

Основные параметры мощных транзисторов

транзистор	структура	U к-э max (V)	I к max (A)	h21Э min ед.	F гр. MHz	P max W
KT844A	n-p-n	250	10	10	7,2	50
KT845A	n-p-n	400	5	15	4,5	40
KT846A	n-p-n	1500	5	-	2	12,5
KT847A	n-p-n	650	15	8	15	125
KT848A	n-p-n	400	15	20	3	35
KT850A	n-p-n	250	2	40	20	25
KT850Б	n-p-n	300	2	20	20	25
KT850B	n-p-n	180	2	20	20	25
KT851A	p-n-p	250	2	40	20	25
KT851Б	p-n-p	300	2	20	20	25
KT851B	p-n-p	180	2	20	20	25
KT852A	p-n-p	100	2,5	500	7	50
KT852Б	p-n-p	80	2,5	500	7	50
KT852B	p-n-p	60	2,5	1000	7	50
KT852Г	p-n-p	45	2,5	1000	7	50
KT853A	p-n-p	100	8	750	7	60
KT853Б	p-n-p	80	8	750	7	60
KT853B	p-n-p	60	8	750	7	60
KT853Г	p-n-p	45	8	750	7	60
KT854A	n-p-n	600	10	20	10	60
KT854Б	n-p-n	400	10	20	10	60
KT855A	p-n-p	250	5	20	5	40
KT855Б	p-n-p	150	5	20	5	40
KT855B	p-n-p	150	5	15	5	40
KT856A	n-p-n	800	10	10	10	75
KT856Б	n-p-n	600	10	10	10	75
KT856Г	n-p-n	850	10	10	10	75
KT857A	n-p-n	250	7	7,5	10	60
KT858A	n-p-n	400	7	10	10	60
KT859A	n-p-n	800	3	10	10	40
KT863A	n-p-n	30	10	100	4	50
KT863Б	n-p-n	30	10	70	4	50
KT865A	p-n-p	200	10	40	15	100
KT872A	n-p-n	700	8	6	7	100
KT872Б	n-p-n	700	8	6	7	100
KT872B	n-p-n	600	8	6	7	100
KT892A	n-p-n	350	15	300	8	100
KT892Б	n-p-n	400	15	300	8	100
KT896A	p-n-p	90	20	750	4	2
KT896Б	p-n-p	60	20	750	4	2
KT897A	n-p-n	350	20	400	10	3
KT897Б	n-p-n	200	20	400	10	3
KT898A	n-p-n	350	20	400	10	1,5
KT898Б	n-p-n	200	20	400	10	1,5
KT8101A	n-p-n	200	16	20	10	2
KT8101Б	n-p-n	160	16	20	10	2
KT8102A	p-n-p	200	16	20	10	2
KT8102Б	p-n-p	160	16	20	10	2
KT8106A	n-p-n	90	20	750	1	2
KT8106Б	n-p-n	90	20	750	1	2
KT8107A	n-p-n	700	8	2,25	7	100
KT8107Б	n-p-n	700	5	2,25	7	125
KT8107B	n-p-n	600	5	8	7	50

РАДИО- КОНСТРУКТОР 08-2006

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

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -
редакция (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 ФЛ.
АК.СБ РФ 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.

Август, 2006.

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

В НОМЕРЕ :

радиосвязь	
СВ-радиостанция с индивидуальным вызовом	2
Минирадиостанция «Great Wall»	6
Схема радиуправления	13
Модем для LPT - порта	14
справочник	
Микросхемы PT8A9701 / PT8A973 для дистанционного управления	8
Микросхемы радиотрактов систем радиуправления	11
ретро	
Радиола «Рекорд - 311»	18
телевидео	
Видео - радиомикрофон	20
аудио	
Полный шестиканальный усилитель НЧ для персонального компьютера или DVD	21
измерения, индикаторы	
Пробник для проверки экранированного кабеля	38
автоматика	
Микросауна в квартире	26
Компьютерный термостат	29
Новая работа для системы дистанционного управления старого телевизора	30
Дистанционное управление двумя объектами	32
безопасность	
Универсальная сигнализация	34
«Противопожарный» для утюга	36
простые схемы	
Дистанционное управление	39
радиошкола	
Уроки телемастера. Занятие №14	41
ремонт	
Видеоплеер Daewoo-DVST1MW (Rolsen RVC)	43

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

СВ-РАДИОСТАНЦИЯ С ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ВЫЗОВОМ

(окончание, начало в «РК07-2006»).

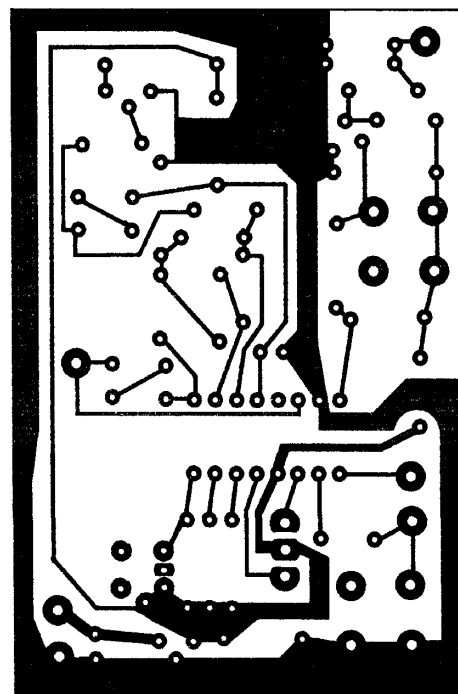
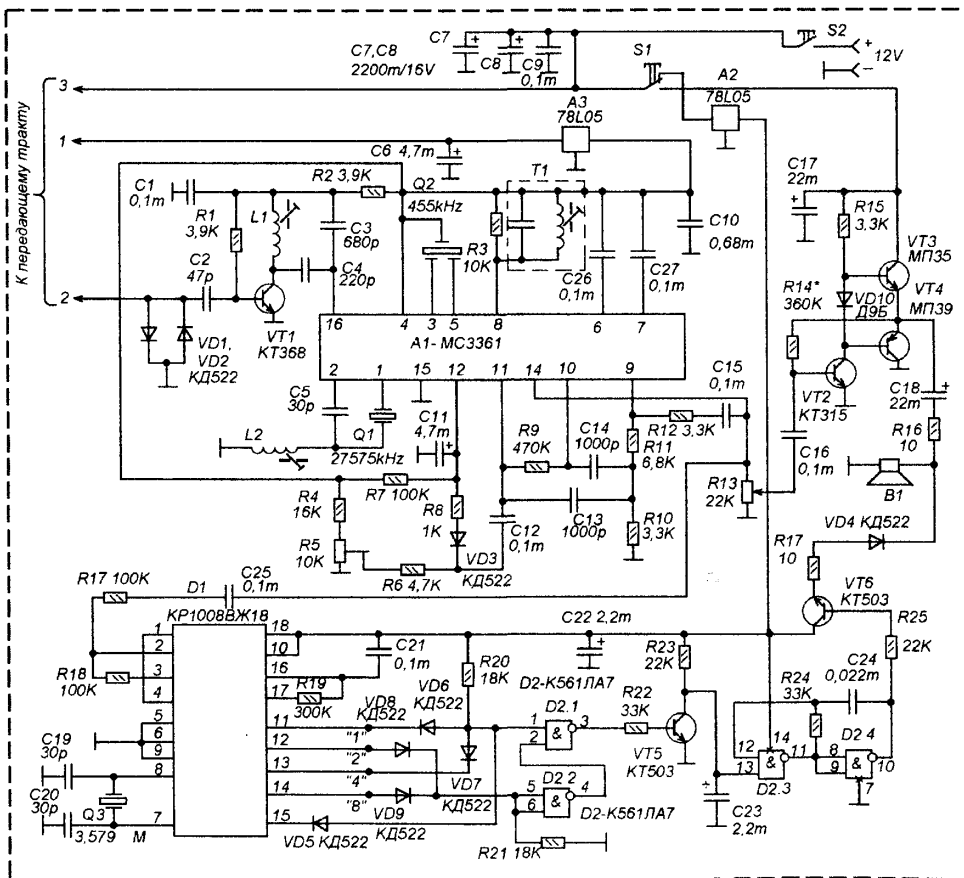
Принципиальная схема приемного тракта показана на рисунке. При приеме питание и сигнал от антенны через контакты реле K1 (показано на схеме передающего тракта) поступает на приемный радиотракт, сделанный на микросхеме A1 и транзисторе VT1. Диоды VD1 и VD2 защищают вход УРЧ на транзисторе VT1 от статического электричества, которое может быть в антенне и от случайного проникания сигнала с выхода передатчика. Далее сигнал сразу поступает на базу транзистора VT1.

Сопротивление R1 в базовой цепи транзистора VT1 относительно мало, поэтому каскад работает в барьерном режиме, характерном малыми шумами и высоким усилением на ВЧ. При необходимости (желании понизить ток

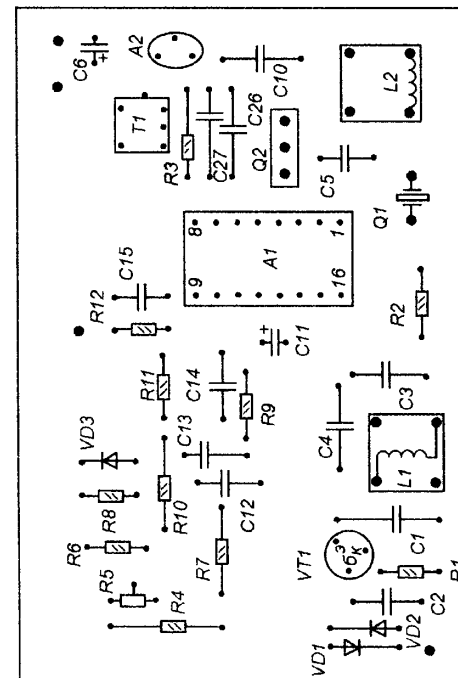
потребления при приеме, например) каскад легко перевести в обычный режим, увеличив сопротивление R1 до 150-250 кОм.

В коллекторной цепи VT1 включен контур L1-C3-C4, настроенный на частоту принимаемого канала. Конденсаторы C3 и C4 входят в состав контура и одновременно составляют емкостной трансформатор, необходимый для согласования контура с входом преобразователя частоты микросхемы A1.

Тракт ВЧ-ПЧ выполнен на микросхеме A1 – MC3361 по почти типовой схеме. Разница в том, что для улучшения запуска гетеродина преобразователя частоты микросхемы, в цепь гетеродина включен дополнительный последовательный контур C5-L2. Подстройкой катушки L2 можно в небольших пределах изменять частоту гетеродина, что может потребоваться при точном сопряжении частот приемника и передатчика, и обеспечения минимальных искажений при демодуляции и максимальной



Плата ВЧ-ПЧ-узла приемного тракта



дальности приема.

Гетеродин работает на частоте выше частоты принимаемого сигнала (27,575 МГц). Возможна работа и на частоте ниже частоты принимаемого сигнала, это зависит от того, какие кварцевые резонаторы есть в вашем распоряжении.

Сигнал промежуточной частоты 455 кГц выделяется пьезокерамическим фильтром Q2 на полюсу с центральной частотой 455 кГц. Этот фильтр от импортного карманного приемника с АМ-диапазоном. Если имеющиеся у вас резонаторы для приемника и передатчика дают разность в частоте 465 кГц, нужно на месте Q2 использовать отечественный фильтр (на частоту 465 кГц).

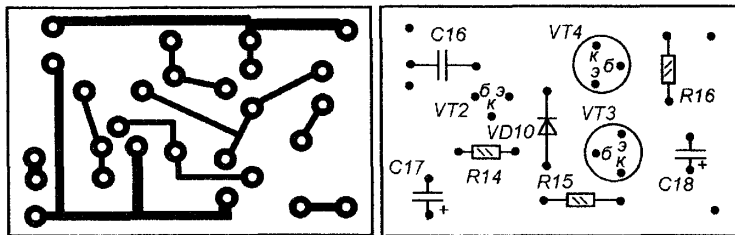
В частотном детекторе работает контур Т1, в качестве которого используется готовый контур ПЧ от импортного карманного приемника с АМ диапазоном. Экран контура соединен не с общим минусом, а с положительным полюсом питания. Это необычно, но не принципиально, — просто так удобнее с точки зрения монтажа.

Низкочастотный сигнал выделяется на выходе 9 A1 и поступает по трем направлениям, — через регулятор громкости R13 на УНЧ, через C25 на тональный декодер, через C15 на систему шумоподавления микросхемы A1.

Система шумоподавления сделана по схеме, рекомендованной производителем микросхемы MC3361, с той лишь разницей, что порог устанавливается не переменным, а подстроенным резистором R5. Порог шумоподавления устанавливают в процессе налаживания этой радиостанции и в процессе эксплуатации его не изменяют. Впрочем, можно вернуться к типовой схеме, и установить вместе R5 переменный резистор, который вывести наружу корпуса радиостанции и пользоваться им в процессе эксплуатации.

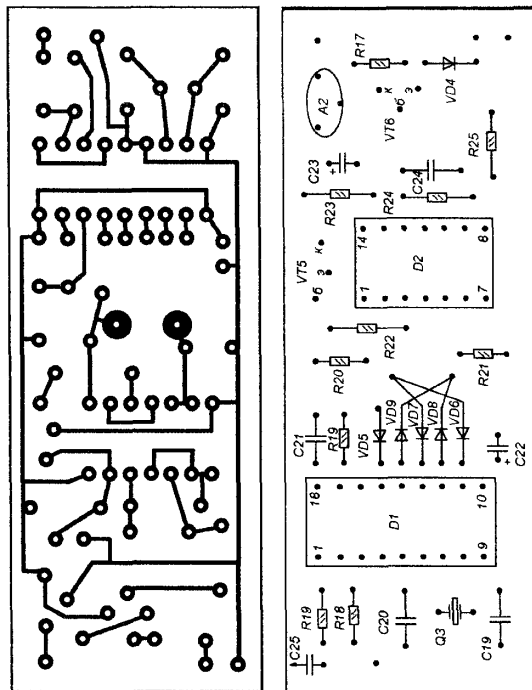
Питается приемный тракт напряжением 5V через маломощный интегральный стабилизатор A3. При отсутствии интегрального стабилизатора можно использовать параметрический на резисторе и стабилитроне, например, такой как в схеме передатчика для питания двухтонального генератора. Но в этом случае, ток потребления при дежурном приеме значительно увеличится.

Переключатель S1 — это своеобразный рычажный переключатель, как у телефонного аппарата. Когда трубка (в которой расположен микрофон и динамик) укреплена на корпус радиостанции, S1 нажат ею и находится в положении, показанном на схеме. То есть, через него питание поступает на интегральный стабилизатор A2 и далее на тональный декодер на микросхеме D1. При этом на УНЧ питание не поступает, чем достигается экономичность в режиме дежурного приема.



Плата УНЧ

Плата тонального декодера.



При поступлении сигнала вызова, в том случае, когда S1 в показанном на схеме положении, тональный сигнал поступает на вывод 2 D1 и декодируется. На выходах микросхемы (выводы 11-14) появляется двоичный код номера вызываемого абонента, а на выводе 15 возникает единица, которая присутствует столько времени, сколько длится сигнал вызова (сколько держат нажатой кнопку на вызывающей радиостанции).

На элементах D2.1-D2.2 и диодах VD6-VD9 выполнено устройство идентификации вызова. В данном случае оно настроено на цифру «5» и при приходе сигнала вызова «5» на выходе D2.1 возникает логический ноль. Транзистор VT5 закрывается и запускает мультивибратор

Номер вызываемого абонента задается положением диодов VD6-VD9. Для этого нужно представить номер в виде двоичного числа, перенести мысленно этот код на выходы D1, зная, что вывод 11 – младший разряд, а вывод 14 – старший. Затем все выходы D1 на которых должны быть единицы соединить через диоды с выводом 1 D2.1 (диоды должны быть обращены анодом к выводу 1 D2.1). Далее, все выходы, на которых должны быть нули, соединить через диоды с выводами 5 и 6 D2.2 (диоды должны быть обращены к входам D2.2 катодами).

Например, для номера «1» нужно оставить диоды VD6, VD8, VD9 как на схеме, а диод VD7 перевернуть и подключить анодом к выводу 13 D1, а катодом к входам D2.2.

Если, услышав сигнал вызова, снять трубку, то переключатель S1 освободится и перейдет в противоположное показанному на схеме положение. Питание от тонального декодера отключится и подключится к УНЧ. Теперь можно слушать, что вам говорят и отвечать, переходя на передачу.

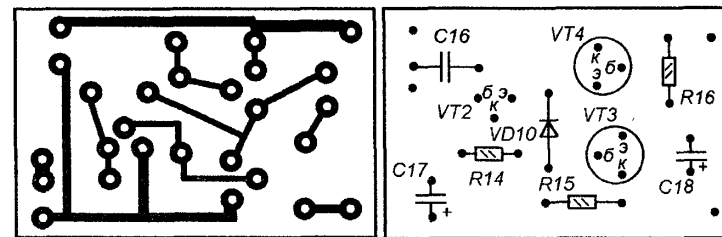
В некоторых случаях нужно реагировать на любой вызов, для этого достаточно оставить трубку не закрепленной на корпусе радиостанции. S1 будет в противоположном, показанно-

му на схеме, положении и все сигналы вызова будут поступать на УНЧ и воспроизводиться динамиком.

Сигнал вызова будет звучать громче, если для него использовать отдельный динамик, который подключить между верхним (по схеме) выводом R17 и общим минусом питания, а диод VD4 исключить.

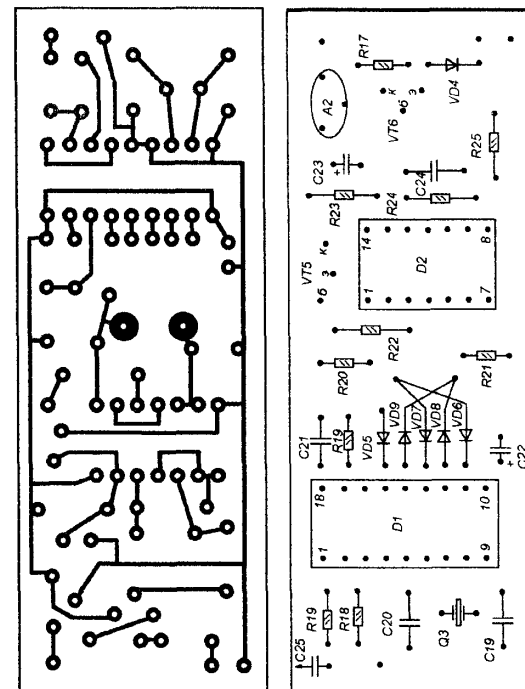
Схема приемного тракта собрана на трех печатных платах. На одной тракт ВЧ-ПЧ, включающий в себя усилитель РЧ на транзисторе VT1 и тракт ПЧ на микросхеме A1. Низкочастотный усилитель на транзисторах VT2-VT4 собран на отдельной плате. И третья плата – тональный декодер и вызывное устройство на микросхемах D1 и D2.

на элементах D2.3-D2.4. Импульсы с выхода этого мультивибратора через эмиттерный повторитель VT6 поступают на микродинамик В1 и из него раздается звук тона частоты около 600-800 Hz.



Плата УНЧ

Плата тонального декодера.



При поступлении сигнала вызова, в том случае, когда S1 в показанном на схеме положении, тональный сигнал поступает на вывод 2 D1 и декодируется. На выходах микросхемы (выводы 11-14) появляется двоичный код номера вызываемого абонента, а на выводе 15 возникает единица, которая присутствует столько времени, сколько длится сигнал вызова (сколько держат нажатой кнопку на вызывающей радиостанции).

На элементах D2.1-D2.2 и диодах VD6-VD9 выполнено устройство идентификации вызова. В данном случае оно настроено на цифру «5» и при приходе сигнала вызова «5» на выходе D2.1 возникает логический ноль. Транзистор VT5 закрывается и запускает мультивибратор

Номер вызываемого абонента задается положением диодов VD6-VD9. Для этого нужно представить номер в виде двоичного числа, перенести мысленно этот код на выходы D1, зная, что вывод 11 – младший разряд, а вывод 14 – старший. Затем все выходы D1 на которых должны быть единицы соединить через диоды с выводом 1 D2.1 (диоды должны быть обращены анодом к выводу 1 D2.1). Далее, все выходы, на которых должны быть нули, соединить через диоды с выводами 5 и 6 D2.2 (диоды должны быть обращены к входам D2.2 катодами).

Например, для номера «1» нужно оставить диоды VD6, VD8, VD9 как на схеме, а диод VD7 перевернуть и подключить анодом к выводу 13 D1, а катодом к входам D2.2.

Если, услышав сигнал вызова, снять трубку, то переключатель S1 освободится и перейдет в противоположное показанному на схеме положение. Питание от тонального декодера отключится и подключится к УНЧ. Теперь можно слушать, что вам говорят и отвечать, переходя на передачу.

В некоторых случаях нужно реагировать на любой вызов, для этого достаточно оставить трубку не закрепленной на корпусе радиостанции. S1 будет в противоположном, показанно-

му на схеме, положении и все сигналы вызова будут поступать на УНЧ и воспроизводиться динамиком.

Сигнал вызова будет звучать громче, если для него использовать отдельный динамик, который подключить между верхним (по схеме) выводом R17 и общим минусом питания, а диод VD4 исключить.

Схема приемного тракта собрана на трех печатных платах. На одной тракт ВЧ-ПЧ, включающий в себя усилитель РЧ на транзисторе VT1 и тракт ПЧ на микросхеме A1. Низкочастотный усилитель на транзисторах VT2-VT4 собран на отдельной плате. И третья плата – тональный декодер и вызывное устройство на микросхемах D1 и D2.

МИНИ-РАДИОСТАНЦИЯ "GREAT WALL"

Эта радиостанция названа автором в честь автомобильной марки китайских джипов, пока еще безуспешно, пытающейся отвоевать место под солнцем у «Нив» и «УАЗиков».

Действительно, радиостанция сделана в основном из китайских деталей, а так же из готовых узлов от радиоуправляемых игрушек производства «поднебесной». Радиоприемный тракт построен по супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты на китайской микросхеме PT8A201, обладает чувствительностью около 5-10 μV , передатчик выполнен на транзисторах, — его мощность немного больше чем у радиоуправляемой игрушки, — 0,08W. Модуляция амплитудная, частоты гетеродина приемника и задающего генератора передатчика стабилизированы кварцевыми резонаторами. С такими характеристиками обеспечивается уверенная связь в пределах 200-500 метров, в зависимости от условий работы.

Не секрет, что электронные изделия КНР, поступающие в Россию, особенно такой «несерьезной» категории как игрушки, не отличаются высоким качеством. После получения данного типа товара (который обычно завозится, практически, мешками), производится

его разборка, сортировка и комплектация, в результате которой выявляется некоторая часть товара непригодная к продаже, по причине механических повреждений и подлежащая утилизации. Если вы каким-то образом причастны к этому делу, то в вашем распоряжении могут оказаться вполне исправные платы и другие детали от поврежденных или бракованных китайских электронных игрушек. Вот именно эти «останки» и были использованы для сборки данной радиостанции.

Среди всевозможных приемных и передающих схем были, в основном, приемники на одном транзисторе, выполненные по схеме сверхрегенератора и одностранностные передатчики с параметрической установкой частоты. Но попадаются и более совершенные варианты, в которых приемники выполнены по супергетеродинной схеме с амплитудной модуляцией, а передатчики двух-трех каскадные с кварцевой стабилизацией частоты. Именно эти «продвинутые» варианты и пошли в дело.

Приемный тракт выполнен на микросхеме A1 PT8A201 и транзисторе VT1. На транзисторе выполнен усилитель высокой частоты, на входе и выходе которого включены контура на частоту в диапазоне 27 MHz.

