

Основные параметры мощных транзисторов

транзистор	структура	U к-э max (V)	I к max (A)	h21Э min ед.	F гр. MHz	P max W
КТ801А	п-р-п	80	2	15	10	5
КТ801Б	п-р-п	60	2	30	10	5
КТ802А	п-р-п	150	5	15	10	50
КТ803А	п-р-п	60	10	10	20	60
КТ805А	п-р-п	60	5	15	20	30
КТ805Б	п-р-п	60	5	15	20	30
КТ805АМ	п-р-п	60	5	15	20	30
КТ805БМ	п-р-п	60	5	15	20	30
КТ805ВМ	п-р-п	60	5	15	20	30
КТ807А	п-р-п	100	0,5	15	5	10
КТ807Б	п-р-п	100	0,5	30	5	10
КТ808А	п-р-п	120	10	10	7	50
КТ808АМ	п-р-п	130	10	20	8	60
КТ808БМ	п-р-п	100	10	20	8	60
КТ808ВМ	п-р-п	80	10	20	8	60
КТ808ГМ	п-р-п	70	10	20	8	60
КТ809А	п-р-п	400	3	15	5	40
КТ812А	п-р-п	400	8	4	3	50
КТ812Б	п-р-п	300	8	4	3	50
КТ812В	п-р-п	200	8	10	3	50
КТ814А	р-п-р	40	1,5	40	3	10
КТ814Б	р-п-р	50	1,5	40	3	10
КТ814В	р-п-р	70	1,5	40	3	10
КТ814Г	р-п-р	100	1,5	30	3	10
КТ815А	п-р-п	40	1,5	40	3	10
КТ815Б	п-р-п	50	1,5	40	3	10
КТ815В	п-р-п	70	1,5	40	3	10
КТ815Г	п-р-п	100	1,5	30	3	10
КТ816А	р-п-р	40	3	25	3	25
КТ816Б	р-п-р	45	3	25	3	25
КТ816В	р-п-р	60	3	25	3	25
КТ816Г	р-п-р	100	3	25	3	25
КТ817А	п-р-п	40	3	25	3	25
КТ817Б	п-р-п	45	3	25	3	25
КТ817В	п-р-п	60	3	25	3	25
КТ817Г	п-р-п	100	3	25	3	25
КТ818А	р-п-р	40	10	15	3	60
КТ818Б	р-п-р	50	10	20	3	60
КТ818В	р-п-р	70	10	15	3	60
КТ818Г	р-п-р	90	10	12	3	60
КТ818Г1	р-п-р	90	15	12	3	100
КТ818АМ	р-п-р	40	15	15	3	100
КТ818БМ	р-п-р	50	15	20	3	100
КТ818ВМ	р-п-р	70	15	15	3	100
КТ818ГМ	р-п-р	90	15	12	3	100
КТ819А	п-р-п	40	10	15	3	60
КТ819Б	п-р-п	50	10	20	3	60
КТ819В	п-р-п	70	10	15	3	60
КТ819Г	п-р-п	90	10	12	3	60
КТ819Г1	п-р-п	90	15	12	3	100
КТ819АМ	п-р-п	40	15	15	3	100
КТ819БМ	п-р-п	50	15	20	3	100
КТ819ВМ	п-р-п	70	15	15	3	100
КТ819ГМ	п-р-п	90	15	12	3	100

РАДИО- КОНСТРУКТОР 07-2006

Издание
по вопросам
радиолобительского
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 - (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.

Июль, 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
Радиотракт для сигнализации	6

справочник

Микросхемы РТ8А977 / РТ8А978 для дистанционного управления	8
Микросхемы РТ8А261/262 для инфракрасных датчиков включения освещения	36

внутренний мир зарубежной техники

Аудиоплеер – АМ-FM приемник «Sony-WM-FS111»	11
--	----

ретро

Транзисторный приемник «ВЭФ-Спидола»	14
--------------------------------------	----

телевидео

Переключатель телевизионных антенн	16
Переключатель входов телевизора	17
Расширитель видеовходов телевизионного приемника	18

аудио

Генератор 38 кГц	20
Вариант «зимовки» автомагнитолы	21
Полный шестиканальный усилитель НЧ для персонального компьютера или DVD	23

измерения, индикаторы

Звуковой индикатор уровня сигнала	29
Измерение малых сопротивлений при помощи мультиметра	30

автоматика

Дистанционное управление на РТ8А977 и РТ8А978	31
Автомат «день / ночь»	32
Автомат для витрины	34

простые схемы

Схемки на АН6884	38
------------------	----

радиошкола

Уроки телемастера. Занятие №13	41
--------------------------------	----

ремонт

Телевизор Rolsen C-2120 / 1420	44
--------------------------------	----

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

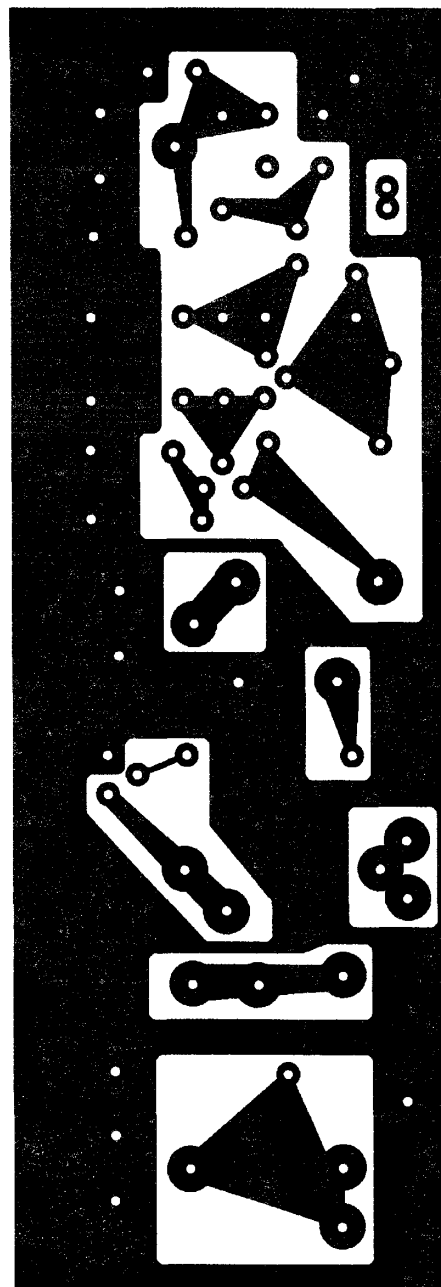
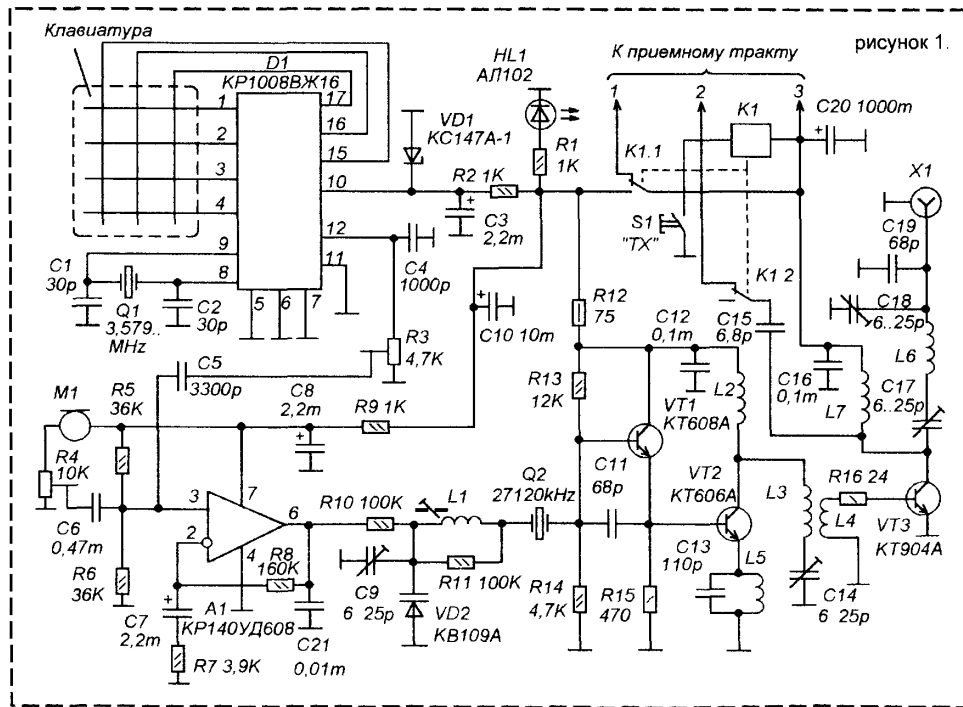
При конструировании комплекта, состоящего из относительно простых радиостанций, работающих в диапазоне 27 МГц, возникает проблема с тем, как лучше организовать абонентскую систему вызова. Первое что приходит в голову, — сделать несколько каналов приема. Но это требует выполнения схемы синтезатора частоты или подбора значительного числа пар кварцевых резонаторов с раз- носом по частотам на значение ПЧ. В первом варианте нужно использовать специализиро- ванные микросхемы, которые не всегда есть в наличии, либо строить схему на микроконтрол- лере или цифровой «россии», что сильно усложняет схему. Во втором случае, — очень трудно найти требующиеся резонаторы.

В результате был выбран третий подход, — все радиостанции комплекта работают на одной частоте, но каждая обладает своим ин- дивидуальным абонентским номером вызова. А в качестве генератора и дешифратора но- мера вызова использовать «телефонные» микросхемы, предназначенные для аппаратов с тональным набором.

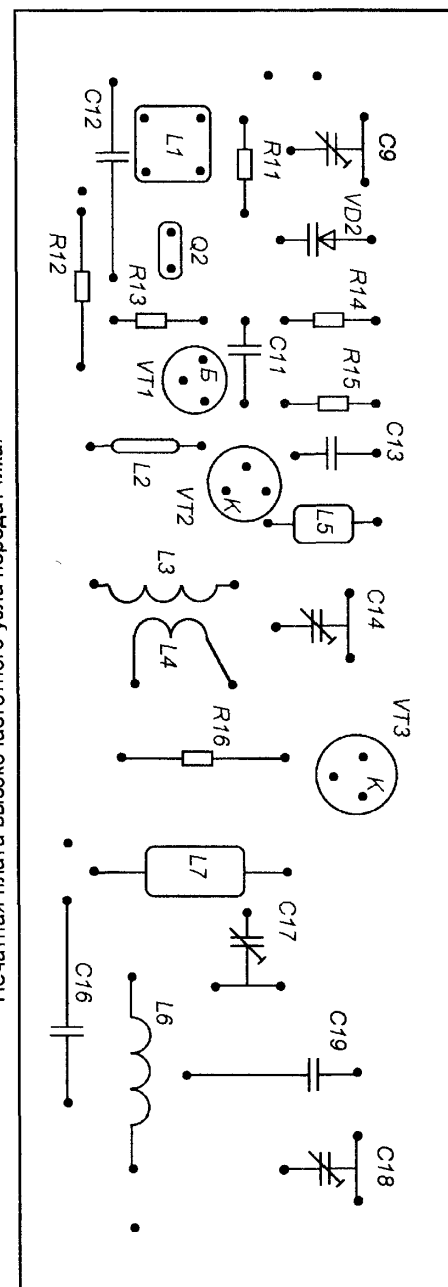
Принципиальная схема пере- датчика радиостанции показана на рисунке 1. Передатчик рассчитан на работу на 75-омную нагрузку, при питании от аккумулятора напряжением 13,5В он разви- вает мощность 3 W. Ток потребления при пере- даче около 550-600mA. Работает передат- чик на частоте 27,12 МГц.

Конструктивно схема передатчика размещена в двух узлах, — в основном корпусе распо- ложен высокочастотный узел передатчика, реле управления, клеммы для подключения исто- чника питания и антенны, а так же, схема приемного тракта. Схема тонального вызова, модулятора, а так же, микродинамика при- емного тракта расположены в тангете, собранной в корпусе телефонного аппарата — трубки.

Рассмотрим схему. Высокочастотная часть схемы передатчика состоит из задающего генератора, выполненного на транзисторах VT1 и VT2 и усилителя мощности на VT3. Транзисторы VT1 и VT2 включены по состав- ной схеме, в результате мощность радиочас- тоты на коллекторе VT2 достигает 0,3-0,5W. В принципе, если такой мощности достаточно, то ВЧ напряжение с коллектора VT2 можно по- дать в антенну через согласующий контур и тем и ограничиться. Ток потребления каскадом



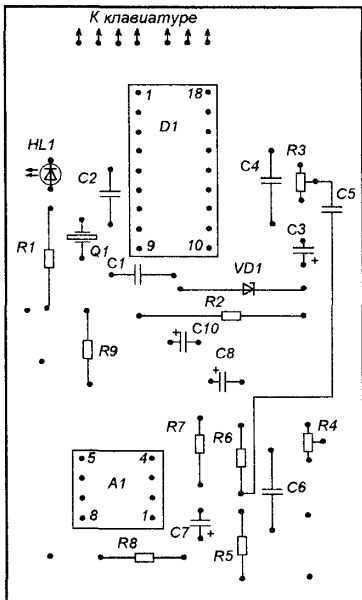
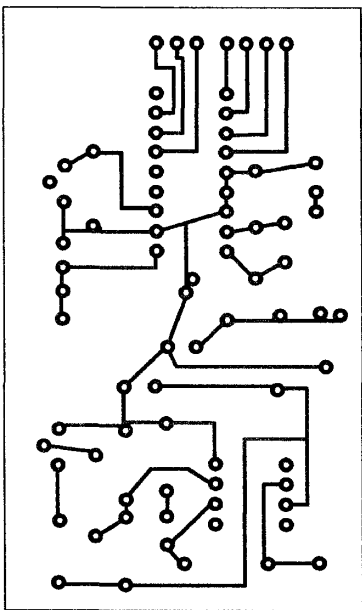
Печатная плата высокочастотного узла передатчика.



на VT1 и VT2 около 50-55 mA.

Для увеличения мощности до 3-3,5W служит каскад усиления мощности на транзисторе VT3. ВЧ напряжение на него поступает от за-

дающего генератора через согласующий кон- тур L3-C14. Выходной сигнал через согла- сующий контур C17, L6, C18, C19 поступает в антенну.



Печатная плата низкочастотного узла

частоте выбранного канала, на которой будут работать радиостанции комплекта. Используя несколько резонаторов (если есть), например, два или три, можно организовать двух или трехканальную работу, включая работу на разнесенных частотах приема и передачи.

Источником модулирующего сигнала служит импортный электретный микрофон M1 (от телефона трубки). Его чувствительность можно установить подстроечным резистором R4. Основное усиление НЧ сигнала возложено на операционный усилитель A1. Его коэффициент усиления можно установить подбором сопротивления резистора R8. Напряжение с выхода A1 поступает на модулятор на варикапе VD2 и катушке L1. Оптимальный режим модуляции можно установить подстройкой конденсатора C9 и катушки L1.

Для генерации кодов вызова используется микросхема D1 – KP1008BЖ16, она представляет собой генератор тонального набора телефонного аппарата. Если нужно адресовать вызов одному из абонентов, нужно на клавиатуре нажать соответствующую кнопку, подписанную номером присвоенным данному абоненту. При этом на выводе 12 D1 возникнет двухчастотное НЧ напряжение, несущее информацию о номере вызываемого абонента, и через подстроечный резистор R3 и конденсатор C5 это напряжение поступит на вход операционного усилителя A1. Уровень вызывного сигнала устанавливается подстроечным резистором R3.

Клавиатура используется готовая, от телефона – трубки.

Кнопка S1 служит для включения режима передачи, она расположена сбоку телефонной трубки – тангеты. При передаче её нужно удерживать в нажатом состоянии. При этом поступает ток на реле K1, которое подает питание на задающий генератор, модулирующую схему и схему вызова, а так же, отключает антенный вход и питание приемного тракта.

Схема передатчика выполнена на двух платах. На одной расположен высокочастотный участок (транзисторы VT1-VT3). Эта плата размещена в основном корпусе. Плата со схемой на D1 и A1 расположена в корпусе телефона – трубки. От этого же телефона-трубки используется клавиатура, электретный микрофон и микродинамик для приемного тракта (показан на схеме приемного тракта).

Печатные платы сделаны из фольгированного стеклотекстолита. Расположение дорожек одностороннее. На рисунках плат показана только область монтажа. Реальные платы больше, так как нужно сделать по краям допуски для крепления их в корпусах. Особенно это важно в отношении низкочастотной платы, которая располагается в кор-

пусе телефонного аппарата – трубки. Прежде чем делать эту плату нужно изучить геометрические размеры внутренней части корпуса телефона-трубки, затем нарисовать на бумаге контуры платы с отметками расположения крепежных отверстий. Отсканировать в какой-то графический редактор. После этого выбрать оптимальное место для расположения монтажа и вставить в него заранее отсканированный рисунок печатных дорожек. При отсутствии компьютера эту работу можно сделать наложением бумажных копий.

Перевод на текстолит и изготовление плат, – любым доступным способом. Например, можно наложить «распечатку» на фольгу заготовки кернером разметить точки расположения отверстий, а затем нарисовать дорожки перманентным маркером.

Клавиатура связана с платой semipроводным жгутом. Перед монтажом нужно внимательно изучить расположение печатных дорожек на плате клавиатуры, чтобы выполнить правильное подключение клавиатуры к D1.

Дополнительно на корпусе трубки установлен светодиод HL1 и кнопка S1. Реле K1 расположено в основном корпусе.

При монтаже нужно помнить, что некоторые детали расположены не на печатных платах, а в корпусе. Например, реле, кнопка S1, конденсатор C20, или элементы цепи R10-C21, которые смонтированы объемно-печатным способом на плате передатчика, между платой и местом ввода кабеля идущего от трубки к плате.

Для катушки L1 используется каркас от контура модуля цветности МЦ-3, МЦ-31, МЦ-41 от телевизора типа 2.4-УСЦТ. На сегодняшний день это самые доступные и зачастую совершенно бесплатные каркасы для контуров, работающих на частотах до 30-40 МГц. Катушка содержит 16 витков провода ПЭВ 0,1. Кварцевый резонатор Q2 лучше выбрать с частотой, обозначенной в кГц. Кварцевый резонатор Q1 от телефонного аппарата или тракта изображения телевизора или видеомagnetofона на стандарт НТСЦ-3,5.

Катушка L2 – готовый дроссель ДПМ0,1 индуктивностью 5-6 мкГн. Дроссель L5 намотан на постоянном резисторе МЛТ-0,5 сопротивлением более 100 кОм, он содержит около 50 витков ПЭВ 0,1. Дроссель L7 намотан на постоянном резисторе МЛТ-1, сопротивлением более 100 кОм, он содержит 30 витков провода ПЭВ 0,35.

Катушка L3 выполнена проводом ПЭВ 0,61, она бескаркасная, внутренний диаметр 10 мм, всего 20 витков. Катушка L4 – 2-3 витка монтажного провода поверх L3.

Катушка L6 имеет конструкцию аналогичную L3, но содержит 12 витков провода ПЭВ 0,98. Все подстроечные конденсаторы КПКМ.

Электромагнитное реле K1 типа РЭС-9 (старое) с обмоткой на напряжение 10-15В. Можно использовать новое реле. Или два реле, если имеются только реле с одной группой контактов (например, такие как в автомобильных сигнализациях).

На транзисторе VT3 сделан импровизированный радиатор из двух гаек и стопки широких шайб, чередующимися с шайбами малого диаметра.

Наладивание передатчика следует начинать с проверки качества и правильности монтажа.

При проверке и наладивании высокочастотного узла передатчика в качестве эквивалента антенны можно использовать лампу накаливания 13,5 В x 0,2 А. Сначала отключают кварцевый резонатор Q2 и наладивают ВЧ-узел передатчика как усилитель, подавая на вход синусоидальный сигнал 27 МГц от генератора (или кварцевого калибратора). При этом настраивают контура конденсаторами C14, C17, C18, стремясь получить максимальную яркость лампы. Желательно параллельно лампе включить частотомер или ВЧ-осциллограф, чтобы исключить случайное попадание на гармонику.

Ток потребления не должен превышать 600мА.

Далее, выполняется настройка с подключенным резонатором. При отсутствии возбуждения задающего генератора нужно подобрать сопротивление R13. Затем следует подстройка контура L3-C14 по максимуму генерируемого ВЧ-напряжения и подстройка выходного каскада.

Если выходной каскад не удается «раскачать», можно увеличить число витков катушки L4, но не сильно, так как это может привести к большим искажениям выходного сигнала и повреждению транзистора VT3.

Окончательную настройку выполнить с действующей антенной.

Наладивание низкочастотного узла сводится к установке уровней сигналов резисторами R3 и R4 и коэффициента усиления A1 подбором сопротивления резистора R8.

Режим модуляции удобнее всего устанавливать при контрольном прослушивании на радиоприемный тракт, работающий на этой же частоте.

Агапов В.Н.

Продолжение следует.

Радиотракт для сигнализации

Для передачи сообщения о срабатывании сигнализации сейчас существует множество современных способов, в числе которых передача сигнала через интернет, на сотовый телефон, на пейджер, по СВЧ – каналу. Но и обычный коротковолновый радиоканал еще не устарел.

Ниже приводится описание несложного радиотракта, для передачи сигнала тревоги по каналу в диапазоне 27 МГц, на расстоянии до 500 метров. Особенность схемы в том, что в ней используется метод частотного кодирования, когда каждому объекту охраны присвоена определенная частота модуляции. Такой способ позволяет идентифицировать несколько устройств работающих на одной радиочастоте.

Принципиальная схема передающего узла показана на рисунке 1. Он включает по питанию. Например, в автомобиле его можно подключить параллельно сирене. При срабатывании охранной системы будет включаться сирена, и одновременно включится передатчик, дублирующий сирену по радиоканалу.

Передатчик состоит из схемы частотного кодирования на микросхеме А1 – LM567СN, частотного модулятора на транзисторе VT3 и варикапе VD1, задающего генератора на транзисторе VT1 и усилителя мощности на VT2.

Частота канала передачи задана частотой кварцевого резонатора Q1. Узкополосная частотная модуляция осуществляется сдвигом его резонансной частоты при помощи включенной последовательно ему цепи из катушки L1 и емкости варикапа VD1. От параметров этой цепи зависит отклонение его частоты (от индуктивной составляющей частота уменьшается, а от емкостной, – увеличивается). Индуктивность постоянна, но емкость VD1 зависит от величины приложенного к нему обратного напряжения.

