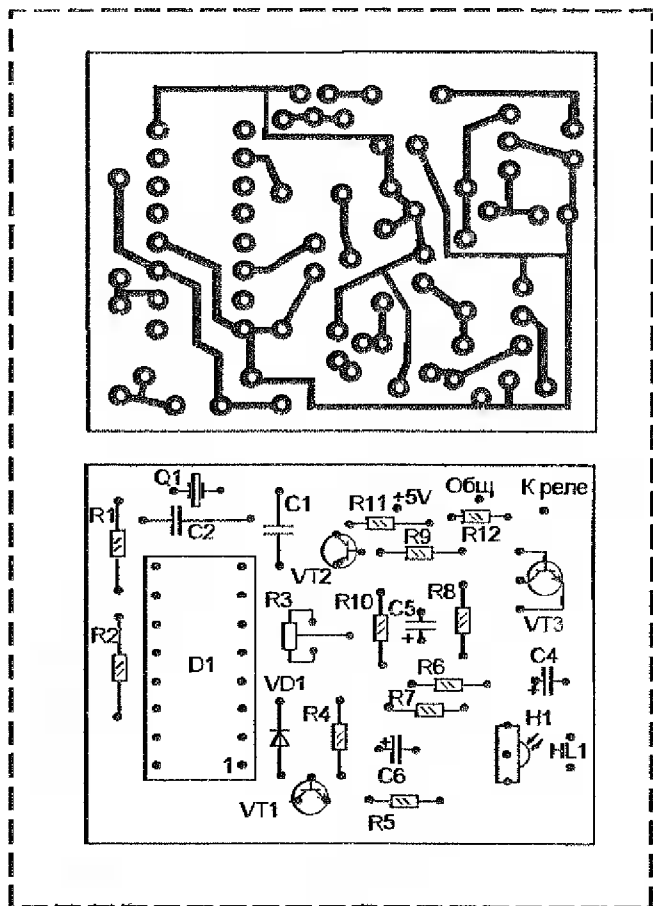
Микросхема D1 содержит 13-ти разрядный двоичный счетчик и инверторы для схемы мультивибратора. Внешние элементы мультивибратора – Q1, C1, C2, R1, R2. Частота мультивибратора задана и стабилизирована кварцевым резонатором Q1 4,43 МГц (это

резонатор от видеотехники). При делении данной частоты счетчиком на 128 на выводе 6 счетчика образуются импульсы частотой около 34,6 кГц. Это конечно не требующиеся 36 кГц, на которые настроен фильтр фотоприемника, но данная частота еще лежит в полосе этого фильтра, и фактически подходит. Импульсы частотой 34,6 кГц с вывода 6 D1 поступают на подстроечный резистор R3, а с него на усилитель тока на транзисторе VT1. В его эмиттерной цепи включен ИК-светодиод HL1. Подстраивая резистор R3 можно регулировать яркость вспышек светодиода. Соответственно этим регулируем чувствительность датчика, так чтобы можно было настроить его на необходимую дальность работы.

На выводе 2 D1 импульсы генератора делятся на 8192, и уже составляют 540 Гц. Они через диод VD1 поступают на базу транзистора VT1 и периодически транзистор открываются (при логическом нуле диод открывается и шунтирует базовую цепь VT1). В результате ИК-светодиод питается пачками импульсов, следующими с частотой 540 Гц и заполненными частотой 34,6 кГц. Такой же характер носит и излучаемый ИК-свет светодиода HL1.

Теперь о приемной части. H1 – интегральный фотоприемник от телевизора. При приеме ИК-света модулированного частотой около 36 кГц (в данном случае 34,6 кГц) на его выходе устанавливается логический ноль. Вернее, открывается его выходной ключ. При отсутствии приема на выходе ключ закрыт поэтому либо высокоомное состояние, либо, если есть подтягивающий резистор (R7), то логическая единица.

Дальнейшая схема выполнена на двух транзисторах VT2-VT3 и реле, которое на схеме не показано. При приеме ИК-света от HL1 на выходе H1 образуются импульсы частотой 540 Гц. Цепь R7-R8-R9-C5 их интегрирует в



постоянное напряжение на базе VT2. Транзистор VT2 открывается, а вслед за ним открывается и VT3. Если в коллекторной цепи VT3 включена обмотка реле, то контакты реле переключаются.

Этот датчик можно сделать в двух исполнениях. Если нужно реагировать на отражение луча, то детали приемника и передатчика располагаются в одном блоке, на одной плате. При этом, заградительным экраном, исключающим прямое попадание света от HL1 на H1 может быть и сама плата. Светодиод располагают с её одной стороны, а фотоприемник с другой. При этом оба они должны быть направлены на зону, которую нужно контролировать. Например, на зону поднесения руки. Чувствительность (расстояние с которого реле должно срабатывать) устанавливают подстройкой R3. Практически можно установить от 10-15 сантиметров до 1-1,5 метра. При большой дальности датчик может реагировать на проход человека по коридору или лестничному маршу, включая свет или передавая сигнал тревоги.

Во втором случае датчик может срабатывать на пересечение луча. При этом схемы передатчика и приемника монтируются на разных платах. Либо ИК-светодиод выносят на отдельном кабеле на противоположную

сторону прохода. Чувствительность, вернее, в данном случае, ширина прохода, здесь тоже регулируется резистором R3. Но реле будет работать наоборот, то есть, пока луч не перекрыт его контакты будут притянуты, а при проходе человека они будут размыкаться (или замыкаться, если контакты нормально-замкнутые).

Монтаж выполнен на печатной плате. В варианте работы на отражение ИК-светодиод HL1 паяется со стороны печатных проводников. В моем варианте никакого дополнительного заграждения или бленд не потребовалось. Светодиод на корпус выступал за пределы платы, а фотоприемник находясь с другой стороны платы и позади светодиода прямое излучение от него не принимал. Но, могут быть и варианты, например, слишком прозрачная плата или большой уровень излучения с тыльной стороны корпуса светодиода. В этом случае достаточно на светодиод одеть черную трубку.

В варианте работы на пересечение луча, к дорожкам для монтажа светодиода подпаивается кабель, идущий к ИК-светодиоду, установленному на противоположной стороне прохода.

Микросхему 74HC4060 можно заменить на CD4060B. ИК-светодиод HL1 — любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления. Фотоприемник SFH5110-36 тоже можно заменить практически любым фотоприемником для дистанционного управления современных телевизоров или видеотехники (например, SFH506-36). Желательно чтобы он был на частоту в пределах 33-36кГц, так как при резонансе на 4,43 МГц с другой частотой работа будет хуже. Резонатор можно использовать и на другую частоту, но соответственно в процентах будет изменяться и частота модуляции.

На выходе можно использовать самые разные типы реле. Например, можно взять типовое реле от сигнализации автомобиля. Его обмотка на 12V, потому и источник будет на 12V, а схему питать напряжением 5V через стабилизатор вроде 7805 или KP142ЕН5А.