Преобразователь частоты есть в микросхеме A1. Частота гетеродина стабилизирована кварцевым резонатором Q1, который включен несколько странно, — как будто в составе контура C7-L3. Впрочем, так оно есть, поскольку подстройкой C7 гетеродин можно вывести и

на другую частоту. Однако, гетеродин работает даже без кварца. Впрочем, попадаются и такие схемы, где нет кварцевого резонатора, а между выводами 5 и 11 микросхемы включен обычный LC-контур, настроенный на частоту гетеродина.

Выход преобразователя частоты, — вывод 6. На нем есть контур ПЧ T2, на частоту 455 kHz. Далее сигнал ПЧ поступает на вход усилителя ПЧ через конденсатор C11. По моему разумению, здесь должен быть пьезокерамический фильтр, но стоит простой конденсатор. Решил попробовать исправить и установил пьезо-фильтр на 455 kHz от транзисторного приемника, но это сильно снизило чувствительность приемника при приеме сигнала от своего передатчика. Возможно, частота ПЧ в процессе производства игрушки получилась не 455 kHz, а как-то иначе, и «мешающий» нормальной работе пьезофильтр заменили конденсатором. Хотя, судя по маркировке кварцев, промежуточная частота должна быть 455 kHz.

Далее сигнал усиливается, детектируется и на выводе 13 A1 возникает продукт демодуляции, — низкочастотный сигнал. Конденсатор C8, по всей видимости, работает в схеме задержки АРУ.

На этом используемая часть приемной схемы радиоуправляемой игрушки заканчивается. Резистор R5 служит регулятором громкости, в схеме игрушки, естественно, его не было.

Усилитель НЧ (он же модулирующий усилитель) выполнен на микросхеме BA5386 фирмы Rohm по типовой схеме. При приеме на его вход поступает сигнал с регулятора громкости R5, а с выхода — на динамик B1. При передаче, на вход поступает сигнал от электретного микрофона M1, а с выхода сигнал НЧ поступает в базовую цепь выходного каскада передатчика.

Схема передатчика заимствована из схемы пульта радиоуправляемой игрушки. На транзисторе VT3 выполнен задающий генератор, частота генерации которого устанавливается кварцевым резонатором Q2. Режим работы по постоянному току транзистора установлен базовым резистором R6.

Усилитель мощности выполнен на транзисторе VT2. Первоначально усилитель обладал мощностью не более 10mW. С целью повышения мощности было уменьшено сопротивление резистора R9 в цепи ООС с 510 Ом до 33 Ом. Это привело к повышению мощности почти до 80 mW. Можно мощность поднять и еще, если вообще замкнуть этот резистор, но это приводит к опасному нагреванию транзистора VT2. В другом варианте радиостанции удалось поднять мощность до 0,2W установив на место транзистора VT2 отечественный КТ608, соединив его эмиттер непосредственно с

общим минусом питания. Следует учесть, что увеличение мощности передатчика ведет к увеличению тока потребления.

В исходной схеме передатчика между базой VT2 и общим минусом включен резистор на 20 kOm, а модулирующие импульсы от кодера поступают через резистор 6,8 kOm. Установка режима работы выходного каскада в этом случае осуществляется стабилизатором тока, имеющимся на выходе микросхемы — кодера. Здесь этой микросхемы нет, и режим работы выходного каскада задан резисторами R7 и R8, создающими напряжение смещения на базе.

Высокочастотный сигнал несущей частоты поступает на базу VT2 через конденсатор C16, а напряжение НЧ модуляции, с выхода низкочастотного усилителя поступает на R8, при помощи которого можно регулировать глубину модуляции. НЧ напряжение суммируется с напряжением смещения на базе VT2 и изменяет его рабочую точку, осуществляя амплитудную модуляцию. Дроссель L7 (наматан на ферритовом кольце диаметром 7 мм, содержит 100 витков ПЭВ 0,12) служит для разделения ВЧ и НЧ цепей, исключая проникание ВЧ напряжения на выход УНЧ и исключая шунтирование выходом УНЧ цепи прохождения сигнала ВЧ на базу VT2.

Параметры катушек не известны, — они и не определялись, так как все катушки использованы готовые.

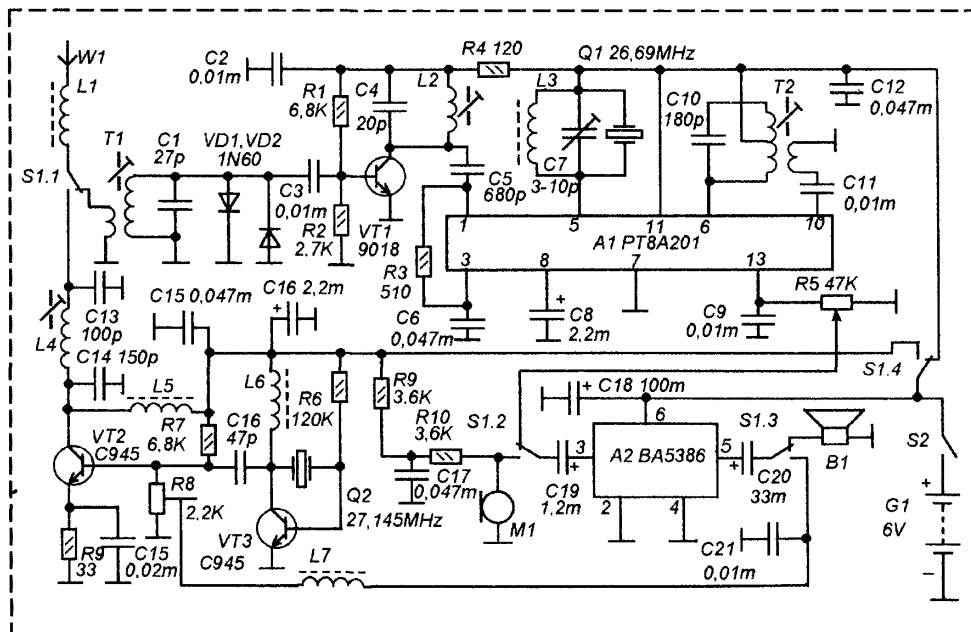
Перед началом работы по сборке радиостанции нужно внимательно осмотреть имеющиеся платы. Микросхема, на которой собран супергетеродинный приемный тракт может быть как в DIP-корпусе, так и бескорпусной. Но это значения не имеет. Осмотрите внимательно плату радиоуправляемой игрушки и обозначьте размещение схемы именно приемного тракта. Возможно, для этого потребуется предварительно срисовать с платы схему. Затем, при помощи паяльника и пилки, как известный скульптор — «удалите все лишнее», оставив только кусочек платы, на которой расположен приемный тракт. При этом можно сделать запас под размещение УНЧ.

Аналогичным образом поступите с платой передатчика.

Теперь остается проверить приемник и передатчик в работе порознь, а затем собрать радиостанцию сделав необходимые соединения.

Детали, не входившие в состав радиоуправляемой игрушки, — это детали схемы УНЧ, динамик, электретный микрофон, детали цепи модуляции и переключатель режимов «прием — передача» (S1).

Снегирев И.

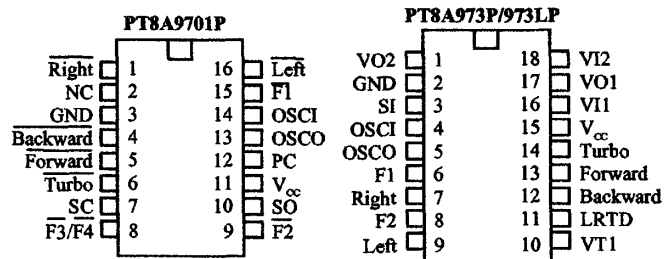


МИКРОСХЕМЫ PT8A9701 / PT8A973 ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Микросхемы PT8A9701 и PT8A973 производятся фирмой Pericom Technology inc. (Китай) в основном для применения в радиоуправляемых игрушках. PT8A9701 – кодер, а PT8A973 – декодер. С их помощью можно передавать одновременно до семи команд. Микросхемы могут работать как с радиоканалом, так и с инфракрасным каналом (на случай инфракрасного канала PT8A9701 имеет отдельный выход, на котором импульсы кодовой посылки заполнены импульсами частотой в два раза ниже частоты задающего генератора).

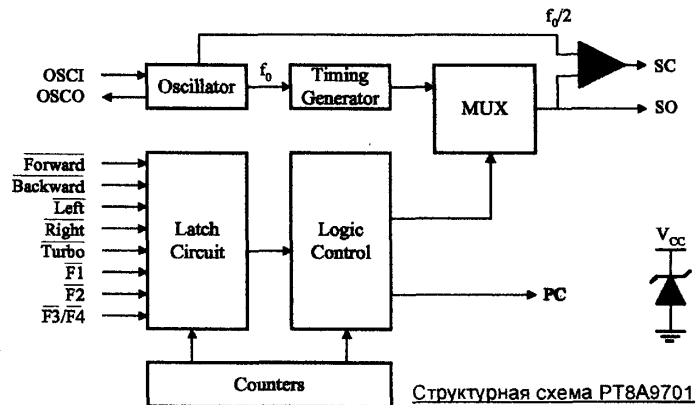
Микросхемы PT8A9701P – в корпусе DIP-16, PT8A973P и PT8A973LP – в корпусе DIP-16. Микросхемы PT8A9701DE и PT8A973DE сделаны в бескорпусном исполнении.

PT8A9701 управляет питанием передатчика, – при передаче кода команды на её выводе 12 возникает единица, цель которой включить передатчик. При работе с радиоканалом импульсы на модулятор передатчика поступают с вы-



вода 10, а при работе с ИК-каналом, такие же импульсы, но заполненные поднесущей, равной половине частоты задающего генератора, – с вывода 7.

В PT8A973 есть два дополнительных усилителя, которыми можно усилить сигнал, поступающий на вход декодера (на выв. 3).



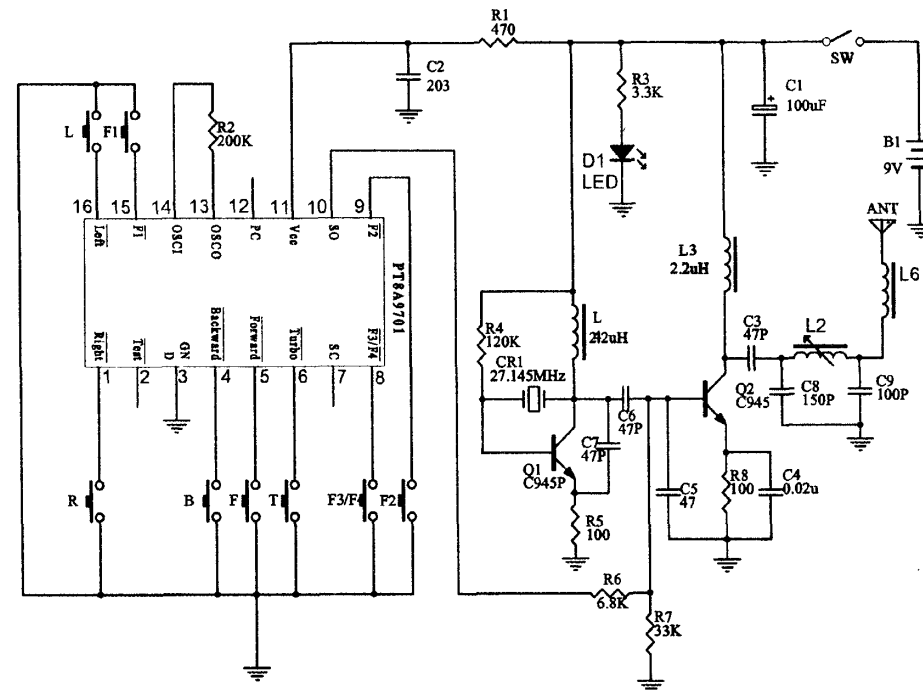
Структурная схема PT8A9701

Электрические параметры PT8A9701:

1. Напряжение питания 3...12V. (номинальное значение 9V).
2. Ток потребления не более 30 mA.
3. Напряжение внутреннего стабилизатора (между выв. 11 и 3) 3,4...4V.
4. Напряжение лог. нуля (макс.) 1,2V.
5. Напряжение лог. единицы (мин.) 3V.
6. Частота внутреннего тактового генератора при сопротивлении между выв. 12 и 13 200 kOm 128 kHz.
7. Период подачи кода команды 2 mS.
8. Период подачи кода старта 2 mS.
9. Частота заполнения импульсов для подачи на ИК-излучатель (выв. 7) ... половина частоты тактового генератора.

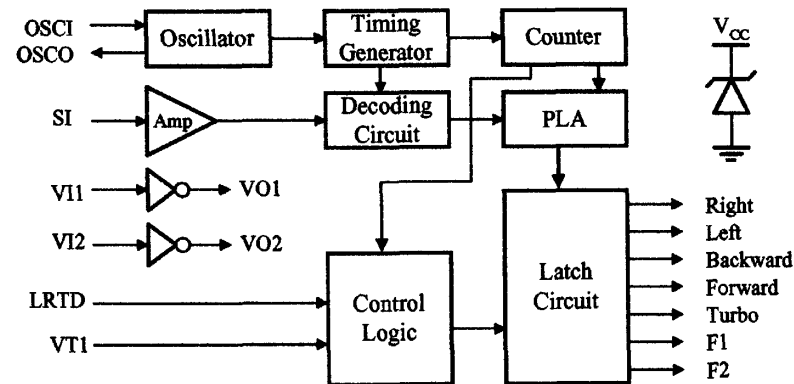
Электрические параметры PT8A973:

1. Напряжение питания PT8A973 ... 3...12V. (номинальное значение 9V).
2. Напряжение внутреннего стабилизатора (между выв. 15 и 2) PT8A973P ... 3,4...4V.
3. Напряжение внутреннего стабилизатора (между выв. 15 и 2) PT8A973LP ... 2,8...3,4V.
4. Ток потребления не более 30mA.
5. Напряжение логического нуля 1,2V.
6. Напряжение логической единицы 3V.
7. Частота внутреннего тактового генератора при сопротивлении между выв. 4 и 5 200 kOm 128 kHz.
8. Чувствительность входа 0,3V.
9. Есть два инвертирующих сигнальных усилителя, один – вход выв. 16, выход выв. 17, второй, – вход выв. 18, выход выв. 1.



Типовая схема передатчика радиоуправления на микросхеме PT8A9701, работающего на частоте 27,145 МГц с амплитудной модуляцией. В этой схеме не предусмотрено автоматического отключения передатчика в то время, когда команды не подаются, поэтому вывод PC (12) микросхемы не используется.

Передатчик выполнен на транзисторах Q1 и Q2. На транзисторе Q1 – задающий генератор, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором CR1. На транзисторе Q2 – усилитель мощности. Модуляция производится изменением напряжения на базе Q2.



Структурная схема PT8A973.

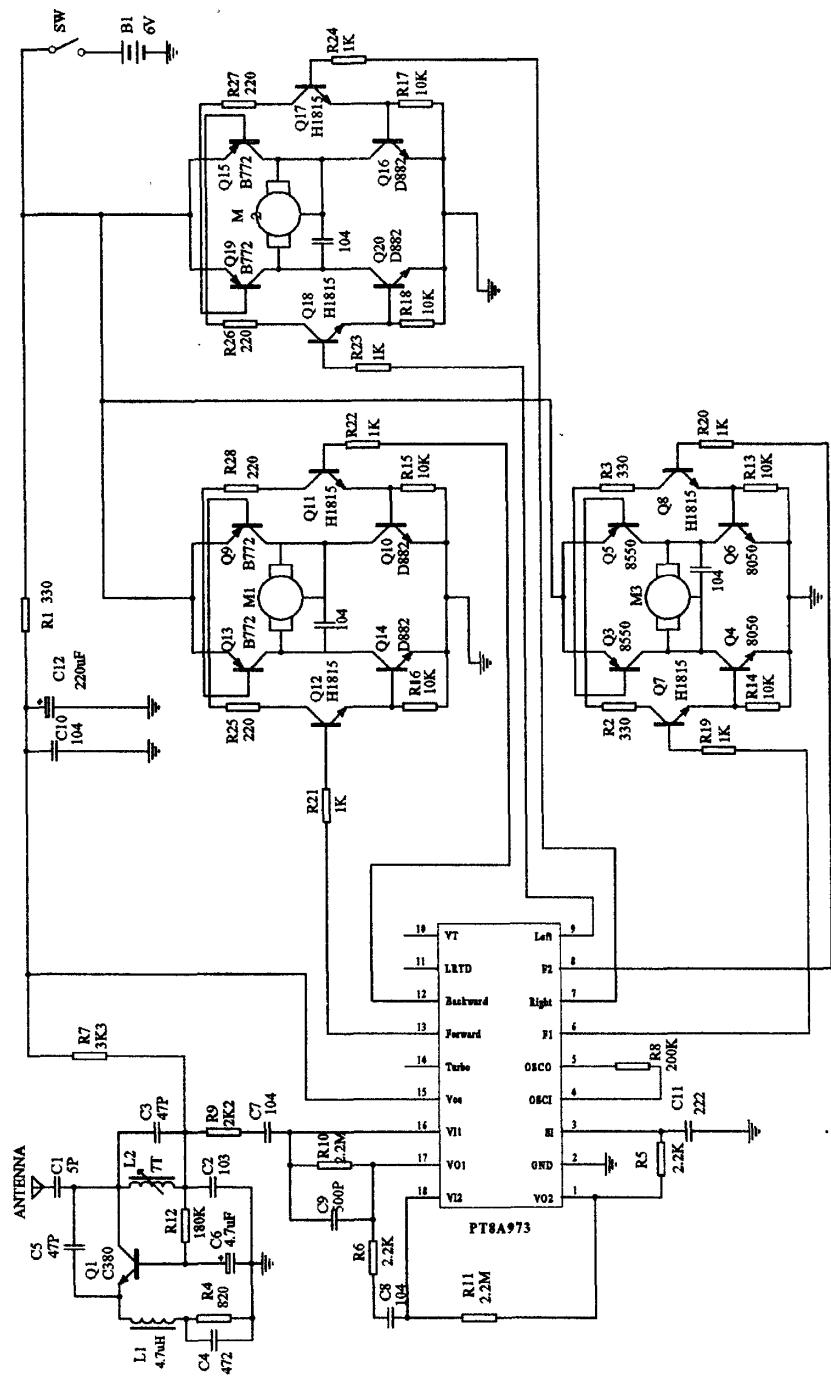


Схема построения приемного узла радиоуправляемой модели автомобиля с тремя двигателями. На транзисторе Q1 выполнен приемник по схеме сверхрегенеративного детектора. Его выходной НЧ сигнал усиливается двумя усилителями, имеющимися в микросхеме PT8A973. Драйвера микроэлектродвигателей транзисторные, но могут использоваться и специализированные микросхемы.

СПРАВОЧНИК

МИКРОСХЕМЫ РАДИОТРАКТОВ СИСТЕМ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

PT8R2012

— микросхема производится фирмой Pericom Technology inc. (Китай). Предназначена для построения супергетеродинного приемного тракта с амплитудной модуляцией системы радиоуправления, для работы в частотных диапазонах 27 МГц или 49 МГц.

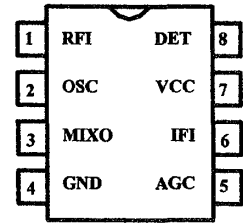
Назначение, — радиоуправляемые игрушки, охранные системы, системы радиоуправления, системы радиопередачи данных.

В составе микросхемы — усилитель РЧ с низким уровнем собственного шума, преобразователь частоты с «преобразованием вниз», кварцевый гетеродин с внешним кварцевым резонатором, усилитель промежуточной частоты, индикатор уровня сигнала (RSSI), система автоматической регулировки усиления (AGC) и амплитудный детектор.

Недостаток гетеродина микросхемы в том, что для его работы требуется кварцевый резонатор хорошего качества. Поэтому в большинстве применений используется внешний кварцевый гетеродин на одном транзисторе, а собственный гетеродин микросхемы работает как буферный каскад.

Стандартная промежуточная частота 455 kHz.

PT8R2012

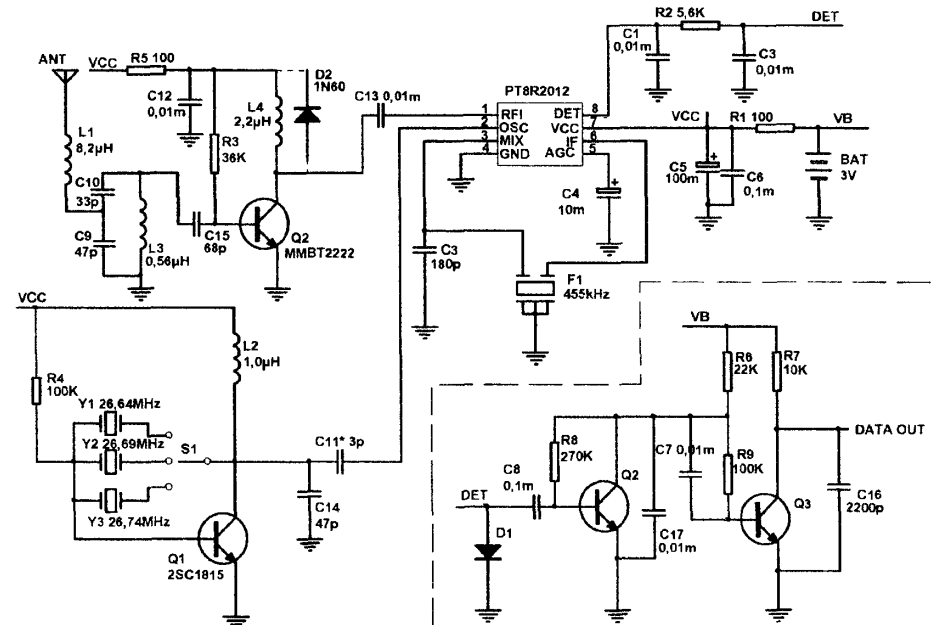


Микросхема выполнена в 8-выводном корпусе SOIC-8 (под поверхностный монтаж).

Электрические характеристики:

1. Напряжение питания 1,8 ... 3V. (номинальное значение 2,4V).
2. Ток потребления не более 7mA.
3. Частотный диапазон 10...60 MHz.
4. Входное сопротивление УРЧ 45...75 Ohm.
5. Чувствительность при глубине модуляции 90% и частоте мод. 1 kHz -90dBm.
6. Динамический диапазон 85dB.

Типовая схема включения с тремя переключаемыми каналами приема.



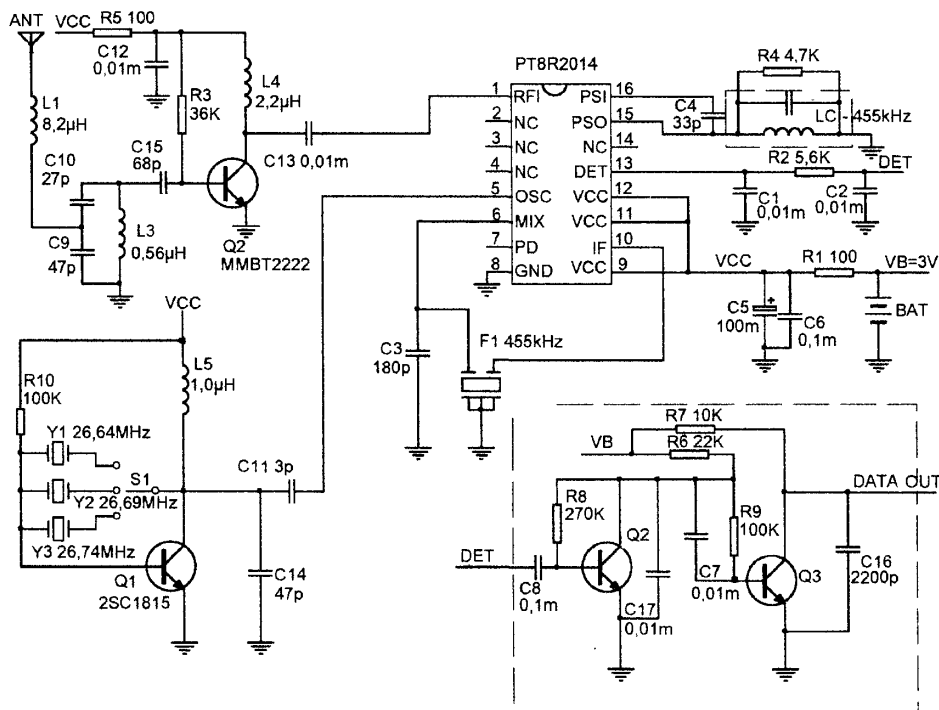
PT8R2014 – микросхема производится фирмой Pericom Technology inc. (Китай). Предназначена для построения супергетеродинного приемного тракта с узкополосной частотной модуляцией системы радиуправления, для работы в частотных диапазонах 27 МГц или 49 МГц.