Кодер на микросхеме А1 представляет собой генератор импульсов частота которых зависит от параметров цепи R10-C15. Через R8 эти импульсы поступают на транзистор VT3, задача которого, в основном, в исключении влияния ВЧ цепи на работу тонального генера-

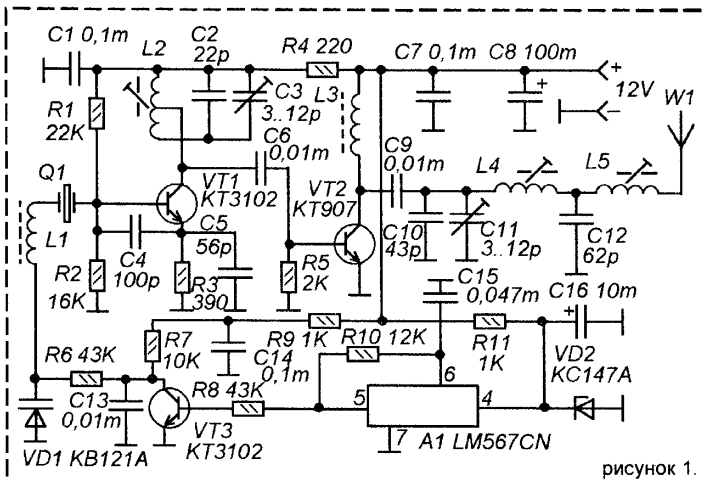


РИСУНОК 1.

тора на А1. Транзистор, совместно с цепью R6-C13 препятствует проникновению ВЧ напряжения на генератор А1.

Частотно-модулированный сигнал выделяется в контуре L2-C2-C3, включенном в коллекторной цепи транзистора VT1. Контур в коллекторную цепь включен частично, что обеспечивает повешение его добротности. Режим работы транзистора VT1 по постоянному току задан базовыми резисторами R1-R2. Глубина обратной связи задается конденсаторами C4 и C5.

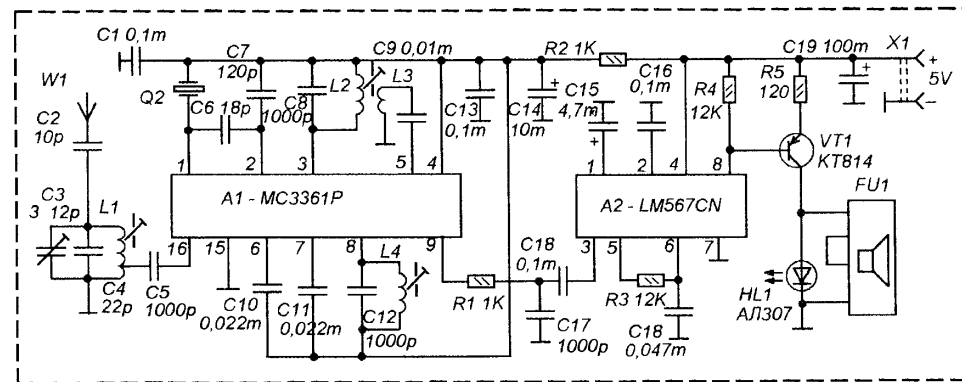
На усилитель мощности на транзисторе VT2 радиосигнал поступает с коллектора VT1 через конденсатор С6. Уровня напряжения на коллекторе VT1 достаточно для «раскачки» выходного каскада, поэтому, напряжения смещения на базе VT2 нет.

Выходной сигнал выделяется на дросселе L3 и через разделительный конденсатор C9 поступает на выходной «П»-контур C10-C11-L4-C12, согласующий выходной каскад с антенной системой, и на катушку L5 увеличивающую электрическую длину антенны.

Антенна передатчика – суррогатная, это монтажный провод длиной около 1 метра. Выходной «П»-контур нужно настраивать под каждую конкретную антенную систему, которая будет применяться с данным передатчиком.

Передатчик развивает выходную мощность (при правильной настройке выходного «П»-контура) около 0,5-0,6W, потребляя при этом ток около 200 mA.

Питание тонального кодера стабилизировано стабилитроном VD2.



Принципиальная схема приемного узла показана на рисунке 2. Схема состоит из радиоприемного тракта на микросхеме А1, тонального декодера на микросхеме А2 и устройства акустической сигнализации FU1.

Приемный тракт построен на микросхеме А1 (МС3361Р), включенной по упрощенной типовой схеме. Упрощение коснулось системы шумоподавления, которая здесь отсутствует и тракта промежуточной частоты, в котором нет пьезокерамического фильтра ПЧ. Решение отказаться от применения стандартного пьезокерамического фильтра возникло по одной важной причине. Дело в том, что имеющиеся в продаже пьезокерамические или электромеханические, кварцевые фильтры, рассчитаны только на некоторые стандартные значения ПЧ. Это сильно ограничивает подбор кварцевых резонаторов для приемника и передатчика, поскольку требуются резонаторы с разным частот, равным промежуточной частоте имеющегося фильтра. Замена же фильтра LC-контуром позволяет в значительной степени облегчить подбор кварцевых резонаторов, так как контур можно настроить на любую допустимую для микросхемы МС3361Р промежуточную частоту (реально от 200 кГц до 2 МГц). Снижение же селективности по соседнему каналу, вызванное применением одиночного контура, в значительной степени компенсируется условиями эксплуатации тракта и наличием тонального декодера на его выходе, который сам по себе является селективным элементом, хотя и работающим по НЧ.

Сигнал от антенны (роль которой выполняет телескопическая антенна от магнитолы) поступает на входной контур L1-C3-C4. Контур настроен на частоту принимаемого сигнала.

С отвода катушки L1 радиосигнал поступает на преобразователь частоты микросхемы А1 (вывод 16). Гетеродин входит в состав А1. Его внешними элементами являются Q2, С6, С7.

Сигнал промежуточной частоты выделяется на выводе 3 А1 контуром L2-C8. С катушки

связи L3 через конденсатор C9 напряжение ПЧ поступает на усилитель ПЧ (вход – вывод 5).

В фазосдвигающей цепи частотного детектора работает контур L4-C12, так же настроенный на ПЧ.

Низкочастотный сигнал выделяется на выходе 9 A1 и поступает на вход тонального декодера на микросхеме A2. Частота настройки тонального декодера зависит от параметров цепи R3-C18 (эти элементы должны быть такими же, как R10 и C5 в схеме на рис.1).

В случае совпадения частоты модуляции принятого сигнала с частотой настройки тонального декодера, транзисторный ключ, выведенный коллектором на вывод 8 А2 открывается и влечет за собой открывание транзистора VT1, в коллекторной цепи которого включено сигнальное устройство FU1.

Сигнальное устройство представляет собой плату с микродинамиком от китайского кварцевого будильника. На плате нужно сделать перемычку между дорожками, к которым подключаются контакты установочной стрелки будильника, а по питанию плату подключить к светодиоду HL1 согласно полярности.

Для намотки всех контурных катушек используются каркасы от модулей радиоканалов телевизоров типа 3-УСЦТ.

Катушки передатчика. L2 – 10 витков. L4 – 10 витков, L5 – 16 витков. Провод ПЭВ 0,31. L1 и L3 – дроссель по 30-50 мкГн.

Катушки приемника. L1 – 10 витков с отводом от 3-го, провод ПЭВ 0,31. Для промежуточной частоты 502 кГц L2 и L4 содержат по 70 витков ПЭВ 0,12. L3 – 10 витков ПЭВ 0,12.

Резонатор Q1 на 26999 кГц, резонатор Q2 на 26497 кГц. При другом различии частот резонаторов величина ПЧ будет другой, а следовательно и другие параметры контуров L2-C8 и L4-C12 приемного тракта.

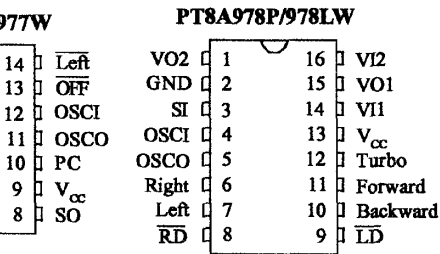
МИКРОСХЕМЫ PT8A977 / PT8A978 ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Микросхемы PT8A977 и PT8A978 производятся фирмой Pericom Technology inc. (Китай) в основном для применения в радиоуправляемых игрушках. PT8A977 – кодер, а PT8A978 – декодер. С их помощью можно передавать одновременно до пяти команд. Микросхемы могут работать как с радиоканалом, так и с инфракрасным каналом. На случай инфракрасного канала PT8A977 имеет отдельный выход, на котором импульсы кодовой посылки заполнены импульсами частотой в несколько десятков кГц, – как на выходе пульта ДУ для бытовой аппаратуры.

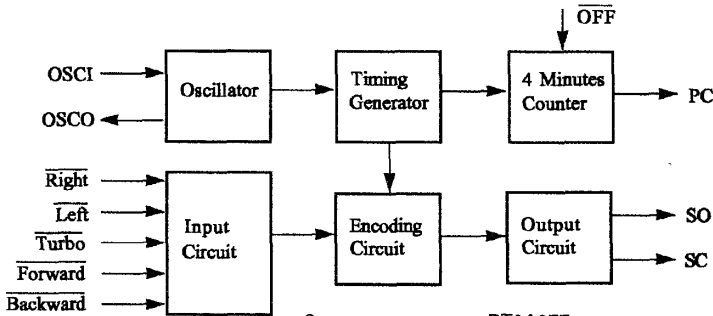
Микросхемы в исполнении PT8A977P – в корпусе DIP-14, PT8A977W – в корпусе SOIC-14, PT8A978P – DIP-16 и PT8A978LW – в корпусе SOIC-16.

Микросхема PT8A977 управляет питанием передатчика, – при передаче кода команды на её выводе 10 возникает единица, цель которой включить передатчик. При работе с радиоканалом импульсы на модулятор передатчика поступают с вывода 8, а при работе с

- Электрические параметры PT8A977:
1. Напряжение питания 2,5...5V. (номинальное значение 4V).
 2. Ток потребления без нагрузки вых. 0,1 mA.
 3. Ток потребления в «спящем» 5µA.
 4. Напряжение лог. нуля 0,8V.
 5. Напряжение лог. единицы 3V.
 6. Частота внутреннего тактового генератора при сопротивлении между выв. 12 и 11 200 kOm 128 kHz.
 7. Период подачи кода команды 1 mS.
 8. Период подачи кода старта 2 mS.
 9. Частота заполнения импульсов для подачи на ИК-излучатель (выв. 7) ... половина частоты тактового генератора.



ИК-каналом, такие же импульсы, но заполненные поднесущей, равной половине частоты задающего генератора, – с вывода 7. В составе PT8A978 есть два дополнительных

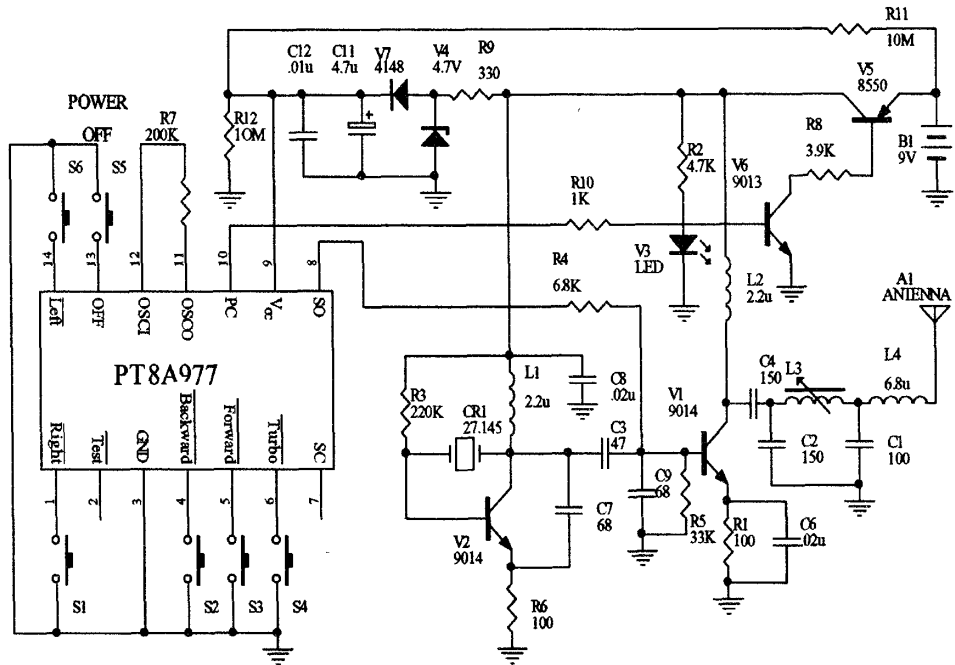


Структурная схема PT8A977.

усилителя, которые можно использовать для предварительного усиления сигнала, поступающего на вход декодера (на выв. 3).

Электрические параметры PT8A978:

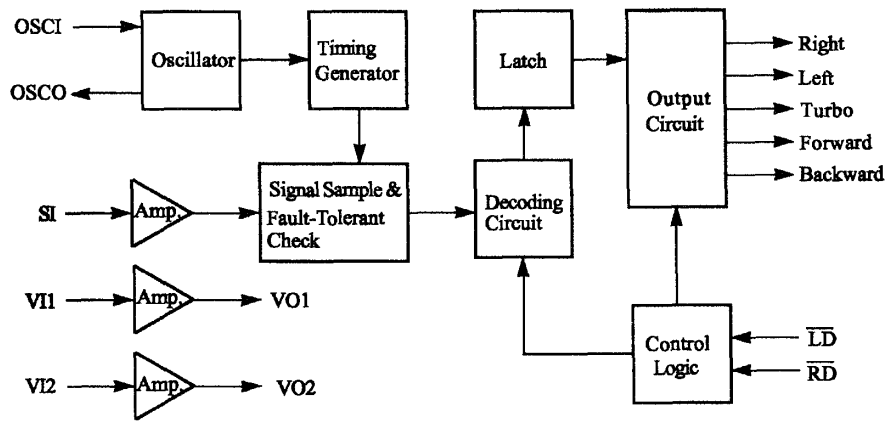
1. Напряжение питания PT8A978P ... 2,5...5V. (номинальное значение 4V).
2. Напряжение питания PT8A978LW 2...5V. (номинальное значение 4V).
3. Ток потребления без нагрузки выходов 1mA.
4. Ток потребления в OFF-режиме 10µA.
5. Напряжение логического нуля 0,8V.
6. Напряжение логической единицы 3V.
7. Частота внутреннего тактового генератора при сопротивлении между выв. 4 и 5 200 kOm 128 kHz.
8. Чувствительность сигнального входа (вывод 3) 0,3V.
9. Есть два дополнительных инвертирующих сигнальных усилителя, один – вход выв. 14, выход выв. 15, второй, – вход выв. 16, выход выв. 1.



Типовая схема построения передатчика радиоуправления, работающего на частоте 27,145 МГц с амплитудной модуляцией.

Команды подаются кнопками S1-S6. Кнопка S5 служит для подачи команды выключения. Остальные для подачи пяти команд управления.

Передатчик выполнен на транзисторах V1 и V2. Модуляция осуществляется изменением режима базовой цепи V1. Ключ на транзисторах V6 и V5 служит для включения питания передатчика при передаче команды.



Структурная схема PT8A978.

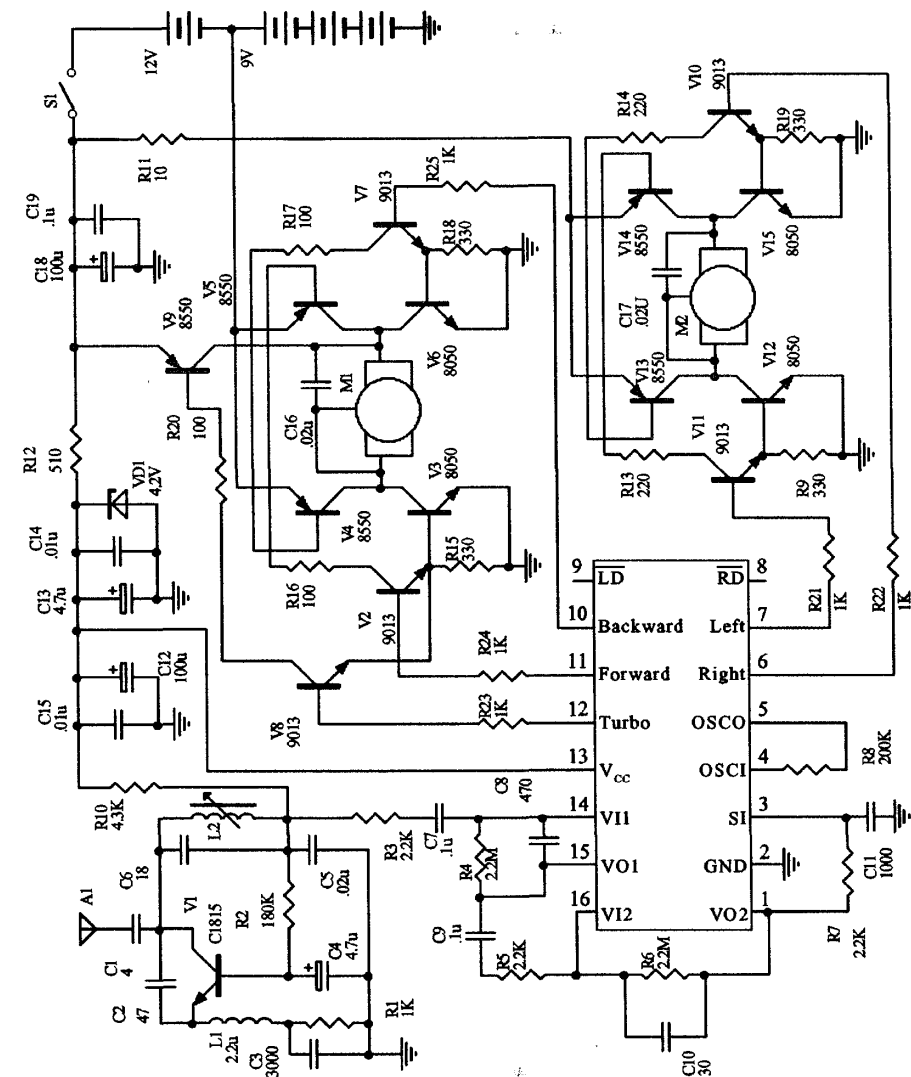


Схема построения приемного узла радиоуправляемой модели автомобиля. На транзисторе VT1 выполнен приемник по схеме сверхрегенеративного детектора. Сигнал с его выхода поступает на предварительный усилитель, организованный на двух дополнительных усилителях, имеющихся в микросхеме PT8A978. В результате чувствительность по выводу 14 микросхемы получается около 0,2 mV (по сравнению с 300mV по выводу 3).

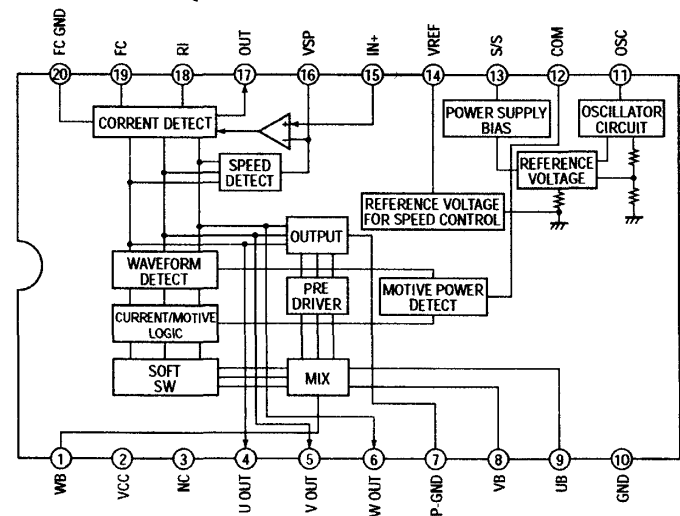
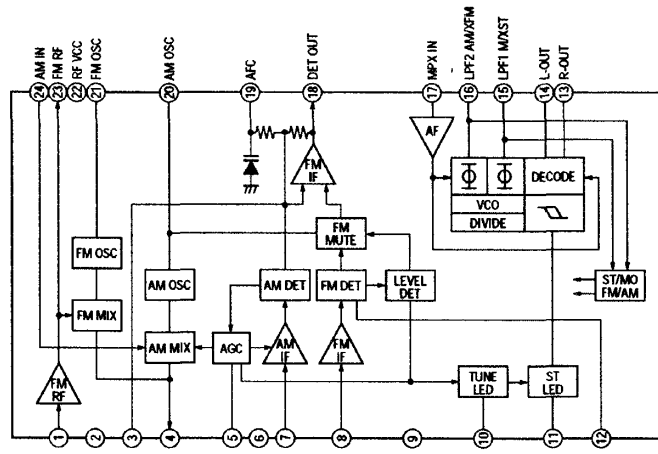
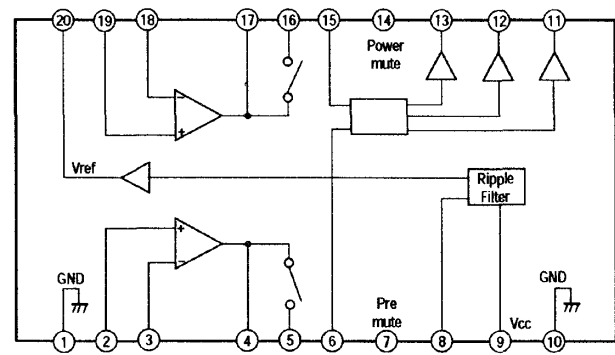
Драйвера двигателей приводящих в движение модель выполнены по схеме на транзисторных ключах. Вместо них могут использоваться специализированные микросхемы – драйверы маршевых микроэлектродвигателей.