Налаживание заключается в установке чувствительности подстройкой R3. Еще может быть потребуется небольшая корректировка пространственного положения светодиода (подгибанием его на выводах).

Гамов А.Н

АВТОМОБИЛЬНЫЙ СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК С ЗАДЕРЖКОЙ ВЫКЛЮЧЕНИЯ

В большинстве автомобилей для освещения салона используются светильники с лампами накаливания. Плафон, установленный на потолке, включается расположенным на нем выключателем или контактным датчиком, расположенным в дверном проеме, который замыкается при открывании двери. При этом включение и

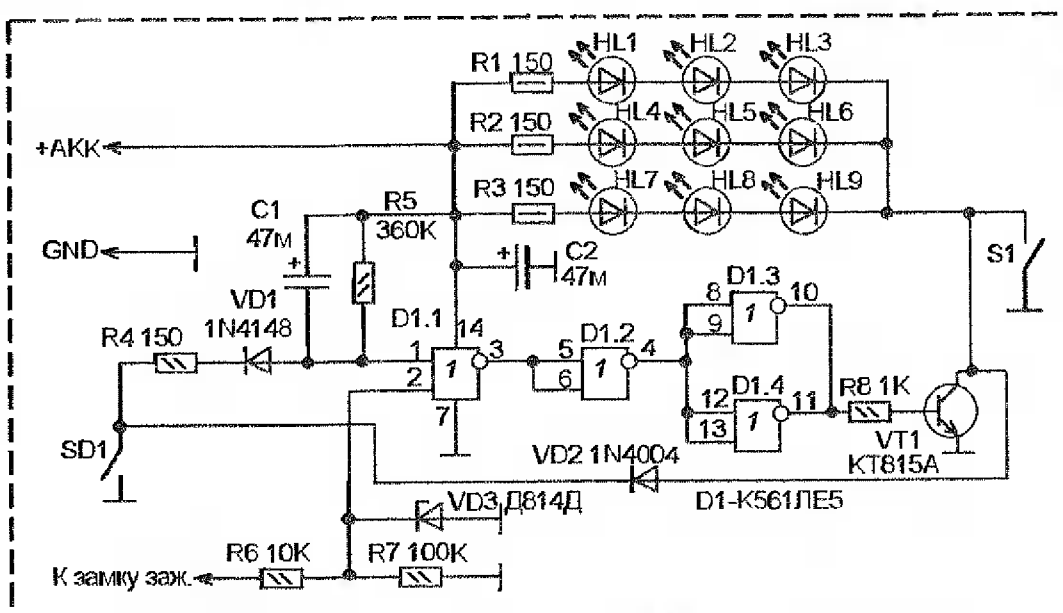
выключение света происходит моментально, что не всегда желательно. Да и лампа накаливания берет большой ток и сильно нагревается.

Сейчас есть сверхяркие светодиоды белого цвета свечения, которые вполне можно использовать за основу внутрисалонного светильника. Они способны дать яркость не хуже лампы накаливания, но берут значительно меньший ток и значительно меньше нагреваются при работе.

На рисунке показана схема светильника на светодиодах, с встроенным таймером, дающим задержку выключения светильника если двигатель машины не работает.

Собственно светильник состоит из девяти сверхярких светодиодов HL1-HL9, включенных цепями по три последовательно с токоограничивающими резисторами. Здесь работают светодиоды неизвестной марки. Известно только что их номинальный ток равен 20mA и при таком токе падение напряжения на одном светодиоде составляет около 3V. Исходя из этого и сделаны цепи по три светодиода, так чтобы суммарное напряжение падения было не более 10V (минимум бортовой сети автомобиля), а резисторы R1-R3 ограничивают ток.

Если рассматривать схему без таймера, то светильник состоит из блока светодиодов HL1-HL9, R1-R3 и двух выключателей S1 и SD1. Выключатель S1 служит для ручного



включения светильника, а SD1 – это цепь контактных дверных датчиков, имеющихся в автомобиле. В принципе, можно так и установить. Но чтобы при закрывании двери при выключенном двигателе светильник гас с задержкой в схеме есть таймер на D1.

При замыкании датчика SD1 происходит не только включение светодиодов, но и заряд конденсатора C1 через R4 и VD1. Это создает напряжение логического нуля на выводе 1 D1.1. Если при этом зажигание выключено, то на выводе 2 D1.1 тоже логический ноль. На соединенных вместе выходах D1.3 и D1.4 будет логическая единица, которая откроет транзистор VT1. Теперь, если дверь закрыть (датчик SD1 выключается), то логический ноль на выводе 1 D1.1 будет поддерживаться еще несколько десятков секунд пока идет разрядка C1 через R5. В течение этого времени VT1 будет открыт и ток на светодиоды будет поступать через него. Затем, после того как C1 разрядится VT1 закроется.

При включении зажигания возникает логическая единица на выводе 2 D1.1. Это приводит к блокировке таймера, и он перестает влиять на работу светильника. Таким образом, таймер работает только тогда, когда зажигание выключено.

Горчук Н.В.

СВЕТОФОР ДЛЯ ГАРАЖНОГО КООПЕРАТИВА ИЛИ СТОЯНКИ

Обычно под гаражи или стоянки выделяют самые никчемные участки, непригодные для жилищного строительства и производства.

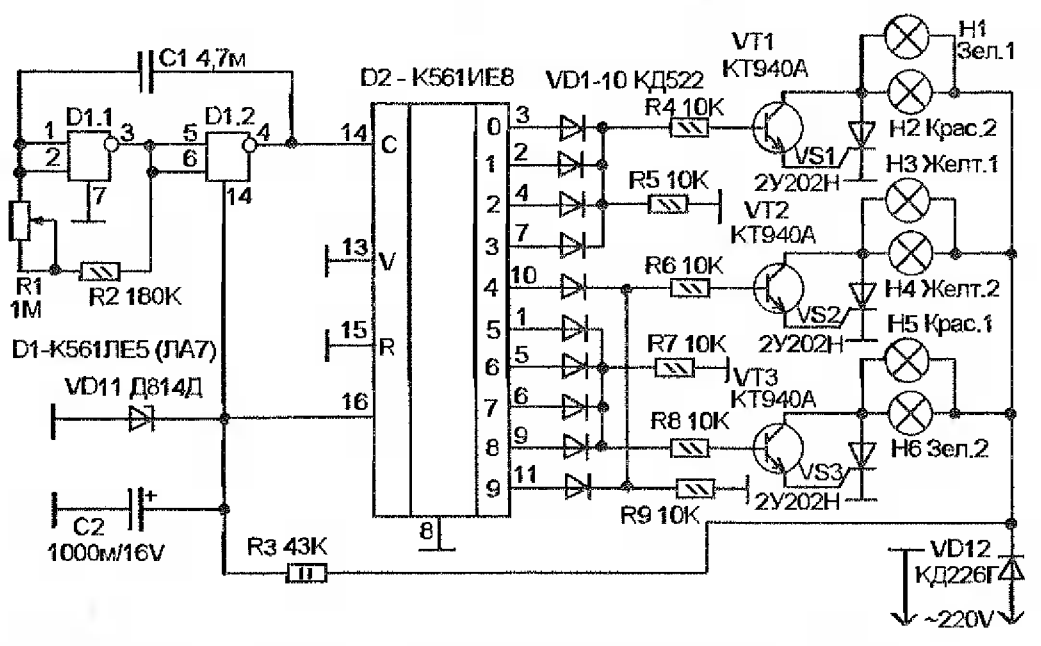
Наш кооператив находится как раз на таком месте, — в «дельте» небольшой речки и железнодорожного развилка, рядом с исправительным заведением, упираясь в болото... Все вроде отлично,