Назначение, – радиуправляемые игрушки, охранные системы, системы радиуправления, системы радиопередачи данных.

В составе микросхемы – усилитель РЧ с низким уровнем собственного шума, преобразователь частоты с «преобразованием вниз», кварцевый гетеродин с внешним кварцевым резонатором, усилитель промежуточной частоты, индикатор уровня сигнала (RSSI), система автоматической регулировки усиления (AGC) и частотный детектор с внешним фазосдвигающим контуром.

Недостаток гетеродина микросхемы в том, что для его работы требуется кварцевый резонатор хорошего качества. Поэтому в большинстве применений используется внешний кварцевый гетеродин на одном транзисторе, а собственный гетеродин микросхемы работает как буферный каскад.

Стандартная промежуточная частота 455 kHz.



Типовая схема включения с тремя переключаемыми каналами

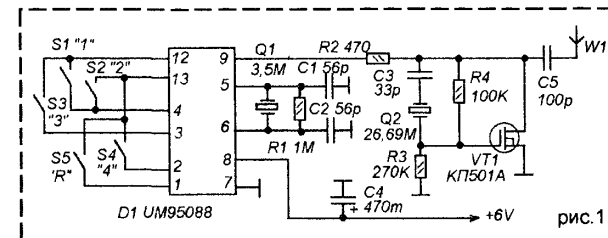
Микросхема выполнена в 16-выводном корпусе SOIC-16 (под поверхностный монтаж).

Электрические характеристики:

1. Напряжение питания 1,8 ... 3,6V. (номинальное значение 2,4V).
2. Ток потребления не более 6mA.
3. Частотный диапазон 10...60 MHz.
4. Входное сопротивление УРЧ 45...75 Ohm.
5. Чувствительность при отношении сигнал / шум 12dB и девиации 2,5 kHz -86dBm.
6. Динамический диапазон 100dB.

СХЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

Система предназначена для дистанционного переключения четырех объектов или выключения. Особенности: в качестве кодера и декодера сигналов управления работают микросхемы для телефонии (тонального набора), приемник и передатчик выполнены на полевых транзисторах с минимумом контуров.



Принципиальная схема передатчика показана на рисунке 1. Схема состоит из генератора кодовых сигналов на микросхеме D1 и собственного передатчика, выполненного на полевом транзисторе VT1 (Л.1). Для переключения команд служат кнопки S1-S4, при нажатии любой из этих кнопок на соответствующем выходе декодера (рис. 2) устанавливается логическая единица. На остальных выходах будет ноль. Такое состояние сохраняется после отпускания кнопки, до тех пор, пока не будет нажата другая кнопка. Или если сбросить установку нажатием кнопки S5 («R»).

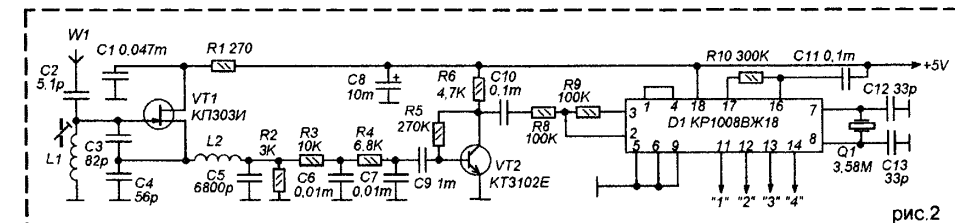
По типовой схеме, на выходе микросхемы UM95088 должен быть подключен миниатюрный динамик, при помощи которого можно тональные сигналы по акустике передать на микрофон обычного импульсного телефонного аппарата. На выходе (вывод 9) микросхемы есть эмиттерный повторитель с открытым эмиттером. Здесь вместо динамика подключен микромощный передатчик на VT1 (Л.1). Частота задается кварцевым резонатором Q2 на 26,699 МГц (от 8-битной телевизионной игровой приставки). Никаких контуров нет. Передатчик излучает амплитудно-модулированный радиосигнал. В качестве антенны используется раздвижной штырь от портативной магнитолы.

транзисторе VT2. Он поднимает уровень демодулированного сигнала до 0,05 – 0,1V. Дальнейшее усиление происходит во входном усилителе микросхемы D1. При необходимости повысить чувствительность микросхемы можно уменьшив сопротивление резистора R8 и увеличив R9. Если есть нужда регулировать чувствительность подстроечным резистором, то его можно включить вместо резисторов R8 и R9 (сопротивлением 200 kOhm).

Декодирование принятого сигнала происходит в микросхеме D1 – KP1008BЖ18. После декодирования на одном из ее выходов устанавливается единица, а все другие – в нулевом состоянии (кнопка S1 – 0001, S2 – 0010, S3 – 0100, S4 – 1000). Для выключения всех выходов нужно нажать кнопку S5 (рис. 1).

Число команд можно увеличить до 12-ти или 16-ти, если использовать полную клавиатуру для микросхемы UM95088 (рис. 1) и на выходе микросхемы KP1008BЖ18 (рис. 2) включить дополнительные дешифраторы двоичного кода в десятичную систему (Л.3).

Контурная катушка приемника L1 (рис.2) намотана на каркасе диаметром 8 мм с сердечником из карбонильного железа. Каркас сделан из каркаса от катушки ПЧИ старого лампового телевизора. Каркас укорочен до длины 15 мм. Катушка содержит 8 витков про-



Налаживают передатчик подбором сопротивления R4 так, чтобы возникла устойчивая генерация.

Схема приемника показана на рисунке 2. Приемный тракт выполнен по схеме сверхрегенератора на полевом транзисторе (Л.2). Высокочастотный каскад на транзисторе VT1

вода ПЭВ 0,43. Катушка L2 – дроссель индуктивностью 30 мкГн.

При налаживании приемного тракта нужно резистор R2 временно заменить подстроечным или переменным. Затем замкнуть катушку L1 накоротко перемычкой и подстроить этот резистор так, чтобы напряжение на C5 было

около 0,6-0,65V, а при удалении перемычки, замыкающей катушку L1, это напряжение увеличивалось до 0,7-0,9V.

Режим работы VT2 выставляют подбором R5 так, чтобы напряжение на его коллекторе было около 2V.

Затем, нужно расположить заранее проверенный передатчик на небольшом расстоянии от антенны приемника. И включить передатчик нажав и зафиксировав (замкнув перемычкой) любую из его кнопок. Осциллограф подключить к коллектору VT2. Катушку L1 настроить так, чтобы на коллекторе VT2 было НЧ напря-

жение. Удаляя передатчик точнее настройте L1 и R2 так, чтобы обеспечивалась наибольшая дальность приема.

Цаплин В.Г.

Литература:

1. Бутков А. Генераторы на транзисторах КТ501. ж. Схемотехника №8, 2002.
2. Днищенко В. Сверхрегенератор на полевом транзисторе. ж. Схемотехника №8, 2002.
3. Андреев С. Система радиоуправления. ж. Радиоконструктор 05-2004.

МОДЕМ ДЛЯ LPT-ПОРТА



Для чего нужен модем?

Модем необходим для работы любительской радиостанции цифровыми видами связи RTTY, AMTOR, PACTOR, Packet Radio и других.

Следует заметить, что для работы телетайпом в течение последних лет созданы компьютерные программы, позволяющие вместо модема, который требует подключения либо к COM-порту, либо к LPT-порту компьютера, использовать в качестве модема звуковую карту компьютера. Особенно удобной является программа MMTTY, созданная японским программистом Макото Мори (JE3NHT). Но для работы PACTOR или Packet Radio аппаратный модем является пока незаменимым.

Информацию о различных видах любительской цифровой радиосвязи можете найти в Интернете на моем сайте, расположенном по адресу <http://r3xb-tga.narod.ru>.



Что может модем?

Прежде чем перейти к описанию конструкции разработанного модема, хочу поделиться с читателями журнала своими взглядами на проблему использования модемов для цифровых видов связи в радиолюбительской практике.

Подобная проблема обычно возникает у радиолюбителей, начинающих впервые заниматься этими видами связи. При полном отсутствии на рынке готовых, фирменных, модемов каждому из нас приходится решать проблему поиска для своих нужд такого аппарата, который позволил бы добиться желаемых, порой даже удивительных, результатов. Среди радиолюбителей распространяются слухи то о чудодейственных способностях одной из конструкций модема, то о другой. Один из радиолюбителей как-то

сообщил мне о том, что в качестве модема использует KB радиоприемник прямого преобразования, правда сведений о конструкции этого чудоустройства я так и не получил. Еще один попросил меня сообщить ему о том, где можно найти схему модема, выполненного на процессоре Z80, о чудодейственных свойствах которого он слышал от приятеля.

Чтобы избавить вас от сказочных надежд на чудодейственные способности отдельных конструкций модемов, давайте вместе кратко рассмотрим границы возможностей этого аппарата.

Как известно, конструктивно модем для любительской цифровой радиосвязи состоит из двух частей - *модулятора* и *демодулятора*.

Модулятор необходим для того, чтобы сформированный в компьютере сигнал передать на передатчик путем либо манипуляции частоты задающего генератора, либо передачей на микрофонный вход радиостанции сигналов от соответствующего генератора звуковых частот, который, в зависимости от режима работы, может генерировать сигнал то одной, то другой частоты. Как правило, эта составная часть модема во всех конструкциях примерно одинаковая и никаких иллюзий у начинающих не создает.

Демодулятор — это та составная часть модема, которая ответственна за прием и декодирование принимаемого радиостанцией сигнала. Слово «декодирование» мною применено здесь не совсем правильно. Дело в том, что модем *только подготавливает* сигнал для декодирования, т.к. само декодирование выполняется, как правило, соответствующей программой компьютера. Разработчик компьютерной программы, предназначенной для организации цифрового вида радиосвязи, заранее решает о том, с каким модемом будет работать его программа. Так что если у вас имеется программа, предназначенная для работы с внешним модемом типа **Baycom**, то эта

программа не будет никогда работать с модемом другой, отличной от **Baycom**, конструкции.

Следовательно, если вы вдруг услышали о чудодейственных свойствах модема, выполненного на микропроцессоре, то сначала постарайтесь узнать, какая из программ предназначена для работы с этим модемом. Дело в том, что выполнять модем на процессоре или микроконтроллере необходимо только в том случае, если демодулятор этого аппарата должен будет выдавать компьютеру уже готовые, полностью декодированные, слова или целые фразы. Такого типа устройства применяются в пакетной радиосвязи и называются уже не модемами, а контроллерами **TNC (Terminal Node Controller)**.

TNC представляет собой довольно сложный аппарат, который выполняется, как правило, на базе процессоров Z80. Применять **TNC** для цифровых видов связи (RTTY, AMTOR, PACTOR и другие) невозможно.



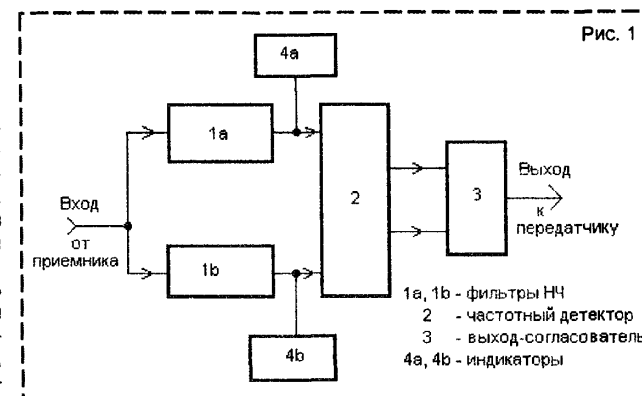
Составные части модема.

Любой из перечисленных выше цифровых видов связи использует для передачи через радиостанцию цифровой информации сигналы в виде чередующихся звуковых посылок, частоты которых отличаются одна от другой на строго определенную величину. Величина этого отличия, называемого часто как «разнос частот», составляет либо 200 Гц (AMTOR, PACTOR и PacketRadio), либо 170 Гц — у телетайпа (RTTY). Подробнее о принципах работы основных видов цифровой любительской радиостанции смотрите в Л.1.

Далее рассмотрим основные составные части демодулятора любого модема, аналогичного сложному внешнему **Baycom** модему. Этот тип модема подходит практически для любой компьютерной программы, наиболее распространенной в нашей стране и предназначенной для перечисленных выше видов связи. На рис.1 изображена блок-схема демодулятора для такого модема.

На рисунке 1 изображены четыре составные части демодулятора:

1. Полосовые фильтры звуковых частот на входе демодулятора.
2. Частотный детектор.
3. Выходной согласующий каскад.
4. Устройство индикации.



Также следует знать и помнить, что под названием **Baycom** или **Hamcom** в нашей стране имеют некоторое распространение простейшие минимодемы, изготавливаемые из одного операционного усилителя. Эти устройства представляют собой пародию на нормальный модем и вами во внимание приниматься не должны.



Роль фильтров для рабочих частот.

Чтобы выделить из эфирного шума и прочих сигналов необходимые для работы две частоты, следует применить для этих двух частот соответствующие частотные полосовые фильтры. Активные полосовые фильтры звуковых частот отлично выполняются на обычных операционных усилителях типа К140УД6 или К140УД7. Каждый из двух каналов фильтра может состоять либо из одного, либо из двух, либо из трех каскадов. Это зависит от вашего желания и от качества сигнала принимаемых радиостанций. Для получения большего количества информации смотрите Л.1 и Л.2.



Роль частотного детектора.

Чтобы выделить из модулированной по частоте несущей и детектировать сигналы различных частот, уже с очень давних пор существует устройство, называемое частотный детектор. Этот детектор может иметь большое число самых разных конструктивных выполнений, но каждая из этих конструкций должна на выходе иметь сигнал в соответствии с показанным на рис. 2 графиком.

Наиболее распространен детектор, выполненный на базе микросхемы К561ГГ1 (564ГГ1). Недостатком такого детектора является некоторая сложность в настройке, которая для начинающего заниматься цифровыми видами связи может создать непреодолимое препятствие. При испытании нового демодулятора

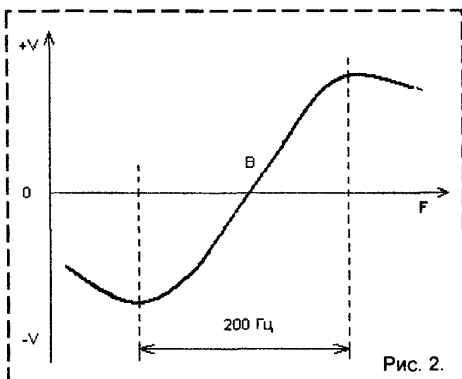


Рис. 2.

первым делом необходимо снять частотную характеристику сигнала на выходе.

Многочисленные опыты, проведенные мною на специально созданном стенде, показали, что наилучшие результаты можно получить при использовании в качестве частотного детектора сочетания двух выпрямительных диодных мостиков с обычным операционным усилителем. При этом задействованный в детекторе операционный усилитель типа K140УД6 или K140УД7 служит также и выходным каскадом демодулятора. В Интернете по адресу <http://ra3xb-tga.narod.ru/> в разделе «Модемы» вы можете скачать описание конструкции модема MODEM22, который на сегодняшний день, по моему мнению, является самой удачной конструкцией для любительской радиосвязи. В модеме настраиваются только входные фильтры, все остальные узлы никакой настройки не требуют (при работоспособных радиодеталях!). Рекомендую всем этот модем для самостоятельного изготовления и дальнейшего применения в любительской радиосвязи.



Роль выходного согласующего каскада.

Чтобы подать полученный сигнал на вход компьютера, необходимо его сформировать таким образом, чтобы компьютер мог четко воспринимать этот сигнал и чтобы компьютер не был выведен из строя. Модем типа Baycom предназначен для подачи сигнала на последовательный порт компьютера – COM-порт. Поступающие на этот порт сигналы должны иметь величины напряжений от +12 до -12 Вольт. При этом сигналы от +3 до -3В могут вызвать у компьютера непредсказуемые результаты.



Роль индикаторов настройки.

Индикация настройки демодулятора на часто-

ту принимаемых сигналов может быть выполнена с применением различных светодиодов. Как правило, устройства с светодиодами подключаются к выходу каждого из входных фильтров, при этом включение соответствующего светодиода говорит о наличии сигнала на входе фильтра.

Для улучшения качества работы демодулятора, к нему можно дополнительно подключить еще два очень простых, но достаточно эффективно работающих, устройства. Этими устройствами являются подавитель помех, выполненный в виде ограничителя амплитуды, и фильтр-удвоитель. Они могут быть установлены между выходом сигнала от радиоприемника и входом демодулятора.



Подавитель импульсных помех.

Большим злом для приема сигналов любым видом цифровой радиосвязи являются импульсные помехи. Каких то общих рекомендаций здесь быть не может. В каждом отдельном случае нужно опробовать все известные вам способы и выбрать из них только те, которые окажутся эффективными.

Очень полезными в таких случаях бывают ограничители амплитуды различных конструкций. На рис. 3 приведена одна из возможных схем подобного ограничителя.

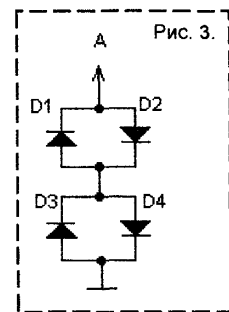


Рис. 3.

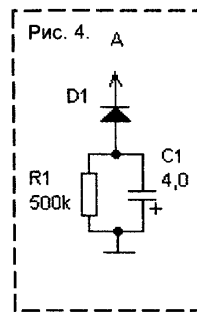


Рис. 4.

Все четыре диода должны быть высокочастотными, одной марки. Например, КД503. На рис. 4 приведена еще одна из схем ограничителей, называемая схемой динамического ограничения.

Диод должен быть высокочастотным, строго соблюдать полярность подключения электролитического конденсатора. Вывод А подключается к точке схемы, в которой должно поддерживаться ограничение.

Ограничитель можно ставить на входе в полосовой фильтр. Можно дополнительно к установленному на входе в полосовой фильтр ограничителю первой конструкции добавить где – то в последующем каскаде ограничитель второй конструкции.



Фильтр – удвоитель.

Модем для любого вида цифровой связи представляет собой довольно капризное устройство. Помехи от соседних работающих радиостанций, атмосферные разряды, помехи от систем зажигания автомобилей – все это создает проблемы при приеме слабых сигналов. В этом случае приходится идти на создание различных устройств, которые оказывали бы модему помощь при приеме слабых сигналов, а также и достаточно громких сигналов в условиях помех.

Интересные возможности предоставляет схема удвоителя звуковых частот, изображенная на рис. 5. Эта схема имеет на входе описанный выше ограничитель амплитуды.

Собранное по этой схеме устройство за счет имеющегося на его входе диодного ограничителя амплитуды уничтожает все импульсные помехи, амплитуда которых выше определенного порога, созданного ограничителем. Первичная обмотка трансформатора Tr1 совместно с подключенной параллельно емкостью C создает колебательный контур, обладающий определенной добротностью и настроенный на определенную частоту. Тем самым Tr1 является полосовым фильтром звуковых частот, который ослабляет все ненужные верхние и нижние звуковые частоты в принимаемом сигнале. Две вторичных обмотки трансформатора Tr1 соединены между собой таким образом, что на свободных выводах этих обмоток частоты принимаемого сигнала находятся в противофазе. Эти противофазные сигналы поступают на базы транзисторных ключей VT1 и VT2. Поскольку коллекторы транзисторов соединены вместе и работают на общую нагрузку, то в нагрузке R2 выделяется сигнал с частотой в два раза выше, чем частота исходного принимаемого сигнала. Никакие шумы, трески и прочие помехи, присутствующие в исходном сигнале, через такой фильтр не проходят.

В практических условиях в качестве диодов D1 и D2 можно использовать диоды типа Д219 ... Д221, в качестве трансформатора Tr1 можно применить переходной трансформатор от старого транзисторного приемника. Остальные детали пояснений не требуют. В некоторых случаях параллельно первичной обмотке трансформатора Tr1 можно подключить конденсатор постоянной емкости величиной 0,5 ... 2 мкФ. Если вы хотите использовать на входе сигнал достаточно высокого напряжения, то

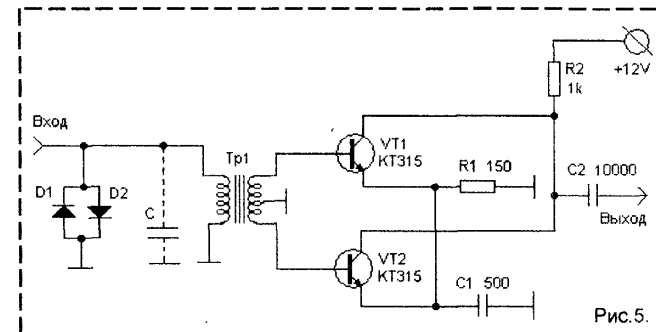


Рис. 5.

можно на входе поставить ограничительную цепочку из двух последовательно соединенных пар встречно-параллельных диодов.

Любители пакетной связи на КВ диапазонах, а также всех прочих видов цифровой связи, страдающие от импульсных помех больше других, могут поставить такое устройство между выходом радиоприемника и входом модема. В этом случае разнос частот в модеме должен быть не 200 Гц, а 400 Гц (т.е. разнос частот должен быть удвоен).

Преимущества:

- Увеличивается разнос частот, что очень важно.
- Исчезают все виды импульсных и прочих помех.

Итак, выше рассмотрены очень кратко четыре основных составных части любого демодулятора, предназначенного для работы с компьютерной программой, которая сама (или предназначенный для этих целей специальный драйвер) выполняет декодирование цифровых сигналов. Как видите, все очень просто. Любые другие дополнения могут оказать существенное влияние на быстродействие демодулятора и сделать его непригодным для работы. Чем проще конструкция, тем меньше факторов, способных нарушить его работу.

Также следует помнить, что существуют компьютерные программы, предназначенные для использования в качестве модема звуковую карту компьютера. Для таких программ описываемый в этой статье аппаратный модем не нужен.

Тяпичев Г.

Литература:

1. Г. Тяпичев. Компьютер на любительской радиостанции. БХВ, С.Петербург, 2002, 440 стр.
2. Г. Тяпичев. Как построить трансивер. ДМК-Пресс, Москва, 2005 г. 430 стр.

Окончание в следующем номере.

Ретро Радиола «Рекорд – 311»

Радиола «Рекорд – 311» выпускалась в 70-х годах прошлого века. Несмотря на торжество транзисторов в портативной технике, стационарная еще была в основном ламповой.

Радиола «Рекорд – 311» состоит из всеволнового радиоприемника и трехскоростного электропроигрывателя виниловых дисков, на основе электропроигрывающего устройства Л-ЗПУ-40.

Приемник работает в диапазонах: ДВ (150-408 кГц), СВ (525-1605 кГц), КВ1 (3,695-7,5 МГц), КВ2 (9,35-12,1 МГц) и УКВ (65,8-73 МГц). На длинных и средних волнах чувствительность около 200 мкВ, на коротких – 300 мкВ, на ультракоротких 30 мкВ. Диапазон воспроизводимых частот в АМ-диапазонах 125-3550 Гц, в УКВ и при воспроизведении грамзаписи – 125-7100 Гц. Номинальная выходная мощность 0,5 Вт. Аппарат монофонический, работает на акустическую систему из двух включенных параллельно динамиков 1ГД-28, один из которых расположен на передней, а другой на боковой панели корпуса. Напряжение питания 220 или 127 В, мощность потребления 75 Вт.