внутренний мир зарубежной техники АУДИОПЛЕЙЕР – АМ-FM ПРИЕМНИК «SONY-WM-FS111»

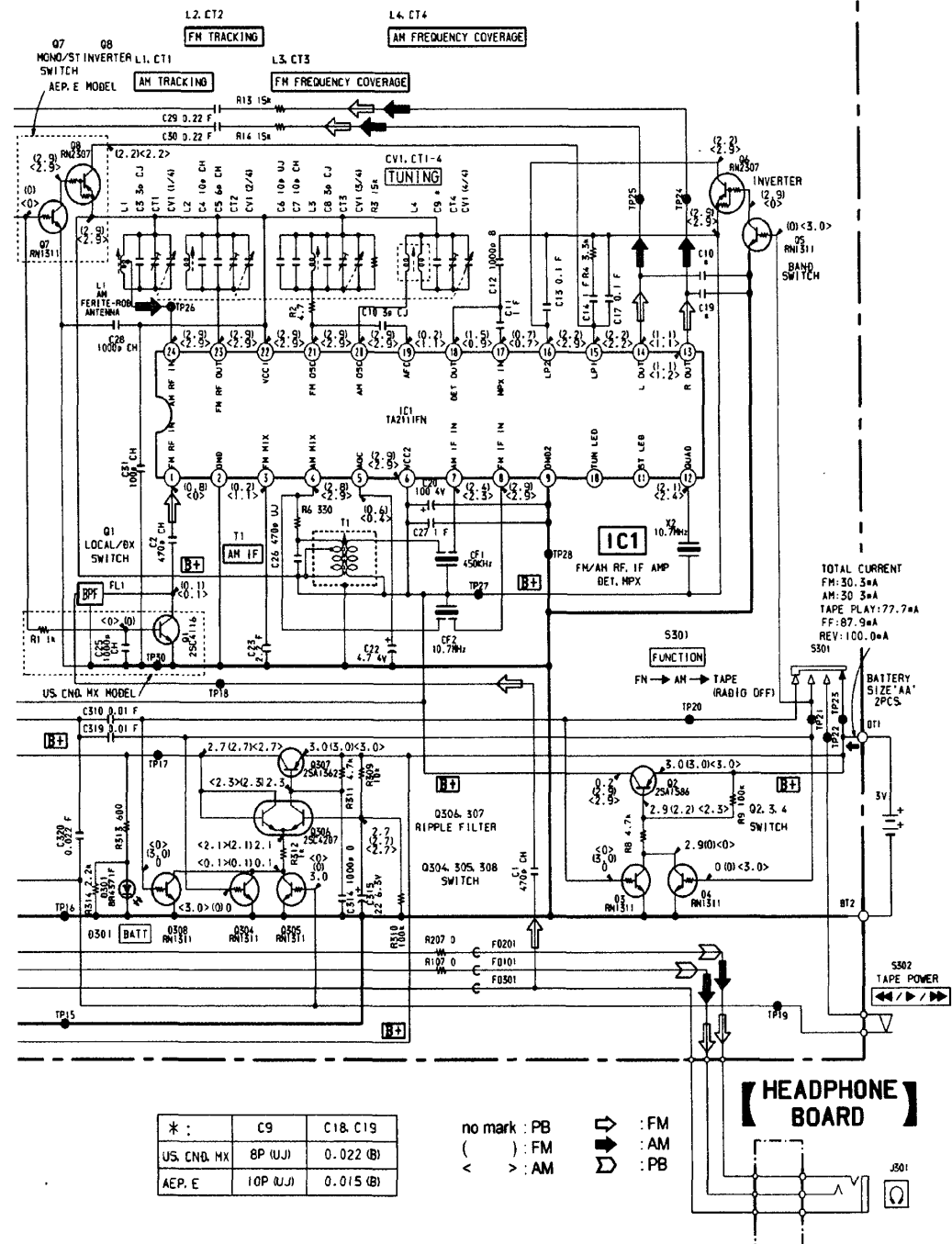
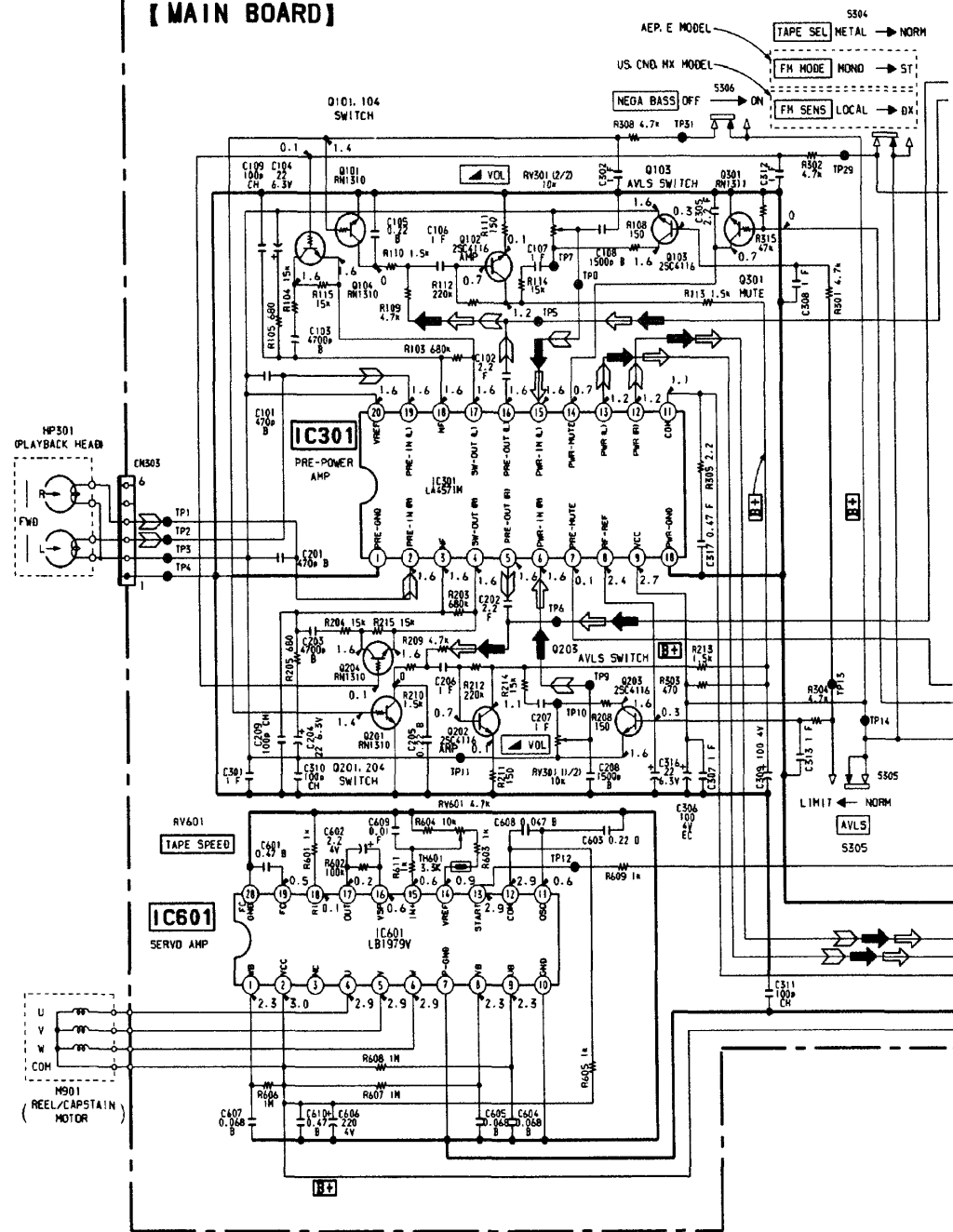
Микросхема IC301 – LA4571M. На ней выполнен усилитель воспроизведения и усилитель мощности 3Ч с выходом на телефоны. Выходы стереоканалов, – выводы 13 и 12. На 11-й вывод – средняя точка, по уровню смещенная под нулевой потенциал с выходами. Поэтому, гереходные конденсаторы не нужны.

Микросхема IC1 – TA2111F. На ней выполнен АМ-FM радиоканал со стереодекодером. В данной схеме приемника настройка на станцию механическая при помощи блока переменных конденсаторов.

Микросхема IC601 – LB1979V-TLM. На ней выполнен формирователь управляющих сигналов для питания бесколлекторного двигателя лентопотяжного механизма.



[MAIN BOARD]



Транзисторный приемник «ВЭФ-Спидола»

Портативный приемник «ВЭФ-Спидола» выпускался в 60-х годах прошлого века. Семь диапазонов: средние и длинные волны, и пять растянутых «дозволенных» в советское время, коротковолновых диапазонов («25М», «31М», «41М», «49М» и «52-75М»). Аппарат из числа дорогих и престижных (целых десять транзисторов, да еще и короткие волны !!!).

Схема, естественно, супергетеродинная. Преобразователь с отдельным гетеродином. Фильтр сосредоточенной селекции на четырех контурах, плюс еще три контура в тракте ПЧ. Усилитель промежуточной частоты (465 кГц) выполнен на низкочастотных транзисторах. Система автоматической регулировки усиления воздействует только на первый каскад УПЧ.

Низкочастотный усилитель трехкаскадный с двухтактным трансформаторным выходом.

Предусмотрены разъемы для подключения внешней антенны, акустической системы и звуко-снимателя электропроигрывателя грампластинок. При воспроизведении сигнала от проигрывателя барабанный переключатель диапазонов устанавливали на пустую планку (в окошке «ЗС»).

Характерные конструктивные особенности приемника, — транзисторы, установленные на панельках (видимо, чтобы их можно было менять как лампы), и барабанный переключатель диапазонов (как «ПТК» старых телевизоров), состоящий из восьми пластмассовых секторных планок, на которых объемным способом были распаяны контурные катушки и конденсаторы.

Восьмая планка оставалась свободной. И это не было оставлено без внимания. Радиолюбители вместо неё устанавливали новую планку КВ-диапазона, докупленную, переделав её контура на какой-нибудь «запрещенный» диапазон (обычно «19 метров»), чтобы украдкой слушать «Голос Америки» или «Немецкую волну». Либо собирали новую схему контуров на пустой планке, но это было труднее, так как на ней не было контактов и их нужно было как-то делать и устанавливать (использовали даже гвозди вместо контактов). Часто переделывали планку диапазона «52-75 метров» на диапазон «19 метров».

Вообще, конструкция барабанного переключателя с легкосъемными и легкодоступными диапазонными планками была очень удобна.

Говоря компьютерным слэнгом, приемник легко было «ап-грейдить» на любой радиовещательный или любительский коротковолновый диапазон, практически не внося изменений в его конструкцию. Можно было иметь не восемь, а несколько десятков диапазонных планок, меняя их как «картриджи» при помощи всего лишь одной отвертки (планку было сменить легче, чем элементы питания), а для приема телеграфных и телефонных (CW, SSB) станций делали дополнительный, отключаемый телеграфный гетеродин.

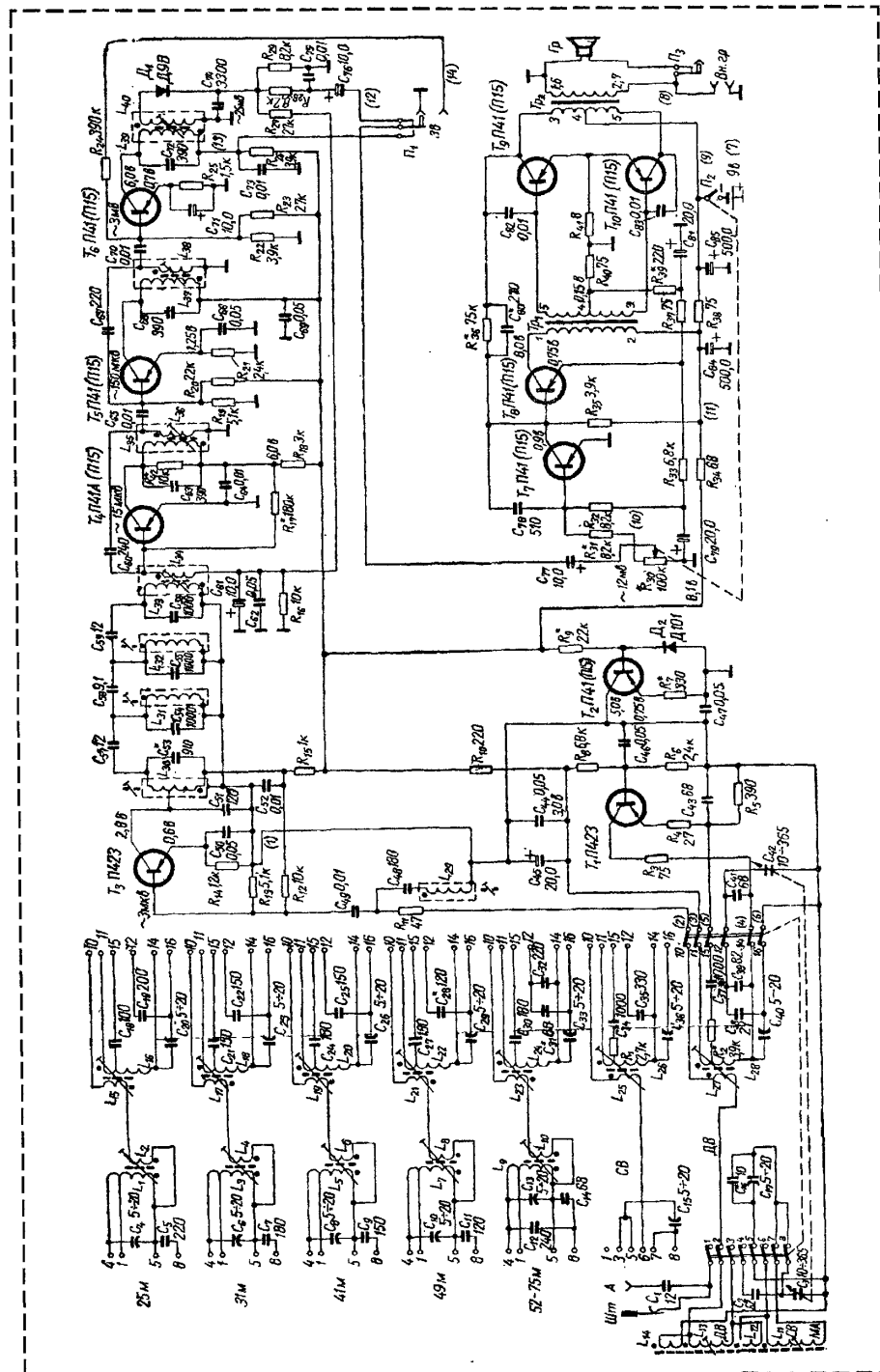
В дальнейшем на смену «ВЭФ-Спидоле» пришли аналогичные приемники «ВЭФ-Спидола-10», «ВЭФ-12», «ВЭФ-201», «ВЭФ-202». У них были сходные по конструкции переключатели диапазонов, а в схеме «ВЭФов» появился каскад УРЧ. А вот от панелек под транзисторы отказались уже со следующей модели (выяснилось, что транзисторы, оказывается, значительно надежнее, чем вечно окисляющиеся панельки, которые приходилось периодически чистить).

Одним из плюсов «Спидолы» было очень внятное и мягкое звучание, — заслуга динамика 1ГД-1, который хотя и был небольшого диаметра, но его система была достаточно эластичной и магнит был очень сильный. Динамик был чувствительный, и, несмотря на 150 мВт выходной мощности звучал достаточно громко. Кроме того, корпус «Спидолы» совсем не брынчал.

В «ВЭФках» 70-х годов это положительное качество было утеряно. Приемники хотя и были более мощными, и даже с регулятором тембра по ВЧ, но безнадежно бубнили и брынчали. Возможно «постарался» крупный, но крайне неаккуратный эллиптический динамик. Впрочем, тогда «ВЭФы» уже не были такими престижными, хотя и были дорогими и дефицитными (впрочем, как и все остальное). Во всю развивалось вещание на УКВ и «пальма первенства» перешла к «Океану».

Радиолюбители активно работали над «Спидолами» и «ВЭФами». Вводили в них новые диапазоны, включая и УКВ-ЧМ-диапазон. Придумывали как повысить чувствительность, избирательность, эффективность АРУ. А «знаменитый» барабанный переключатель лег в основу многих самодельных радиоприемников.

Схема приемника «ВЭФ-Спидола» →



ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ АНТЕНН

Жителям сельских районов, расположенных вне зоны уверенного телеприема, приходится «изобретать» различные активные и пассивные антенные системы, чтобы получить удовлетворительное качество приема. Обычно, приходится пользоваться двумя поразному ориентированными антеннами, — на метровый и на дециметровый диапазон.

В «эпоху 3-УСЦТ» с этим не было никаких проблем, — высокочастотный узел отечественных телевизоров данной серии выполнен на основе двух селекторов каналов, — СКД (дециметровый) и СКМ (метровый), каждый со своим отдельным антенным входом. Промышленностью и радиолюбителями было произведено огромное количество достаточно эффективных антенн, раздельных для МВ и ДМВ.

Но, на смену «УСЦТ» пришли отечественные и импортные телевизоры с всеволновыми селекторами, имеющими один общий антенный вход как для МВ, так и для ДМВ антенны. И здесь возникают проблемы, — как известно, антенный вход телевизора расположен сзади и попасть в него штеккером на ощупь очень трудно. Мало того, что это очень неудобно, так еще и антенные гнезда не выдерживают столь интенсивной эксплуатации и часто ломаются.

И все же, как «воткнуть» две антенны в один разъем? Можно использовать пассивный сумматор. Конечно можно, но это весьма компромиссная вещь, — она снижает уровень сигнала и приводит к увеличению помех, чего в зоне неуверенного приема и так хватает. Можно приобрести китайский механический переключатель двух антенн, но во-первых, — это крайне ненадежная вещь, которая быстро ломается, а во-вторых, нужно после каждого переключения программ лезть за телевизор и передвигать кнопку переключателя.

В конечном итоге, после ознакомления с публикацией Л.1, было решено дополнить схему телевизора двумя антенными гнездами и переключать гнезда при помощи двух электромагнитных реле, а в качестве сигнала управления использовать напряжение, подаваемое на вход выбора диапазона ДМВ (ВУ) всеволнового аналогового селектора телевизора.

Принципиальная схема переключателя показана на рисунке. Реле типа КУЦ-1, — для дистанционного управления отечественными телевизорами 3-УСЦТ. Выбор пал именно на эти реле по нескольким причинам. Несмотря на «страшный» внешний вид эти реле оказались наиболее подходящими для антенного коммутатора, — низкая емкость контактов в разомкнутом состоянии и очень низкая емкость

между этими контактами и остальными металлическими деталями реле (корпус из пластмассового, а катушка хоть и большая, но расположена далеко). Единственный

недостаток в том, что реле только замыкающие, поэтому их нужно два. Используются крайние контакты реле, они включаются в разрыв центральной жилы коаксиального кабеля, для чего в изоляции кабеля делают надрез, затем, раздвигают медные волокна оплетки и вытягивают жилу петелькой (см. рисунок под схемой).

Желательно использовать только новые реле, так как у реле, хотя бы немного поработавшего на большой нагрузке (источник питания телевизора), контакты корродируют и становятся малопригодными для коммутации радиочастотных цепей.

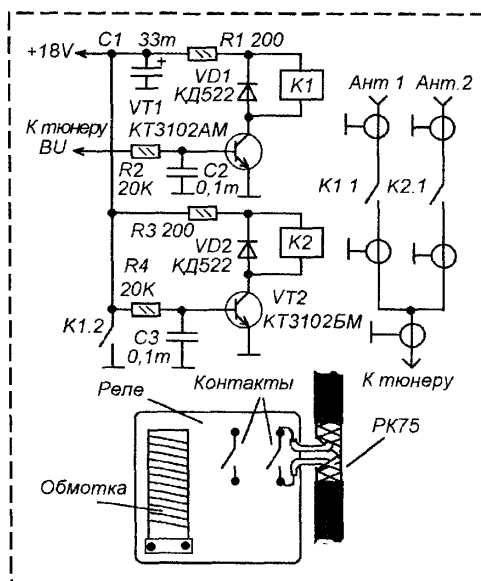


Схема годится только для телевизоров с аналоговыми тюнерами, т.е., в которых переключение диапазонов тюнера производится не подачей команды по цифровой шине, а подачей напряжения питания на соответствующий вывод тюнера.

Напряжение +18В взято от источника питания телевизора. Реле рассчитаны на 12В, поэтому последовательно их обмоткам включены резисторы.

Рекаев А.Н.

Литература:

1. Селектор входов для телевизора. ж.Радиоконструктор 11-2005, стр. 11.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВХОДОВ ТЕЛЕВИЗОРА

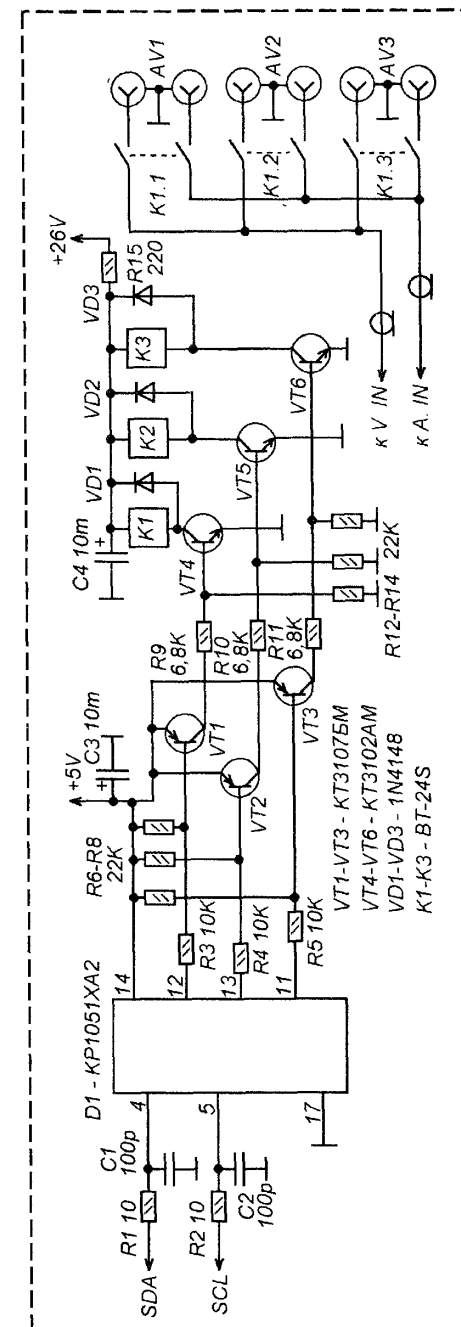
Большинство отечественных недорогих телевизоров в стандартном варианте имеют только одну пару видео – аудио входов. Встречаются аппараты, в которых есть еще пара входов, расположенных на передней панели, но подключенных параллельно задним. К сожалению, это позволяет в полном объеме пользоваться передними и задними входами только если в подключаемой аппаратуре предусмотрено отключение выходов при переходе в Stand-by. Но такие встречаются редко. Чаще требуется отключение одного из разъемов, — иначе выход выключенного аппарата шунтирует выход работающего и сильно влияет на качество видеосигнала.

В настоящее время, когда минимальный «видеоаппарат» уже три единицы техники, как справедливо замечено в Л.1, этого явно не достаточно.