как у всех. Но чтобы попасть в это «гаражное царство» нужно преодолеть «бутылочное горло» — узкое место протяженностью около 100 метров, да еще и узенький железобетонный мостик через речку. По ширине здесь может пройти только одна машина. В часы пик здесь движение оказывается весьма оживленным и автовладельцам не всегда удается прийти к взаимопониманию. Поэтому мы решили установить светофор, вернее два светофора, в разных концах этого проезда, так чтобы поочередно пропускать машины в обоих направлениях. Но, как оказалось, цена обычного настоящего светофора просто немыслима (сравнима с ценой хорошего немецкого автомобиля), да и еще нужна целая гора согласований и разрешений.

В общем, решили светофоры сделать сами. Купили шесть самых дешевых круглых фар, установили в них лапы на 220V. Стеклашки окрасили соответствующим цветом и закрепили фары по три на двух самодельных металлических коробах. Которые затем повесили на уже имеющиеся столбы.

А схема электронной системы управления данной парой светофоров показана на рисунке в тексте. Это коммутатор на тиристорах, управляемый логической схемой. Схема имеет десять тактов по числу выходов счетчика K561IE8. По четыре такта на красный и зеленый свет, и еще в промежутках между

ними в течение одного такта два раза включается желтый свет. Если каждый такт принять за секунду, то последовательность работы светофора примерно



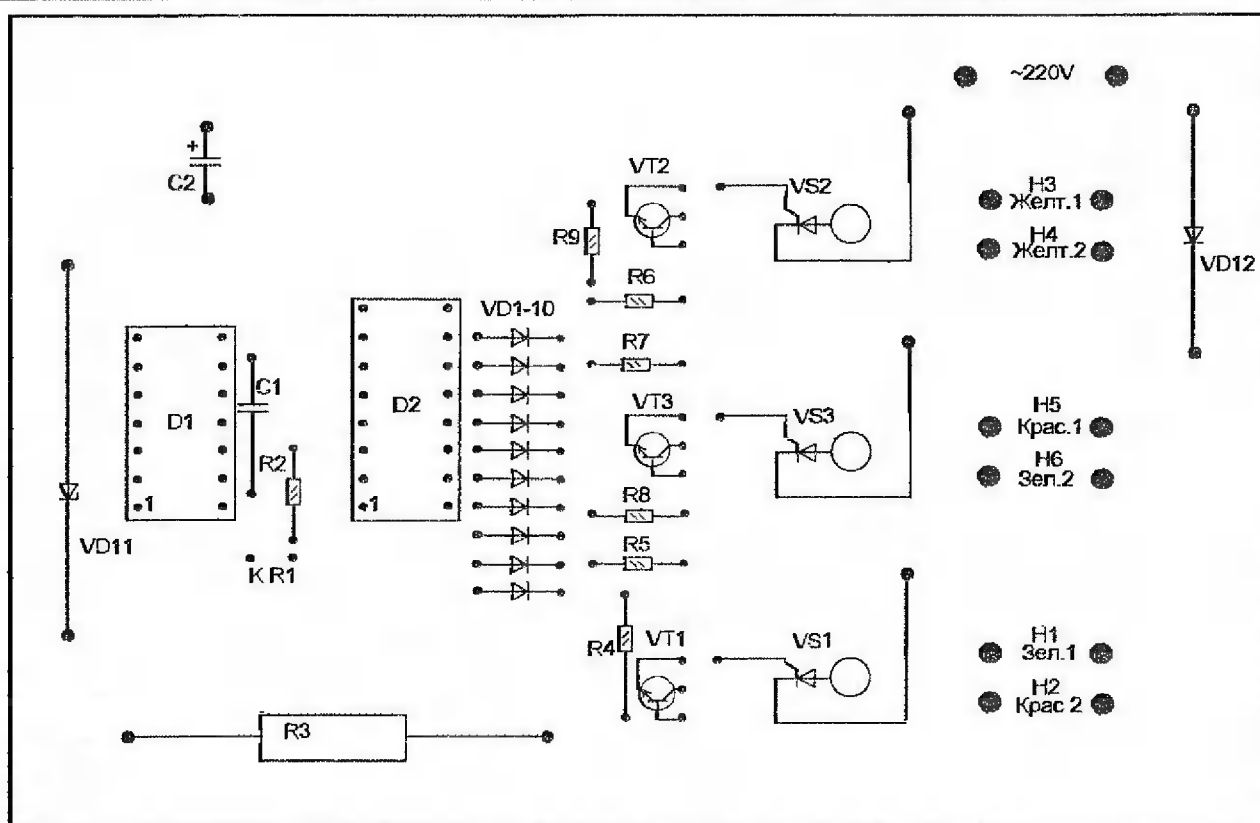
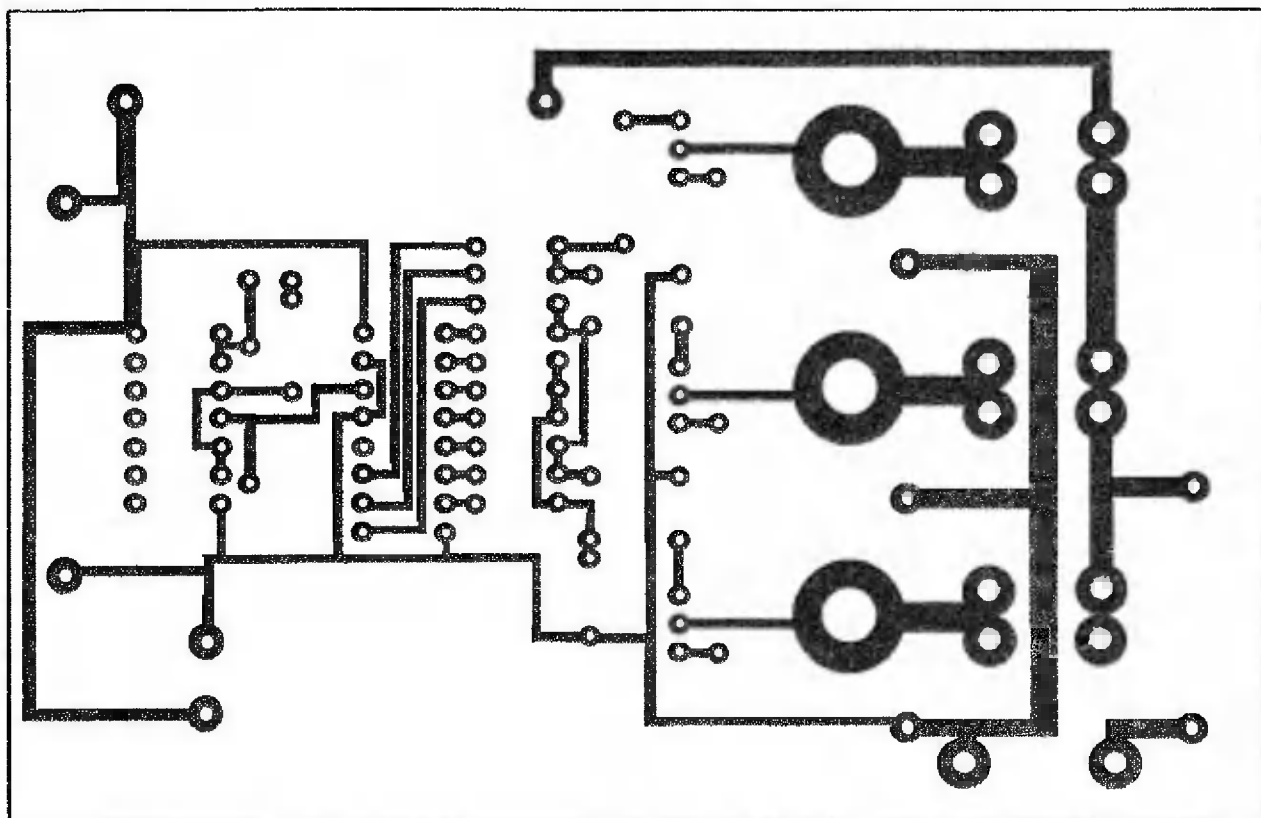
такая: зажигается красный свет и горит четыре секунды. Затем гаснет и включается на одну секунду желтый свет. Затем желтый гаснет и на четыре секунды включается зеленый. Затем зеленый гаснет и снова желтый на одну секунду.