Корпус радиолы выполнен из фанеры, облицованной под ценные породы дерева. Скреплен по углам на брусках, шурупах и клею. Передняя панель и решетка динамика пластмассовые, шкала – из окрашенного стекла. Индикатора точной настройки нет. Шкала линейная, горизонтальная, подсвечивается двумя лампочками. Сверху корпуса, левее расположена крышка, поднимающаяся вверх и отрывающая доступ к электропроигрывателю. Шкала и органы управления – на передней панели, правее от фронтального динамика. Вернерное устройство веревочно-роликовое.

Задняя стенка корпуса картонная с вентиляционными отверстиями.

Габариты – 673 x 320 x 238 мм, вес 13 кг.

Переключатель диапазонов шестиламповый. Пять клавишей приводят в движение контактные планки, которые, перемещаясь относительно неподвижных контактов, выполняют переключения. Клавиша «ДВ» не связана с собственно переключателем, при её нажатии «выскакивают» остальные клавиши. Поэтому диапазон «ДВ» включается когда все клавиши отжаты или когда нажата «ДВ». Для воспроизведения грамзаписи нужно нажать клавишу «ЗС». Есть вход для подачи сигнала от магнитофонной приставки.

Принципиальная схема радиолы
«Рекорд – 311»

Для его включения нужно одновременно нажать клавиши «ЗС» и «СВ».

Схема радиолы выполнена на пяти пальчиковых лампах. АМ приемник и усилитель НЧ выполнен на четырех лампах. Преобразователь частоты и гетеродин – на триод-пентоде 6Ц1П, усилитель промежуточной частоты на пентоде 6К4П, детектор АМ и предварительный УНЧ на двойном триоде 6Н2П, выходной каскад УНЧ – на 6П14П.

Преобразователь частоты УКВ диапазона выполнен в виде отдельного УКВ-блока, в собственном экранированном корпусе, на лампе 6НЗП. Настройка по УКВ диапазону при помощи вариометра на двух катушках с перемещающимися латунными сердечниками. Вариометр внутри собранного УКВ-блока, а сбоку торчит шкив для привода винтового механизма перемещения сердечников катушек.

Для настройки на АМ диапазонах работает двоянный переменный конденсатор с воздушным диэлектриком.

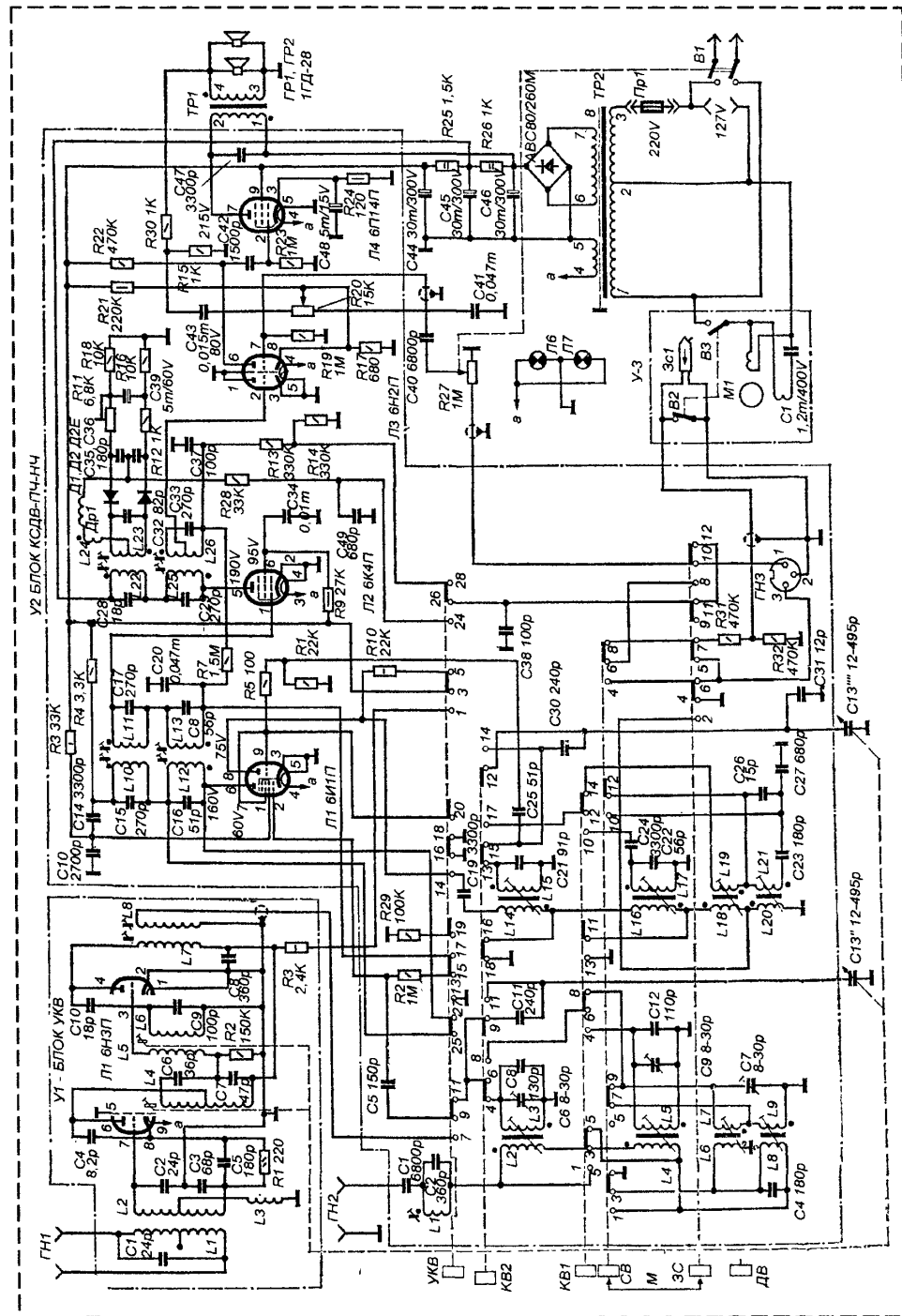
В результате, кинематическая схема вернерного устройства (привода шкалы), выполненная на шкивах, пружинах и веревках получилась довольно сложной, и одной из частых неисправностей было соскакивание веревочки со шкива или её обрыв. Проложить новую веревочку как надо редко удавалось с первого раза.

Промежуточная частота на УКВ – диапазоне 6,5 МГц, для усиления ПЧ АМ и ЧМ используется один и тот же усилитель ПЧ. В режиме АМ УПЧ состоит только из одной лампы 6К4П, а на ЧМ роль первого каскада УПЧ выполняет пентод преобразователя частоты АМ – 6Ц1П. Частотный детектор – диодный. Автоподстройки частоты гетеродина нет.

Выход УНЧ – трансформаторный, с ООС со вторичной обмотки трансформатора. В цепи этой ООС включен регулятор тембра по ВЧ.

Питание от трансформатора с анодной и накальной обмотками.

Было выпущено еще несколько моделей радиол «Рекорд», практически по одной и той же схеме, но в разном дизайнерском исполнении и с разными раскладками КВ-диапазона. Последняя модель, – «Рекорд 354» (с обзорным КВ-диапазоном) выпускалась до середины 80-х годов, и была снята с производства как раз с началом «перестройки».



Видео - радиомикрофон

Пожалуй, единственное, что стабильно дешевет на отечественном рынке, – это видеотехника. В результате, капитальный ремонт старого видеоплеера или телевизора становится экономически невыгодным.

Наглядный пример, – старенький видеоплеер «Акай» или «Фунай», верой и правдой отслуживший десяток лет, в конечном итоге ломается (ничто не вечно...). При «вскрытии» выясняется, что нужно менять БГТ, механические части ЛПМ и много еще чего. В результате, стоимость восстановительного ремонта постепенно приближается к цене нового аналогичного аппарата, обеспеченного двух-трехлетней гарантией, более современного и приятно пахнущего (☺). А недавняя мода на DVD вообще ставит такую технику (VHS) в разряд морально устаревшей (впрочем, о «морали» можно будет говорить только после того, как стоимость DVD-рекордера будет ниже 100\$).

В конечном итоге, взвесив все «за» и «против», проследившись (☺), старенький «Фунай» если не выбрасывают, то отдают за символическую цену «на разборку». Где многим деталям и узлам «покойного» может найтись самое неожиданное применение.

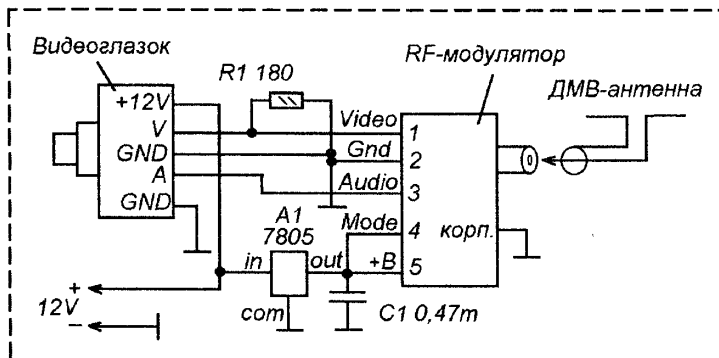
Однажды потребовалось обеспечить беспроводную связь на небольшое расстояние (до 10-15 метров) между стандартным черным видеоглазком и портативным телевизором. Вот и возникла мысль использовать с этой целью RF-модулятор от старого видеоплеера FUNAI 5000L в качестве маломощного телепередатчика, работающего в DMB – диапазоне (36 канал, примерно).

Модулятор был извлечен из видеоплеера и соединен с видеоглазком согласно схеме, показанной на рисунке. На его выводы 4 и 5 нужно подать напряжение питания 5V (видеоглазок питается от источника 12V, поэтому пришлось воспользоваться интегральным стабилизатором). На вывод 1 подали видеосигнал, а на вывод 3 – аудиосигнал. К выходному разъему подключили обычную пассивную комнатную DMB-антенну для телевизора (для этого пришлось заменить штеккер на кабеле антенны на гнездо). Теперь эта приемная

антенна стала работать в качестве передающей.

«Поймали» сигнал на обычный телевизор, работающий с такой же антенной. При точной ориентировке антенн можно получить дальность уверенного приема около 20 метров.

В результате получилось устройство, которое можно назвать «Видео-радиомикрофоном» (по



аналогии с «Видеотелефоном»), способное передавать на небольшое расстояние изображение и звук, которые можно принять на обыкновенный бытовой телевизор.

Вместо RF-модулятора от FUNAI 5000L конечно, можно использовать аналогичные узлы от других видеоплееров или видеоманитов. Но перед этим нужно разобраться с их выводами для подачи аудио и видеосигналов, питания.

Многие RF-модуляторы мультистандартные и для выбора частоты несущей звука нужно на их определенный вывод подать определенное напряжение. В данном случае, это вывод 4. Поскольку для приема использовался современный мультистандартный телевизор и существенного значения в том, какой частотный стандарт принимать, не было, этот вывод просто соединили с плюсом источника питания.

Увеличить дальность передачи, на мой взгляд, можно только дополнением схемы одно-двухкаскадным усилителем мощности, линейным или резонансным, работающим на частоте близкой к частоте 36-го канала DMB, на вход которого подавать сигнал с выхода модулятора.

Таким образом, RF-модулятор от старого видеоплеера может стать основой небольшого маломощного телецентра, работающего на DMB.

Андреев С.

ПОЛНЫЙ ШЕСТИКАНАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА И DVD.

Окончание, начало в «РК» 07.2006.

Акустические системы.

Качество звука зависит не только от параметров усилителя, но и в равной степени от технических характеристик акустической системы (АС). Нет особого смысла применять хороший усилитель НЧ с посредственными звуковыми колонками и наоборот. Результат в основном будет определяться наиболее «слабым звеном». При изготовлении АС не следует стремиться к особой миниатюризации, особенно для сабвуфера. Уменьшение размеров приведет к значительному уменьшению КПД АС (при применении головок с диффузором малого диаметра) и увеличению искажений (возрастает амплитуда колебаний диффузора при одной и той же мощности для таких головок).

Применение в сабвуфере фазоинвертора не приводит к улучшению качества звука и создаёт принципиально неустраняемые искажения звука, особенно сильно проявляющиеся на звуках с крутыми фронтами. Что удивительно – я ни разу не встречал в доступной мне литературе, в общем-то, несложный механизм появления этих искажений. Процесс возникновения искажений для сигнала с частотой равной частоте настройки фазоинвертора изображен на рисунках 8а-8д.

На рисунке 8 не учитываются другие виды искажений, возникающие при работе АС. Для непрерывного синусоидального сигнала данные искажения наблюдаться не будут, но звуковой сигнал, к сожалению, имеет несколько иную форму. Рассчитывать на то, что наши уши не уловят эти искажения не стоит. Единственное реальное достоинство фазоинвертора заключается в возможности несколько уменьшить размеры АС по сравнению с закрытым корпусом при приемлемом (но не превосходном) качестве звука (Л12 и Л13).

АС сабвуфера выполнена из ДВП толщиной не менее 20 мм. Корпус оклеен плёнкой «под дерево». Наружные размеры АС 1100х600х700 мм. На передней панели установлены две четырёхкомные низкочастотные головки 75ГДН-3 соединённые последовательно. Все внутренние стенки корпуса, включая переднюю, изнутри оклеены поролоном толщиной около 20 мм. Места соединений промазаны для улучшения герметичности изнутри обычным пластилином. Задняя стенка посажена на автомобильный герметик и прикручена шурупами. Головки расположены посередине передней

Форма импульса напряжения на выводах звуковой катушки.

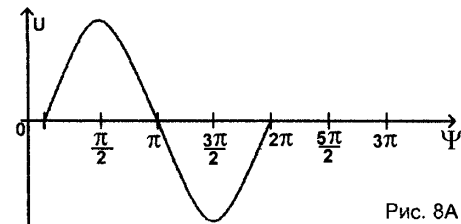


Рис. 8А

Форма звукового импульса непосредственно у передней поверхности диффузора динамика.

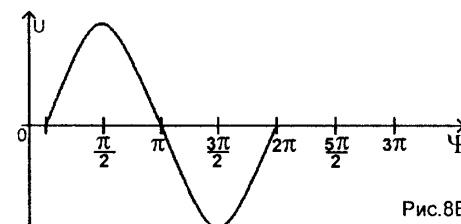


Рис. 8Б

Форма звукового импульса непосредственно за задней поверхностью диффузора динамика.

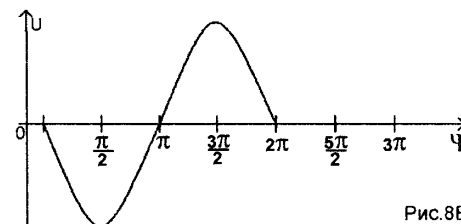


Рис. 8В

Форма звукового импульса у выхода трубы фазоинвертора.

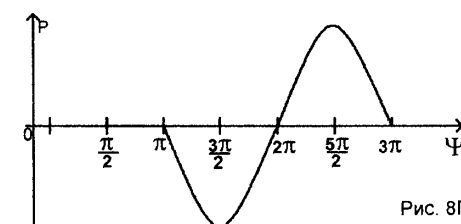


Рис. 8Г

Форма суммарного звукового импульса на расстоянии более 1 метра перед АС.

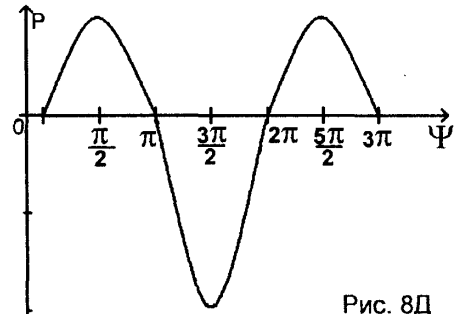


Рис. 8Д

стенки. Расстояние между центрами головок 330 мм. Между боковыми стенками и между передней и задней стенками установлены распорки для увеличения жёсткости конструкции.

Корпуса остальных пяти АС размером 420х260х260 мм выполнены из ДВП толщиной 16 мм и оклеены плёнкой «под дерево». Изнутри стенки АС оклеены поролоном толщиной не менее 12 мм. Здесь применены головки 10ГД-36 или их современные аналоги. Они допускают кратковременное подведение мощности до 20 ватт (не китайских) и работают с этим усилителем весьма надёжно. В крайнем случае, можно установить две головки 3ГД-38Е (или современные аналоги) включённые последовательно. В этом случае можно установить в колонки дополнительно головку 2ГД36. Схема включения показана на рисунке 9. Конденсатор С1 взят типа Высота АС в этом случае придётся увеличить до 350 мм. Описанный усилитель сможет отдать такой колонке до 11 ватт мощности. Но и этого вполне хватает, так как эти динамики имеют повышенный КПД. При реальной работе в жилом помещении площадью около 30 кв. м к каждой АС подводится мощность не более 1-2 ватт для комфортного прослушивания музыки. Передние стенки всех АС покрыты радиотканью. Описывать процесс сборки нет смысла, так как он зависит от наличия у радиолюбителя нужных материалов. Корпуса колонок можно собрать даже из сухих сосновых досок, но это труднее осуществить. Также можно использовать толстую фанеру. При необходимости корпус можно изготовить из двоядных листов фанеры. Но эти листы придётся склеить между собой и дополнительно скрепить подходящими шурупами во избежание расслаивания листов.

Вместо самодельных колонок можно применить подходящие по параметрам промышленные АС. Мною испытывались акустические системы от кассетного магнитофона Комета-225С. Пришлось только заглушить фазоинвер-

тор. Но АС сабвуфера пришлось изготавливать самому.

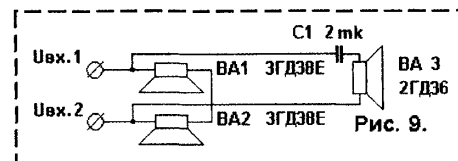


Рис. 9.

Описание общей схемы и монтажа.

Шасси усилителя выполнено из дюралюминия или, лучше, меди толщиной не менее 2,5 мм. Оно же используется вопреки подавляющему большинству рекомендаций в качестве общего провода. При грамотном расположении блоков это не приведёт к какому-либо ухудшению параметров усилителя и возникновению паразитных обратных связей. Но в случае изготовления шасси из листового железа из-за его повышенного удельного сопротивления следует в качестве общего провода применить медные провода диаметром не менее 2 мм. Размеры шасси зависят от применяемых деталей. Схема соединения блоков усилителя между собой показана на рисунке 10.

Рекомендую между сетевым разъёмом Х3 и блоком питания усилителя установить плату фильтра питания от цветных отечественных телевизоров 3...4 поколения (на схеме она не показана). Это значительно снизит воздействие помех от электрической сети на узлы усилителя.

Соединения блоков между собой выполнены любыми изолированными медными многожильными неэкранированными проводами с диаметром по меди не менее 0,4...0,5 мм. Напряжение питания усилителей мощности подводится по проводам с площадью сечения по меди не менее 1 кв. мм ввиду значительного потребляемого ими тока. Регулирующие транзисторы и микросхемы блока питания, микросхемы усилителей мощности используют шасси в качестве радиатора и установлены на нём без диэлектрических прокладок. Теплоотводящая поверхность этих деталей перед установкой смазывается тонким слоем пасты КПТ-8. Мощные выпрямительные диоды блока питания устанавливаются на шасси через тонкие слюдяные прокладки. Вместо них более удобно применять, как я уже отмечал выше, монолитные выпрямительные мосты в пластмассовых корпусах.

Блок переключателя входов желательно объединить с входными гнездами и целиком поместить в отдельный металлический экран.

Вход 6.1 усилителя мощности сабвуфера для уменьшения наводок следует соединять с общим проводом непосредственно на плате блока входных фильтров. Цепочка R1-С1 слу-

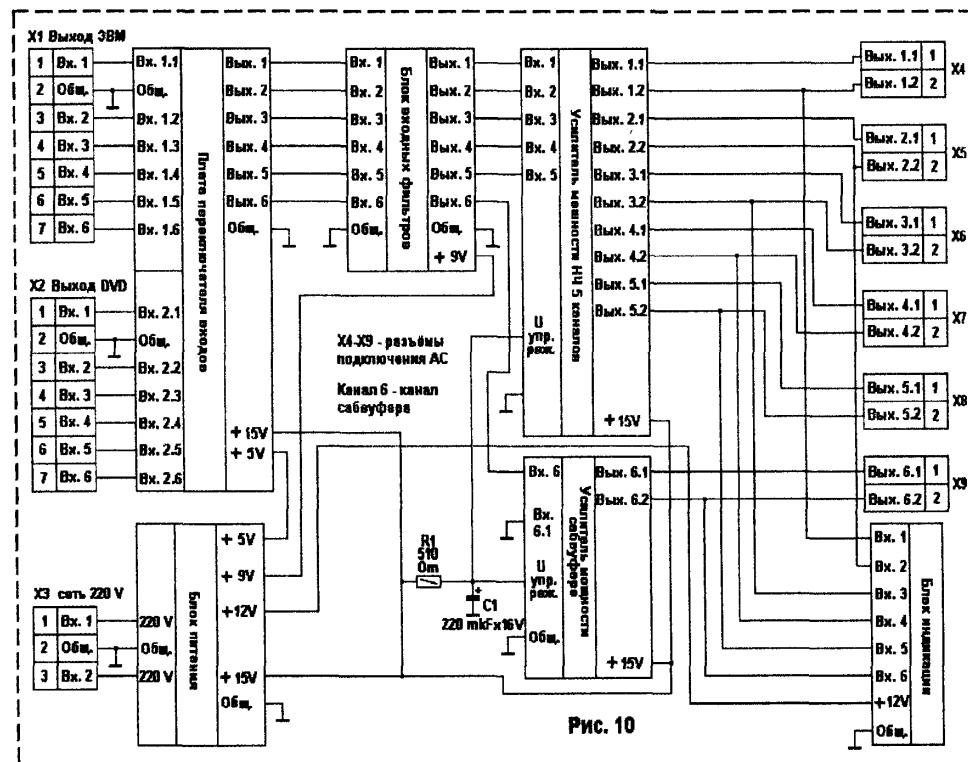


Рис. 10

жит для задержки включения усилителя мощностью примерно на 1 секунду, что полностью устраняет щелчки в АС при включении усилителя.

Сборка и налаживание.

Усилитель собран в корпусе из дюралюминия толщиной 2,5 мм. Его размеры 230х350х75 мм. Верхняя крышка и обе боковые стенки покрыты самоклеящейся плёнкой «под дерево». Боковые стенки корпуса, передняя и задняя панель плотно прикручены (лучше контактирующие поверхности смазать пастой КПТ-8) непосредственно к П-образному шасси, также выполненному из 2,5 мм дюралюминия. В подвале шасси глубиной 16 мм установлены детали усилителей мощности за исключением крупногабаритных электролитических конденсаторов. Там же установлены детали стабилизаторов напряжения, также кроме крупногабаритных электролитических конденсаторов. Все остальные детали и узлы расположены на верхней стороне шасси. Органы управления и индикации усилителя расположены на передней панели. Входные и выходные гнезда расположены на задней стенке корпуса. Там же находится ввод сетевого шнура. Особенностью корпуса является полное отсутствие в

нём вентиляционных отверстий. Несмотря на это температура внутри корпуса при длительной работе не превышала более чем на 18...20 градусов температуру окружающего воздуха, что позволило без проблем работать даже герметичным транзисторам.

Размеры и форма корпуса могут быть другими — всё зависит от возможностей и желания радиолюбителя. Можно, например, установить усилитель в корпус, прикреплённый к стене для экономии свободного места на рабочем столе. К тому же усилитель практически не содержит органов оперативных регулировок которыми часто приходится пользоваться.