В статье Л.1 предлагается простой способ устройства трех переключаемых низкочастотных входов, в котором сигналами управления переключателем входов служат уровни переключения диапазонов аналогового тюнера (селектора каналов). Несмотря на простоту и удобство схемного и конструктивного решения, такой способ пригоден только для относительно старых телевизоров, поскольку во всех новых аппаратах, производимых сейчас, управление тюнером (селектором каналов), включая и выбор диапазонов, производится по стандартной шине I2C.

Но, выход из положения тоже есть. Существует отечественная микросхема КР1051ХА2, представляющая собой схему синтезатора частоты для всеволнового тюнера (селектора каналов). Эта микросхема используется во многих отечественных селекторах. Помимо схемы синтезатора частоты в ней есть декодер команд переключения диапазонов, подаваемых по шине I2C. Вот если использовать только этот декодер (а это оправдано, учитывая относительно низкую цену микросхемы), то можно легко организовать способ переключения низкочастотных входов, предложенный в Л.1, для телевизоров, в которых тюнеры с цифровым управлением.

Принципиальная схема такого переключателя трех входов, устанавливаемого внутри телевизора, показана на рисунке в тексте. Управляющие сигналы SDA и SCL от контроллера телевизора поступают на выводы 5 и 4 D1 так же как и на аналоговые входы тюнера. При выборе телевизионных программ эти сигналы управляют настройкой тюнера и переключением его диапазонов. Одновременно происходит



и переключение выходов микросхемы D1, которая реагирует на сигналы управления так,

если бы ей приходилось переключать диапазоны тюнера. Но в данной схеме, к её выходам подключены три транзисторных ключа, нагруженных электромагнитными реле подключающими дополнительные входы AV1, AV2, AV3 к имеющимся в телевизоре. Таким образом, каждому выбранному диапазону тюнера соответствует определенный вход.

Далее все просто, — нужно запрограммировать еще три телевизионные программы, которые настроить так, чтобы при их включении телевизор принимал программы, работающие на разных диапазонах. Предположим, в вашем регионе принимается десять программ, тогда вы делаете еще три, — 11, 12, 13. Причем, 11-я работает на диапазоне UHF, 12 — на VHF2, а 13-я — на VHF1. Соответственно, когда включена 11-я программа работает разъем AV1, когда 12-я, — AV2, а когда 13-я, — AV3.

Теперь, чтобы перейти от просмотра телепередач, например, на просмотр программы от видеоплеера, подключенного к AV1, нужно оставаясь в режиме «TV» переключить телевизор на 11-ю программу, а затем включить режим «AV». При этом, телевизор будет воспроизводить сигнал с входа AV1. Если нужно перейти на другой источник, например, на вход AV2, нужно обратно вернуться в режим «TV», переключить на 12-ю программу и снова включить режим «AV». Аналогично и для переключения на вход AV3, только программу включить — 13-ю.

В схеме используются наиболее доступные детали из имеющихся в продаже. Транзисторы могут быть KT315, KT361, и другие. Тип транзисторов VT4-VT6 зависит от использу-

емых реле, вернее от тока их обмоток. В данном случае реле фирмы «Bestag» BT-24S с парой замыкающих контактных групп, малогабаритные, с обмотками сопротивлением 2000 Ом и номинальным напряжением 24V. Для питания обмоток реле используется источник питания кадровой развертки, напряжением 26V, резистор R15 гасит избыток напряжения.

Если вы используете другие реле, соответственно изменится сопротивление R15 и, если обмотки более мощные, придется использовать и более мощные транзисторы VT4-VT6.

Печатная плата не разрабатывалась, — схема собрана на небольшом отрезке универсальной макетной платы, которые сейчас часто встречаются в продаже. Плата закреплена на задней стенке корпуса телевизора рядом с установленными новыми разъемами AV1-AV3 (используются разъемы «Азия»).

Переключатель входов можно сделать и в виде отдельного узла (чтобы не ковырять заднюю стенку корпуса телевизора). В этом случае, для соединения с схемой телевизора можно использовать имеющийся в нем Скарт, установив в него свободные контакты и выведя на них цепи питания (5V, 26V, GND), данных (SCL, SDA), а так же видеовыходы. А сам переключатель выполнить в отдельном корпусе.

Лешанок Д. Я.

Литература:
1. Селектор входов для телевизора.
ж.Радиоконструктор 11-2005.

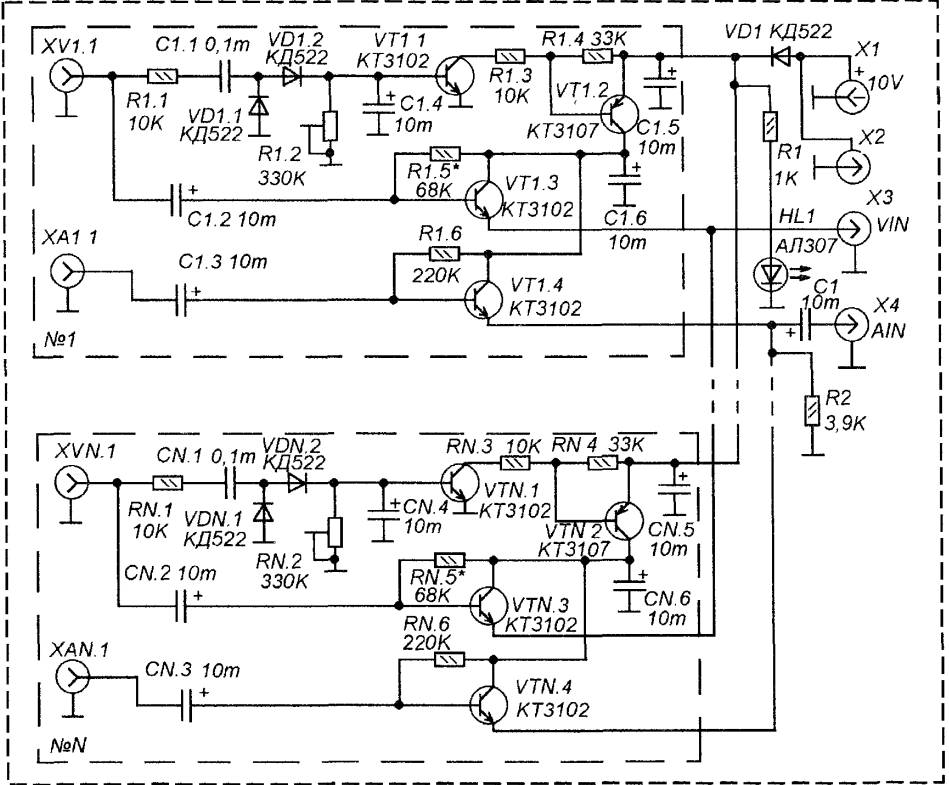
РАСШИРИТЕЛЬ ВИДЕОВХОДОВ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ПРИЕМНИКА

Наблюдающаяся в настоящее время тенденция к увеличению числа компонентов, входящих в домашнюю видеосистему, заставляет радиолюбителей задуматься о создании расширителей числа низкочастотных входов телевизионных приемников. Причем желательно, чтобы такой расширитель был внешним, то есть, не требовал вскрытия корпуса телевизионного приемника или других компонентов, и управлялся автоматически без применения каких-либо механических переключателей или других собственных органов управления.

При разработке такого устройства главную проблему создает выбор способа автомати-

ческого управления. В этом смысле, на мой взгляд, наиболее удачным является способ, при котором то, какой из входов должен быть включенным, определяется по наличию видеосигнала на выходе компонента, сигнал с которого должен быть подан на телевизор. Такой способ не требует подачи каких-то специальных сигналов от пульта управления аппаратуры или от специальных органов управления.

Любое включение видеомagneтофона, DVD-плеера, игровой приставки, телекамеры или другого устройства с видеовыходом, приводит к появлению видеосигнала на выходе. Причем, в отличие от аудиосигнала, переменное напряжение на видеовыходе будет в течение всего времени, пока аппарат включен, даже в паузах видеопрограммы. Видеосигнал исчезнет толь-



ко после того как аппарат будет выключен или переведен в дежурный режим (St-By).

Положительный момент еще и в том, что схему такого расширителя входов можно собрать на самых распространенных деталях (на транзисторах) без использования каких-то специализированных микросхем. И при этом, число входов, а значит число единиц компонентов видеосистемы, может быть практически неограниченным.

Принципиальная схема расширителя на N-выходах показана на рисунке в тексте. Поскольку все узлы одинаковые, на схеме приводятся только два из них, — 1-й и N-й.

Рассмотрим работу схемы на примере первого узла. Выход аппарата — источника сигнала подключается к разъемам XV1.1 (видео) и XA1.1 (аудио). Когда аппарат — источник сигнала выключен или находится в дежурном режиме, на его видеовыходе нет видеосигнала или какого-либо другого переменного или импульсного напряжения. Поэтому, напряжение на C1.4 равно нулю и транзисторный ключ на VT1.1 и VT1.2 закрыт. Напряжение на конденсаторе C1.6 равно нулю и эмиттерные повторители VT1.3 и VT1.4 выключены.

После включения аппарата — источника сигнала на его видеовыходе появляется видеосигнал, который через цепь R1.1-C1.1 поступает на детектор на диодах VD1.1 и VD1.2. На выходе детектора, на конденсаторе C1.4 возникает постоянное напряжение около 1,4V, приводящее к открытию транзисторов VT1.1 и VT1.2. На конденсаторе C1.6 устанавливается напряжение около 8-9V, которое служит питанием эмиттерных повторителей VT1.3 и VT1.4. Через которые видео и аудио сигналы поступают на через X3 и X4 на входы телевизионного приемника.

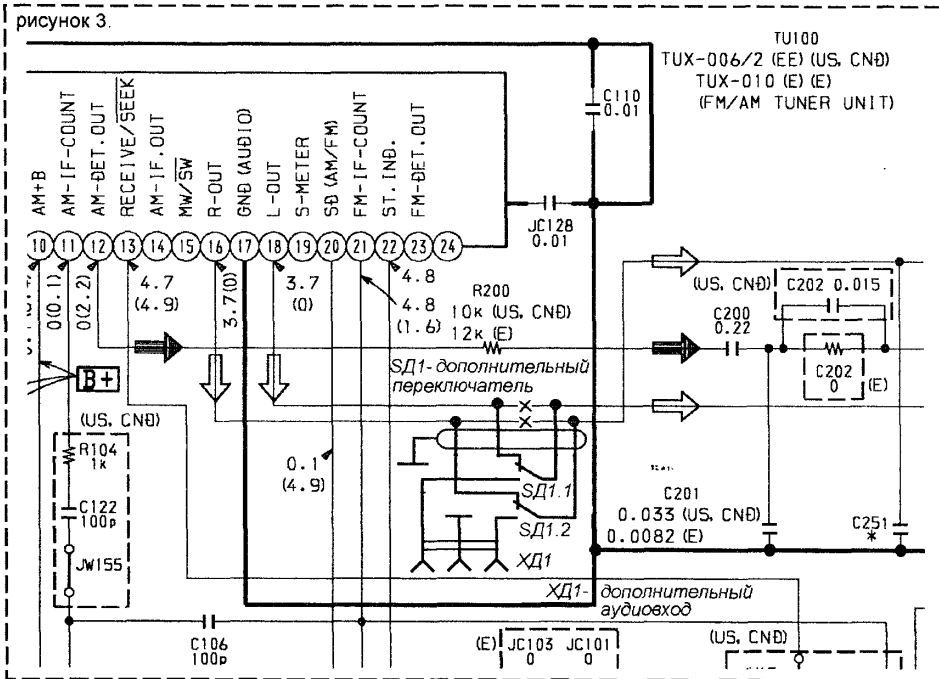
Поскольку, одним из часто используемых источников видеосигнала была телевизионная игровая приставка, разумно питать схему расширителя входов от сетевого адаптера для питания этой приставки. Адаптер немного переделан, — установленный в нем на выходе выпрямительного моста конденсатор емкостью 1000 мкФ заменен малогабаритным конденсатором на 4700 мкФ и напряжение 16V. Это существенно снижает пульсации. Адаптер игровой приставки включают в гнездо X1, а X2 — это шнур питания со штекером на конце, который питание подают на игровую приставку.

В процессе налаживания нужно установить чувствительность схемы на транзисторах VT1.1, VT1.2 (VTN.1, VTN.2), управляющей пи-

Впрочем, этот недостаток можно ликвидировать, если дополнить схему расширителя логической схемой, исключающей возможность одновременного включения нескольких входов (или блокирующей схему при включении входов, числом более одного).

21

рисунки 3.



дистанционно, например, один вывод обмотки соединить с источником питания, а второй вывести на какой-то внешний разъем, например, на свободный контакт дополнительного аудиоразъема (если такой имеется) и управлять им, замыкая этот вывод на общий провод внешним выключателем или переключкой, установленной в ответной части дополнительного разъема, так чтобы при включении в гнездо разъема штекера реле переключалось.

Можно вообще обойтись без дополнительного переключателя или реле, если использовать в качестве дополнительного разъема гнездо для подключения стереотелефонов от портативной магнитолы. В таких гнездах есть механический переключатель, который должен отключать динамики магнитолы при вставлении в гнездо штекера. Здесь он будет отключать от УНЧ выходы радиоканала.

Установка дополнительного входа и переключателя может быть капитальной или временной. Если конструкция магнитолы позволяет, лучше установить дополнительный разъем и переключатель (или реле) капитально, так чтобы в дальнейшем, когда магнитола вернется на автомобиль, на этот разъем можно будет подавать сигнал с линейного выхода карманного CD-проигрывателя или другого источника аудиосигнала. Если же конструкция не позволяет, можно сделать временный вход, выведя экранированный провод через щель

или вентиляционное отверстие в корпусе автомагнитолы. В этом случае, если пользоваться приемником вы в стационарных условиях не планируете, можно обойтись без переключателя, подключив выход CD-ROMа вместо приемного тракта. Вернуть схему в исходное состояние будет несложно, — достаточно продублировать перерезанные дорожки монтажными проводниками.

В любом случае (кроме случая, когда вход предусмотрен производителем), воспроизводить программы с аудио-CD нужно будет в режиме радиоприема, но сигнал на УНЧ будет поступать не от радиоприемника, а от CD-ROMа.

Теперь остается подключить CD-ROM к источнику питания, сделать соединительный кабель для подачи аудиосигнала с CD-ROMа на дополнительный разъем (или: разъем для CD-changer) автомагнитолы, подать питание +12V на магнитолу от блока питания ПК и подключить акустические системы.

А так же позаботиться о том, чтобы организовать какой-то корпус, хотя бы временный, для этой конструкции.

Каравкин В.

ПОЛНЫЙ ШЕСТИКАНАЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА И DVD.

В радиолюбительской литературе довольно часто встречаются описания усилителей мощности НЧ (УМНЧ) для усиления звуковых сигналов с линейного выхода видеокарты персонального компьютера. Изредка этот УМНЧ дополнен предварительным усилителем с блоком регуляторов тембра. Ну а схем полного усилителя НЧ с блоком питания, электронным индикатором уровня, коммутатором входов практически не встречается. В этой статье я постараюсь в меру своих способностей и возможностей восполнить этот пробел.

Особенности конструкции.

При конструировании я не ставил перед собой задачу создать усилитель на все случаи жизни. Он состоит только из действительно нужных в работе блоков. Данный шестиканальный усилитель рассчитан на работу с сигналами, поступающими от звуковой карты и DVD проигрывателя. Его усилитель мощности состоит из 5 идентичных каналов мощностью по 22 ватт каждый и одного сабвуферного канала на 40 ватт. Особенностью всех каналов является однополярное питание напряжением всего лишь 15,5 вольт от транзисторного стабилизатора. Его нетрудно несколько увеличить, но делать свыше 16,5 Вольт весьма не рекомендую. При напряжении в 18 Вольт усилители мощности (особенно канала сабвуфера) почти наверняка весьма скоро выйдут из строя.

На вход усилителя сигнал поступает через разъемы, расположенные на задней стенке корпуса. Можно одновременно подключить два источника сигнала. Переключение входов производится с помощью электромагнитных реле. Далее с сигнал поступает на фильтр, где

обрезаются частоты выше 20 кГц, а оттуда на усилители мощности. Темброблок и регуляторы громкости не предусмотрены, так как подавляющее большинство проигрывателей DVD и все звуковые карты компьютеров прекрасно справляются с этими функциями сами. Но при желании можно ввести эти регуляторы в усилитель. К выходу усилителя мощности каждого из каналов подключен электронный индикатор уровня сигнала на светодиодах.

Особенностью данного усилителя является отсутствие специальных радиаторов под микросхемы УМНЧ и регулирующие транзисторы. Эту роль успешно выполняет дюралюминиевое шасси усилителя. Диэлектрические прокладки под них не требуются, что улучшает отвод тепла.

Блок питания.

Блок питания (рис. 1) построен по несколько необычной схеме. Во-первых: регулирующий транзистор включен по схеме с общим эмиттером, что позволяет весьма простыми способами достичь минимально возможной разницы между входным и выходным напряжением и, следовательно — высокого КПД. Другой особенностью стабилизатора является применение двух выпрямителей переменного напряжения: основной на диодах VD1-VD4 и вспомогательный на диодах VD5-VD8. Вспомогательный выпрямитель предназначен для питания каскада на транзисторе VT4. Можно обойтись и без этого выпрямителя, увеличив номинал резисторов R2 и R7 до соответственного 2 кОм и 150 Ом, но ухудшится экономичность стабилизатора. Транзистор VT4 тогда придется поставить на радиатор площадью не менее 15 см². Все элементы, относящиеся к

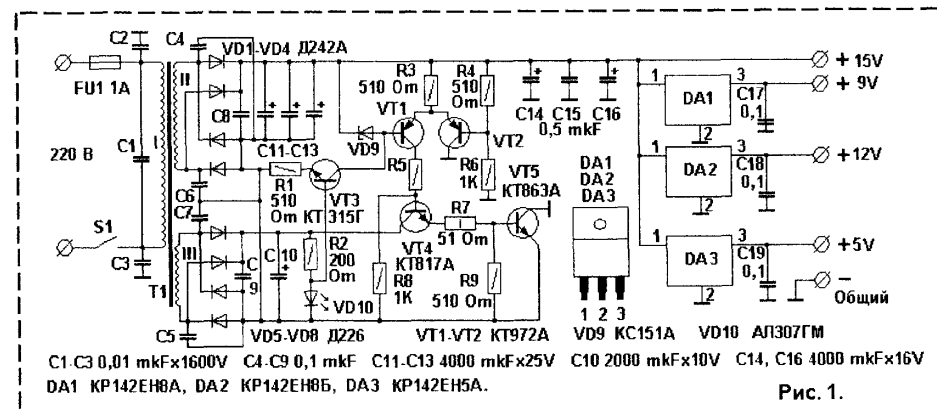
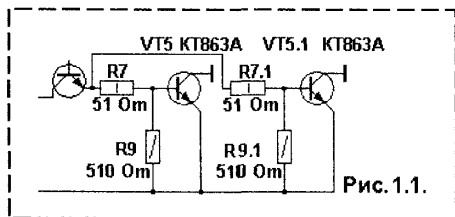


Рис. 1.



вспомогательному выпрямителю, в этом случае не понадобятся. Выводы деталей, подключённые к плюсовому проводу вспомогательного выпрямителя, следует присоединить к аналогичному выходу основного выпрямителя. Для того чтобы при этом не ухудшилась экономичность нужно заменить транзистор КТ863А мощным полевым типа КП727А (лучше поставить два-три параллельно включённых таких транзистора без всяких уравнивающих ток резисторов). Можно применить другие подходящие по параметрам отечественные или импортные транзисторы с сопротивлением сток-исток в открытом состоянии не более 0,1 Ом, допустимым напряжением между стоком и истоком не менее 30 В. Между затвором и истоком полезно включить для повышения надёжности работы любой маломощный стабилитрон на напряжение 12-15 В. Анод стабилитрона соединяется с истоком.

Транзистор VT5 обязательно должен иметь хороший тепловой контакт с шасси усилителя. Более того, требуется параллельно включить не менее двух транзисторов VT5 типа КТ863А и соответственно резисторов R9 и R7 в таком же количестве (*рис. 1.1*). На схеме (*рис. 1*) все показано в одном экземпляре для упрощения. Транзистор КТ863А обладает редкой совокупностью очень ценных параметров: большой максимальный ток коллектора (10 А), большой коэффициент передачи тока базы при этом токе (более 100) и весьма малое напряжение насыщения коллектор-эмиттер (менее 0,3 В) при этом же токе коллектора. Поэтому данный стабилизатор начинает нормально работать при напряжении на входе менее чем на 0,5 вольта больше выходного, что позволяет получить хороший КПД. Транзисторы КТ863А можно заменить транзисторами КТ819 с любым буквенным индексом и в любом корпусе, но потребуются подобрать экземпляры с приемлемыми параметрами. В качестве диодов VD1-VD4 можно применить любые, выдерживающие прямой средний ток не менее 10 А. Обратное допустимое напряжение на диодах не должно быть меньше 35 вольт. Если нужно получить меньшие потери в мостовом выпрямителе, нужно применить устаревшие германиевые мощные диоды или кремниевые диоды с барьером Шоттки, рассчитанные на напряжение и токи не менее указанных. Можно приме-

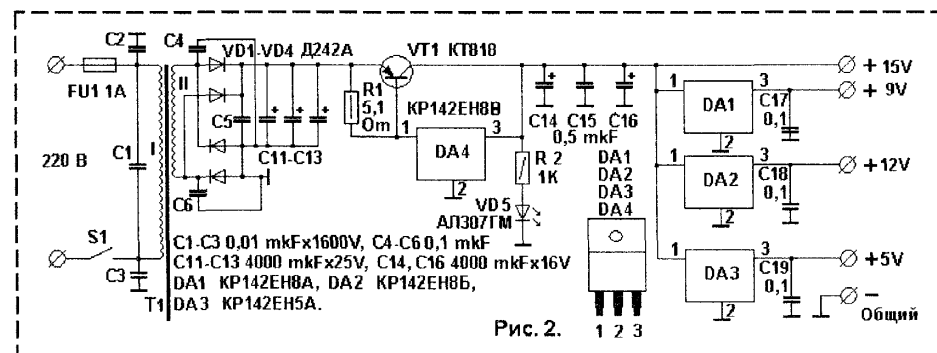
нить монолитные мостовые выпрямители, но они должны быть рассчитаны на силу выпрямленного тока не менее 15 А.