На самом деле, величина одного такта не обязательно должна быть равна секунде, — резистором R1 её можно отрегулировать в очень широких пределах (чтобы выбрать оптимальное время на проезд). Но все такты одинаковы.

Длительность одного такта зависит от частоты импульсов, генерируемых мультивибратором на элементах D1.1-D1.2. Она, как уже сказано, регулируется резистором R1. Далее импульсы поступают на счетный вход десятичного счетчика D2. А на его выходах имеется диодное логическое устройство, распределяющее такты по выходным транзисторно-тиристорным ключам.

Так как светофора два каждый ключ нагружен двумя лампами. Ключи на VS1 и VS3 нагружены лампами разных цветов от разных светофоров, так чтобы когда на одном светофоре горит красный свет, на другом горит зеленый. Ключ на VS2 нагружен двумя желтыми лампами, так как желтый свет зажигается на обоих светофорах одновременно.

Питаются лампы однополупериодным напряжением через диод VD12. Это факти-



чески несколько снижает напряжение на лампах, но повышает их надежность при частом переключении.

Логика питается от параметрического стабилизатора VD11-R3. Пульсации сглаживает конденсатор C2.

Монтаж сделан на односторонней печатной плате. Тиристоры 2У202Н можно заменить на

2У202К, 2У202Л, 2У202М, КУ202К, КУ202Л, КУ202М, КУ202Н. Транзисторы КТ940А можно заменить на КТ605Б. Диод КД226Г – любой выпрямительный на ток не ниже 1А и напряжение не ниже 300В. Микросхема D1 – К561ЛЕ5 или К561ЛА7.

Каравкин В.

О РАБОТЕ FM-МОДУЛЯТОРА В АВТОМОБИЛЕ

Сейчас наиболее удобным портативным хранилищем аудиозаписей является так называемый Флэш-плеер, — компактное устройство воспроизведения, в котором аудиозаписи хранятся в виде MP-3 файлов во флэш-памяти. В отличие от дисковых носителей (CD, DVD) это более удобно, так как воспроизведение никак не зависит от каких-то механизмов, на которые могут оказывать воздействия удары, толчки, тряска и все прочее что, имеет место при езде на автомобиле. К тому же «флэшка» более компактна и механически более прочна, чем диски DVD и CD, которые можно поцарапать.

Но аудиотехника, позволяющая подключать флэш-устройства хранения информации, хотя и доступна, но почему-то редко бывает в комплекте поставки автомобиля. Случается что довольно дорогой зарубежный автомобиль укомплектован тоже весьма хорошим и дорогим аудиоустройством, но... даже без привода для чтения CD, не говоря уже о MP-3 и флэш-памяти. Что делать в таком случае? Устанавливать взамен «родного» европейского или американского аппарата более современный корейский? Можно, и зачастую оправдано. Но многим хочется, чтобы на машине было «все родное».

Есть другой путь, — найти аудиовход у «родного» аппарата и подключать туда выход MP-3 плеера. Либо вскрыть аппарат и сделать аудиовход.

Но есть и более простой вариант, — купить FM-модулятор с MP-3 плеером. Это устройство обычно напоминает рычаг КПП и подключается в прикуриватель. Там есть разъем для подключения флэшки с MP-3 файлами и все, даже пульт дистанционного управления, для пользования им как MP-3 плеером. А на машине достаточно иметь хороший FM-приемник, чтобы принять сигнал модулятора.

Все бы хорошо, но частенько оказывается что качество приема сигнала с модулятора весьма плохое. Слышны помехи при работе двигателя. Причем, — парадокс, на более дешевых машинах модулятор работает лучше, нежели на дорогих.

Проблема оказалась (как обычно) в питании. FM-модулятор подключают в разъем прикуривателя. В недорогих машинах проводка разведена так, что провод на магни-

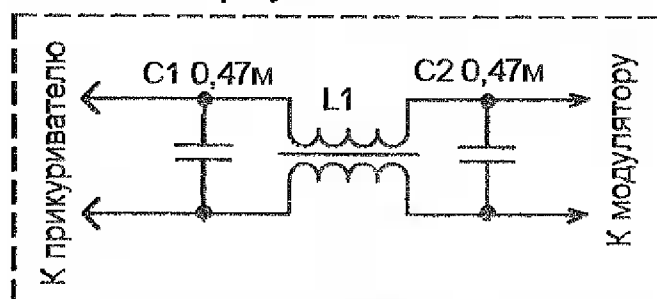
толу идет практически от прикуривателя. Поэтому, FM-модулятор по питанию оказывается подключенным у магнитолы. В дорогих

машинах проводка для магнитолы и прикуривателя сделана отдельной. И проводка прикуривателя сделана так, чтобы обеспечить наибольший ток, а о помехах... Ну, как помехи навредят прикуривателю?