Усилитель, собранный без ошибок из исправных деталей работает сразу. Всю настройку можно провести почти без измерительных приборов. До подачи сигнала на входы усилителя подбором резистора R6 установим напряжение питания усилителей мощности равным 15,5 В. Увеличивать это напряжение свыше 16 вольт не следует, так как микросхемы УМНЧ плохо переносят такие эксперименты. Далее следует соединить входы усилителя с соответствующими выходами звуковой карты компьютера. В CD привод компьютера вставить диск с наибольшим уровнем записи и

включить на воспроизведение. Регуляторы усиления и тембра в компьютере поставьте на максимум. Также на максимум нужно поставить регуляторы в блоке фильтров. Усилитель станет работать с сильными искажениями. Затем, плавно вращая регуляторы чувствительности индикатора уровня, добиваются загорания индикаторов максимального уровня (красные светодиоды). Остаётся плавно уменьшить уровень сигнала регуляторами в блоке фильтров до погасания этих индикаторов и настройка на этом заканчивается. Загорание красных светодиодов будет сигнализировать о входе усилителя в режим ограничения сигнала, а вспыхивание жёлтого светодиода – о повышенном уровне искажений. Если усилитель будет использоваться не только при работе с компьютером, но и при работе с проигрывателем DVD, то настраивать его нужно, подключив его к данному проигрывателю. Режим работы даже самой простой видеокарты нетрудно будет подстроить имеющимися встроенными регуляторами под получающую чувствительность усилителя.

Пути дальнейшего усовершенствования. В данное время уже присутствует в продаже источники восьмиканального звука (те же самые звуковые карты ПК и DVD проигрыватели). Для работы с ними достаточно добавить ещё два канала усилителя НЧ (рис. 4). На такое же количество надо увеличить число каналов блока входных фильтров, переключателя входов и блока индикации. Разумеется, придётся добавить ещё две АС. Мощности блока питания вполне для этого достаточно.

Так как АС сабвуфера состоит из двух одинаковых четырёхканальных динамиков, включённых последовательно, то усилитель для них можно собрать, руководствуясь **рисунком 4** по двухканальной схеме, каждый динамик подключить к «своим» выходам микросхемы, а входы обоих усилителей объединить вместе. Это приведёт к некоторому упрощению схемы, но приведёт к небольшому снижению КПД усилителя мощности сабвуфера при средней громкости звука.

Если усилитель будет работать с источниками сигнала не имеющими встроенных регуляторов громкости и тембра, то нужно будет такими узлами оснастить данный усилитель. Но они должны быть с электронной регулировкой, так как вряд ли можно встретить в продаже недорогие шести или восьмиканальные потенциометры хорошего качества.

Выходной мощности данного усилителя вполне хватает для озвучивания любого жилого помещения. Если всё же требуется большая выходная мощность, то можно 5 (или 7) каналов усилителей мощности выполнить по схемам изображённым на рис. 3, уменьшив

ёмкость конденсаторов C1 и C2 до 0,1 мкФ, а канал сабвуфера собрать на микросхеме TDA1562Q. Выходная мощность каждого из каналов при работе на восьмимомную нагрузку составит по 40 ватт, а выходная мощность УМ сабвуфера на нагрузке 4 Ома будет равна 80 ватт. Конденсаторы C12 и C14 (рис. 3) нужно исключить, а ёмкости конденсаторов C11 и C13 можно уменьшить до 2000 мкФ. Ёмкость каждого накопительного конденсатора канала сабвуфера должна быть не менее 20000 мкФ. Схема стабилизатора напряжения останется без изменения, но потребуются трансформатор питания способный одновременно без перегрева отдавать в нагрузку не менее 500 ватт мощности. Если не удастся достать такой мощный трансформатор, то можно применить два параллельно включённых трансформатора, описанных в начале статьи. Нужно только позаботиться, чтобы количество витков проводов в одноимённых обмотках было строго одинаково. Ёмкости фильтрующих конденсаторов блока питания потребуются увеличить не менее чем вдвое. Также в 2 раза нужно увеличить площадь сечения проводов трансформатора питания. Диоды выпрямителя надо будет заменить на любые другие кремниевые или германиевые, способные выдерживать прямой ток не менее 20 ампер (желательно применить диоды с барьером Шоттки). Потребуется также установить не менее 6 регулирующих транзисторов KT863A с элементами обвязки. Транзистор VT4 в этом варианте стабилизатора придётся поставить на радиатор площадью охлаждающей поверхности не менее 12 см².

Мощности такого усилителя более чем достаточно для озвучивания любого мероприятия в школьном актовом зале или дискотеки в небольшом клубе. Качество и громкость звучания получившегося усилителя (даже собранного по исходной схеме) при работе совместно с выше описанными АС ни сколько не уступает промышленной аппаратуре стоимостью от 8000-10000 рублей, а низкие частоты воспроизводятся гораздо естественней.

Многу проводились эксперименты по применению усилителей мощности с относительно высоким выходным сопротивлением (до 20 Ом). Было отмечено субъективное улучшение качества звучания на частотах свыше 200-300 Гц. Наилучший результат получился при примерно равенстве выходного сопротивления усилителя и сопротивления нагрузки усилителя и применения АС без разделительных частотных фильтров. Возможная причина плохого качества звука при качественном усилителе и хороших АС – резкое изменение активного сопротивления катушки динамика при её быстром нагревании проходящим током, и возникновение вследствие этого повышенных искажений звука. Эти искажения

во много раз больше искажений, создаваемых усилителем. Усилитель с большим выходным сопротивлением стабилизирует ток в звуковой катушке. Но при этом, естественно, ухудшается демпфирование громкоговорителя. Возможно, что это явление является одной из причин (но, вероятно, не единственной) «транзисторного» звучания многих современных усилителей. Простейший способ увеличения выходного сопротивления – включения последовательно с АС 10-ваттного резистора номиналом 3,9 Ома. Но при этом в 4 раза снизится выходная мощность при работе на четырёхомную нагрузку, а КПД уменьшится в два раза.

При проектировании и изготовлении данного усилителя не ставилась задача применять только суперсовременные детали. Здесь есть детали от относительно новых разработок до 30-40-летней давности. Особое внимание уделялось лишь качеству и надёжности работы. Если кто-то принципиально не применяет в своих конструкциях, например, устаревших германиевых транзисторов – то может их заменить кремниевыми приборами. Но это не прибавит усилителю надёжности и качества в работе, а только несколько увеличит стоимость изготовления. Я намеренно не привожу рисунков печатных плат, так как монтаж зависит от типов и размеров применённых деталей и от вида корпуса. Да и наиболее простые блоки этой конструкции собраны мной без применения печатного монтажа. Скорее всего, в конструкцию усилителя со временем буду вносить некоторые изменения, например, добавлю ещё пару каналов.

Данный усилитель испытывался при работе совместно с несколькими компьютерами. При эксплуатации выяснился довольно интересный факт: при использовании некачественных звуковых карт в компьютере или применении соединительных кабелей с «плохим экранированием» становились заметными низкочастотные, а иногда и высокочастотные помехи, которые не прослушивались при подключении малогабаритных АС китайского производства стоимостью несколько сотен рублей за пару. Это связано с тем, что такие, можно сказать, игрушечные звуковые колонки просто не в состоянии воспроизводить звуки с частотой ниже 200-300 Гц и свыше 8-10 кГц. При работе данного усилителя легко на слух заметить разницу в качестве звучания обычных музыкальных CD дисков и MP3 дисков с низким битрейтом. При прослушивании музыки на вышеуказанных АС азиатского производства звук был одинаково плохим – как из пустой консервной банки. Качество звучания было обратно пропорционально размерам колонок. Вообще говоря – ни одна из испытанных мною

компьютерных колонок в пластмассовых корпусах не показала не только хорошего результата, но и даже посредственного! Это стало одной из причин, заставивших меня взяться за изготовление самодельного усилителя в комплекте с АС – собственных ушей жалко стало.

Рынденков М.А.

Литература :

1. Полупроводниковые приборы: транзисторы. Справочник. Под общей редакцией Н. Н. Горюнова. – Москва. Энергоатомиздат. 1983.
2. Микросхемы УМЗЧ. – Радиоконструктор, 2003, № 9, с. 14.
3. Аксёнов А. И., Нефёдов А. В. Отечественные полупроводниковые приборы. Книга 1. Справочное пособие. Москва. Солон-Р. 1999.
4. Кириллов В. Н. Усилительный модуль для автомобиля. – Радиоконструктор, 2001, № 12, с. 10-12.
5. Каравкин В. Мощный трёхканальный УМЗЧ для автомобильного аудиоцентра. – Радиоконструктор, 2002, № 6, с. 22-23.
6. Горошков Б. И. Элементы радиоэлектронных устройств. Справочник. Москва. Радио и связь. 1988.
7. Жуков А. П. Вариант тракта усилителя звуковой частоты на ИМС TL072 и TDA7294. – Радиоаматор, 2004, № 10, стр. 6-7.
8. Булычёв А.П., Галкин В.И., Прохоренко В.А. Аналоговые интегральные схемы. Справочник. – Минск. Изд. Беларусь. 1993.
9. Интегральные микросхемы усилителей звуковых частот. Справочное пособие. Под редакцией В. Г. Игнатювича. – Минск. Изд. Аникеев В. Ф. 1997.
10. Турута Е. Ф. Предварительные УНЧ. Регуляторы громкости и тембра. Усилители индикации. – Москва. Изд. ДМК. 2000.
11. Краткий справочник. Микросхемы УМЗЧ. TDA1560Q. – Радиоконструктор, 2003, № 8, с. 17-18.
12. Жбанов В. Фазоинвертор или закрытый ящик. – Радиомир, 2005, № 10, стр. 6-7.
13. Эфрусси М. М. Акустическое оформление громкоговорителей. – Москва-Ленинград. Госэнергоиздат. 1962.

МИКРОСАУНА В КВАРТИРЕ

У вас плохой иммунитет, часто простываете? Можно обратиться к услугам врача, который, как правило назначает лекарства, они имеют много побочных действий и могут ощутимо подорвать бюджет вашей семьи. К тому же известно, что бесконтрольное и частое применение антибиотиков сильно подрывает иммунитет. Автор на себе опробовал чудное действие сауны и убедился в повышении иммунитета организма. Ходить в сауну желательно один раз в неделю, а как известно цены на данный вид услуг так же высоки. Выходом из данной ситуации может быть построение микросауны в обычной квартире. Во многих квартирах многоэтажных домов существуют небольшие кладовки размером 1,7х0,8 метра. Автор соорудил сауну в такой кладовке.

В статье описывается один из способов как её изготовить. Для этого необходимо приобрести вагонку из липы, фольгопласт и брусочки толщиной 25-30мм. Количество материала зависит от объёма кладовки. Автор предлагает следующий метод обшивки помещения. На бетонную стену враспорку между косяком двери и стеной устанавливаем три бруска, один в 20см от пола второй в 20см от потолка и один посередине. Ту же операцию проделываем на противоположной стене и стене напротив двери. По два бруска устанавливаем враспорку на потолке и на полу. Далее все стены обшиваем фольгопластом, (в крайнем случае при отсутствии фольгопласта можно использовать алюминиевую фольгу). После этого стелим пол из досок липы толщиной 15-20мм и обшиваем вагонкой все стены и потолок. Входную дверь можно поменять на новую,

а можно оставить и старую. В любом случае её необходимо обшить изнутри фольгопластом и вагонкой. В сауне так же

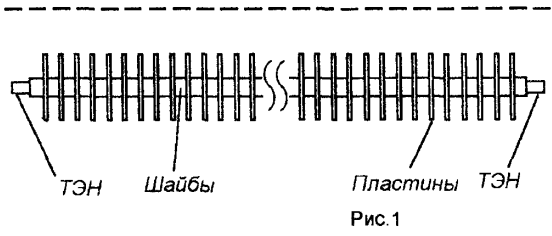


Рис.1

необходимо предусмотреть два отверстия для вентиляции, одно внизу второе вверх. В верхнее отверстие можно поставить вентилятор от компьютера. Для нагрева сауны можно использовать воздушный тэн мощностью 1,5-2,5кВт, данной мощности достаточно, чтобы за 30-60мин прогреть помещение кладовки. Для лучшей теплоотдачи на тэн надевают поочерёдно алюминиевые пластины и шайбы (Рис.1). Таким образом, собранную конструкцию размещают недалеко от вентиляционного нижнего отверстия на второпластовых изоляторах на расстоянии 80-100мм от пола и стен.

На стены и пол вокруг тэна навешивают и закрепляют кнопками фольгу, используемую для кулинарных целей. Чтобы предотвратить случайное касание, вокруг тэна так же желательно сделать обрешётку из липы. Как известно тепло стремится вверх, поэтому на последнем этапе необходимо изготовить ступеньки общей высотой примерно 1-1,3 метра. При изготовлении ступенек для предотвращения ожогов, гвозди необходимо утапливать на глубину 3-5мм. Для тех же целей внутреннюю ручку у двери необходимо сделать деревянной, или хотя бы обшить деревом.

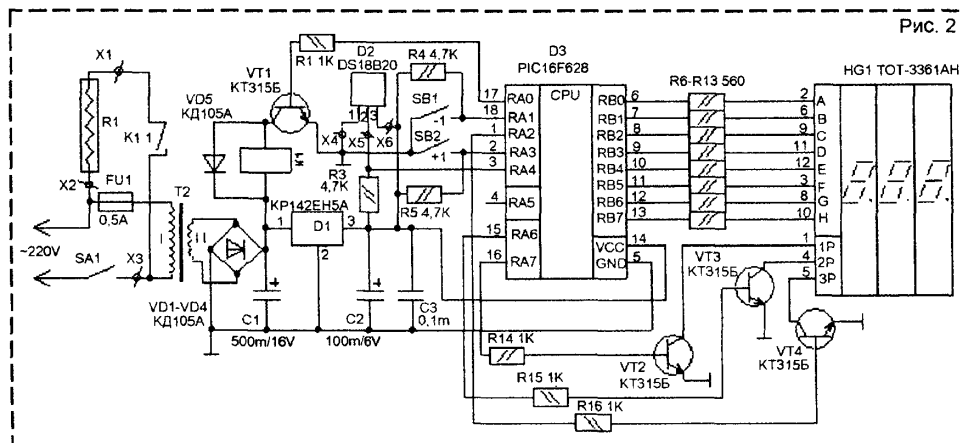


Рис. 2

Для задания и поддержания температуры внутри микросауны, автором был разработан микроконтроллерный термостат с индикацией на светодиодной матрице Рис. 2. Данный термостат позволяет задавать температуру в диапазоне 1-99°C с точностью в 1°C, а на индикаторы выдаёт температуру с точностью 0,5°C. Датчиком температуры в данной конструкции является микросхема DS18B20. Для считывания температуры с датчика, обработки показаний и вывода на индикаторы в схеме используется микроконтроллер PIC16F628. Работает устройство следующим образом. После подачи питания на схему, переменное напряжение 220вольт поступает на первичную обмотку трансформатора Т1 и нормально разомкнутый контакт реле К1.1. Со вторичной обмотки снимается переменное напряжение 12вольт и поступает на диодный мост VD1-VD4. Выпрямленное и сглаженное конденсатором С1 напряжение подаётся на вход стабилизатора напряжения собранного на микросхеме D1. От этого же напряжения запитывается катушка К1. С выхода микросхемы D1 стабилизированное напряжение 5 вольт подаётся на микросхему термодатчика D2 и от него же запитывается микроконтроллер D3.

После подачи напряжения на микроконтроллер, происходит его внутренний сброс и инициализация всех регистров. Далее программа опрашивает датчик температуры по однопроводной шине 1-Wire, и сравнивает полученные данные с теми, что хранятся в микроконтроллере в энергонезависимой памяти. Если данные полученные с датчика будут меньше хранящихся в памяти, то микроконтроллер выдаст на шину RA0 уровень логической единицы и тем самым откроется транзистор VT1, а он в свою очередь включит реле К1. Через контакты реле К1.1 реле включит тэн R1, а он в свою очередь начнёт нагревать воздух в сауне. При получении данных с датчика которые будут равны или больше хранящихся в контроллере на выводе RA0 будет установлен нулевой логический уровень. Информацию, считанную с датчика, микроконтроллер дешифрует и выдаёт динамическим способом на индикаторы HG1, примерно один раз в секунду. Температуру, при которой будет происходить переключение реле, можно заранее установить при помощи кнопок SB1 "1" и SB2 "+1", при этом индикаторы будут отображать устанавливаемую температуру.

Расположить блок управления лучше всего снаружи сауны, а если требуется контроль температуры из сауны можно установить небольшое двойное стеклянное окошко. Микросхеме датчика необходимо установить в 20-30см от потолка и соединить с блоком экранированным кабелем из скрученных проводов.

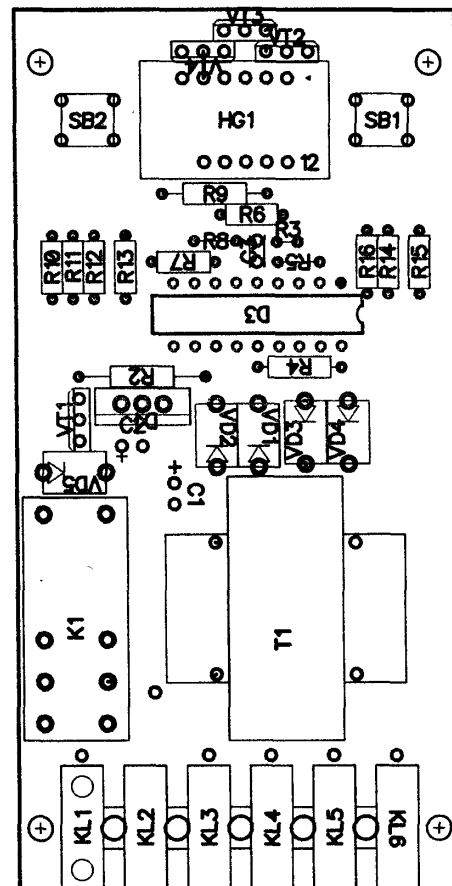


Рис. 3.

В качестве трансформатора можно использовать любой понижающий с напряжением на вторичной обмотке 12-15вольт и током 100-200ма. В качестве К1 применено импортное реле с допустимым током контактов 16 ампер и напряжением катушки 12 вольт типа 793-P-1C, при отсутствии такового можно использовать другое соединив параллельно контактные группы при этом суммарная мощность должна превышать 2,5квт. Параллельно контактам можно установить искрогасящую цепочку, состоящую из двух ватного резистора сопротивлением 220 Ом и конденсатора 0,2 мкф на 250-400вольт. В качестве VD1-VD4 можно использовать любые диоды на ток 100-300ма и напряжение 50-300вольт. Вместо транзисторов VT1-VT4 любые рассчитанные на напряжение 3-к 20-50 вольт и ток коллектора 100-200ма. В качестве резисторов в

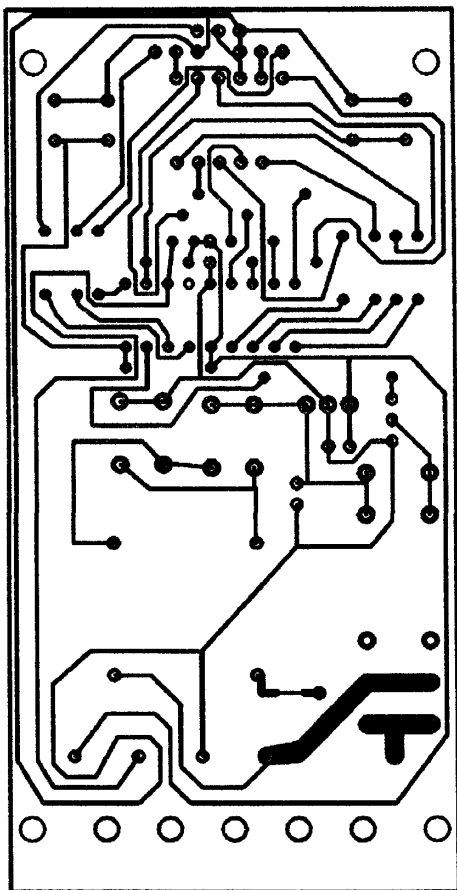


Рис. 4.

схеме были использованы МЛТ 0,125, С1-С2 любые электролитические конденсаторы на соответствующее напряжение, СЗ-керамический. SA1 применён для защиты от короткого замыкания, типа BA77-29-1-16а. При отсутствии клемников KL1-KL6 их допустимо не устанавливать.

Вся схема кроме (SA1) размещена на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм и размерами 55х107мм. Расположение деталей приведено на Рис.3. а разводка дорожек на Рис.4. Автоматический выключатель SA1 расположен в щитке и до сауны проведена отдельная силовая линия проводом сечением 2,5кв.мм.

В таблице 1 приведены HEX коды авторского варианта программы.

Таблица 1.

```
:020000040000FA
:020000001C28BA
:02000000A2282C
:100020008A0182073F3406345B344F3466346D34C2
:100030007D3407347F346F34830181019001920154
:100040001A3085008601970107309F0083160A3019
:10005000850000308600C630810001308C0083129C
:100060008C0140308B00A0147F3084008001840319
:10007000A01836280130A000FE308F0000308E001E
:10008000101400309F21A3008B17D4200A21640094
:10009000EF207E21F4200310AD0CACC0C310AD0C4E
:1000A000AC0C0310AD0CACC0C310AD0CACC0C31875
:1000B0005B28A7015D280530A7002C0890202408A4
:1000C000A8002508A90023082C02031C6D28051090
:1000D000851C6F28851D7C28472805146828640026
:1000E00001302302031DA3038F2089202308A200CF
:1000F00000308B2164004728640063302302031D15
:10010000A30A8F2089202308A20000308B216400DD
:100110004728A7012408A8002508A90008002308EB
:10012000A400A501A6010A302402031C9A28A400F9
:10013000A50A93280A302502031CA128A500A60AB7
:100140009A280800AA00030EAB000C18AC282B0E4E
:100150008300AA0E2A0E9000C101010201CB928CA
:100160008513270810208600861305152010A0147B
:10017000CE28A01CC4280511280810208600861748
:100180000517A0102015CE28201DC2805132908FC
:10019000102086008613B51720112014FE308F0052
:1001A00000308E001014A7280512C8307A210516D9
:1001B0000E307A212E30A800B5108B138316051643
:1001C000B312051EB5148316051283128B17AE0B0E
:1001D000DD280800D420522144302E210800D420EC
:1001E0004F2144302E210800D4204F21BE302E2133
:1001F000FF302E21AC00FF302E21AD000800D420AE
:100200005221BE302E21FF302E21AC00FF302E2196
:10021000AD000800B30133302E21FF302E21D00075
:100220006521FF302E21D1006521FF302E21D20023
:100230006521FF302E21D3006521FF302E21D4000F
:100240006521FF302E21D5006521FF302E21D600FB
:100250006521FF302E21D700B3020800B20008301C
:10026000B1008B1305120000000032180516B20C05
:1002700002307A21B213831605168312051A11291A
:100280004229B21783160512831212307A210516FD
:1002900000000000B10B322932088B170800CC3067
:1002A000E212080055302E2150082E2151082E21D4
:1002B00052082E2153082E2154082E2155082E2194
:1002C00056082E2157082E2108006400B40008307B
:1002D000B10034083306B200320C33080318183A60
:1002E000B200320C33000310B40C34086400B10B3C
:1002F0006A290800AE00AE0B7290800FF30AE0073
:100300006430AF000330B000AE0B8729AF0B8429F7
:10031000B00B84290800B813831603139B008312F0
:1003200003132208831603139A001C155309D00F1
:10033000AA309D009C14831203138B170800B813A3
:10034000831603139B001C141A08831203138B17C4
:020350000800A3
:02400E00503F21
:00000001FF
```

Абрамов С.М.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТЕРМОСТАТ

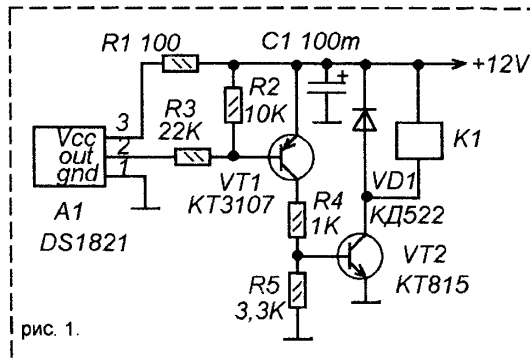


рис. 1.