Стабилизатор собран на плате из стеклотекстолита размером 40x50 мм. Крупные детали стабилизатора и регулирующие транзисторы VT5 типа КТ863А расположены вне платы непосредственно на шасси. Электролитические конденсаторы можно применить любые подходящие по размеру, все остальные конденсаторы керамические или типа МБМ на напряжение не ниже указанного на схеме. Микросхемы DA1, DA2, DA3, транзисторы VT5 устанавливаются с помощью винтов непосредственно на металлическое шасси без изолирующих прокладок.

Для трансформатора питания удобно использовать трансформатор ТС-180 или ТСА-180 от лампово-полупроводниковых чёрно-белых телевизоров. Все вторичные обмотки удаляются и наматываются новые. Для выполнения обмотки II потребуется жгут содержащий 64 витков любого медного эмалированного провода общим сечением не менее 4 мм², а обмотки III — 18 витков провода диаметром по меди не менее 0,4 мм. Если провод алюминиевый, то его сечение должно быть в 1,5 раза больше. Нужно только не забыть разделить каждую обмотку на две равные части, намотанные на разных катушках. Выпускалось несколько модификаций данных трансформаторов и, возможно, придётся уточнить реальное количество витков. При правильном выборе для тока равного 5 А отдаваемым блоком питания по цепи 15,5 вольт, напряжение на конденсаторе С11 должно быть равно 20 вольтам, а на конденсаторе С10 составлять 5 вольт. Напряжение на входе трансформатора должно быть при измерении равно 220 вольт. В сеть должны быть включены выводы № 1 от обеих полюбомоток первичной обмотки, а выводы № 3 (не № 2!) соединены между собой. Диапазон нормальной работы правильно изготовленного блока питания от 176 до 264 вольт в сети. В течение нескольких минут блок без вредных для себя последствий выдерживает входное переменное напряжение до 300 вольт.

При налаживании блока удобно применять для регулировки входного напряжения автотрансформатор. Для уменьшения гудения сердечник полезно покрыть каким-нибудь лаком. У меня трансформатор намотан на тороидальном магнитопроводе с неизвестными параметрами обмоток (максимальной мощность на нагрузке не менее 300 ватт), поэтому его данные привести не могу. Но испытывался усилитель перед окончательной сборкой с выше описанным трансформатором.

Стабилизатор практически не требует налаживания. Может только потребоваться подбор



резистора R6 для получения выходного напряжения около 15,5 вольт. Стабилизатор имеет одну интересную особенность: при замене транзисторов VT1 и VT2 германиевыми транзисторами типа МП25Б или МП26Б стабилизатор приобретает отрицательное (?) выходное сопротивление величиной около 0,3 Ом, т. е. при увеличении тока нагрузки увеличивается выходное напряжение. Самовозбуждение при этом отсутствует. Я так и не понял – почему так происходит! С кремниевыми транзисторами данный эффект совершенно не проявляется.

Можно также применить более простой стабилизатор на микросхеме КР142ЕН8В с дополнительным регулирующим транзистором КТ818 (*рис. 2*), но минимальное прямое падение напряжения для обеспечения нормальной работы стабилизатора составит в этом случае не менее 3 вольт. Правда при этом понадобится всего одна вторичная обмотка трансформатора питания. Корпус регулирующего транзистора придётся при этом изолировать от шасси усилителя. Для повышения надёжности также придётся применить не менее двух параллельно включённых транзисторов. Количество витков вторичной обмотки трансформатора нужно увеличить до 71 ($2 \times 35,5$). Вместо транзисторов КТ818 можно применить транзисторы ГТ806 также с любым буквенным индексом, но их потребуется не менее трёх штук и усложнится крепление к радиатору. Оба варианта блока питания взаимозаменяемы между собой, но первый вариант (*рис. 1*) является несколько более экономичным ввиду существенно меньшего минимального прямого падения напряжения на регулирующем транзисторе. Обозначения одноимённых выводов блоков также совпадают.

Данный усилитель способен работать и от двенадцативольтового автомобильного или мотоциклетного аккумулятора. Это может потребоваться, например, при работе совместно с ноутбуком. Минусовой провод аккумулятора соединяется с шасси усилителя, а

плюсовой подключается к клемме 15 В. Стабилизатор 15 В (*рис. 1 и рис. 2*) можно не отключать от остальной схемы при работе от аккумулятора. Максимальная выходная мощность каждого канала усилителя при этом уменьшится примерно на 35% при напряжении на аккумуляторе 12,6 В. Потребляемый от блока питания ток может достигать 15 А при работе усилителя в режиме максимальной мощности, поэтому желательно применять аккумуляторы ёмкостью не менее 60 А·час для обеспечения приемлемой продолжительности непрерывной работы.

Усилители мощности.

Усилитель мощности состоит из 5 одинаковых блоков выходной мощностью 22 ватта на канал собранных по типовой схеме (*рис. 3*) и одного низкочастотного УМНЧ для канала сабвуфера с выходной мощностью 40 ватт (*рис. 4*). Схема последнего также не имеет особенностей за исключением номиналов нескольких деталей. В несколько раз по сравнению с типовой увеличена ёмкость конденсаторов С11, С13 (даже параллельно подключены дополнительные конденсаторы). Это позволило снизить нижнюю граничную частоту усилителя до 20 Гц. Уменьшение ёмкости этих конденсаторов приведёт не к сужению полосы пропускания усилителя как ошибочно указано в Л5, а к уменьшению выходной мощности примерно до 10 ватт и к очень резкому увеличению искажений в самой низкочастотной области (и не только) при попытке увеличить мощность усилителя свыше этого значения. Все детали этого усилителя, за исключением конденсаторов С11-С14 установлены на печатной плате размером 80х45 мм.

Детали 22-ваттных усилителей (рис. 4) размещены навесным способом ввиду предельной простоты схемы. Требуется только обеспечить минимально возможную длину соединительных проводов. Питание всех усилителей мощности подводится медными

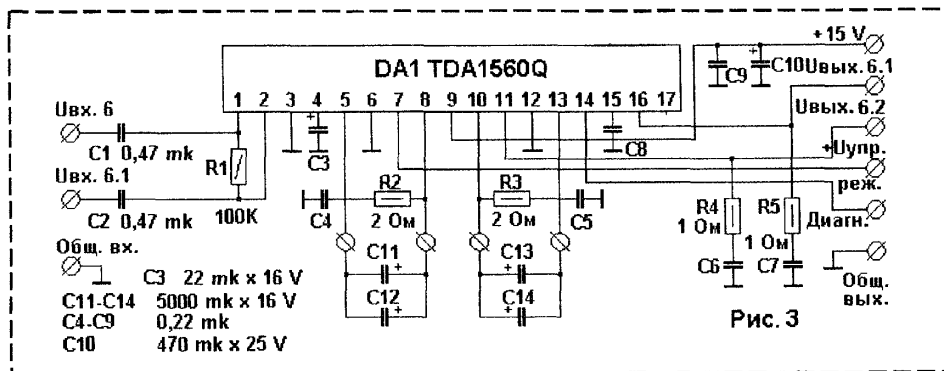


Рис. 3

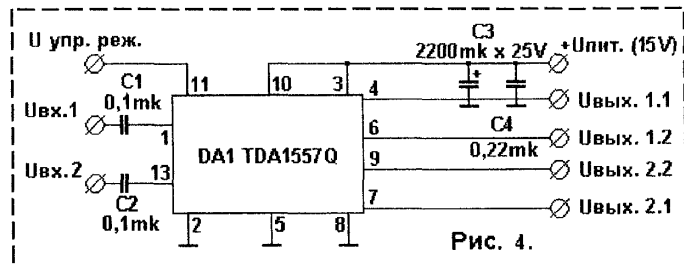


Рис. 4.

проводами с сечением проводящей жилы не менее 1 мм² виду большого потребляемого тока. Такое же требование предъявляется к проводам, подключающим акустические системы. На рис. 4 показана только схема двух каналов. Для канала 5 используется только половина микросхемы. Недействующие выводы никуда не подключены. Одноимённые выводы питания и управления всех каналов соединены параллельно.

Усилитель, собранный по данной схеме совершенно не имеет склонности к самовозбуждению. Но если вследствие крайне неудачного монтажа это явление происходит, то между выходами каналов (например, между выводами 4 и 6 микросхемы) следует включить стандартные цепочки из последовательно соединённых двухомных резисторов любой мощности и конденсатора типа МБМ ёмкостью 0,05 мкФ. Самовозбуждение может произойти и из-за слишком длинных соединительных проводов к АС (более 5...6 метров).

Переключатель входов.

Данный блок предназначен для предварительной фильтрации высокочастотных помех наводимых на выходы звуковой карты от узлов компьютера и переключения источников сигнала. Частоты импульсных токов в компьютерах имеют очень широкий спектр и достигают нескольких гигагерц. На таких частотах проводов к АС (более 5...6 метров)

выявляется легко на практике. Все простые усилители (и не только) не имеют каких либо входных фильтров. Такое упрощение приводит к значительному ухудшению качества звука за счёт проникновения напряжения выше названных помех на вход усилителя мощности и последующего воспроизведения их громкоговорителями.

Входной фильтр данного блока задерживает сигналы с частотами выше 10 МГц. Не следует упрощать фильтр, перенеся подключения дросселей после прохождения сигнала через контакты реле. Часть наиболее высокочастотных помех благодаря паразитным ёмкостям и индуктивностям монтажа и контактов реле без труда проникает на вход усилителя НЧ. Поэтому в качестве конденсаторов C11, C12, C21, C22 и т. д. советуем применять проходные конденсаторы. Входные разъёмы (количество зависит от исполнения) рекомендуем закрыть экраном, изготовленным из тонкой лужёной жести. В стенке этого экрана просверлены отверстия в которых пайкой закреплены все проходные конденсаторы. Дроссели L11 – L62 припаяны непосредственно между выводами входных разъёмов и проходных конденсаторов. Эти дроссели изготовлены плотной рядовой намоткой 24 витков медного эмалированного провода диаметром около 0,25 мм на оправке диаметром 3 мм и растянуты до длины 12 мм. Далее сигнал поступает на простейший шестиканальный фильтр первого

играют роль эффективной антенны. Так как звуковые карты практически не экранированы, то всё это удовольствие по соединительным кабелям легко попадает на входы усилителя НЧ. На переходах транзисторов эти помехи детектируются и в таком виде уже могут стать слышимыми, что и

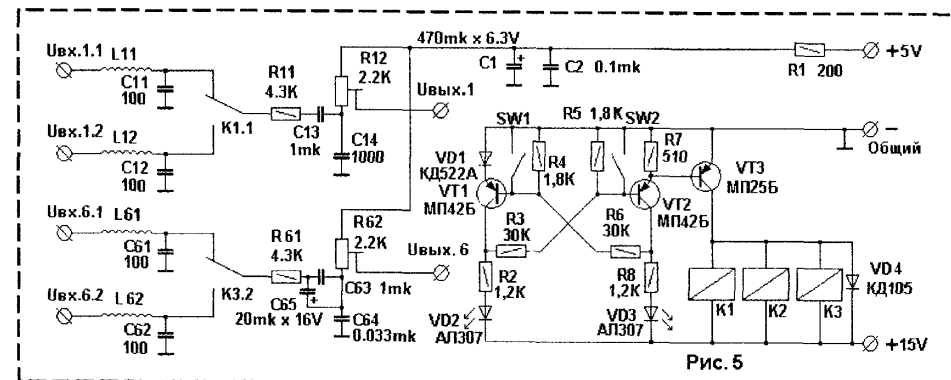


Рис. 5

порядка, обрезаящий частоты выше примерно 22 кГц (для сабвуферного канала – выше 450 Гц). Дальнейшая фильтрация звукового сигнала производится следующим узлом. Можно, конечно, обойтись без него, но качество звука получится заметно хуже. В этом случае верхние по схеме выводы подстроечных резисторов регуляторов чувствительности R12, R22, R32, R42, R52, R62 следует подключить к общему проводу. Принципиальная схема переключателя входов усилителя показана на рисунке 5.

Особое внимание следует обратить на тип применяемых реле. Их контакты должны быть рассчитаны на работу при очень малых токах. Реле открытого исполнения с контактами из серебра не могут обеспечить устойчивого соединения при малом протекающем токе из-за оксидной плёнки на них. В результате получается нестабильное сопротивление контактов и повышенные низкочастотные шумы. Можно применять реле с золочёными контактами или герконовые, рассчитанные на напряжение срабатывания 9-12 вольт. Я установил три реле РЭС-47 (паспорт РЭ4500 417) содержащие по два переключающих контакта. Реле должны чётко срабатывать при напряжении на обмотке около 12 вольт. Все конденсаторы ёмкостью 1000 пФ – слюдяные, остальные типа МБМ, желательно до 1991 года выпуска как справедливо указано в (Л6). Керамические конденсаторы применять категорически не рекомендую.

Переключением реле управляет обычный транзисторный триггер. Выбор нужного входа осуществляется кратковременным нажатием нужных кнопок SW1 или SW2. Меры для принудительного включения какого то определённого входа при подаче напряжения питания на усилитель не принимались. Ввиду разброса параметров транзисторов какой-то из каналов будет включаться всегда первым. Принудительного включения определённого канала можно достичь, включив параллельно резис-

тору R4 или R5 конденсатора любого типа ёмкостью около 1 мкФ. Транзисторы триггера могут быть практически любые маломощные прямой проводимости (кремниевые или германиевые), выдерживающие напряжение коллектор-эмиттер не менее 15 В. Допустимый ток коллектора транзистора VT3 должен быть не менее чем суммарный ток обмоток применённых реле. Вместо электронного триггера можно применить микропереключатель подходящих габаритов. Коммутировать входы усилителя непосредственно с помощью контактов переключателя не советую – потребуются вести длинные провода и контакты большинства переключателей в режиме микротоков работают весьма нестабильно.

Если усилителю предстоит работать только с одним источником сигнала то схему данного блока можно значительно упростить, оставив только элементы частотных фильтров.

Блок входных фильтров.

Здесь происходит фильтрация помех частотами выше 20 кГц образующихся непосредственно в аналого-цифровом преобразователе звуковой карты транзисторным фильтром второго порядка. Это не такая простая задача, так как спектр помех вплотную примыкает к верхним частотам звукового диапазона. Затухание сигнала с частотами выше 20 кГц (с учетом вклада предыдущего блока) достигает 18 дБ на октаву.

Данный блок собран на транзисторах, а не на операционных усилителях (ОУ) в основном по двум причинам. Первая – большинство ОУ требуют двухполярного питания. Во-вторых – сравнительное испытание макетов фильтров на операционных усилителях (у меня в достаточном количестве были только К140УД6) и по данной схеме выявило некоторое преимущество в качестве работы транзисторной схемы в ходе прослушивания усилителя. Скорее всего, современные высокоскоростные ОУ позволяют получить, по меньшей мере, не

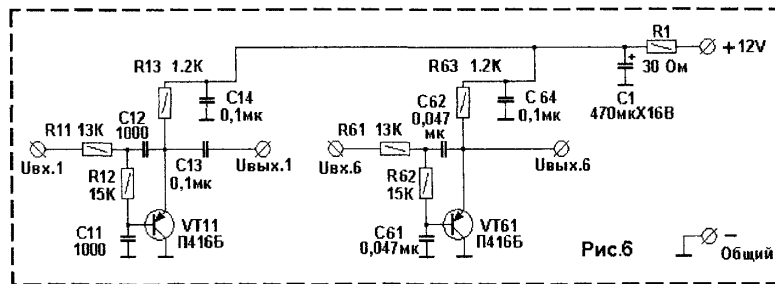


Рис.6

худшие результаты работы, но я не проверял на практике. Коэффициент передачи тока базы применённых транзисторов должен лежать для нормальной работы в достаточно широких пределах от 100 до 400. Блок испытывался с различными типами маломощных кремниевых и германиевых транзисторов. Наилучшие результаты по субъективным ощущениям к моему удивлению оказались у блока выполненного на транзисторах П416Б. Но разница в звучании по сравнению с транзисторами типа КТ361Б или КТ3107Е оказалась небольшой. Если требуется увеличить подавление помех, то последовательно можно включить ещё один такой блок. Можно применить непосредственное подключение к эмиттеру транзистора предшествующего каскада без применения разделительных конденсаторов (рис. 6). Ослабление помех с частотой выше 20 кГц достигнет примерно 30 дБ на октаву.

Ввиду того, что номиналы деталей схем фильтров каналов 1-5 одинаковы, то на рисунке изображён только один из них. Номиналы некоторых деталей сабвуферного канала и его схема незначительно изменены. Все конденсаторы ёмкостью 1000 пФ слюдяные, конденсатор С1 – любой малогабаритный электролитический, остальные конденсаторы типа МБМ. Конденсаторы С61 и С62 можно поставить ёмкостью по 0,05 мкФ. Отклонение номиналов всех остальных резисторов и конденсаторов (кроме С1 и R1) не должно превышать 5% (желательно – 0,5...1%) от номинала указанного на принципиальной схеме.

Блок индикации.

Блок индикации уровня сигнала состоит из шести одинаковых узлов, собранных на широко распространённой микросхеме К1003ПП1.

корпусах (скорее всего китайского производства). Светодиоды VD3-VD12 – зелёного цвета, VD13 – жёлтого (катод подключён к 5 выводу микросхемы), VD14 – красного (катод подключён к 4 выводу микросхемы). Загорание красного светодиода сигнализирует о перегрузке усилителя, жёлтого – о повышенном уровне нелинейных искажений. Светодиодная шкала имеет линейную зависимость показаний от выходного напряжения (не мощности!) усилителей.

Данный блок состоит из 6 одинаковых узлов (по одному на каждый канал). Каждый узел собран на отдельной печатной плате для удобства крепления. Светодиоды в линейку расположены с одного края платы. Для канала сабвуфера изменены номиналы некоторых деталей. Величина резистора R2 увеличена до 36 кОм, конденсатор С1 имеет ёмкость 100 мкФ и рассчитан на рабочее напряжение не

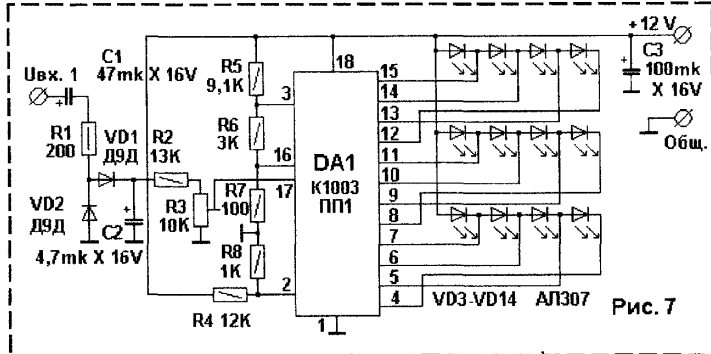


Рис. 7

менее 25 В, конденсатор C2 взят ёмкостью 10 мкФ и рассчитан на рабочее напряжение не менее 40 В. Детали этого узла могут быть любых подходящих по номиналам типов.

Рынденков М.А

Окончание в следующем номере.

ЗВУКОВОЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ СИГНАЛА

В различной аппаратуре широко применяются светодиодные шкальные индикаторы уровня, в которых от уровня измеряемого сигнала зависит высота светящегося столба. В этом индикаторе от уровня сигнала зависит высота тона звука. То есть, чем меньше уровень сигнала, тем ниже тон, и наоборот, чем больше сигнал, тем выше тон звука. Или может меняться громкость звука. Применяться такие индикаторы могут в самых разных схемах. Например, настраивая передатчик, по тону звука (или громкости) можно определять уровень сигнала, или, в источнике питания, – степень приближения тока к критическому.

На рисунке 1 дана схема индикатора, в котором с увеличением уровня сигнала возрастает тон звука. Причем, звучание начинается с момента достижения нижнего предела (первой ступени) компаратора микросхемы А1. Частоты звука, примерно, 200 Гц, 500 Гц, 800 Гц, 1000 Гц и 1500 Гц.

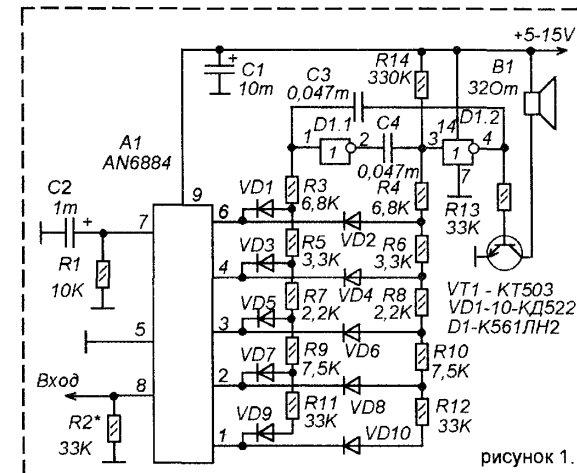
Схема состоит из микросхемы А1 – AN6884, предназначенной для индикации уровня на светодиодной шкале «светящийся столб», и симметричного мультивибратора на логических инверторах D1.1 и D1.2. Симметричная схема выбрана потому что, несмотря на большее количество деталей (два конденсатора и резистора), в отличие от несимметричной схемы, в которой резистор частотозадающей цепи включен между входом и выходом одного из инверторов, она дает возможность регулировать частоту при помощи транзисторных ключей, замыкающих на общий минус питания. Именно такие ключи и есть на выходах микросхемы AN6884 и с их помощью можно изменять эти сопротивления.

Каждое сопротивление мультивибратора составлено из пяти резисторов, включенных последовательно. В зависимости от уровня измеряемого сигнала большая или меньшая их часть шунтируется открывающимися выходными ключами микросхемы А1.

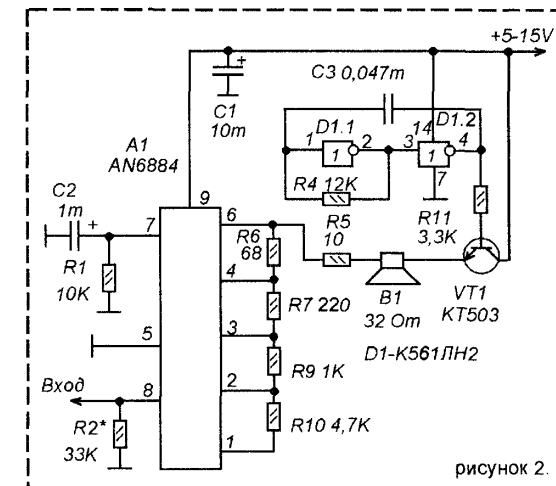
А диоды VD1-VD10 служат для развязки цепей первого и второго инверторов.

Назначение резистора R14 – создать небольшое смещение «вверх» входа элемента D1.2,

чтобы в то время, когда закрыты все ключи микросхемы А1, на его входе был потенциал логической единицы, следовательно, на выходе D1.2 логический ноль и транзистор VT1 закрывался.