Я провел несколько экспериментов и обнаружил, что оптимальным является подключение FM-модулятора не через прикуриватель, а непосредственно к проводам, по которым поступает питание на магнитолу. А еще лучше, если и после её LC-фильтра. В этом случае помехи отсутствуют вообще.

Технически это решается установкой в автомобиле еще одного разъема прикуривателя либо переключением имеющегося прикуривателя на цепь питания магнитолы. Но при этом данным прикуривателем по прямому назначению пользоваться уже нельзя.

Или можно сделать хороший LC-фильтр для модулятора, и установить его в самом модуляторе. Фильтр можно сделать по схеме, показанной на рисунке ниже.

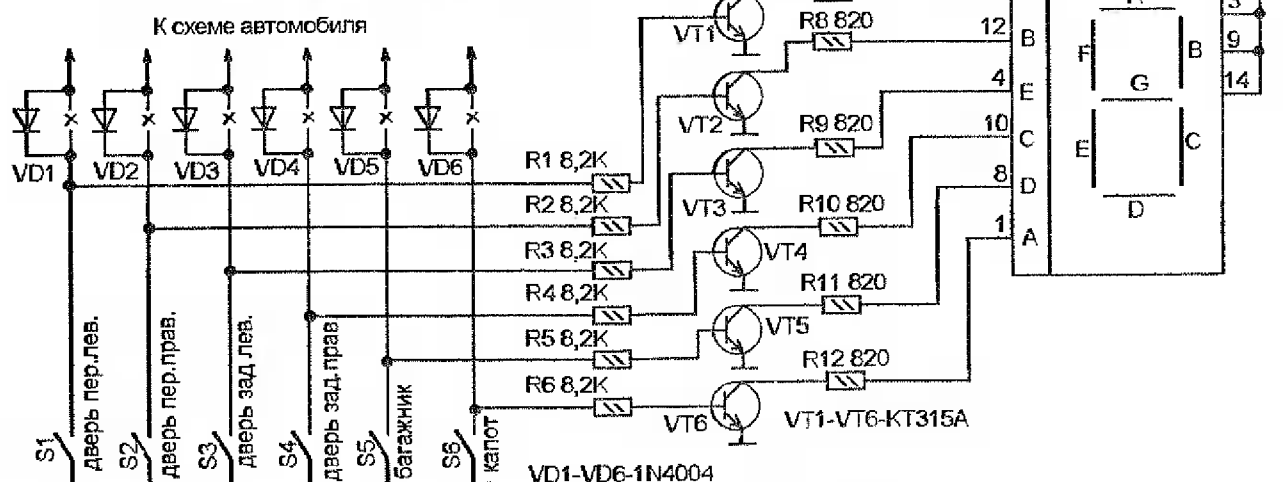


L1 — на ферритовом кольце диаметром 10-15 мм, в два провода, 100 витков ПЭВ 0,1-0,2. Сам фильтр можно разместить в корпусе модулятора непосредственно у разъема.

И еще один нюанс, — антенна. Был случай с микроавтобусом марки «Рено», у которого на крыше «родная» штывевая антенна, а от неё хороший экранированный кабель к магнитоле. Так вот все было так хорошо заэкранировано что, проблемы были со связью, так как сигнал от модулятора должен был проходить через крышу на антенну, а передатчик у модулятора микромощный. Решили просто, — вместо «родной» антенны подключили внутрисалонную, которую обычно клеят на лобовое стекло. И возможность приема радиопередач сохранилась, и работа с модулятором без проблем.

Снегирев И.

ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДВЕРЕЙ АВТОМОБИЛЯ



Практически во всех современных и не очень современных зарубежных автомобилях, а так же у некоторых новых отечественных есть индикатор состояния дверей, который перед началом поездки показывает какие двери открыты, а так же если открыт капот или багажник. Этот индикатор выполнен как самостоятельное устройство, или является частью бортового компьютера.

К сожалению, в «Жигулях» такое полезное устройство встречается крайне редко. Но его можно сделать самостоятельно, очень просто и вполне эффективно, используя в качестве индикаторного дисплея обычный стандартный одноцифровой семисегментный светодиодный индикатор.

Используются шесть сегментов из семи. Обратите внимание, если сегменту «А» присвоить индикацию капота, сегменту «D» — багажника, сегментам «B» и «C» — двух правых дверей, а сегментам «F» и «E» — двух левых дверей, то получается весьма наглядная картинка. Если все закрыто, то все шесть сегментов горят, а если какие-то сегменты погасли, значит открыты или неплотно закрыты соответствующие двери, капот или багажник.

Принципиальная схема индикатора показана на рисунке. Для него используются имеющиеся в машине контактные датчики в дверных проемах, а так же под капотом и в багажнике. Эти датчики используются для включения освещения салона, моторного отсека, багажника, а так же для системы сигнализации. Чтобы через внешние цепи не происходило замыкание сегментов индикатора датчики нужно «развязать» диодами VD1-VD6, включив их последовательно в цепи

датчиков. На сегментные ключи нужно снимать непосредственно с датчиков, а на осветительные цепи автомобиля — с анодов этих диодов.

Так как при открывании соответствующий датчик замыкается на «массу» (минус питания) автомобиля, то для того чтобы соответствующий сегмент индикатора гас, потребовались транзисторные инверторы на VT1-VT6. Когда датчики разомкнуты на базы этих транзисторов поступают открывающие токи через их базовые резисторы и осветительные цепи автомобиля. Транзисторы открываются и подают ток на сегменты. При открывании двери, капота, багажника соответствующий датчик замыкается. Он шунтирует базовую цепь, и соответствующий транзистор закрывается, а сегмент гаснет.

Для того чтобы индикатор работал только в рабочем состоянии автомобиля цепь «+12V» нужно подключить после замка зажигания. Если нужно чтобы индикация была всегда — подключите эту цепь непосредственно к положительной клемме аккумулятора.

Светодиодный индикатор — любой семисегментный одноцифровой индикатор с общим анодом.

Диоды 1N4004 можно заменить любыми выпрямительными диодами на ток не ниже 0,5А, например, КД105, КД226.

Транзисторы КТ315 — с любой буквой.

Монтаж транзисторов можно выполнить прямо на выводах индикатора. Монтаж диодов — на контактах автомобильных датчиков-выключателей (S1-S6).