Персональный компьютер постепенно становится таким же обычным бытовым прибором, как, например, электрочайник. С его помощью можно не только писать письма, рисовать схемы и делать фотальбомы, но и управлять термостатом, занося в его память (в память термостата) значения температуры для включения и выключения нагрузки.

Промышленностью выпускаются программируемые термодатчики, один из которых DS18B12 интересен тем, что позволяет не только передавать данные о температуре на персональный компьютер или микроконтроллер, но и работать самостоятельно как термостат, управляя нагрузкой в зависимости от данных пороговых значений температуры, занесенных в его память при помощи компьютера.

Принципиальная схема термостата показана на рисунке 1. На выходе датчика DS18B12 включен простой транзисторный ключ, который управляет током через реле. А реле своими контактами (на схеме не показаны) управляет нагрузкой, например, ТЭНом. Конечно, схему можно сделать и по-другому, например, нагрузив на оптосимистор или ключ на МДП-транзисторе.

Теперь немного слов о самой микросхеме DS18B12. Выпускается фирмой «MAXIM» и может работать как термостат (с двумя порогми температуры, — на включение и на выключе-

чение) или как цифровой термодатчик, передающий данные на микроконтроллер или компьютер. Диапазон рабочих температур от -55 до +125°C.

Промышленно микросхема выпускается настроенная как термодатчик. Для перевода её в режим термостата и задания температурных порогов (нижнего — TL и верхнего TH) необходим персональный компьютер с портом COM, в который микросхема подключается при помощи переходника, схема которого показана на рисунке 2 (Л.1)

Требуется программа ds1821.exe (Л.1), а схема переходника приводится в закладке «Adapter Circuits» этой программы.

После того как программа установлена и переходник сделан нужно чтобы микросхема находилась в режиме термодатчика. Если она новая она в таком режиме и будет. Если нет, — нужно в главном окошке программы (рис. 3)

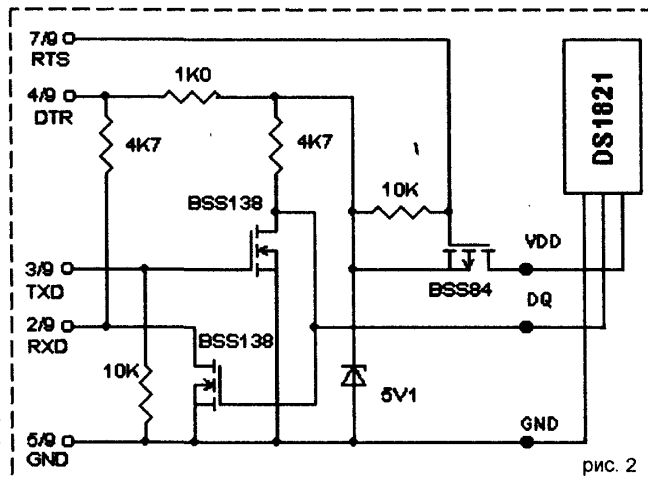


рис. 2

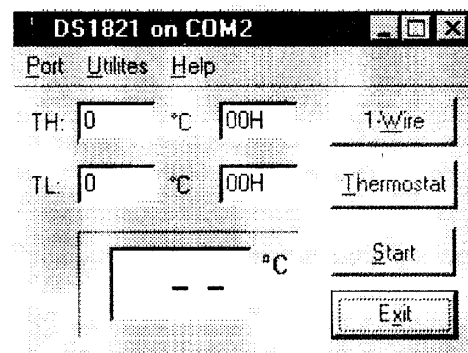


рис. 3

установить режим термодатчика (1-Wire). Затем, в строке TH набрать верхнюю температуру, а в строке TL – нижнюю (значения в градусах по Цельсию). Затем «Thermostat» и «Exit». Теперь микросхема все «запомнила» и будет управлять нагрузкой согласно этим установкам.

Если нужно измерять температуру и видеть показания на экране монитора, – снова подключаем микросхему к COM через переходник и переводим её в режим датчика «1-Wire», затем нажимаем «Start» и видим значение температуры в строке снизу.

Использовать более доступную микросхему DS18S20 (как это ошибочно утверждается в Л.2) невозможно, так как DS18S20 не имеет функции работы в качестве термостата. Поэтому подходит только DS18B21. Микросхема DS18S20 работает только в качестве датчика,

– для передачи данных о температуре на микроконтроллер или персональный компьютер.

Принимая во внимание тот факт, что компьютер и термостат могут быть расположены (установлены) достаточно далеко друг от друга, в конструкции термостата нужно предусмотреть возможность легкого снятия микросхемы (датчика), чтобы её можно было отнести к компьютеру, подключить через переходник в COM и изменить пороги переключения, когда это потребуется.

Ладнов М. М.

Литература:

1. WWW.maxim-ic.com.
2. Мартышевский Ю. Термореле. ж. Схемотехника №2, 2006, стр. 52-53.

НОВАЯ РАБОТА ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СТАРОГО ТЕЛЕВИЗОРА

80-е годы и начало 90-х ознаменовались попыткой, еще советской промышленностью, создать конкурентноспособный, хотя бы на внутреннем рынке телевизор. Так появились знаменитые «пустые ящики» 2-УСЦТ, 3-УСЦТ, которые по размерам и дизайну не уступали старым ламповым моделям, но были выполнены на микросхемах. В то время «большим шиком» было после установки PAL-декодера и видеовходов, установить «лентяйку» (систему дистанционного управления). Выпускались и «продвинутые» модели, оснащенные этим «шиком» на заводе-изготовителе.

Но время УСЦТ прошло. Многие отслужившие телевизоры сейчас выбрасывают или пускают в разборку на детали. Некоторые узлы и модули таких телевизоров можно использовать почти по прямому назначению.

Например, систему дистанционного управления, предназначенную для переключения восьми программ, можно приспособить для дистанционной передачи трехразрядного двоичного кода или для управления нагрузками или устройствами.

Первый случай наиболее просто реализуем. Ищем на плате модуля ДУ (МДУ) микросхему K561KP2 и подпаиваем четыре провода к её выводам со стороны печатных дорожек: один к выводу 11, другой к выводу 10, третий к выводу 9, четвертый к выводу 8. Первые три провода, соответственно, младший, второй и старший разряды двоичного кода, а четвер-

тый – GND (общая шина). Логические уровни КМОП 12V. Теперь этот код (от 000 до 111) можно подать на вход какого-то цифрового устройства, которое должно как-то

реагировать на эти команды. Команды подаются при помощи пульта (кнопки «1» – «8»).

Вариант с непосредственным управлением без применения дополнительных микросхем, весьма ограничен, функционально.

Если нужно управлять всего одной нагрузкой можно воспользоваться имеющимся в системе ДУ выключателем с электромагнитным реле на выходе. Реле это, обычно, КУЦ-1 или РЭС-22, все контакты которого включены параллельно. По идее, реле должно выдерживать мощность до 280 Вт (при напряжении 220В) и значительный бросок тока при заряде конденсатора импульсного источника питания телевизора. На деле, на это способна система только с реле КУЦ-1. Контакты же РЭС-22 быстро подгорают и, возможно, у попавшей вам в руки системы ДУ, реле РЭС-22 уже мало пригодно для дальнейшей эксплуатации. В этом случае и в случае, если вам нужно коммутировать более мощную нагрузку, можно использовать современное реле от автомобильных сигнализаций. Оно, обычно, при работе на напряжении 220В может коммутировать ток до 20-30А (нагрузка до 4000-6000Вт).

Однако, сразу включать обмотку такого реле можно только вместо РЭС-22. Обмотка РЭС-22 более низкоомная, чем КУЦ-1, поэтому и ключ в схеме ДУ стоит более мощный. Если же меняем КУЦ на автомобильное реле, то нужно будет переделать ключ. В частности, уменьшить сопротивление резистора, включенного

последовательно с обмоткой реле, до величины, равной половине сопротивления обмотки нового реле, и заменить ключевой транзистор (обычно КТ315) более мощным, например, КТ815. А так же, подобрать сопротивление в цепи его базы, так, чтобы новое реле включалось уверенно.

Для управления несколькими нагрузками можно использовать выходы МДУ для переключения программ телевизора. Но здесь есть один нюанс, – без применения дополнительных микросхем, можно только переключать восемь нагрузок, то есть, одна включена, а все другие выключены (или наоборот, зависимо от логического уровня на выводе 3 K561KP2). Если такая логика работы подходит, то достаточно

замкнуть вывод 6 K561KP2 на общий минус (на вывод 8 K561KP2), а управляющие уровни подавать на внешние дополнительные ключи с выводов 13 («N1»), 14 («N2»), 15 («N3»), 12 («N4»), 1 («N5»), 5 («N6»), 2 («N7»), 4 («N8») K561KP2.

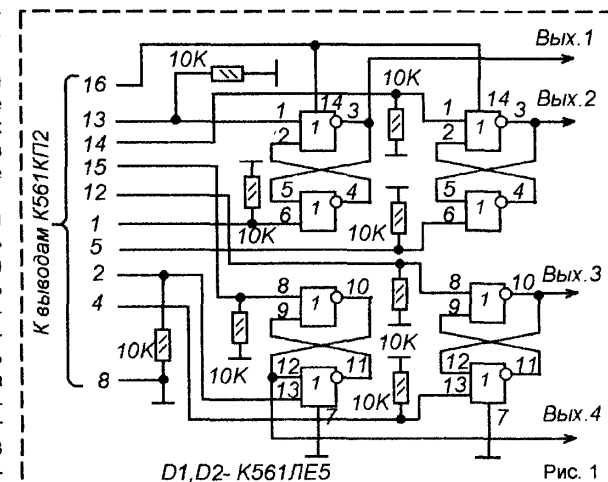
При этом, если активным должен быть уровень логической единицы, ничего больше делать не нужно, но если требуется активный ноль, нужно вывод 3 микросхемы K561KP2 отключить от вывода 16 этой же микросхемы (отрезать от него дорожку) и перемычкой соединить с выводом 8.

Сложнее, когда нужно независимо управлять разными нагрузками. То есть, так чтобы любые из них можно было включать или выключать, а остальные при этом должны оставаться в установившихся состояниях. Здесь есть решение но потребуются дополнительные триггеры.

В случае, если мы будем управлять только четырьмя нагрузками, можно уловиться так, что одна кнопка служит для включения, а вторая для выключения. Это даже удобно, потому что кнопки переключения программ на стандартном пульте расположены в два ряда. Кнопки верхнего ряда, например, можно использовать для включения нагрузок, а расположенные ниже – для выключения.

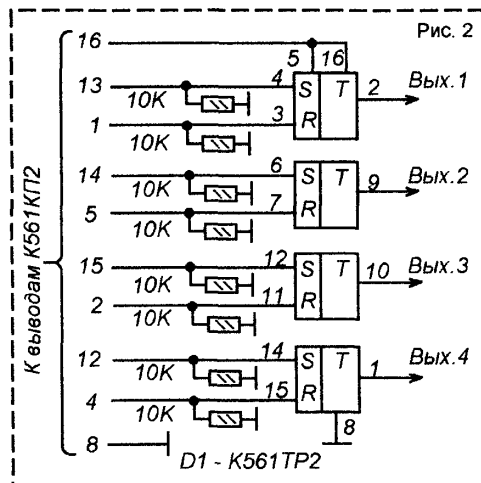
В этом случае нам достаточно дополнительно взять две микросхемы, например, K561LE5 (рис. 1) и на их элементах сделать четыре RS-триггера. Или использовать одну микросхему K561TP2 (рис. 2).

Выходные каскады зависят от того, чем нужно управлять. Это могут быть транзисторные ключи с электромагнитными реле или светодиодами оптопар, тиристорные или симисторные каскады. Любые выходные каскады, которыми можно управлять подачей лог-



D1,D2- K561LE5

Рис. 1



D1 - K561TP2

Рис. 2

ческих КМОП уровней.

Число управляемых нагрузок может быть и больше, если какие-то из них объединять, например, функцией выключения (или включения). Например, семь нагрузок, которые можно включать отдельными кнопками, и одна общая кнопка для выключения их все сразу. Или шесть нагрузок, включать которые можно отдельными кнопками, а для выключения – по одной кнопке на три нагрузки.

Соответственно, потребуется и больше микросхем.

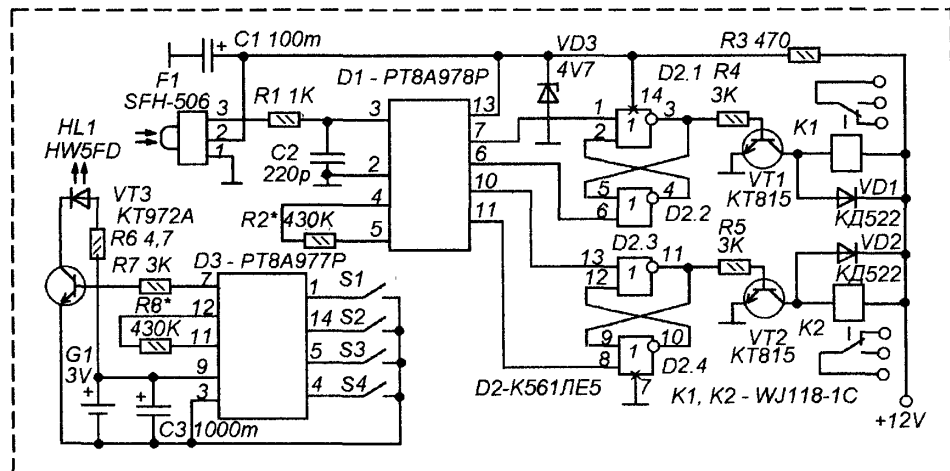
Лыжин Р.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДВУМЯ ОБЪЕКТАМИ

Используя микросхемы для радиоуправления игрушками и элементы инфракрасного канала передачи данных от систем управления бытовой радиотехникой, можно создавать достаточно эффективные устройства дистанционного управления различными объектами, такими как бытовые электроприборы, осветительные приборы, различные электроприводы. Наглядный пример, – система управления двумя объектами (например, группами ламп люстры, или электроприводами штор окон), описание которой приводится ниже.

и не может воздействовать на объекты, расположенные за пределами видимости (в другой комнате). Это позволяет сделать несколько одинаковых устройств управления, расположенных в разных помещениях, и пользоваться ими независимо друг от друга.

В микросхеме PT8A977P возможность работы с инфракрасным передатчиком предусмотрена, – для этого используется выход на выводе 7, на котором командные импульсы модулированы несущей частотой, которая может быть в пределах от 30 до 80 кГц (в зависимости от сопротивления резистора R8). Нажатие на любые из кнопок S1-S4 приводит к появлению этих импульсов и они посредством транзис-



УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Сигнализация предназначена для охраны квартиры, частного дома или помещения. Срабатывает от контактных датчиков, числом до пяти, которые могут быть как замыкающими, так и размыкающими. Включается и выключается при помощи кодового замка. Работает на низковольтную сирену или на другое сигнальное устройство, которое включается посредством реле. Есть светодиодная индикация состояния датчиков.

Схема сигнализации довольно «гибкая», — на плате есть 26 DIP-переключателей, которыми можно менять порядок работы сигнализации, ее временные характеристики, логику входов, а так же, код отключения.

Всего три канала, для каждого из которых, при помощи переключателей S20-S22 можно установить по три варианта продолжительности звучания сирены (короткий, длинный и бесконечный), а при помощи переключателей S23-S25 — по два варианта срабатывания (с задержкой и без задержки). На схеме S20-S22 показаны в положении короткой продолжительности звучания сирены, а S23-S25 — в положении работы без задержки.

Входов для датчиков пять (N1-N5), каждый, при помощи переключателей S10-S14 можно сделать срабатывающим на размыкание контактов или на замыкание. На схеме переключатели S10-S14 показаны в положении, когда датчики размыкаются при срабатывании (разрыв шлейфа, отход магнита от геркона).

Переключателями S15-S18 можно любые входы подключить к любым каналам (хоть все входы к одному из каналов).

Каждый из трех каналов содержит RS-триггер с одним входом для установки в единичное положение и двумя входами для установки в нулевое положение. Между одним из входов для установки в нулевое положение и выходом триггера при крайних положениях переключателя (S20-S22) включается RC-цепь, состоящая из электролитического конденсатора и резистора. Поэтому триггер не может всегда оставаться в единичном состоянии и спустя время задержки, создаваемое этой цепью он возвращается в нулевое состояние. От продолжительности времени нахождения триггера в единичном состоянии после срабатывания датчика зависит продолжительность звучания сирены. Значит, она зависит от сопротивления резистора между входом и выходом триггера. Переключателем (S20-S22) можно выбрать резистор 220K (короткая продолжительность звучания сирены) или 680K (длинная продолжительность).

В среднем положении переключателя (S20-S22) RC-цепь выключается и триггер не может самостоятельно вернуться в нулевое состояние (бесконечная сигнализация).

Рассмотрим работу схемы на примере первого входа. Переключатель S10 установлен в верхнее по схеме положение. Это значит, что датчик N1 должен быть размыкающим. Пока он замкнут светодиод HL1 горит. Если датчик размыкается светодиод гаснет и напряжение на его катоде приближается к напряжению источника питания (лог. 1). Конденсатор C8 формирует бросок тока через R24, VD1, R29. Это создает импульс на соединенных вместе входах (выв. 4 и 5) элемента D3.2.

Если в это время на выводе 2 D3.1 логический ноль, то триггер D3.1-D3.2 установится в единичное состояние. На выходе элемента D3.1 возникнет единица и, поскольку S20 установлен в верхнее по схеме положение, то конденсатор C1 начинает заряжаться через R12. Одновременно, через S23 единица поступает на один из входов элемента D2.3 и на его выходе возникает логический ноль, что приводит к открыванию транзисторного ключа на VT1 и VT2, и включению сирены.

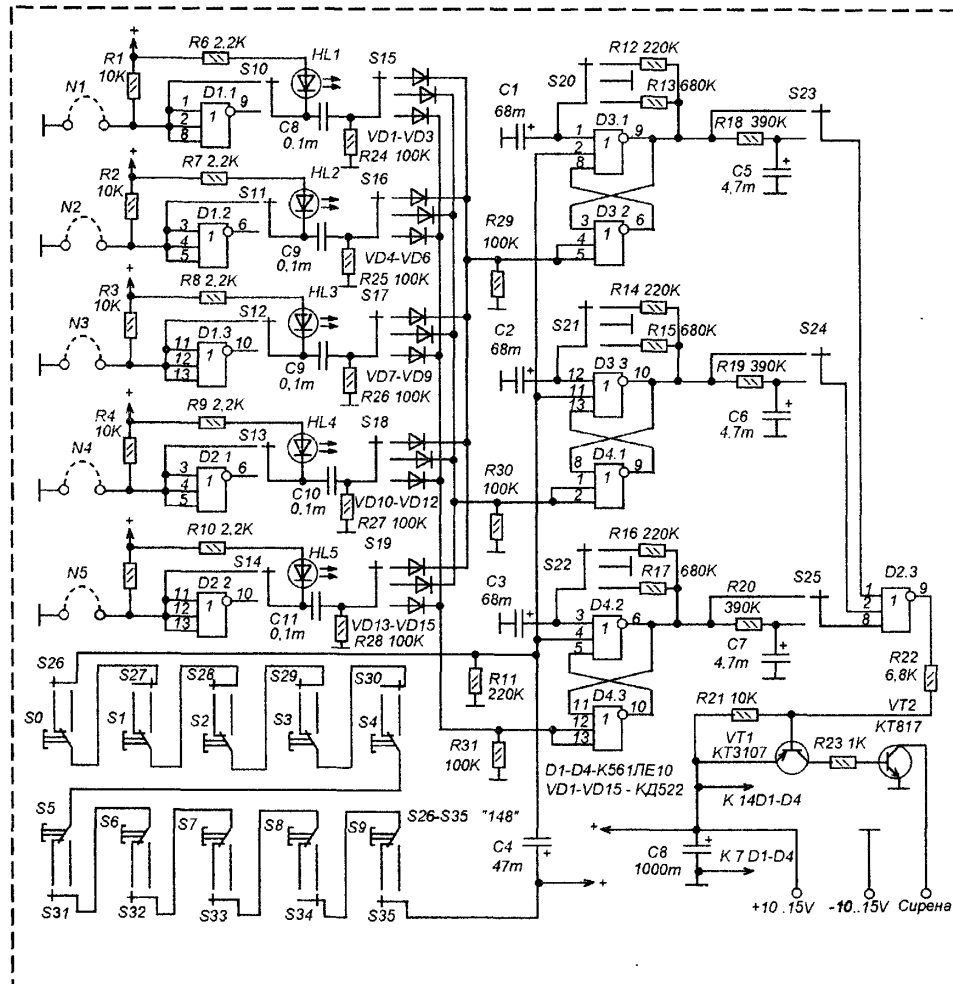
Сирена будет звучать до тех пор, пока напряжение на C1 не достигнет порога логической единицы. Затем, триггер вернется в исходное нулевое положение.

Если бы переключатель S23 был в нижнем по схеме положении, сирена включилась бы не сразу в момент появления на выходе триггера единицы, а спустя некоторое время, которое нужно на зарядку C4 через R18. Таким образом создается задержка включения сирены, чтобы «свой» мог на клавиатуре из десяти кнопок S0-S9 набрать код отключения.

Аналогичным образом работают другие каналы и входы.

Для блокировки сигнализации служат вторые входы установки в ноль триггеров (выводы 2 D3.1, 11 D3.3 и 4 D4.2). Эти входы соединены вместе, и через резистор R11 — к общему проводу, а через C4 — к плюсу питания. После включения питания или разблокировки конденсатора C4 при помощи кодового замка, начинается зарядка C4 через R11 и в течение некоторого времени (около 10-15 секунд) на соединенных вместе входах триггеров держится напряжение уровня логической единицы. Это принудительно удерживает триггеры в нулевом состоянии и не дает им реагировать на датчики. Это время нужно для того чтобы можно было выйти из помещения, запереть дверь.

Для управления сигнализацией служит кодовый замок, состоящий из десяти переключающих кнопок с фиксацией — S0-S9. Кодовая комбинация состоит из некоторого числа отжатых и нажатых кнопок, при соблюдении кото-



рой замыкается цепь, состоящая из последовательно включенных кнопок S0-S9 и переключателей S26-S35. При помощи переключателей S26-S35 задается код отключения, то есть, то, какие из кнопок должны быть замкнуты, а какие разомкнуты, чтобы цепь замкнулась. В данном случае, чтобы замкнуть цепь нужно нажать кнопки S1, S4, S8. Остальные в это время должны быть отжаты.

Кодовый замок подключен параллельно C4, поэтому при правильном наборе кода этот конденсатор замкнут. На соединенные вместе входы триггеров поступает напряжение единицы и сигнализация заблокирована. Для включения сигнализации нужно отжать кнопки кода.

В схеме используются однотипные детали, — все микросхемы K561ЛЕ10, все диоды КД522, светодиоды АЛ307.

Все переключатели — малогабаритные DIP-переключатели с выводами под печатный монтаж. Если их нет, — можно использовать перемычки, но их нужно пять, а это не даст оперативно менять режим работы схемы.

Кнопки кодового замка S0-S9 — переключательные, с независимой фиксацией. Малогабаритные, так же, с выводами под печатный монтаж.

Устройство собрано на двух печатных макетных платах, приобретенных в магазине. На одной — вся схема, на другой — кодовый замок. При необходимости, все временные интервалы можно подкорректировать подбором соответствующих сопротивлений.