рисунк 1.



рисунк 2.

На рисунке 2 показана схема сигнализатора, в котором от уровня входного сигнала зависит не частота, а громкость звучания.

Звуковой сигнализатор выполнен на не симметричном мультивибраторе D1.1 – D1.2 и усилителе тока на VT3, в эмиттерной цепи которого включен микродинамик В1. Напряжение от минуса питания на В1 поступает через резисторы R5-R10, ограничивающие ток через его звуковую катушку (а значит и громкость) и выходные ключи поликомпараторной микросхемы А1.

При сигнале ниже нижнего порога индикации все ключи микросхемы закрыты и тока через В1 нет (он определяется только величиной утечки ключа микросхемы А1).

С увеличением уровня сигнала ключи начинают открываться и уменьшать суммарное сопротивление ($R5+R6+R7+R8+R10$), шунтируя часть из этих резисторов. Это приводит к увеличению тока через динамик, а значит, увеличению громкости звучания.

ИЗМЕРЕНИЕ МАЛЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ МУЛЬТИМЕТРА

В некоторых случаях требуется измерять очень малые сопротивления (от 0,001 Ом). Чтобы сделать непосредственно при помощи мультиметра общего применения (типа DT-9206, например) невозможно, так как он, реально, не может измерить сопротивление менее 2-5 Ом.

Однако, если воспользоваться лабораторным источником питания с максимальным выходным током не менее 1,5А, то при помощи мультиметра можно измерять сопротивления от 0,001 Ом. Главное условие, — чтобы у лабораторного источника был встроенный амперметр для измерения тока нагрузки (стрелочный или цифровой) и плавная регулировка выходного напряжения.

Мультиметр способен измерять очень малые постоянные напряжения (от 100 мВ), и это обстоятельство можно использовать для определения сопротивления путем измерения падения напряжения на нем. Затем, следуя Закону Ома, чтобы узнать сопротивление нужно разделить это напряжение на ток, протекающий через сопротивление. А если величину тока выбрать кратную единице (например 1А), то показания мультиметра будут численно равны измеряемому сопротивлению.

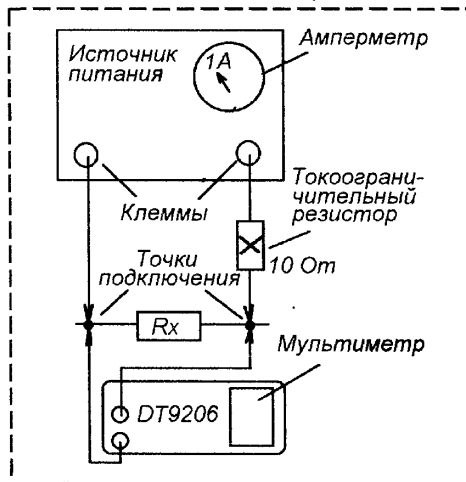
Для измерения сопротивления R_x нужно собрать схему, показанную на рисунке. Затем, регулятор напряжения источника питания установить в минимальное положение и через токоограничительный резистор R1 к выходу источника подключить измеряемое сопротивление R_x . Затем, увеличить выходное напряжение источника так, чтобы его амперметр показал точно 1 А. Теперь нужно мультиметром измерить напряжение на R_x , которое, при токе 1А, будет численно равно сопротивлению (например, показания «15мВ» значит, что измеренное сопротивление 0,015 Ом).

Измеряя сопротивления таким способом нужно придерживаться следующих правил:

1. Точки подачи тока на измеряемое сопро-

тивление от источника питания должны точно совпадать с точками подключения к этому сопротивлению щупов мультиметра. В противном случае на показания будет оказывать существенное влияние сопротивление соединительных проводов.

2. Цепь, сопротивление в которой вы хотите измерить, должна быть достаточно мощной, чтобы выдержать ток в 1А. Либо ток нужно уменьшить, до допустимого значения, соответственно, сделав поправку на результат (например, при токе 0,1А, показания мультиметра умножать на 10). В противном случае, возможно возникновение большой погрешности от нагрева протекающим током, и даже повреждение в измеряемой цепи.



Андреев С.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ НА PT8A977 И PT8A978

Микросхемы PT8A977 и PT8A978 предназначены для радиоуправления различными игрушками, но на их основе можно делать и другие системы дистанционного управления, и не только на радиоканале, но и на инфракрасных лучах.

Пример схемы пятикомандного дистанционного управления на ИК-лучах, с использованием в качестве кодера и декодера этих микросхем, показан на рисунке 1.

Пульт управления состоит из кодера на микросхеме D1 (PT8A977BP) и инфракрасного передатчика, состоящего из токового ключа на транзисторах VT1 и VT2 и инфракрасного светодиода HL1.

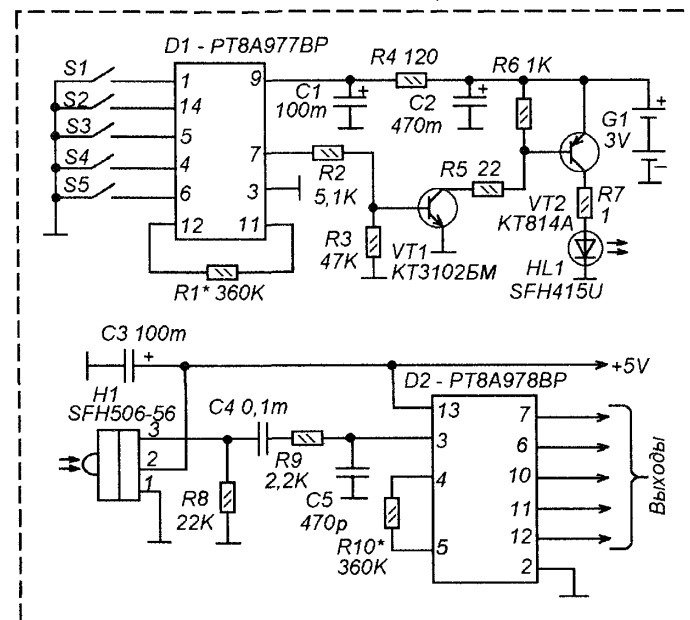
Схема токового ключа заимствована из схемы пульта дистанционного управления ПДУ-7, для телевизоров «Витязь».

Нажатие на любую из кнопок S1-S5 приводит к формированию кодовой импульсной последовательности на выводе 7 D1, с заполнением импульсами частоты в несколько десятков килогерц. Частота этого заполнения зависит от сопротивления резистора R1 и может быть от 30 до 70 кГц.

Импульсы усиливаются ключом на VT1 и VT2 и излучаются в виде ИК-вспышек при помощи инфракрасного светодиода HL1 (использован светодиод от пульта ПДУ-7).

Приемный узел состоит из интегрального фотоприемника H1 и декодера команд на D2 (PT8A978BP). При попадании ИК-света от HL1 на приемную поверхность H1 на его выходе (вывод 3) возникают отрицательные импульсы размахом около 4,5В. Амплитуда этих импульсов понижается до 0,8-1В резистором R8, который с внутренним резистором H1, расположенным между его выводами 2 и 3, образует делитель напряжения. Затем, это импульсное напряжение поступает на вход декодера D2 (вывод 3). Дополнительные усилители имеющиеся в D2 в данном случае не используются.

При нажатии кнопки на пульте управления, на соответствующем выходе D2 возникает единица. Хорошая особенность комп-



лекта PT8A977/ PT8A978 в том, что можно одновременно передавать несколько команд. Это можно использовать для передачи пятиразрядного двоичного параллельного кода. В этом случае, на входы D1 подают инверсный код, а на выходах D2 будет прямой код.

Настройка заключается в установке частот задающих генераторов резисторами R1 и R10. Сначала, нужно R1 временно заменить переменным более 500 кОм. Подключить осциллограф на выход H1 и при передаче любой команды подстроить R1 так, чтобы на выходе H1 были четкие импульсы без ВЧ заполнения, и обеспечивалась наибольшая дальность передачи.

Затем, измерить сопротивление переменного резистора, установленного вместо R1 и установить постоянные резисторы R1 и R10 такого же сопротивления (с разбросом не более 25%). Резисторы R1 и R10 должны быть одинаковыми.

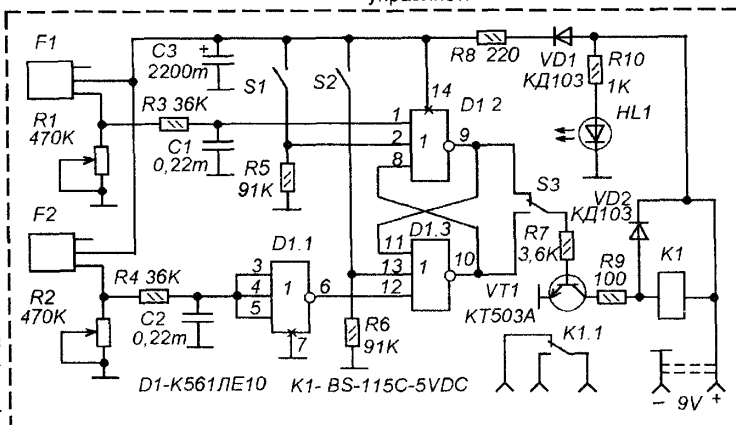
Вместо фотоприемника SFH506-56 можно использовать любой аналогичный, например, SFH506-36, SFH506-40 и др. Настраивать резисторы R1 и R10 нужно под конкретный фотоприемник, так как от этих резисторов зависит частота модуляции импульсов.

АВТОМАТ «ДЕНЬ / НОЧЬ»

И снова, — фотореле! Действительно, на страницах радиолобительских журналов было опубликовано множество различных схем автоматических сумеречных выключателей. Но этот особенный. Его особенность в том, что можно в очень широких пределах и независимо друг от друга устанавливать пороги освещенности, при которых происходит включение и выключение светильника. Но и это не все, — измерять освещенность при которой происходит включение и выключение можно не в одной точке, как это бывает обычно, а в разных точках пространства (и даже в разных помещениях). А достигается это тем, что в автомате есть не один, а два датчика света, один из которых включает светильник, а другой его выключает.

Принципиальная схема на рисунке 1. F1 и F2 — это датчики света. Они сделаны из фотоприемников — датчиков от «шариковой» компьютерной мыши (Л1, Л2). При увеличении освещенности сопротивление датчиков уменьшается. Датчик F1 управляет выключением света (при условии, что S3 находится в показанном на схеме положении), F2 — включением. Чувствительность (световой порог срабатывания) устанавливается переменными резисторами R1 и R2 отдельно для каждого из датчиков. Датчики могут быть как расположены в одном месте (вариант установки на плате, которой смонтировано все устройство), так и разнесены и соединены с платой экранированными кабелями. В этом случае, моменты включения и выключения можно контролировать в разных точках. Например, уровень света, при котором нужно включать искусственное освещение можно измерять непосредственно в том, месте которое будет освещено искусственным источником после того как он будет включен. То есть, фотодатчик включения света может быть освещен включаемым светильником, по тому, что этот датчик управляет только включением света и не может выключить свет, даже если после включения светильника его освещенность увеличилась. Это очень удобно с точки зрения

расположения датчиков, поскольку исключается влияние на датчик источника света, которым автомат управляет.

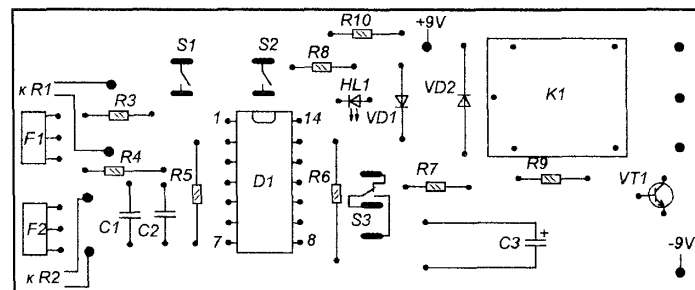
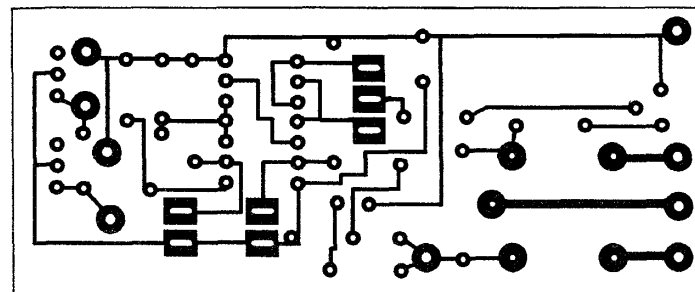


Это же касается и датчика выключения света, так как он может определять уровень освещенности, когда искусственный источник света нужно выключить, даже с учетом засветки, создаваемой этим источником света. Датчик выключения только выключает свет, поэтому, даже если после выключения светильника станет темнее, ниже порога выключения, это не повлияет на работу устройства. Свет останется выключенным до тех пор, пока не сработает датчик включения света.

Алгоритм работы задан простой логикой RS-триггера, выполненного на микросхеме D1, который заключается в устойчивости состояний триггера.

И так, датчик F2 управляет включением света (при положении S3, показанном на схеме). Пока естественная освещенность достаточна, сопротивление F2 значительно выше сопротивления R2 и на входах D1.1 есть напряжение логической единицы, а на его выходе, — логический ноль. При снижении освещенности сопротивление F2 растет и это приводит к уменьшению напряжения на входах D1.1. В определенный момент это напряжение становится ниже порогового значения и воспринимается элементом D1.1 как логический ноль. На его выходе возникает единица, которая переключает триггер на элементах D1.2 и D1.3 в состояние с логической единицей на выходе элемента D1.2. Ключ VT1 открывается и включает реле K1, а то, в свою очередь, включает своими контактами светильник.

В момент включения светильника уровень освещенности F2 может увеличиться (за счет попадания на него света от светильника) и на выходе D1.1 единица сменится на ноль. Но это не изменит состояния триггера.



Выключением света управляет датчик F1. Утром, на рассвете, солнечная освещенность увеличивается и уровень естественного освещения (или суммарного, в зависимости от того попадает свет от светильника на F1 или нет) датчика F1 возрастает. Его сопротивление уменьшается и напряжение на выходе 1 D1.2 начинает расти. Достигнув порога логической единицы, это напряжение переключает триггер в противоположное состояние и ключ VT1 выключает реле, которое, в свою очередь, выключает светильник. Даже если после выключения светильника уровень освещенности F1 снизится ниже порогового значения, это не приведет к включению света, поскольку триггер установился в устойчивое состояние. Ситуацию может изменить (включить свет) только уменьшение освещенности F2 ниже его порогового значения.

Для ручного управления светом служат кнопки S1 и S2. Переключатель S3 служит для выбора варианта, — «включение» или «выключение». Если его перевести в противоположное показанному на схеме положение, то при снижении освещенности нагрузка будет не включаться, а выключаться. Это может пригодиться для управления какими-то другими приборами.

Питается автомат от сетевого адаптера с выходным напряжением 9-10В (от телевизионной игровой приставки), для его подключения установлен соответствующий разъем. С целью устранения сбоев в работе автомата из-за кратковременных отключений электроэнергии

в его схеме есть своеобразный резервный источник питания, состоящий из конденсатора C3 большой емкости и диода VD1, предотвращающего разряд этого конденсатора через цепи реле и светодиода во время отключения электроэнергии. Запаса энергии в конденсаторе емкостью 2200 мкФ хватает на одну-две минуты работы логической схемы без сетевого источника.

Светодиод HL1 служит индикатором включения в сеть. Выключателя питания нет, — если нужно выключить автомат можно отключить сетевой адаптер.

Напряжение питания схемы около 9В, но об-

мотка реле рассчитана на 5 В, поэтому, последовательно с ней включен резистор R9 гасящий избыток напряжения и одновременно снижающий воздействие тока самоиндукции обмотки реле на транзистор.

Схема автомата смонтирована на печатной плате с односторонним расположением проводников. Переемы нет. Резисторы R1 и R2 расположены за пределами платы. Кнопки и переключатель миниатюрные, распаяны прямо на плате (конечно, возможна установка их и за пределами платы, с соединением с платой монтажными проводниками).

Фотодатчики могут быть расположены как на плате, так и за её пределами. Во втором случае соединение желательно выполнить экранированными проводниками.

Фотодатчики — от старой компьютерной мыши (с шариком). Они черного цвета с тремя выводами, по форме корпуса похожи на транзисторы КТ315. Выступ на корпусе со стороны нечувствительной к свету. При монтаже на плату этот выступ обращен к деталям, а поверхность без выступа — к краю платы. Третий вывод оставлен свободным (Л.1).

Снегирев И.

Литература :

1. Снегирев И. Фотореле из «мышки». ж. Радиоконструктор 07-2005.
2. Снегирев И. Автомат управления освещением. ж. Радиоконструктор 08-2005.

Автомат для витрины

Известно, что важно не только завезти в магазин или торговую точку хороший и нужный товар, необходимо еще и привлечь внимание потенциальных покупателей.

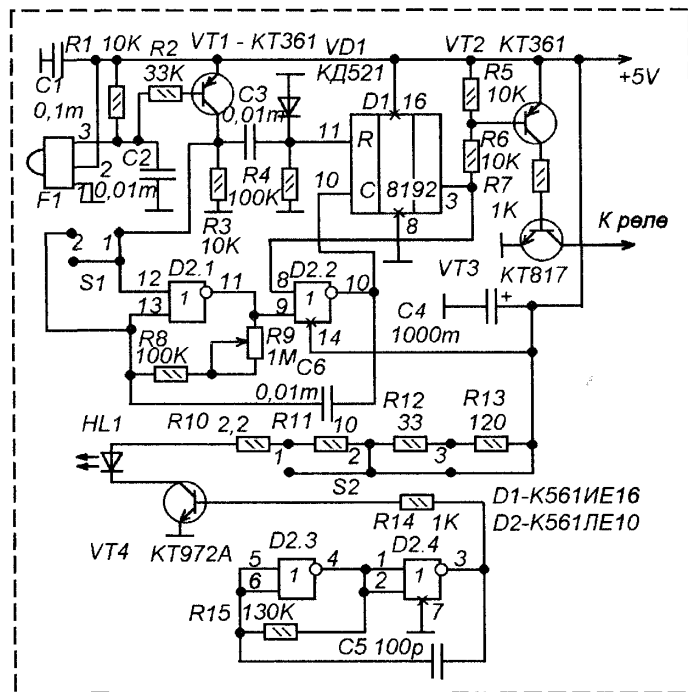
Светящиеся и движущиеся объекты на витрине давно перестали быть новинкой, и большинством покупателей воспринимаются только как своеобразный «оптический-акустический шум», на который просто не обращают внимание.

Куда интереснее и привлекательнее, если объекты на витрине будут приводиться в действие не постоянно, а только при приближении к ним человека. Например, в магазине игрушек при приближении к витрине ребенка (или его родителей) будет включаться игрушечная железная дорога или начнет ходить по прилавку робот или гримасничать электромеханический клоун. В отделе светотехники может сама включиться люстра, заинтересовавшая посетителя отдела, или начнется демонстрация работы какого-то другого товара.

Безусловно, в данном случае можно использовать популярные сейчас тепловые датчики движения, но они, в силу большой зоны контроля и слабой реакции на неподвижно стоящего человека, мало подходят для этого случая. Здесь будет более уместным датчик на инфракрасных лучах, работающий на отражение. Ниже дается описание датчика работающего именно на таком принципе.

Автомат работает в двух режимах, которые можно выбирать перестановкой переключки S1. В первом случае, при приближении человека будет включаться нагрузка, и будет так оставаться включенной до тех пор, пока человек не отойдет от витрины. Затем, нагрузка еще некоторое время будет включенной, а затем, выключится. В другом положении переключки S1 автомат работает иначе. При приближении человека нагрузка включается, но работает только ограниченное время.

Время, в течение которого нагрузка работает во втором случае, и в первом, после того как человек отойдет от витрины, устанавливается переменным резистором вручную.

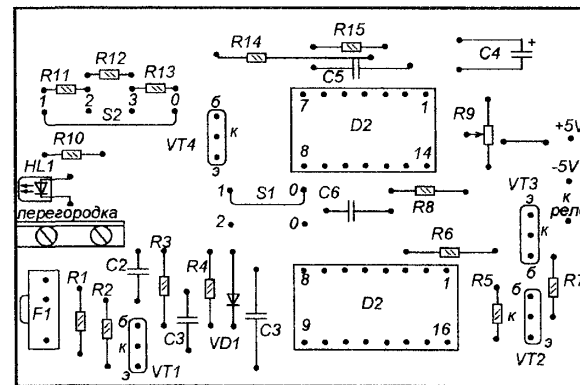
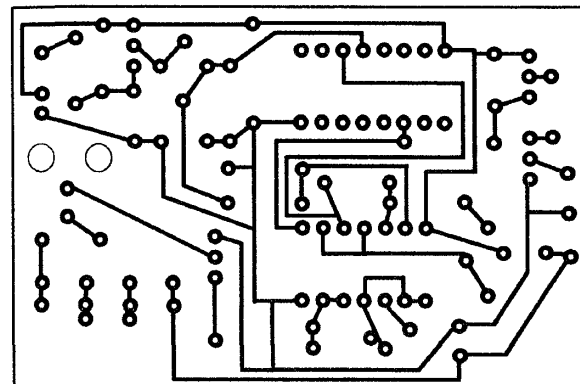


Собственно датчик состоит из инфракрасного светодиода HL1 (от пульта ДУ телевизоров) и фотоприемника F1 (типа TSOP 2136, SFH506-36 или другой аналогичный). Оба направлены в одну сторону, — на покупателя. Между ними расстояние небольшое, — около 20 мм, но есть светонепроницаемая перегородка, чтобы свет от светодиода не мог попадать на фотоприемник непосредственно.

Мощность излучения светодиода перестановкой переключки S2 устанавливают такой, чтобы реагировал на положение человека не далее определенного расстояния от витрины.

Внутренний фильтр фотоприемника настроен на селекцию импульсов частотой 36 кГц. Для удачной работы, ИК-светодиод должен излучать вспышки ИК-света, следующие именно с такой частотой.

Мультивибратор на элементах D2.3 и D2.4 вырабатывает импульсы частотой 36 кГц, которые поступают на ключ на составном транзисторе VT4, в коллекторной цепи которого включен ИК-светодиод. Если перед датчиком пустое пространство, то лучи ИК-светодиода не отражаются и не попадают на оптически чувствительную поверхность F1. На выходе



(вывод 3) F1 состояние логической единицы и транзистор VT1 закрыт. Счетчик D1 предварительно (предыдущим циклом) установлен в состояние «8192», при котором на его выходе 3 логическая единица. Ключ на транзисторах VT2 и VT3 закрыт и реле, включающее нагрузку (на схеме не показано) обесточено.