Игнатов П.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ МУЛЬТИМЕТРА

Импульсы с соединенных вместе выходов D1.3-D1.6 поступают через разделительный конденсатор C2 на первичную обмотку ВЧ-трансфор-

Многие автолюбители среди прочего инструмента берут с собой недорогой мультиметр типа М830, либо держат его в гараже. Прибор конечно очень нужен, особенно если в дороге что-то поломалось из электрики, но он, хотя и портативный, но больше подходит для домашнего хранения. Особенно страдает 9-вольтовая батарейка,

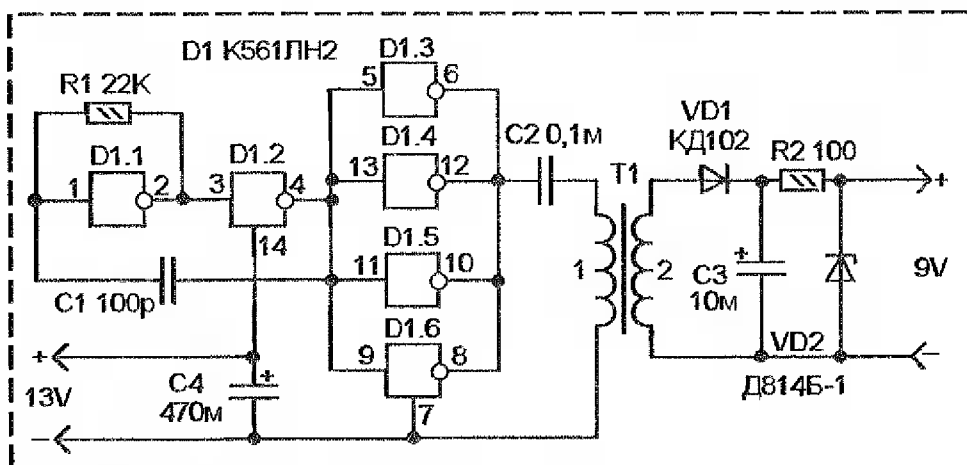
которая после перепада от сильного мороза, до температуры прогретого печкой машины бардачка теряет существенную долю емкости. А прибор нужен такой, чтобы в любой момент был готов к работе.

Вот и приходит в голову запитать мультиметр от «прикуривателя», как переносную лампу. Конечно, кажется все просто, можно стабилизатором понизить напряжение до 9В и подключить вместо «Кроны»... Но если при этом мы будем делать измерения в цепях машины, то есть, в цепях источника питания, то показания будут непредсказуемыми. Да и сам мультиметр можно испортить таким обращением.

Получается, что источник питания мультиметра должен быть гальванически развязан от электроцепей автомобиля. Сделать это можно используя схему импульсного преобразователя с промежуточным трансформатором.

Так как ток, который потребляет мультиметр очень мал, то и источник может быть мало-мощным. На рисунке показана схема источника на основе КМОП-микросхемы K561ЛН2. В этой микросхеме шесть инверторов с выходами повышенной мощности. На ней здесь сделан задающий импульсный генератор импульсов частотой около 100 кГц и выходной буферный каскад.

Задающий генератор построен на элементах D1.1 и D1.2 по схеме мультивибратора. Частота генерации установлена цепью C1-R1. Оставшиеся четыре инвертора собраны параллельно и представляют собой выходной буферный каскад. Параллельное включение элементов позволяет получить повышенную мощность на выходе.



матора T1. Со вторичной обмотки переменное напряжение поступает на выпрямитель VD1-C3 и параметрический стабилизатор R2-VD2, поддерживающий выходное напряжение на уровне 9В.

Трансформатор T1 намотан на ферритовом кольце размерами 10х6х5мм из феррита 2000НМ. Предварительно кромки кольца нужно сгладить мелкой шкуркой чтобы о них не разрушалась изоляция обмотки. Затем кольцо промазать тонким слоем эпоксидного лака. И после высыхания намотать две обмотки. Первичная содержит 30 витков, вторичная 60, обе обмотки намотаны проводом ПЭВ 0,12 (или около того). Обмотки расположены на противоположных сторонах кольца.

Микросхему K561ЛН2 можно заменить зарубежным аналогом CD4049, но это не полный аналог так как выполнен в 16-выводном корпусе и отличается цоколевкой. Вообще, можно использовать и микросхему с четырьмя инверторами, например, K561ЛА7, два из них пустить на мультивибратор, а два на буфер, но каковы будут результаты по выходному току будет ясно только из эксперимента.

Диод КД102 можно заменить на КД103, КД522, 1N4148. Стабилитрон Д814Б-1 – в стеклянном корпусе. Здесь можно применить любой стабилитрон на напряжение около 9В.

Выходной ток преобразователя, – 8...9мА, этого вполне достаточно для питания мультиметра типа М830.

Снегирев И.

ДЛЯ САМЫХ НАЧИНАЮЩИХ

Продолжим разговор о «странных» диодах. Следующий диод «со странностями», — стабилитрон. Как известно, любой диод пропускает ток в прямом направлении, то есть когда плюс поступает на его анод, а минус — на катод, и не пропускает ток в обратном направлении. Но среди прочих важных параметров у диода есть такой параметр как максимальное допустимое обратное напряжение. Это максимальное напряжение, приложенное к диоду в обратном направлении, при котором сохраняются его «диодные» свойства.

Допустим, мы подключим к диоду напряжение плюсом к катоду, а минусом к аноду (то есть, в обратном направлении) и станем это напряжение повышать. Как только это напряжение достигнет «максимального допустимого» значения произойдет пробой диода. Диод потеряет свои «диодные» свойства и станет пропускать ток в обратном направлении.

Для обычного диода пробой вещь неприятная, часто приводящая к выходу диода из строя. По тяжести последствий таких пробоев бывает два типа:

Необратимый пробой, — это выход из строя диода, порча его, поломка, полная непригодность.

Обратимый пробой, — это когда диод пробило, но не испортило, то есть, он стал пропускать ток в обратном направлении, но если обратное напряжение на нем понизить то он опять, как ни в чем небывало, перестанет пропускать обратный ток.

Диоды с ярко выраженной склонностью к обратимому пробую выпускают специально, и делают их такими, чтобы этот обратимый пробой наступал при строго определенном обратном напряжении. Такие диоды называют стабилитронами. А обратное напряжение, при котором происходит обратимый пробой стабилитрона называют напряжением стабилизации.

Теперь посмотрим в чем смысл такого диода. Допустим, есть стабилитрон на напряжение стабилизации 10V. Это значит, что если на него подавать обратное напряжение ниже 10V, то он как любой диод, включенный в обратном направлении ток пропускать не будет.