Кушкин П.

«ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ» ДЛЯ УТЮГА

Один мой хороший друг – пожарник, однажды возвратившись после напряженной смены заявил, что утюги надо-бы запретить. Действительно, по противопожарной статистике, возгорание от забытого включенным утюга значится на втором месте после «алкаша».

В самом деле, утюг довольно опасный прибор. Если электроплитка или электрокамин установлены стационарно на какой-то подставке и работают, обычно без перемещения в пространстве, то утюг более «мобильный» инструмент. Его все время переносит, двигают им во время глажения, бросают где-попало. А часто им пользуются в спешке, думая не о пожарной опасности, а о насущных делах. Так, проснувшись не вовремя, в спешке поглажив брюки, можно и в самом деле убежать на работу забыв выключить утюг. Но большинство бытовых утюгов, в отличие от тех же электрокаминов, рассчитаны на кратковременный режим работы. Это даже бывает написано в инструкции по эксплуатации (если таковая имеется).

Конечно, запрещать утюги недело, но как-то обезопаситься можно, если, например, заявленный производителем «кратковременный режим» работы сделать принудительным. То есть, дополнить утюг таймером, отключающим его от электросети спустя некоторое время.

К сожалению, утюгов с таймерами в продаже я не встречал, но видел в Л.1. статью, в которой предлагается устанавливать таймер

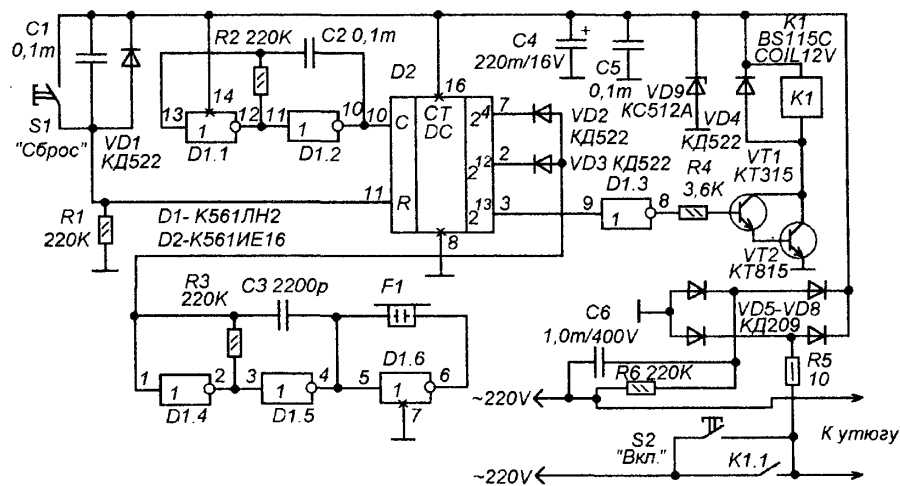
на двух логических микросхемах непосредственно в корпус ручки утюга. Этот таймер через три с половиной минуты после включения утюга начинает мигать красным светодиодом и если не нажать кнопку сброса выключает утюг. Идея очень неплоха, но на мой взгляд, не учитывает такого важного фактора, как нагрев.

Конечно, в идеале, если все элементы схемы таймера будут отличного качества, плюс отличный монтаж, гидро- и термоизоляция, а так же, удобная, с точки зрения размещения схемы, рукоятка, устройство действительно полезно. Но, реально сам таймер может стать причиной возгорания. Ведь современный утюг, оснащенный отпаривателем, во время работы может создать в корпусе не только повышенную температуру, но и высокую влажность. Как в этих условиях поведет себя «самоделка»?

Мой вариант таймера для утюга главным образом отличается тем, что его схема расположена в отдельном корпусе, через который утюг подключается в электросеть. Нет, это не удлинитель с розеткой. Удлинители могут забрать для каких-то других нужд, а утюг включить в сеть непосредственно. Мой таймер выполнен в отдельном корпусе, но неразъемно связан с сетевым шнуром утюга, а в розетку включают второй шнур идущий от таймера и оконеченный вилкой.

Другие отличия, – это более доступная элементная база и звуковой сигнализатор приближения момента автоматического отключения утюга. Звуковой сигнализатор нужен потому что таймер теперь не находится в поле зрения человека, занимающегося глажкой и только звуком может привлечь к себе внимание.

Работает устройство так: после включения



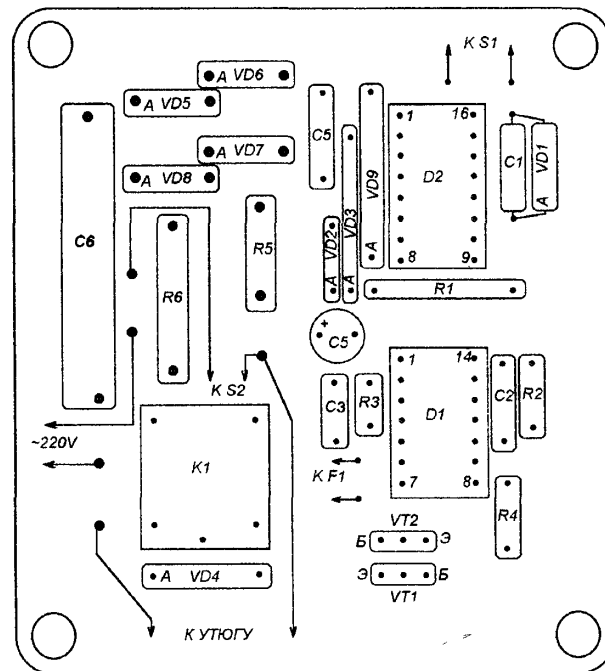
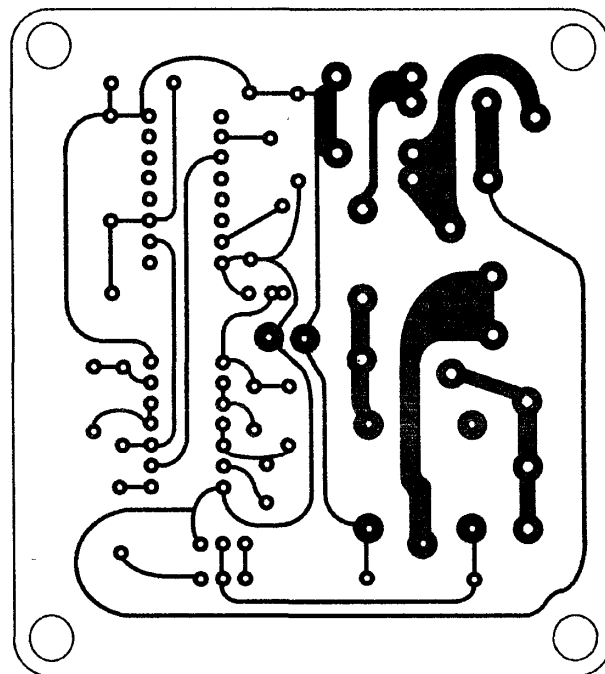
вилки в розетку нужно нажать кнопку S2. Это приведет к включению утюга. Спустя примерно четыре минуты раздастся прерывистый звуковой сигнал. Если вы продолжаете гладить, – нужно нажать кнопку «Сброс», сигнал замолчит, и отсчет времени начинается снова. Если же вы куда-то удалились, то, пропихав еще четыре минуты, таймер вместе с утюгом отключится от сети.

Если вы закончили работу до автоматического отключения, – просто выньте вилку из розетки, как обычно.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке. Для включения утюга нужно нажать кнопку S2. Это достаточно мощная приборная кнопка, способная выдержать ток холодного утюга. Но она не имеет фиксации в включенном состоянии. При нажатии S2 напряжение сети поступает не только на утюг, но и на бестрансформаторный источник питания на элементах C6, VD5-VD9, C4, R5. Который питается схему на D1 и D2.

После подачи питания происходит зарядка конденсатора C1 через R1 и сформированный им импульс устанавливает счетчик D2 в нулевое положение. На всех выходах счетчика нули, поэтому на выходе D1.3 единица, которая открывает транзисторный ключ на VT1 и VT2, включающий реле K1, контакты которого включены параллельно кнопке S2. Теперь кнопку S2 можно отпустить, – утюг и таймер останутся включенными. А нули с выводов 12 и 2 счетчика D2 посредством диодов VD2 и VD3 заблокируют сигнальный мультивибратор на элементах D1.4-D1.6.

Мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2 работает, и его импульсы поступают на счетный вход D2. Состояние счетчика постепенно увеличивается. Спустя примерно четыре минуты возникают единицы на выводах 12 и 2 D2, что приводит к периодической разблокировке мультивибратора на



элементов D1.4-D1.5. Пьезоэлектрический звукоизлучатель F1 начинает звучать звуком, прерывающимся с частотой около 1,5-2 Гц. Еще через четыре минуты единица устанавливается на выводе 3 счетчика, а на выводе элемента D1.3 устанавливается ноль. Транзисторный ключ закрывается и реле размыкает контакты K1.1. Источник питания таймера вместе с утюгом отключается от сети.

Каждый раз, когда вы нажимаете кнопку S1 происходит обнуление счетчика D2 и после отпускания кнопки отсчет времени начинается снова. Поэтому, чтобы утюг не выключился, нужно услышав звуковой сигнал нажать эту кнопку.

Реле K1 – стандартное малогабаритное реле для сигнализаций. При работе в цепи напряжения 220V его контакты допускают ток 10A (что соответствует мощности 2200W). Обмотка реле на 12V.

Звукоизлучатель F1 – пьезоэлектрический, такой как у мультиметра. Можно использовать любой аналогичный звукоизлучатель, например, от электронных часов, различных игрушек и брелков, телефонных аппаратов. Если звукоизлучатель электромагнитный или динамический, его нужно подключить к выходу мультивибратора через транзисторный ключ.

Практически все детали размещены на одной печатной плате. Расположение печатных дорожек одностороннее. Плата небольших размеров, и детали преимущественно малогабаритные. Корпусом служит мыльница размерами 80x110 мм, примерно. Плата расположена посередине корпуса. В оставшихся свободными краях корпуса расположены кнопки S1 и S2 и уложены и закреплены сетевые шнуры, введенные от утюга и к сетевой вилке. Шнуры укреплены в корпусе при помощи металлических хомутов.

Временные характеристики таймера можно установить подбором сопротивления R2, а тон звучания – R3. R3 желательно подобрать в любом случае, чтобы настроить мультивибратор так, чтобы пьезоэлектрический звукоизлучатель входил в резонанс (это заметно по значительному увеличению его громкости на определенной частоте).

Такую же схему можно приспособить и для автоматического отключения другого прибора, например, паяльника.

Роголев А. Н.

Литература:

1. Павлов А. Таймер для утюга. ж.Схемотехника, №5, 2004 г. с. 36-37.

ПРОБНИК ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЭКРАНИРОВАННОГО КАБЕЛЯ

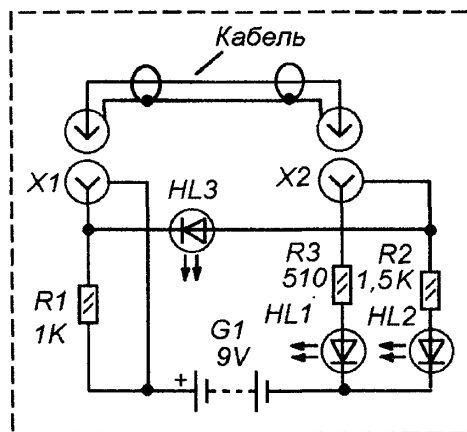
При помощи этого несложного пробника можно проверить одножильный экранированный кабель на предмет его повреждения, – обрыв жилы, обрыв оплетки и замыкание между жилой и оплеткой. Вся индикация на трех светодиодах. Если кабель исправен, горят все три светодиода. Если оборвана жила – горит только HL2. При оборванной оплетке горит только HL1. В случае замыкания между жилой и оплеткой горят HL1 и HL2, но светодиод HL3 не горит.

«Подозрительный» кабель подключают к разъемам X1 и X2 и наблюдают за светодиодами.

Достоинство этого пробника по сравнению с проверкой мультиметром в том, что он одновременно проверяет все три дефекта и оставляет руки свободными, чтобы можно было немного растягивая и изгибая кабель выявить «блуждающий» дефект.

Для работы с кабелями разных типов можно установить несколько видов разъемов, включив их параллельно имеющимся.

Светодиоды любые общего применения, но



обязательно одинаковые (может играть роль разница в падении напряжения).

Питается пробник от девятивольтовой батарейки, такой как для мультиметра.

ПРОСТЫЕ СХЕМЫ

Дистанционное управление

Сейчас, практически в каждой семье, есть телевизор. Если этот телевизор не очень старый, то он оснащен системой дистанционного управления.

Вкратце работу системы дистанционного управления телевизора можно описать так: когда вы нажимаете на кнопку пульта, инфракрасный светодиод (глазок на переднем торце пульта) излучает невидимые человеку инфракрасные (ИК) вспышки света, а фотоприемник (глазок на передней панели телевизора) эти вспышки видит, и на его выходе будут импульсы напряжения, которые и служат командами управления.

Приспособить пульт для управления чем-то еще кроме телевизора, можно, если купить в магазине фотоприемник, например, SFH506 (рис. 1) и на его выходе включить транзисторный ключ и реле (рис. 2).

Но сначала рассмотрим сам фотоприемник SFH506 (рис. 1). Он выполнен в черном корпусе с тремя выводами, полукруглая выпуклость с его одной стороны, – это то место, где расположен светодиод. Именно этим местом фотоприемник видит инфракрасные лучи, посылаемые пультом. Но инфракрасных лучей вокруг нас очень много. И для того чтобы выделить именно свои лучи, в пульте предусмотрена модуляция лучей частотой около 40 кГц. А в фотоприемнике есть фильтр, настроенный на эту частоту. Фильтр подавляет сигналы других частот и усиливает только сигнал полезной частоты. А затем, идет формирователь логических импульсов.

Когда на фотоприемник не поступают сигналы от пульта, на его выходе логическая единица, а когда поступают, – на его выходе импульсы, в которых закодировано послание для микроконтроллера телевизора.

В нашей схеме на рисунке 2 нет микроконтроллера, и её можно назвать «глазами без мозгов». Схема видит инфракрасные вспышки посылаемые пультом и замыкает контакты реле не различая того какая кнопка пульта нажата. А когда сигнала нет, – контакты реле разомкнуты. В общем простая реакция на раздражитель, – есть модулированный ИК-свет, – контакты реле замкнуты, нет модулированного ИК-света, – контакты разомкнуты.

Несмотря на такую простую логику, от этого устройства тоже может быть польза. Например, нажимаете кнопку пульта и включается какой-то электромотор, отпускаете кнопку и электромотор выключается.

В схеме можно использовать фотоприемник SFH 506-36 или SFH 506-38. Электромагнитное реле BS-115C с обмоткой на 5V (COIL 5V).

SFH-506

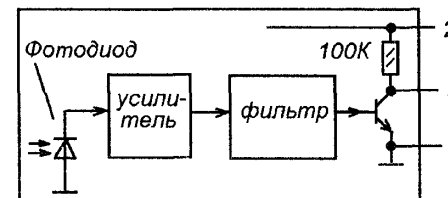
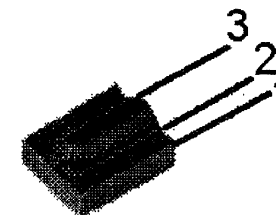


Рисунок 1.

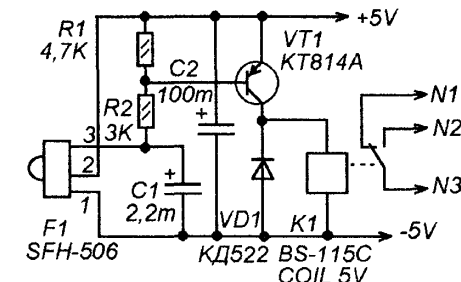
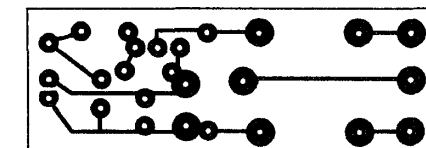
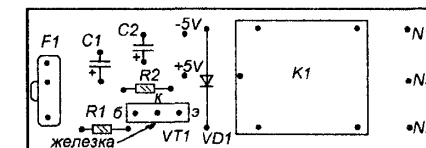


Рисунок 2.



Можно использовать и другое реле с обмоткой на 5V, но тогда потребуется переделать плату. Транзистор KT814 с любой буквой. Конденсаторы любого типа.

Все детали размещены на печатной плате, схема монтажа и разводки которой здесь приводится.

Питание – от источника постоянного тока напряжением 5V.

Для того, чтобы управлять схемой, показанной на рисунке 2 можно сделать специальный одноканальный пульт (рисунок 3). Пульт сделан на микросхеме K561ЛА7 (описание несложных схемок на ней есть в Л.1). Работает он следующим образом.

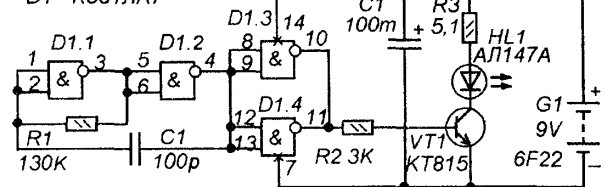
На элементах D1.1 и D1.2 сделан мультивибратор, который вырабатывает импульсы частотой 38 кГц. Эти импульсы поступают на буферный каскад на элементах D1.3 и D1.4. И с его выхода на транзисторный ключ на VT1.

В коллекторной цепи транзистора включена цепь из инфракрасного светодиода HL1 и резистора R3, ограничивающего ток через светодиод.

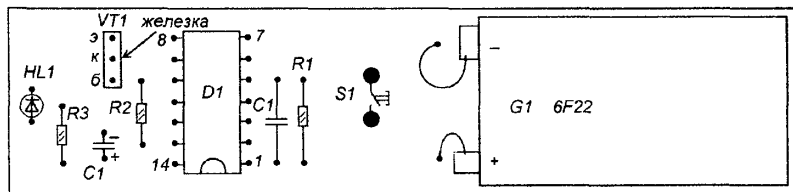
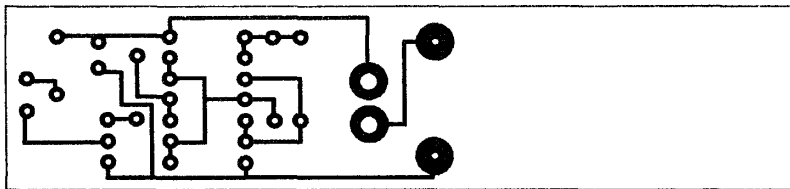
Когда вы нажимаете кнопку S1 и держите её нажатой, на схему поступает питание от батарейки G1

Рисунок 3.

D1 - K561ЛА7



Батарейка – на напряжение 9V (типа 6F22). Она расположена непосредственно на этой же плате и прикреплена к ней изолянтной (батарейка немного шире и длиннее чем показано на монтажной схеме, поэтому она немного выходит за пределы платы по бокам и сзади). А контакты припаяны проводками.



напряжением 9V. Схема начинает работать и через светодиод протекает пульсирующий ток частотой пульсаций 38 кГц. Инфракрасный светодиод HL1 «моргает» с такой частотой и излучает в пространство ИК-свет, модулированный частотой 38 кГц.

Это как раз такой свет, какой видит фотоприемник SFH 506-38, и, если этот свет попадает на SFH 506-38, реле на рисунке 2 переключает свои контакты.

Когда вы кнопку (рис. 3) отпускаете, питание больше не поступает на схему и светодиод перестает излучать импульсы ИК-света, а реле (рисунок 2) выключается.

Все детали пульта управления (включая и батарейку) расположены на одной печатной плате. Инфракрасный светодиод можно взять любой от пультов дистанционного управления телевизоров. Перед установкой его на плату проверьте его полярность при помощи мультиметра (переключенного на проверку диодов). Сопротивление резистора R3 может быть от 2-х до 10-ти Ом.

Кнопка S1 – приборная, миниатюрная, с двумя контактами и гаечкой.

Плату пульта управления можно поместить в какой-то корпус, например, в пенал для карандашей. Просвер-

лить в нем отверстия под кнопку и светодиод HL1. А можно так и оставить.

Наладивания обычно не требуется. Но если приемник (рис. 2) не хочет реагировать на сигнал этого пульта, а на пульт от телевизора реагирует, нужно сначала проверить расположив пульт поближе к фотоприемнику, направив светодиодом прямо на него. Если и так не работает, – проверить правильность монтажа (может быть, светодиод припаяли не так). А если с малого расстояния все же работает, – нужно подобрать сопротивление резистора R1 (рис. 3) так, чтобы дальность была больше.

А еще проверьте R3, – может быть вместо резистора на 5,1 Ом, вы припаяли резистор на 5,1 кОм.

На этой же основе можно сделать охранный датчик, реагирующий на пересечение или отражение луча ИК-света.

Литература:

1. Простые схемы. Схемки на K561ЛА7. ж. Радиоконструктор 03-2006, с.39-42.

РАДИОШКОЛА

УРОКИ ТЕЛЕМАСТЕРА занятие №14.

На прошлом занятии мы рассмотрели сервисный режим, автотест и, вкратце, принципиальную схему телевизора «Ролсен C1420» («Ролсен C2120»). Теперь рассмотрим некоторые типичные неисправности (схема – в прошлом номере журнала).

1. Телевизор «мертв» (не включается, индикатор на передней панели не светится). Прежде всего нужно проверить наличие напряжения в электросети, затем, проверить выключатель питания S801, сетевой предохранитель F801. Если предохранитель перегорел, – замените его (но не «гвоздиком»).

Повторное перегорание предохранителя говорит скорее всего о наличии короткого замыкания между обкладками конденсатора C812 (чаще всего). Но может быть пробит и ключевой транзистор V804.

Если предохранитель не перегорел, но телевизор по прежнему «мертв», нужно начать с измерения напряжения на конденсаторе C812, которое должно быть около 300V. При отсутствии данного напряжения, нужно проверить цепи от сетевой вилки до C812 на предмет обрывов, повреждений выпрямительных диодов (D803-D806), дросселей сетевого фильтра (T801, T802). Кстати, обрывы в этих цепях могут быть следствием замыкания обкладок C812 или пробоя V804 (например, выпрямительные диоды сгорели раньше, чем предохранитель).

Предположим, напряжение 300V на C812 есть, тогда неисправность в схеме импульсного источника питания. Нужно проверить поступает ли это напряжение на коллектор V804, не поступает, – обрыв в первичной обмотке трансформатора T804. Если 300V на коллекторе V804 есть, но это постоянное напряжение, а не импульсы, то возможно, обрыв в транзисторе V804. Генератор может не работать и если на него не поступает напряжение запуска через резисторы R804 и R805, а так же, из-за неисправности элементов V802, C816, D810, D809, D807, D808.

Может быть и еще один вариант, – источник работает почти нормально, но телевизор как будто «мертв». Дело в том, что и индикаторный светодиод, и микроконтроллер данного телевизора питается от источника 5V-A. То есть, от стабилизатора на V801. Поэтому, неисправность этого стабилизатора (или источника +24V от которого он питается) приводит к полной неработоспособности телевизора.

2. При включении телевизора запускается автотест, но его работа не завершается, а останавливается на пункте «POWER NG», затем телевизор выключается. Это говорит о том, что на выходе источника питания телевизора отсутствует одно из напряжений или одно из напряжений после включения начинает снижаться. В этом случае неисправность нужно искать в выходных выпрямителях источника питания:

- +18V – V823, R824, C827, а от него питается источник +9V – V832, C834, V831, D835, D934.
- +24V – V822, R825, C825.
- +115V (или +107V для модели C1420) – L804, V821, C822.

Или в их нагрузках.