При приближении человека на расстояние чувствительности датчика, ИК излучение светодиода HL1 отражается от него и попадает на фотоприемник F1. Выходной ключ фотоприемника открывается и на его выходе возникает состояние логического нуля. Транзистор VT1 открывается и с помощью цепи R4-C3 формирует импульс, который обнуляет счетчик D1. На выходе счетчика устанавливается логический ноль и ключ на транзисторах VT2 и VT3 открывается, включая нагрузку.

Одновременно, освобождается вывод 8 элемента D2.2 и, если переключка S1 находится в положении «2», мультивибратор на элементах D2.1 и D2.2 начинает работать и импульсы с его выхода поступают на счетный вход счетчика. Спустя некоторое время число этих импульсов достигает 8192 и на старшем

выходе счетчика устанавливается логическая единица. Это приводит к закрыванию ключа на транзисторах VT2 и VT3 и блокировке мультивибратора на D2.1 и D2.2. Нагрузка выключается. Промежуток времени, в течение которого нагрузка остается включенной после того как обнуляется счетчик D1, зависит от частоты импульсов, генерируемых мультивибратором на элементах D2.1 и D2.2 и устанавливается переменным резистором R9.

В том случае, когда переключка S1 в положении 1, одновременно с обнулением счетчика, при приближении человека к датчику, происходит дополнительная блокировка мультивибратора подачей напряжения логической единицы с коллектора VT1 на вывод 12 D2.1. Это значит, что мультивибратор начнет работать только после того, как человек отойдет от датчика и на выходе F1 установится единица. Поэтому, нагрузка будет включена все время, пока есть отражение света от HL1 на F1 и выключится только после того, как это отражение прекратится, но не сразу, а спустя некоторое время, которое понадобится, чтобы счетчику D1 досчитать до 8192-х.

На печатной плате, расположенной в пластмассовом корпусе, размещены все детали, показанные на схеме. Переменный резистор R9 механически не закреплен на плате. Он привинчен в отверстия в корпусе, и соединен с платой монтажными проводниками. Реле расположено за пределами платы, возле нагрузки. Схема, показанная на рисунке, питается от стабилизированного напряжением 5V, а обмотка исполнительного реле питается напряжением, соответствующим номинальному для его обмотки. Например, если это автомобильное реле, то для его обмотки нужно напряжение 12V. Параллельно обмотке реле нужно включить диод в обратном направлении, защищающий транзистор от обратного выброса ЭДС самоиндукции.

Настройка заключается в настройке частоты мультивибратора D2.3-D2.4 на частоту фильтра фотоприемника F1.

Каравкин В.

Литература:

1. Каравкин В. Фотодатчик для витрины. ж.Радиоконструктор 01-2003, с. 32-34.

МИКРОСХЕМЫ PT8A261/262 ДЛЯ ИНФРАКРАСНЫХ ДАТЧИКОВ ВКЛЮЧЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ

Микросхемы производятся фирмой Pericom Technology inc. (Китай) для применения в инфракрасных датчиках управления освещением. PT8A261 предназначена для работы с симисторным выходным каскадом, а PT8A262 – с релейным.

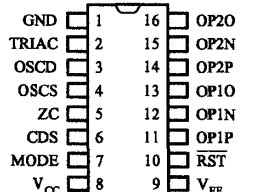
Микросхемы представляют собой логические схемы с компараторами для обработки сигналов от датчиков. Имеют входы для подачи сигнала от инфракрасного пироэлектрического датчика движения (вывод 11), от фоторезистора – датчика времени суток (вывод 6).

PT8A261 вырабатывает импульсный сигнал для управления симистором, а PT8A262 – логический уровень для включения ключа, управляющего электромагнитным реле.

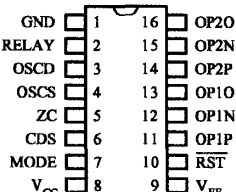
Возможна ручная регулировка продолжительности горения светильника (переменный резистор на выводе 3).

Возможно принудительное включение лампы подачей напряжения питания на вывод 7, и принудительное выключение соединением этого вывода с минусом питания микросхемы. Для автоматической работы вывод 7 нигде не подключают.

PT8A261P/PT8A261W



PT8A262P/PT8A262W



Микросхемы PT8A261P и PT8A262P в корпусах PDIP-16, микросхемы PT8A261W и PT8A262W в корпусах SOP-16, микросхемы PT8A261DE и PT8A262DE – бескорпусные.

Электрические характеристики:

1. Напряжение питания VCC 4,4...6V. (номинальное значение 5V).
2. Уровень логической единицы 0,8VCC.
3. Уровень логического нуля 0,2VCC.
4. Частота внутреннего задающего генератора 12,8...19,2 kHz.
5. Диапазон рабочих температур ... (-25)...70°C.

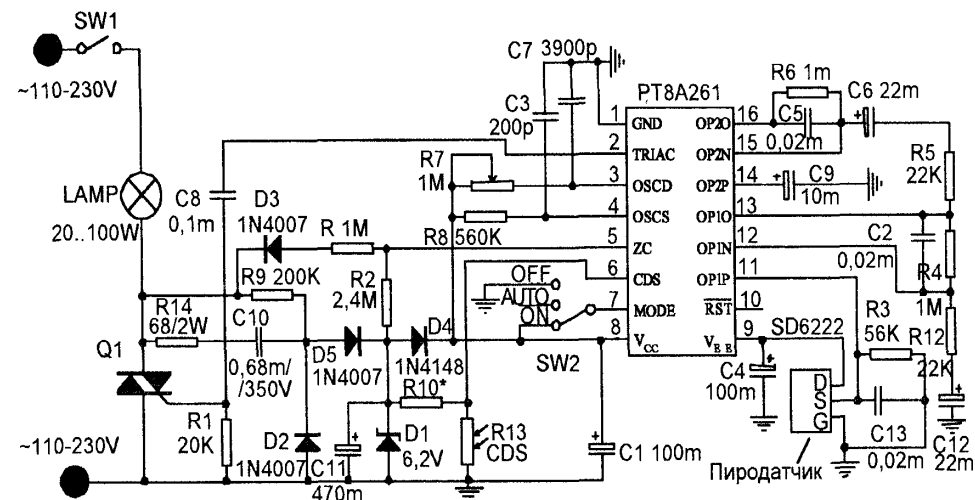
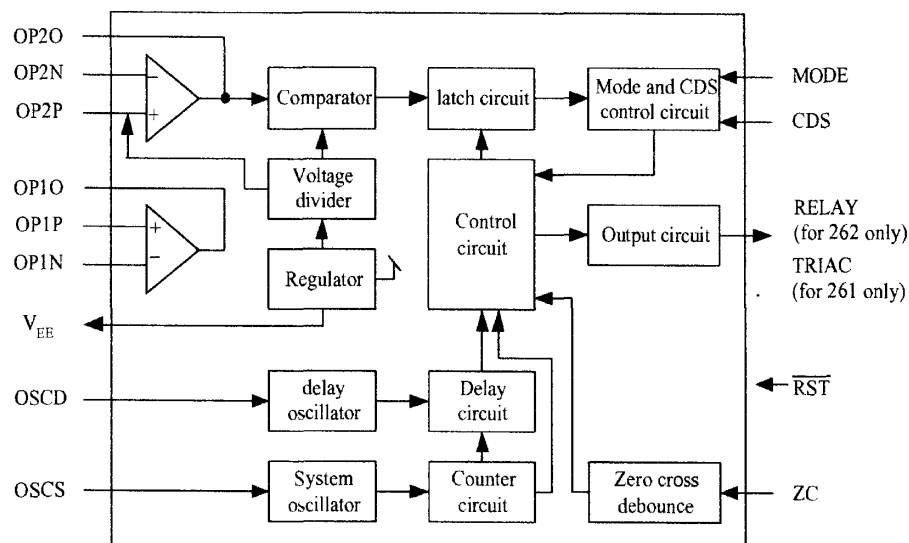


Схема автоматического выключателя освещения с симисторным ключом на выходе.

SD6222 – пироэлектрический инфракрасный датчик движения. R13 – фоторезистор выполняющий роль датчика времени суток. Его

чувствительность устанавливают подбором сопротивления R10.

R7 – регулятор задержки, с его помощью регулируется частота генератора, делением частоты которого определяется задержка.

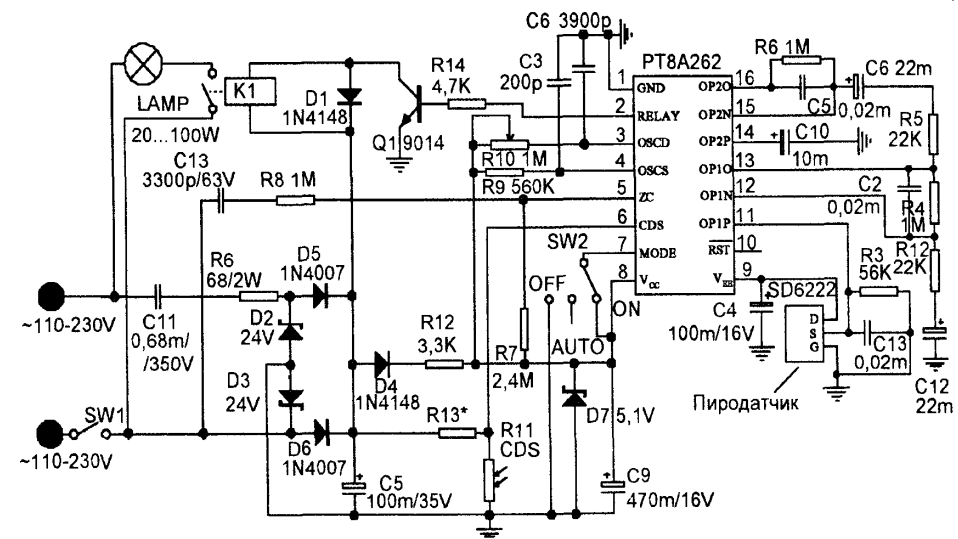


Схема автоматического выключателя освещения с электромагнитным реле на выходе.

SD6222 – пироэлектрический инфракрасный датчик движения. R11 – фоторезистор выполняющий роль датчика времени суток. Его

чувствительность устанавливают подбором сопротивления R13.

R10 – регулятор задержки, с его помощью регулируется частота генератора, делением частоты которого определяется задержка.

Схемки на AN6884

Микросхема AN6884 предназначена для работы в светодиодных индикаторах уровня сигнала, в аудиоаппаратуре. Внутри её (рисунок 1) есть четыре компаратора K1-K4, на выходах которые ключи, один усилитель A1, детектор на диоде VD2, стабилизатор на стабилитроне VD1 и набор резисторов. К выходам ключей компараторов подключаются светодиоды. Питание (плюс) подается на девятый вывод, а минус – на пятый.

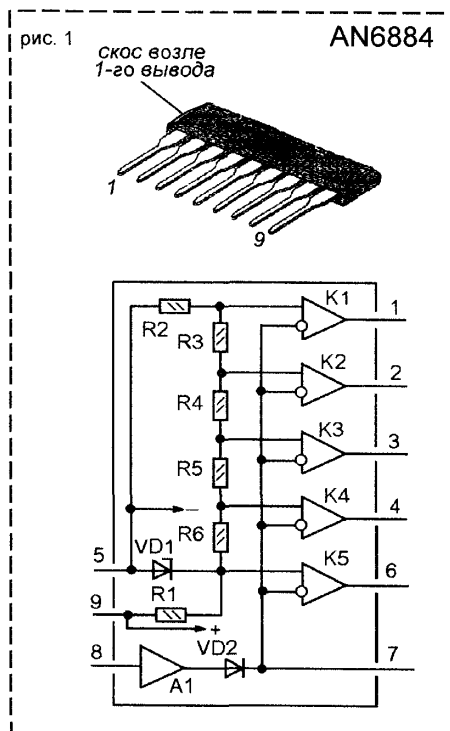
Посмотрим, что получается. Резистор R1 вместе со стабилитроном VD1 образует стабилизатор некоторого образцового напряжения. Это напряжение поступает на один из входов компаратора K5 напрямую, а на входы других компараторов – через делитель напряжения из резисторов R2-R6. Если теперь постепенно, начав с нуля, увеличивать напряжение, которое поступает на соединенные вместе вторые входы компараторов, то ключи на выходах компараторов будут открываться в момент превышения этого напряжения, над напряжением, поступающим на их первые входы (от делителя на R2-R6). Таким образом, число открытых ключей будет зависеть от напряжения, поступающего на соединенные вместе входы компараторов. А к выходам этих ключей подключены светодиоды. Поэтому, чем больше напряжение, тем большее число светодиодов будет гореть, и наоборот.

Для усиления входного напряжения служит усилитель A1. А детектор VD2 позволяет измерять еще и переменные напряжения, и устанавливать быстроту реакции индикатора.

Микросхема выполнена в корпусе, у которого выводы только с одной стороны. На краю корпуса возле первого вывода сделан скос, который означает, что отсчитывать выводы надо именно с этого края

Чувствительность микросхемы около 0,15В, это значит, что при таком напряжении на входе (на выводе 8), будут гореть светодиоды, подключенные к выводам 1, 2 и 3. При напряжении около 0,25В горят все светодиоды, а при напряжении 0,07В горит только один, подключенный к первому выводу.

На рисунке 2 показана схема индикатора уровня ЗЧ сигнала на этой микросхеме. Его вход можно, например, подключить к выходу УНЧ магнитофона (параллельно динамику), чтобы по числу горящих светодиодов можно было оценить уровень сигнала. Если светодиоды расположить последовательно и в линейку, то получится такой светящийся столбик по высоте которого можно судить о громкости или уровне сигнала.



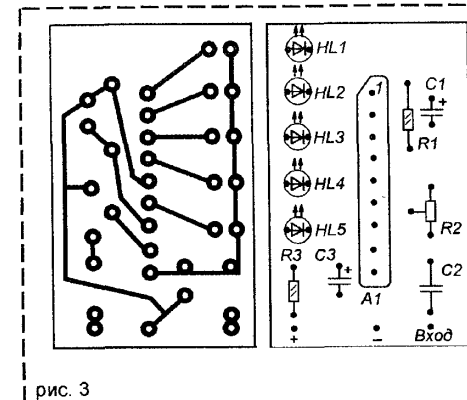
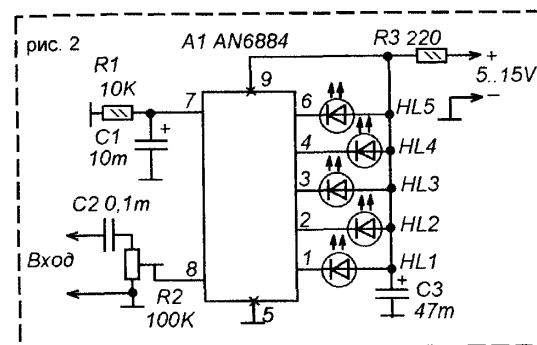
Подстройкой сопротивления R2 нужно установить чувствительность индикатора так, чтобы при средней громкости горели светодиоды HL1, HL2, HL3, при большой – HL1, HL2, HL3, HL4. А при такой громкости, когда начинаются искажения горели все светодиоды.

Последний из них, – HL5 может быть красным, предпоследний – HL4 – желтым, а все остальные зелеными.

Теперь установив громкость магнитофона или усилителя так, чтобы горели только зеленые светодиоды и изредка желтый, мы получим оптимальное качество звука. А если аппарат стереофонический, можно сделать два таких индикатора, подключить каждый к своему усилителю. Расположить их рядом и глядя на них оценивать баланс стереоканалов.

Деталей в схеме индикатора мало. Все они смонтированы на печатной плате, показанной на рисунке 3. При монтаже нужно помнить, что первый вывод микросхемы AN6884 отмечен скосом на корпусе.

Вместо микросхемы AN6884 можно использовать аналогичные LB1403, LB1413, LB1423. Они точно такие же, но скос возле первого вывода сделан не по ребру корпуса, а по его уголку. Впрочем, какая разница, – скос возле первого вывода, и ладно.

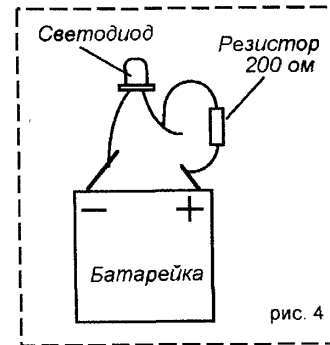


Светодиоды подойдут любые обычные, например, AL307, AL102 или какие-то импортные, но только не инфракрасные.

Полярность светодиодов можно определить при помощи мультиметра (проверить как диоды) или батарейкой с резистором (рис. 4). При проверке батарейкой резистор обязателен, иначе может сгореть светодиод.

Источник питания схемы может быть напряжением от 4,5 до 16В, например, источник питания магнитофона, батарейка, или лабораторный источник.

Используя микросхему AN6884 (или аналогичную) можно сделать индикатор акустического шума или громкости звука, который будет оценивать уровень звука в помещении или возле какого-то объекта. Схема такого индикатора показана на рисунке 5. Звук улавливает микрофон M1. Усили-



тельный каскад на транзисторе VT1 усиливает НЧ напряжение, поступающее с микрофона. Затем усиленное переменное напряжение поступает на вход A1 и, в зависимости от громкости звука, загорается определенное число светодиодов на её выходе.

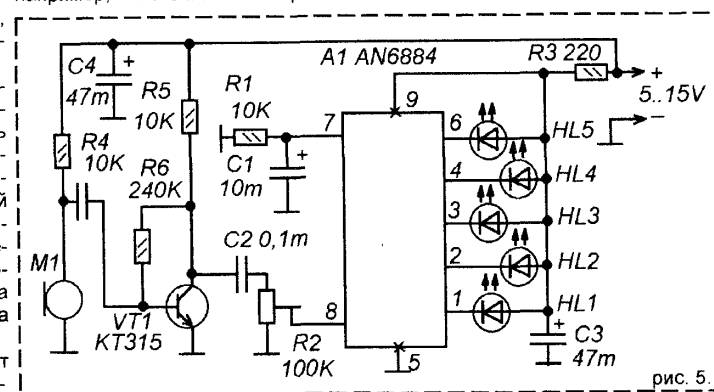
Подстроечным резистором R2 можно регулировать чувствительность индикатора.

В схеме, показанной на рисунке 5, можно использовать любой электретный микрофон, например, от кнопочного телефонного аппарата, магнитофона. Можно попробовать и динамический микрофон, отключив резистор R4, но чувствительности может быть недостаточной и схема будет реагировать только на очень громкие звуки. Попробуйте.

Вместо транзистора КТ315 подойдет КТ3102. Светодиоды любого типа (как в схеме на рисунке 2).

Собрать эту схему (рис. 5) можно на той же плате, а дополнительный усилительный каскад спаять объемным монтажом со стороны печатных проводников.

Микросхема AN6884 может измерять не только переменное напряжение, но и постоянное. Для этого постоянное напряжение на её вход подается без разделительного конденсатора.



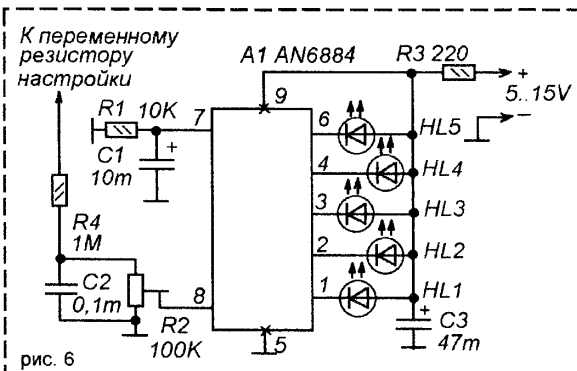


рис. 6

На рисунке 6 – схема электронной светодиодной шкалы настройки для УКВ-ЧМ приемника с электронной настройкой.

Это может быть приемник на популярной микросхеме K174XA34, сделанный по описанию в одном из журналов, или из набора, купленного в магазине. Обычно, органом настройки таких приемников служит переменный резистор, которым изменяют напряжение на варикапе. А схема, показанная на рисунке 6, будет измерять это напряжение.

По числу горящих светодиодов можно будет понять в какой части диапазона работает принимаемая радиостанция.

Напряжение настройки в этих приемниках обычно регулируется переменным резистором от нуля до напряжения питания, то есть, примерно, от нуля до 4,5V. Но чувствительность микросхемы AN6884 значительно выше, и максимальное напряжение, которое она может измерить, – не более 0,25-0,3V. Поэтому, напряжение настройки на её вход здесь поступает через резистор R4 большого сопротивления (1 мегаом), который вместе с подстроечным резистором R2 образует делитель напряжения. Подстройкой резистора R2 добиваются наибольшей равномерности шкалы настройки.

Схему на рисунке 6 легко собрать на той же плате, что и рис. 2, учитывая отличия в схеме (конденсатор C2 и резистор R4).

Недостаток светодиодной шкалы настройки в большом токе потребления. Его можно немного понизить, увеличив сопротивление R3 до 1-2 килоом, но это приведет к снижению яркости светодиодов. Впрочем, можно использовать сверхяркие светодиоды.

Микросхема AN6884 может работать не только как индикатор напряжения или уровня сигнала. На страницах журнала в разное время публиковались схемы дистанционного

управления и переключателей осветительных приборов, световых эффектов, сделанных не ней.

На рисунке 7 показана схема автомата, при включении питания воспроизводящего один световой эффект, – появление светящейся точки и «вытягивание» её в светящуюся линию.

Происходит это так: изначально конденсатор C2 разряжен и напряжение на нем равно нулю. Но, при включении питания он начинает заряжаться через резистор R4 и напряжение на нем растет. Это напряжение измеряет микросхема A1, и последовательно зажига-

ются включенные на её выходах светодиоды.

Если светодиоды расположены в линию и

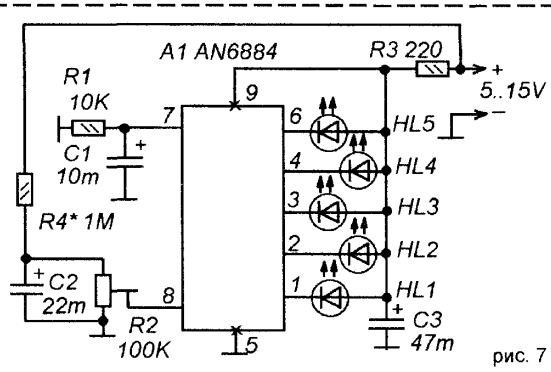


рис. 7

последовательно, согласно порядковым номерам, то получится именно такой световой эффект. А быстрота «вытягивания» линии зависит от емкости C2 и положения ползунка подстроечного резистора R2.