А вот если напряжение на нем достигнет 10V обратный произойдет обратимый пробой, ток возникнет и будет сильно

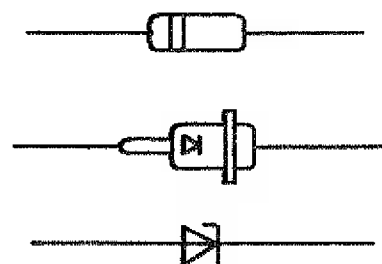
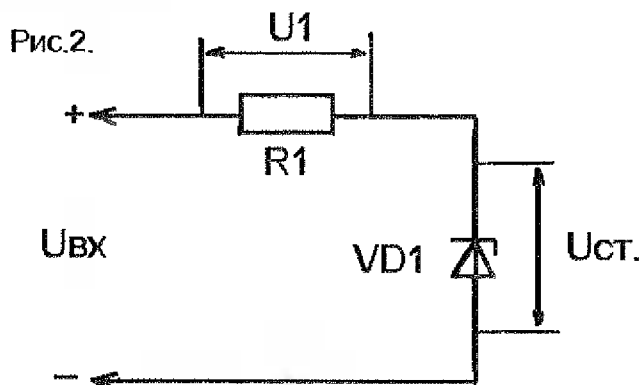


Рис.1.

увеличиваться если мы продолжим повышать напряжение. Чтобы обратимый пробой не превратился в необратимый этот обратный ток нужно ограничивать, например, обычным резистором (как в случае со светодиодами).



А смысл стабилитрона в том, что если мы соберем схему, показанную на рисунке 2, то при колебаниях входного напряжения $U_{вх}$ от величины напряжения стабилизации стабилитрона ($U_{ст}$) до значительно больших величин, напряжение на стабилитроне не будет меняться, и будет равно $U_{ст}$. Вот на этой основе и построено большинство схем стабилизаторов напряжения. А схема, показанная на рисунке 2, это простейший стабилизатор напряжения.

На рисунке 1 показано обозначение стабилитрона на схеме. Оно похоже на обозначение диода, — треугольник это анод, а черточка — катод. Но у катодной черточки сделан уголок. Если есть такой уголок, — значит это стабилитрон.

Стабилитроны выпускаются в таких же корпусах, как и диоды, и вообще внешне на них очень похожи.

В схеме на рисунке 2 есть резистор $R1$, который нужен чтобы ограничивать ток через стабилитрон. В справочниках обычно указывают не только напряжение стабилизации, но ток стабилизации, — минимальный и максимальный. Вот, например, популярный стабилитрон Д814А. Напряжение стабилизации 7,5V, ток стабилизации минимальный 3 mA,

максимальный 40 мА. Сопротивление R1 должно быть таким, чтобы ток через стабилитрон лежал в этих пределах, так как при токе ниже минимального (ниже 3мА) обратимый пробой может и не наступить, либо будет нестабильным, а при токе более 40мА пробой может уже стать необратимым.

Допустим, у нас входное напряжение $U_{вх}$ изменяется от 10 до 20V. Чтобы стабилитрон Д814А работал, нужно чтобы ток через него был не ниже 3 мА и не выше 40мА. Так как напряжение стабилизации равно 7,5V, то напряжение, которое падает на R1 (U_1) будет в пределах от $10 - 7,5 = 2,5V$ до $20 - 7,5 = 12,5V$. Для тока 40мА при максимальном $U_{вх}$ сопротивление R1 определяем по Закону Ома:

$$R1 = 12,5V / 0,04A = 312,5 \text{ Ом.}$$

Для тока 3 мА при минимальном $U_{вх}$ сопротивление R1 определяем по Закону Ома:

$$R1 = 2,5V / 0,003A = 833,333 \text{ Ом.}$$

Из расчетов получается, что сопротивление R1 для нашего стабилизатора может быть любым в пределах от 312,5 до 833,333 Ом, например, 470 Ом.

Кроме стабилизаторов напряжения стабилитроны можно использовать и в индикаторах напряжения.

На рисунке 3 показана схема индикатора напряжения 9V и больше. В этой схеме есть светодиод HL1, стабилитрон Д814А и токоограничивающий резистор R1.

Стабилитрон Д814А имеет напряжение стабилизации 7.5V, то есть, он начинает пропускать ток, когда обратное напряжение на нем достигает 7,5V. А светодиод, который в этой схеме, имеет прямое напряжение падения 1.5V. В сумме это будет 9V.

Когда напряжение $U_{вх}$ ниже 9V напряжение на стабилитроне ниже 7,5V и тока через него нет. Соответственно, нет тока и через светодиод, так как они же включены последовательно. А вот когда напряжение $U_{вх}$ больше 9V у стабилитрона возникает обратимый пробой, и ток начинает протекать через него и светодиод. Светодиод загорается.

На рисунке 4 показана схема индикатора напряжения для автомобиля. Здесь используются три стабилитрона с разными напряжениями стабилизации: Д814А – 7,5V, Д814В – 9,5V, Д814Д – 12V. И три ярких светодиода с падениями напряжения по 2,5V.

В результате, когда напряжение $U_{вх}$ ниже 10V ни один из светодиодов не горит.

При напряжении от 10V до 12V горит HL1. При напряжении от 12V до 14,5V будут гореть два светодиода HL1 и HL2. А при напряжении больше 14.5V горят все три светодиода.

Рис.3.

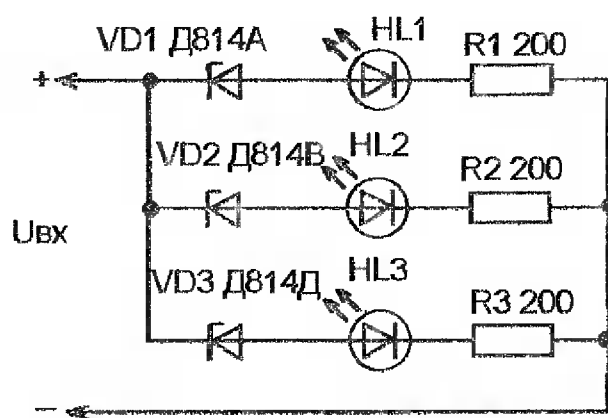
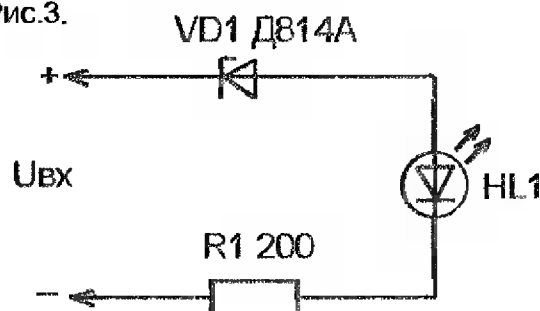