3. Индикаторный светодиод горит, но телевизор не включается. Это может быть в том случае, если микроконтроллер дает команду на включение телевизора из дежурного в рабочий режим, но включения не происходит. В этом случае будет отсутствовать напряжение 9V-A или (и) источник не будет выходить из режима малой мощности.

Первое (нет 9V-A) приводит к тому, что развертка не включается. Это может быть из-за неисправности стабилизатора на V832 или блокирующего его ключа на V831.

Вообще, от вторичных источников строчной развертки питается значительная часть схемы телевизора, поэтому неработоспособность строчной развертки приводит к полной неработоспособности телевизора.

Строчная развертка может не работать из-за отсутствия напряжения 115V (107V) на выходе источника питания (V821, C822, L805). При наличии питания, неисправность может быть в выходном каскаде (V501, V502) или в схеме задающих генераторов, например, из-за пробоя стабилизатора D206 или конденсатора C224, подающего питание на схему запуска генератора развертки (на вывод 36 N201).

Второе, (источник питания не выходит из режима малой мощности) может быть результатом повреждения оптопары N801, транзистора V803 или ключа на V805, V833, а так же, схемы контроля и стабилизации на V806.

Еще одна причина того, что индикатор светится, но телевизор не удается включить может быть в неработоспособности контроллера управления N001. Для инициализации N001 после включения, в момент включения формируется импульс отрицательной полярности на выводе 33 N001. Импульс формирует каскад на транзисторе V002, стабилитроне D004 и конденсаторе C021. Может быть неисправность в этих элементах. К тому же, на N001 может не поступать питание из-за об-

рыва в цепи вывода 42 (L002, некачественная пайка).

4. Индикаторный светодиод светится, но телевизор, как будто бы, не включается, при этом из динамика (динамиков) слышно негромкое шипение, которое есть постоянно, или спустя некоторое время прекращается, а в момент включения телевизора слышен негромкий щелчок, завершающийся шипением от заряда кинескопа высоким напряжением.

Работа УНЧ (в динамике шум) и треск от заряда кинескопа высоким напряжением, говорит о том, что телевизор включается, но его малосигнальный тракт не работает. Видимая причина, — отсутствие питания на выводах 46, 52, 3 и 17 микросхемы N201, в следствие неисправности стабилизатора N502 или выпрямителя D501.

5. Есть звук, но нет изображения. Экран темный.

То что есть звук, говорит о исправности (или частичной исправности) развертки. Тракт ПЧ изображения и звука питается от источника 9V-B, который работает за счет строчной развертки. Если бы развертка не работала, то и звука не было бы. Причина может быть в отсутствии высокого напряжения на втором аноде кинескопа, ускоряющем напряжении или напряжении накала. Первые две неисправности могут быть вызваны повреждением внутреннего умножителя напряжения, который есть в строчном трансформаторе T100, а накал может отсутствовать из-за повреждения резистора R513. А так же, может быть плохой контакт на плате кинескопа. Косвенный показатель отсутствия высокого напряжения — нет щелчка-шипения от заряда анода кинескопа.

Отсутствие раstra может быть вызвано и повреждением выпрямителя на D505 и C519, который вырабатывает напряжение 190V для питания выходных видеоусилителей на плате кинескопа.

6. Есть звук, растр есть, но нет изображения, неисправность проявляется, как при работе от видео, так и при приеме телепередач.

Видеотракт питается напряжением 5V-B от стабилизатора N203. Неисправность может быть в этом стабилизаторе, из-за чего питание на видеотракт (вывод 46 N201, вывод 18 N203) не поступает.

Если вышеуказанная неисправность проявляется только при приеме телепередач, — неисправность скорее всего в каскадах на транзисторах V202, V203 или конденсаторе C220 (видеосигнал с выхода видеодетектора (выв. 47 N201) не проходит на видеотракт (на вывод 43 N201).

А в случае, когда эта неисправность проявляется только при работе от внешнего источ-

ника видеосигнала (видеомагнитофона) — неисправность может быть вызвана обрывом в конденсаторе C229 (видеосигнал от входного разъема не проходит на вывод 41 N201).

7. Синяя заставка (если включена), звука и изображения нет, но только при приеме телепередач. При работе от внешнего источника (видеомагнитофона, подключенного по НЧ) телевизор работает нормально.

Проверить работу на всех программах. Проверить качество подсоединения антенны. Затем, из пользовательского меню отключите заставку. Если на экране «снег», — неисправность может быть вызвана отсутствием напряжения настройки тюнера (на выводе VT) или невозможностью его регулировки. Это может быть вызвано повреждением стабилитрона D002, конденсатора C005 или транзистора V001.

В том случае, если же напряжение настройки есть на выводе VT тюнера и оно изменяется при переключении программ, — неисправность может быть в самом тюнере или в антенной системе. Либо усиление тюнера сильно занижено из-за пробоя конденсатора C117.

В случае, когда после отключения заставки экран светится слабым серым цветом, но сигналов помех («снега») на нем нет, — неисправность может быть в тюнере (проверить поступление на него питания 5V), тракте ПЧ, например, в каскаде на транзисторе V102, или в микросхеме N202, через которую не проходят сигналы.

8. На изображении преобладает один из цветов, черно-белое изображение имеет ярко выраженную окраску.

В том случае, когда неисправность проявляется при работе как SECAM, так и PAL — неисправность скорее всего на плате кинескопа. Вышел из строя один из транзисторных видеоусилителей (V901, V902 или V903).

Если же неисправность имеет место только в SECAM — неисправность может быть вызвана отсутствием одного из цветоразностных сигналов, например, из-за обрыва конденсатора C701 или C702, или неисправна N203.

При проявлении данной неисправности только в режиме PAL (при приеме сигнала SECAM цвета не искажены) — неисправность в микросхеме N201.

9. Размер по вертикали мал, и его невозможно увеличить до нужного размера регулировкой из сервисного меню.

Неисправна цепь вольтдобавки, поднимающая напряжения на выходном каскаде кадровой развертки (N401). Пробой (обрыв) конденсатора C405 или диода D402.

РЕМОНТ

ВИДЕОПЛЕЙЕР DAEWOO-DVST1MW (ROLSSEN RVC)

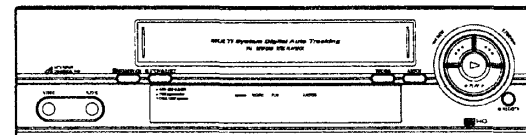
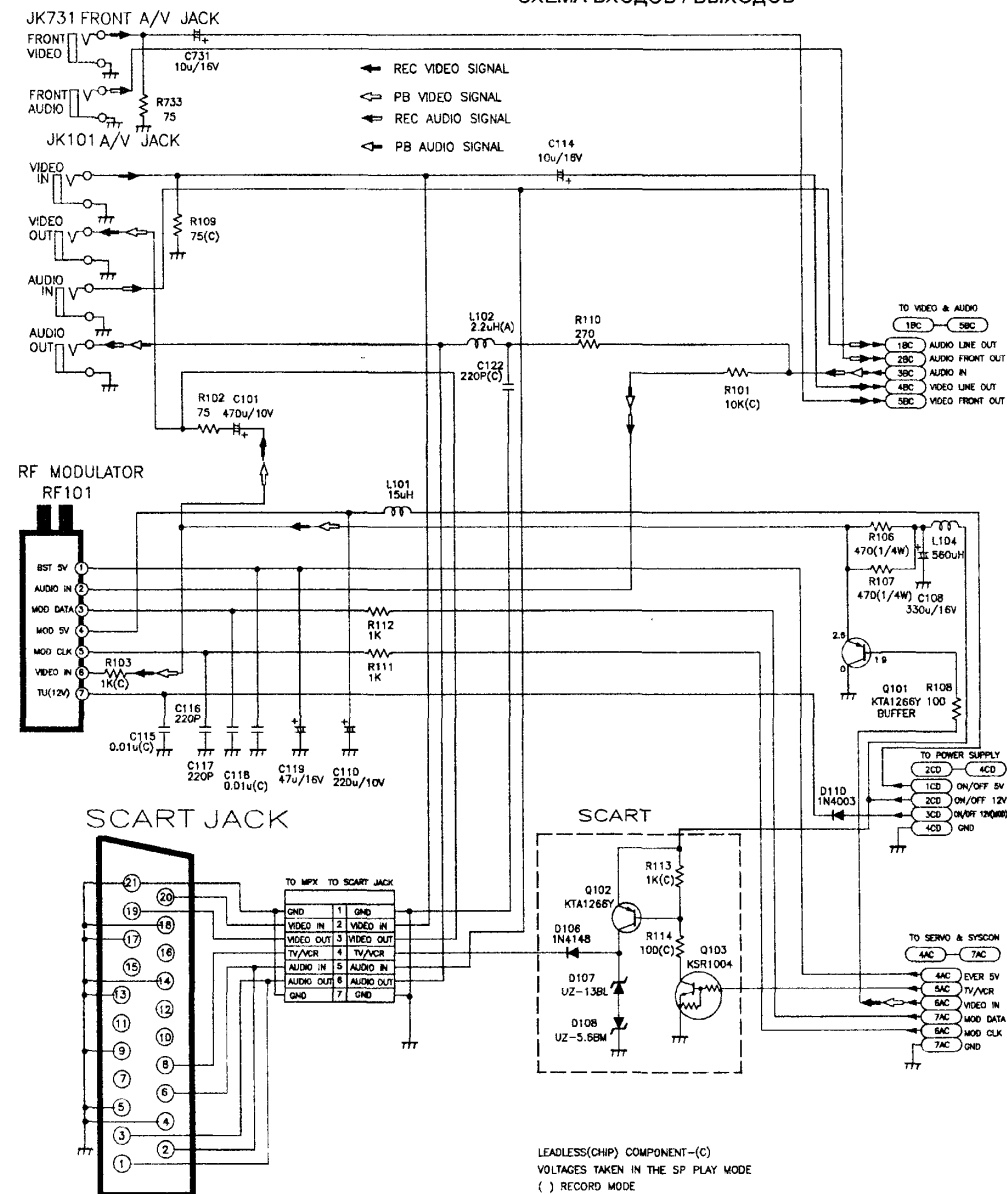
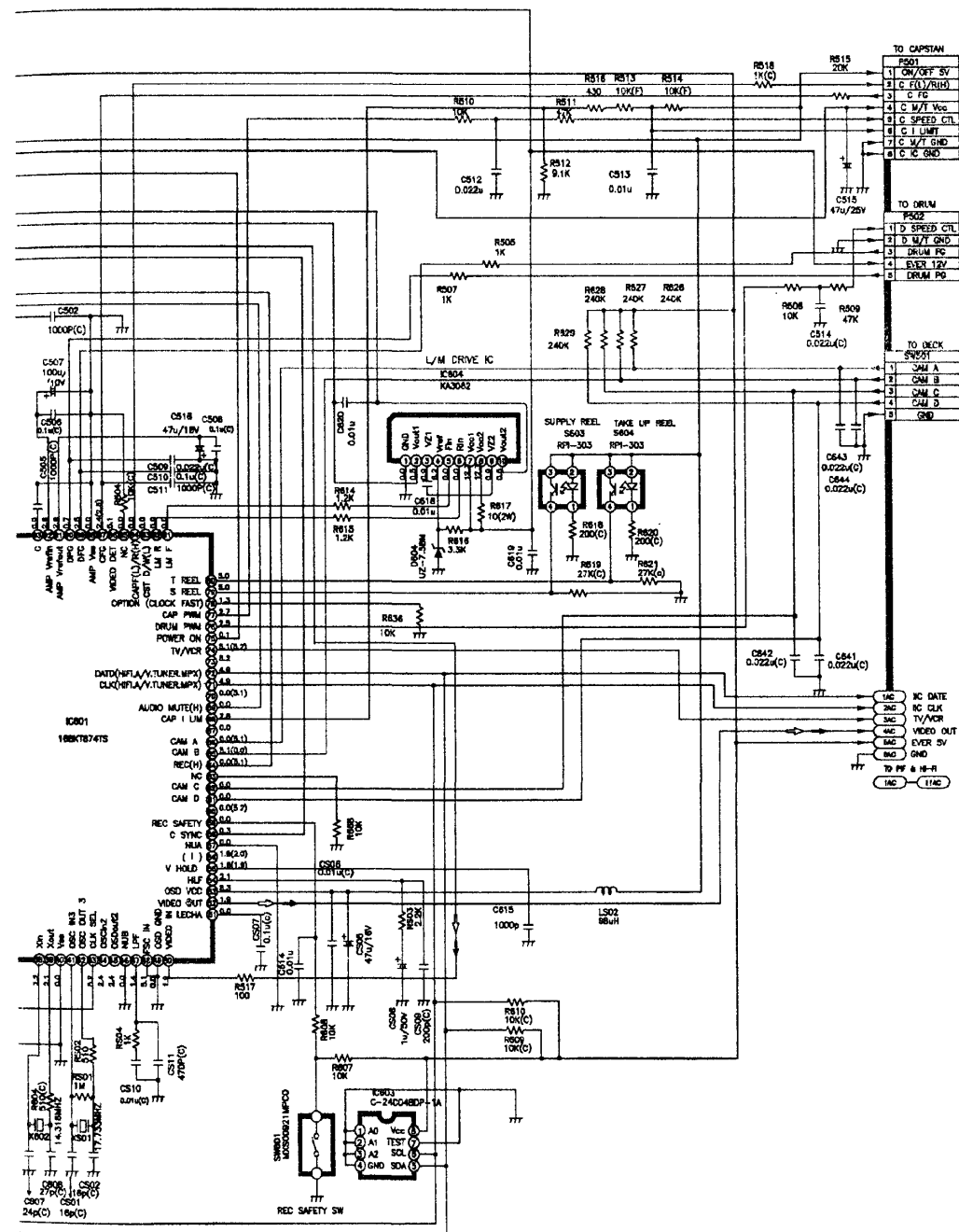
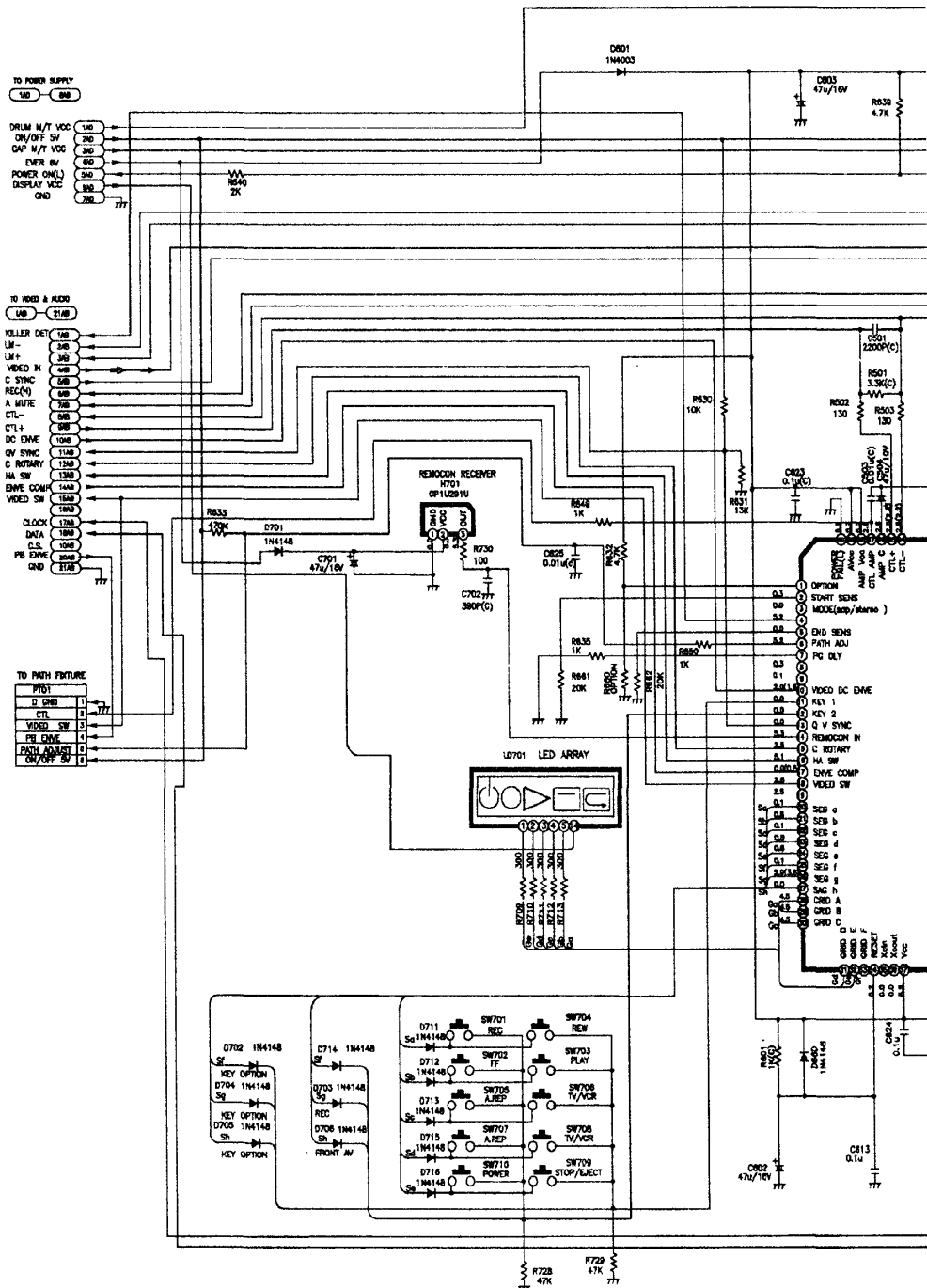
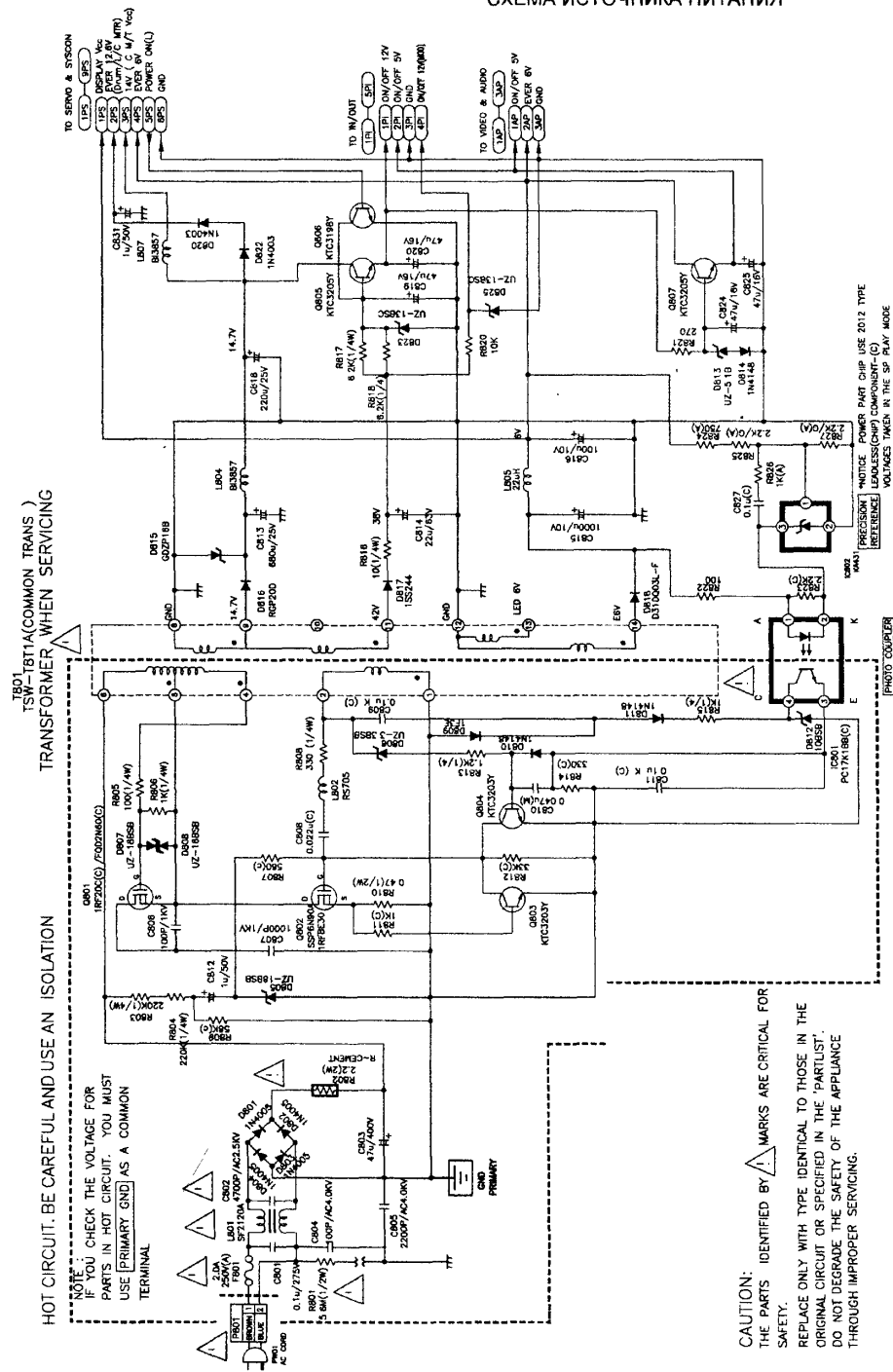


СХЕМА ВХОДОВ / ВЫХОДОВ









Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (№ издания 78787).

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 получается ниже, и нет жестких ограничений по срокам оформления. А минус в том, что по такой подписке журналы высылаются не каждый месяц, **а по три номера один раз в квартал**.

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика".

В редакции можно приобрести отдельные журналы или оформить текущую подписку (на 2-е полугодие 2006 г.) :
Стоимость полугодовой подписки : 7-12-2006 г. = 93 р. За квартал (7-9 или 10-12) – 46 р. 50к.
Любой один номер = 20 руб.

Из прошлых подписок в редакции есть следующие журналы :

- 1-6-2006 = 93 р. (при покупке трех и более номеров, цена каждого 15р.50к).
При покупке менее трех номеров, цена каждого 20 р.
- 1-12-2005 = 150 р. (при покупке трех и более номеров, цена каждого 12р.50к).
При покупке менее трех номеров, цена каждого = 16 р.
- 1-12-2004 = 108р. (при покупке трех и более номеров цена каждого 9 р.)
При покупке менее трех номеров цена каждого = 14 руб.
- Комплект 7-12-2003 = 48р. (при покупке трех и более номеров цена каждого = 8 р.)
При покупке менее трех номеров цена каждого = 12 руб.

Других старых журналов нет.

В редакции можно заказать компакт-диски, информация о которых изложена в журналах №12-2005, №2, №6 за 2006 г. (стр. 46-49). Цены прежние.

ВНИМАНИЕ ! на диске №2 теперь есть все журналы с №1-1999 года по №12-2005 года включительно. Диск №2 стоит 65 руб.

Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров или компакт-дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883 (160002 а/я 32)
куда : 160000 Вологда, ФЛ.АК.СБ.РФ Вологодское отд. №8638.
БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо очень разборчиво написать ваш почтовый адрес, почтовый индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что конкретно произведена оплата, например, так – «7-12-2004, Д2», это значит, что вам нужны журналы с 7-го по 12-й номер 2004 года и компакт-диск №2.

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте как он будет отправлен, – почтовым или электронным. 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 может не внести эти данные в электронную форму, или исказить их (к сожалению, такие случаи сейчас не редкость). То же самое, если заказ оплачен перечислением с банка.

Е-mail : radiocon@vologda.ru. Факс : (8172-51-09-63).
Карточку отправляйте по адресу редакции : **160002, Вологда, а/я 32.**

Бандероли с дисками, уже выпущенными журналами, отправим в течение 7-и дней с момента поступления оплаты (7 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, CD, обязательно сообщите в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение, в сообщении **обязательно** укажите Ваш адрес, содержание заказа, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

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



РАДИО- КОНСТРУКТОР

АВГУСТ, 2006 **08-2006**