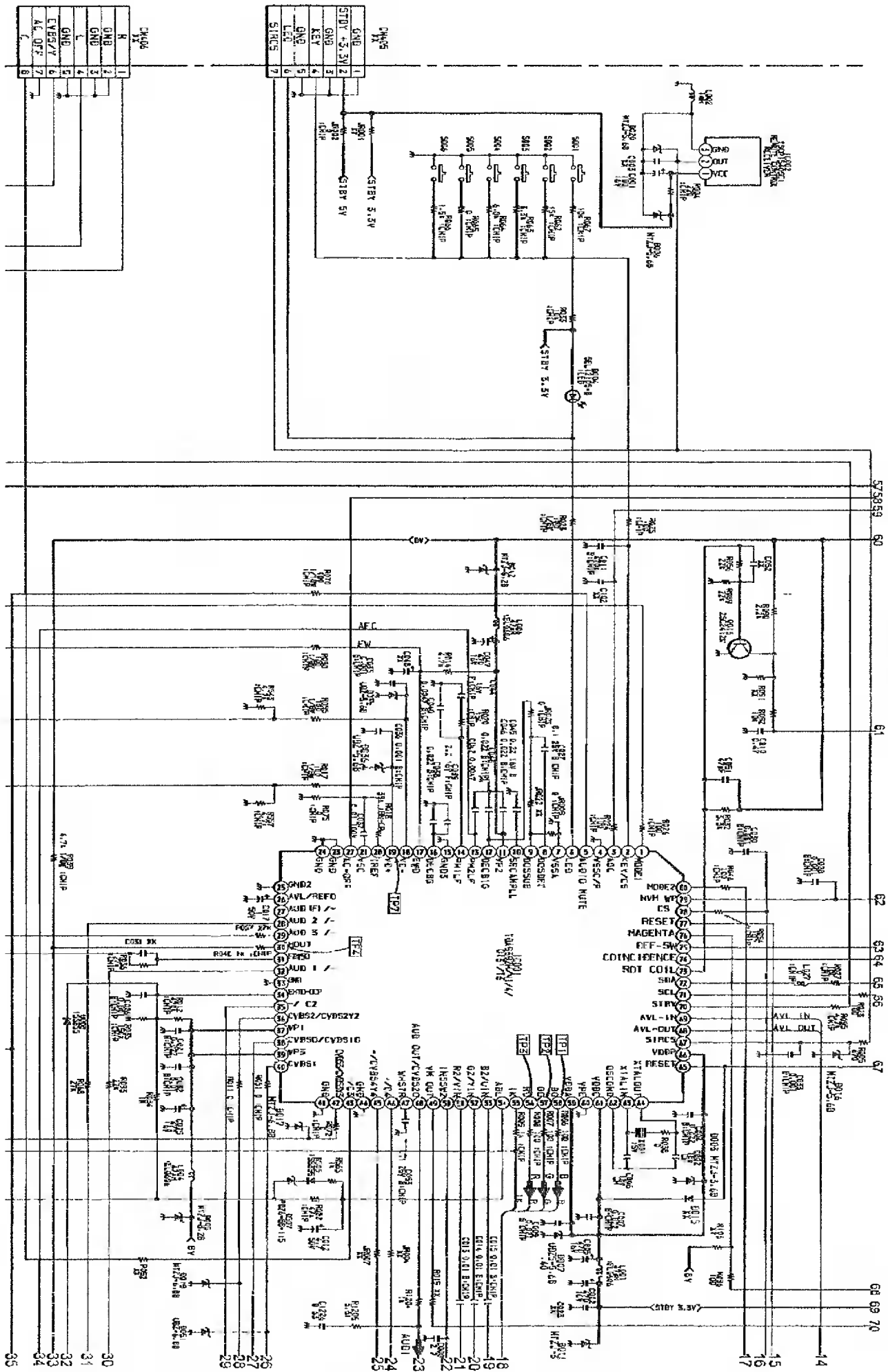
Рис.4.

И, наконец, я вас совсем запутаю. Помимо стабилитронов есть еще и стабисторы. Так вот многие неопытные радиолюбители путают эти два радиоэлемента. Стабисторы обычно используют для стабилизации малых напряжений, ниже 2V.

Разница в том, что стабилитрон мы включаем в обратном направлении, и стабилизация достигается на эффекте обратимого пробоя обратным напряжением. Стабисторы же включают как обычные диоды, то есть, в прямом направлении. А эффект стабилизации у стабистора достигается на начальном участке прямой ветви ВАХ. То есть, напряжение стабилизации стабистора это его прямое напряжение падения (как у светодиода).

Андреев С.







Уважаемые читатели !

С апреля начинается подписка на журналы и газеты на второе полугодие 2010 года. Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно, как и всегда, в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (№ издания 78787).

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика" (129110 Москва, ул. Гиляровского 39, ЗАО «МК-Периодика» или WWW.periodicals.ru).

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

Стоимость подписки на 2-е полугодие 2010 г., включая стоимость пересылки по 3 номера, при оформлении через редакцию, – вся (7-12-2010) – 162 р., квартал (7-9-2010 или 10-12-2010) – 81 р.

Если по какой-то причине Вы не смогли подписаться на все журналы первого полугодия 2010 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, можно их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г. Вологда, ул. Зосимовская 91), а иногородним читателям мы вышлем почтой. Все указанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ, при условии, что сумма заказа не менее 50 рублей.

- | | |
|---|---|
| 1. 1-6-2010 г. = 144 р. (цена каждого 24 р.) | 5. 7-12-2006 = 84 руб. (цена каждого 14 р.) |
| 2. 1-12-2009 г. = 252 р. (цена каждого 21р.) | 6. 1-8-2005 = 80 р. (цена каждого 10 р.) |
| 3. 1-12 2008 г. = 192 руб. (цена каждого 16 р.) | 7. 1-12-2004 = 60р. (цена каждого 5 р.) |
| 4. 7-12-2007 г. = 90 руб. (цена каждого 15 р.) | 8. 7-12-2003 = 30р. (цена каждого 5 р.) |

ВНИМАНИЕ! Другие журналы за прошлые годы закончились, но их копии есть в электронных архивах на компакт-диске #20 (на диске #20 журналы 1999-2007г., стоит он 75 р.).

Сумма заказа не может быть менее 50 рублей (таковы почтовые тарифы).

Всегда в продаже CD и DVD диски с технической информацией и архивами журналов за прошлые годы. Информацию о них читайте в журналах №6, №7 за 2009 год.

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

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

куда : 160015 Вологда, СБ.РФ Вологодское отд. №8638.

БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 301018109000000000644.

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

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, так - «7-12-2006», это значит что, вам нужны журналы с 7-го по 12-й за 2006г).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом, номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. ЭТО ВАЖНО, потому что при передаче электронного перевода оператор вашей почты может не внести данные о назначении платежа в электронную форму перевода, или наделать ошибок в обратном адресе. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

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

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

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 10-и дней с момента поступления оплаты (10 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение. Бывает что, при отправке электронных переводов почтовые работники делают ошибки в обратном адресе или не передают «назначение платежа». В сообщении обязательно укажите Ваш адрес, содержание заказа, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

НЗ

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