По этой схеме можно сделать повторитель «стоп-сигналов» для автомобиля. Плату со светодиодами поместите в подходящий корпус и расположите за задним стеклом автомобиля и подключите её к лампам «стоп-сигнала».

А чтобы эффект был лучше и ярче простые светодиоды можно заменить парами сверхярких, включив их по схеме на рисунке 8.

И расположить их так, чтобы «растущая линия» разбегалась в разные стороны. Теперь, когда нажмете на тормоз, вспыхнут две точки, а затем вытянутся в линию из десяти.

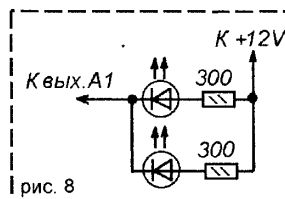


рис. 8

РАДИОШКОЛА

УРОКИ ТЕЛЕМАСТЕРА

занятие №13.

Продолжая разговор о сервисном меню (см. прошлое занятие), рассмотрим как сервисные регулировки организованы в другом, не менее популярном чем «Горизонт СТВ-730», аппарате, – «Ролсен С1420» (или «Ролсен С2120»). Кстати, схема этого телевизора напечатана здесь же, в разделе «Ремонт».

Сервисное меню «Ролсена С1420» построено иначе, чем у «Горизонта СТВ-730», проще и менее выразительно. Здесь нет «меню» и «подменю», и никаких надписей по-русски. Все параметры представлены в виде одного блока меню и выводятся на экран последовательно.

Ну а теперь о том, как войти в сервисный режим «Ролсена С1420». Но прежде, настоятельная рекомендация, – запаситесь листом бумаги и ручкой, чтобы, прежде чем вносить какие-то изменения, записать заводские установки (чтоб потом можно было легко все вернуть наместо). А еще лучше, без особой надобности ничего там не регулировать.

Если обратиться к одному из имеющихся руководств по ремонту данного телевизора, заводскому или опубликованному в литературе, то для входа в сервисный режим и выполнения регулировок нам крайне необходим специальный сервисный пульт. Который поставляется исключительно для ремонтных организаций.

Хорошо когда есть сервисный пульт. Ну, а если его нет? И не надо, – обойдется обычным (K10N-C5), тем, что прилагается к каждому телевизору.

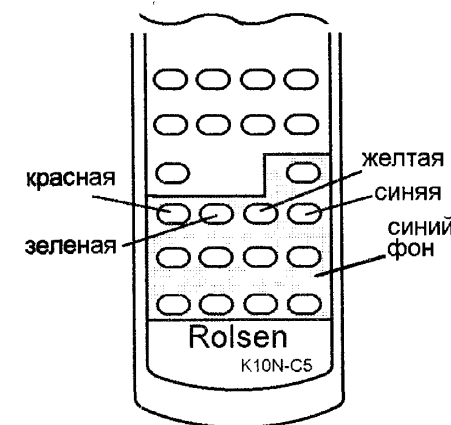
И так, чтобы войти в сервисный режим нужно сказать «волшебное слово»: при приеме телепередачи уменьшить громкость до минимума, затем нажать на пульте кнопку «MUTE» (на экране появится сообщение «заклочение звука») и удерживая её нажатой, нажать кнопку «MENU» на передней панели телевизора. После этого на экране появится справа буква «D», а слева код параметра и его величина.

Для перемещения по сервисному меню и изменения параметров, на пульте есть четыре разноцветные кнопки, расположенные в ряд (рисунок). Красная и зеленая служат для перемещения по меню вверх и вниз для выбора параметра, который нужно изменить. Желтая и синяя служат для регулировки параметра (уменьшение и увеличение показателя).

Для выхода из меню и запоминания всех изменений нужно выключить телевизор.

Величины параметров выражены шестнадцатичными числами, поэтому числа состоят

из цифровых или цифровых и буквенных знаков (например, 02, 12, 2A, F1).



А теперь рассмотрим сами параметры.

Для регулировки тракта изображения есть параметры RCUT, GCUT, BCUT, GDRV, BDRV, SBY и SRY.

Параметры RCUT, GCUT, BCUT служат для установки отсежки цвета, соответственно, R-красного, G-зеленого и B-синего. Эти параметры нужны для регулировки баланса белого в «темном». По умолчанию, обычно установлено 83, 78, 85, соответственно, но у вашего телевизора может быть и по-другому.

Параметры GDRV и BDRV служат для установки уровней усиления зеленого и синего цветов. Практически, для установки баланса белого в «светлом». По умолчанию, обычно установлено по 49 для каждого.

В режиме SECAM нужна установка уровней цветоразностных сигналов B-Y и R-Y. Для этого есть параметры, соответственно SBY и SRY (по умолчанию по 08).

Параметры CNTX, CNTC и CNTN служат для установки, соответственно, максимального, среднего и минимального значений регулировки контрастности. По умолчанию установлено CNTX 3A, CNTC 2B, CNTN 06.

Параметры BRTX, BRTC и BRTN служат для установки, соответственно, максимального, среднего и минимального значений регулировки яркости. По умолчанию – BRTX 23, BRTC 47, BRTN 21.

Параметры COLX, COLC (COLP, COLS) и COLN, – для установки, соответственно, максимального, среднего и минимального значений регулировки цветовой насыщенности.

Причем, для установки средних значений в разных системах цвета есть разные параметры, — для NTSC — COLC, для PAL — COLP, для SECAM — COLS.

По умолчанию — COLX 25, COLC 30, COLP 33, COLS 2E, COLN 00.

Параметры TNTX, TNTC, TNTN нужны для установки пределов регулировки цветового оттенка (соответственно, верхнего, нижнего и среднего уровней). По умолчанию — TNTX 28, TNTC 3A, TNTN 30.

Для установки регулировок четкости служат параметры SHPX, ST3, SV3, ST4, SHPN. Параметры SHPX и SHPN служат для установки максимального и минимального значений (по умолчанию 12 и 05, соответственно). Среднее значение для NTSC 3,58 устанавливается 09 (параметры ST3 и SV3). Для остальных систем SV4 — 10.

Контрастность телетекста TXCX (по умолчанию 2A) и RGCN (по умолчанию 1E).

Геометрия раstra устанавливается параметрами HPOS, VP50, HIT, VLIN, VSC.

Для регулировки смещения изображения по горизонтали служит параметр HPOS. По умолчанию его значение 06.

Смещение по вертикали — VP50, по умолчанию 03.

Размер по вертикали — HIT, по умолчанию 16.

Линейность по вертикали — VLIN, по умолчанию 0C.

S-коррекция по вертикали — VSC, по умолчанию 08.

Параметры радиоканала :

RAGC — режим работы системы автоматической регулировки усиления (по умолчанию 21),

AFT — задержка автоподстройки частоты (по умолчанию 27),

HAFC — усиление в цепи автоподстройки частоты (по умолчанию 00),

V25 — уровень громкости, при регуляторе установленном на четверть громкости (по умолчанию 3E),

V50 — уровень громкости, при регуляторе установленном на половину громкости (по умолчанию 4A).

Дополнительные параметры :

LANG — установка языка пользовательского меню. Если 01 — только английский, 02 — русский и английский.

OSD — место расположение меню на экране, по умолчанию 02.

VM1 (00), VM2 (45), OPT (04), MODE0 (40), MODE1 (16), MODE2 (0C) — установки опций для данного телевизора.

Заводские установки этих параметров на конкретном телевизоре могут сильно отличаться от указанных в скобках.

Многие из параметров, указанных выше «по умолчанию» на нашем экземпляре телевизора могут отличаться. В конечном итоге их устанавливают на заводе изготовителе в процессе регулировки телевизора, и они зависят от используемого кинескопа, тюнера, модификации микросхемы — сигнального процессора и др. Параметры «по умолчанию» — исходные, но не обязательные.

Например, многие телевизоры «Ролсен», отличаются зеленоватостью изображения. Как выяснилось, при регулировке на заводе изготовителе баланс белого установлен смещенным в область зеленого цвета. Ошибка это, или умыленное действие, трудно сказать. Возможно это так называемый «SuperGreen», по мнению производителей очень полезный для здоровья (наверное, для здоровья корейцев). Или «коммерческий трюк», — сделать так, чтобы «Ролсен» показывал немного хуже, чем, например, «LG».

Как бы там ни было, но если «зелень» начинает «доставать» (что естественно, если вы не привыкли видеть зеленые волосы и «желтушные» лица), и от неё невозможно избавиться регулировкой оттенка из пользовательского меню (который, вообще очень слабо регулируется у этой модели). В этом случае баланс можно подкорректировать из сервисного меню, немного уменьшив параметры GCUT и GDRV (предварительно запишите исходные данные, чтобы при надобности, их установки можно было вернуть на прежние значения).

Теперь, после того, как разобрались с «внешней стороной дела», можно переходить к изучению «внутренней».

Как уже замечено выше, принципиальная схема телевизора «Ролсен C2120 (1420)» приведена в этом же журнале, в разделе «ремонт». Обратим свои взоры не неё.

Первое, что сразу бросается в глаза, — это то, что контроллер управления и малосигнальный процессор сделаны на разных микросхемах, — N001 (может быть СНТ0807 или ТМР87СМ38N, обе микросхемы по цоколевке совпадают) и N201 (ТВ1238АН).

Микроконтроллер синхронизируется от внутреннего генератора частотой 10 МГц (его кварцевый резонатор на выводах 31 и 32). Для хранения информации о настройках и регулировках служит энергонезависимая микросхема памяти N002 (AT24C04). Общение пользователя с микроконтроллером возможно при помощи пульта дистанционного управления, сигналы которого принимаются фотоприемником IR01 и поступают на вывод 35 IC001. Или с передней панели телевизора посредством клавиатуры из пяти кнопок. Причем, информация от кнопок S05 и S04 поступает на 17-й вывод N001, а от кнопок S01-S03 — на 18-й.

Синхронизация текстовой информации, выводимой на экран телевизора осуществляется при помощи контура L001 C016, C017.

В состав сигнального тракта на микросхеме N201 (ТВ1238АН) входит тракт обработки сигналов промежуточной частоты изображения и звука, видеотракт, схемы синхронизации и задающих генераторов строчной и кадровой развертки.

Питание на отдельные узлы микросхемы подается через её разные выводы. На тракт промежуточной частоты и видеодетектора — через выводы 3 и 52, на видео тракт — через вывод 46, на усилители основных цветов (RGB) — через вывод 17, на задающие генераторы развертки — через выводы 28 и 36.

Это обстоятельство нужно учитывать, при поиске неисправностей. Например, может отсутствовать прием телесигнала из-за обрыва в дросселе L201, из-за чего не будет поступать питание на тракт ПЧ. Проблемы с включением телевизора могут быть от отсутствия запуска развертки, например, из-за пробоя стабилизатора D206 или замыкания в обкладках C224, C225 питание на вывод 36 N201 не поступает.

Для обработки сигналов цветности системы SECAM используется отдельный декодер на микросхеме N203 (TA1275N).

Выход видеодетектора микросхемы N201 — вывод 47. При приеме телепередач на этом выходе есть видеосигнал и вторая промежуточная частота звука. Через буферный каскад на V202 эти сигналы поступают на фильтры ПЧ3, которые разделяют видеосигнал и сигнал второй ПЧ.

Для выбора стандартов ПЧ3 используется отдельный коммутатор на микросхеме N202 (HEF4052), который переключает фильтры второй ПЧ звука с частотами 6,5 МГц, 6 МГц, 5,5 МГц, 4,5 МГц. Коммутатор управляется микроконтроллером.

Далее, видеосигнал поступает на вывод 43 (через буфер V203).

Видеосигнал от внешнего источника поступает на вывод 41 N201, а видеосигнал для записи на видеомагнитофон снимается с вывода 35 N201.

Плата кинескопа содержит выходные каскады видеосуилителей, сделанные на транзисторах.

Тюнер A101 (UV1317 или TDQ-5B6M) аналоговый, диапазоны переключаются тремя транзисторными ключами VE01-VE03, на базы которых поступают сигналы управления от микроконтроллера. Регулировка напряжения настройки тюнера осуществляется при помощи интегратора, состоящего из транзисторного ключа на V001 и RC-цепи R004, R005, C003, R007, CT01, RT01, C118. Напряжение на выходе интегратора (на выводе VT тюнера) зависит от скважности импульсов, поступаю-

щих на базу V001 с вывода 2 контроллера управления N001.

Низкочастотный усилитель звука (УМЗЧ) выполнен на микросхеме N601.

Источник питания выполнен на транзисторах (V802 — V812).

Для переключения в дежурный режим формируется логическая единица на выв. 7 N001, которая посредством V805 переводит схему стабилизации источника питания (V806, N801) в режим минимальной мощности, а ключ V831 отключает стабилизатор на V832, формирующий напряжение 9V-A, служащее питанием задающих генераторов развертки (N201).

Выходной каскад строчной развертки выполнен на транзисторах V501 и V502. Каскад питается от источника питания напряжениями 24V и 130V. Сам выходной каскад строчной является источником питания, вырабатывающим постоянные напряжения 14,5V, 9V, 5V, (-27V), а так же, напряжений для питания кинескопа и выходных видеосуилителей на плате кинескопа (190V).

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме TA8403.

В данном телевизоре есть такой режим, — автотест. Запускается он в момент включения телевизора и проверяет три области: POWER (источник питания), BUS — исправность шины I²C и некоторых других узлов, SYNC — синхронизация шины I²C.

Первой начинается проверка POWER. Микроконтроллер измеряет напряжения 9, 18, 115V и при наличии и нормальной стабильности этих напряжений выдает сообщение POWER OK. Если одно из этих напряжений после включения начинает понижаться, — POWER NG.

Затем следует проверка BUS. Если все, подконтрольное этой проверке исправно, появляется надпись BUS OK. Если нет, появляется код ошибки:

Q04, Q05 — занижены уровни шин SCL и SDA, соответственно,

Q06 — замыкание между этими шинами,

Q07 — неисправна ИМС памяти N002 (AT24C04),

Q08 — неисправна микросхема малосигнального тракта N201 (ТВ1238АН),

Q09 — установка параметра OPT в сервисном меню не соответствует варианту телевизора.

Q10 — установка параметра VM1 в сервисном меню не соответствует варианту телевизора.

Q11 — установка параметров MODE в сервисном меню не соответствует варианту телевизора.

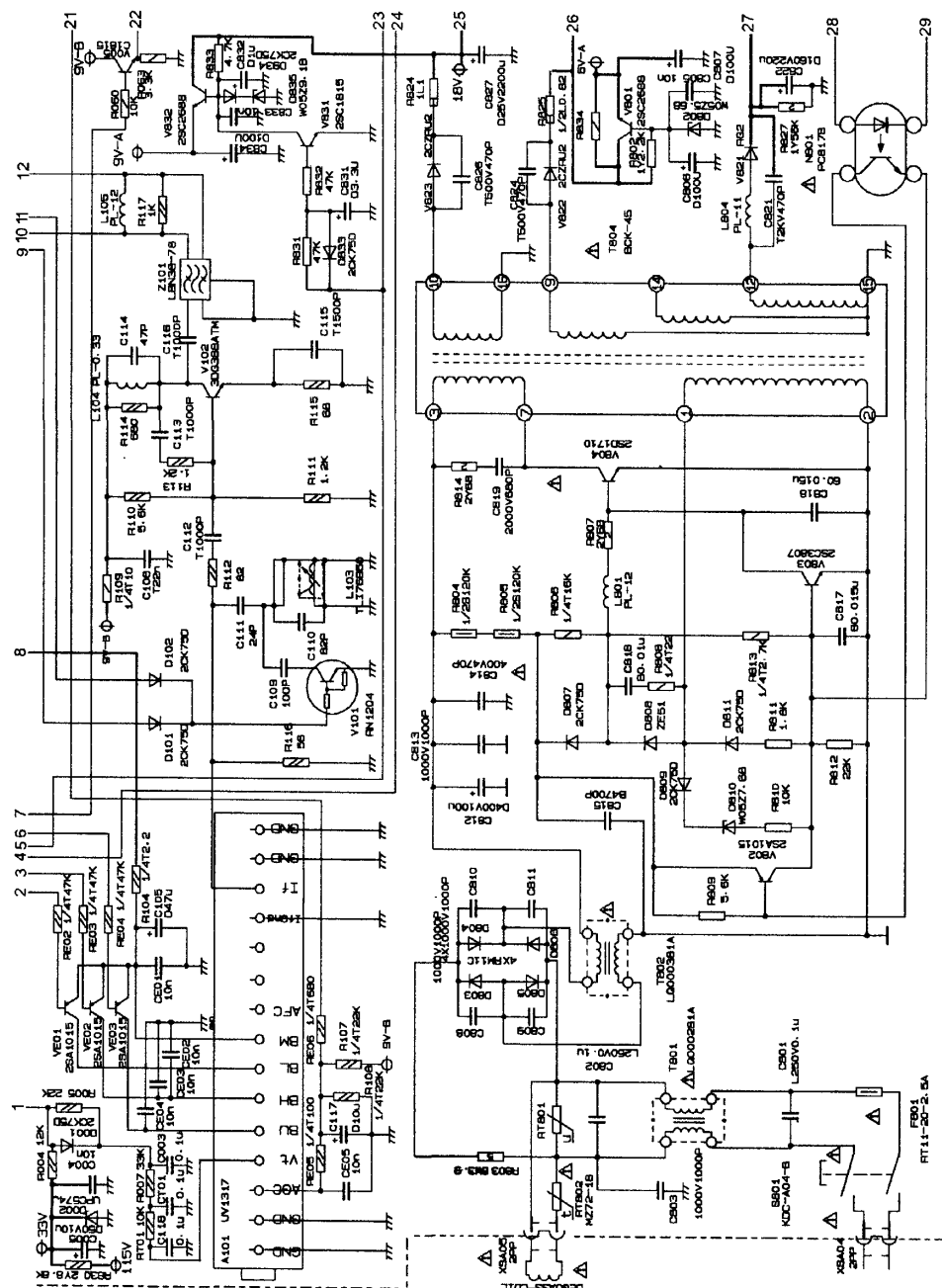
Последний тест — SYNC. Если все нормально SYNC OK, если нет — SYNC NG.

Таким образом, уже при включении телевизора можно получить некоторую информацию о его исправности (хотя и неполную).



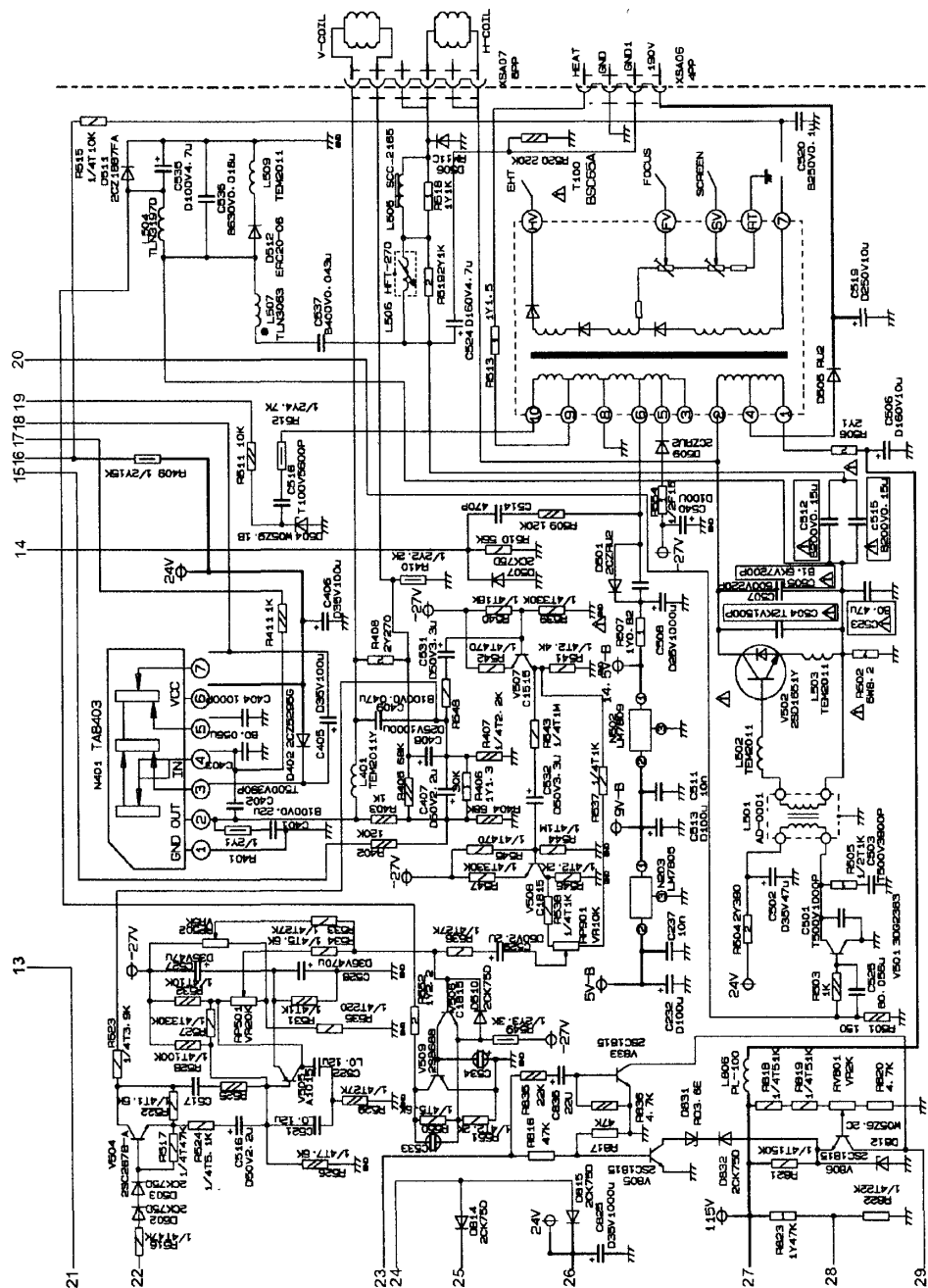
раскопкоструктор 07-2006





Тюнер (селектор каналов) A101 (UV1317), предварительный усилитель ПЧ V102, дежурный выключатель – V831, V832, схема источника питания – первичные цепи.

Источник питания, – вторичные цепи, схема кадровой развертки – N401 (TA8403), схема строчной развертки, выходной строчный трансформатор, вторичные источники строчной развертки.



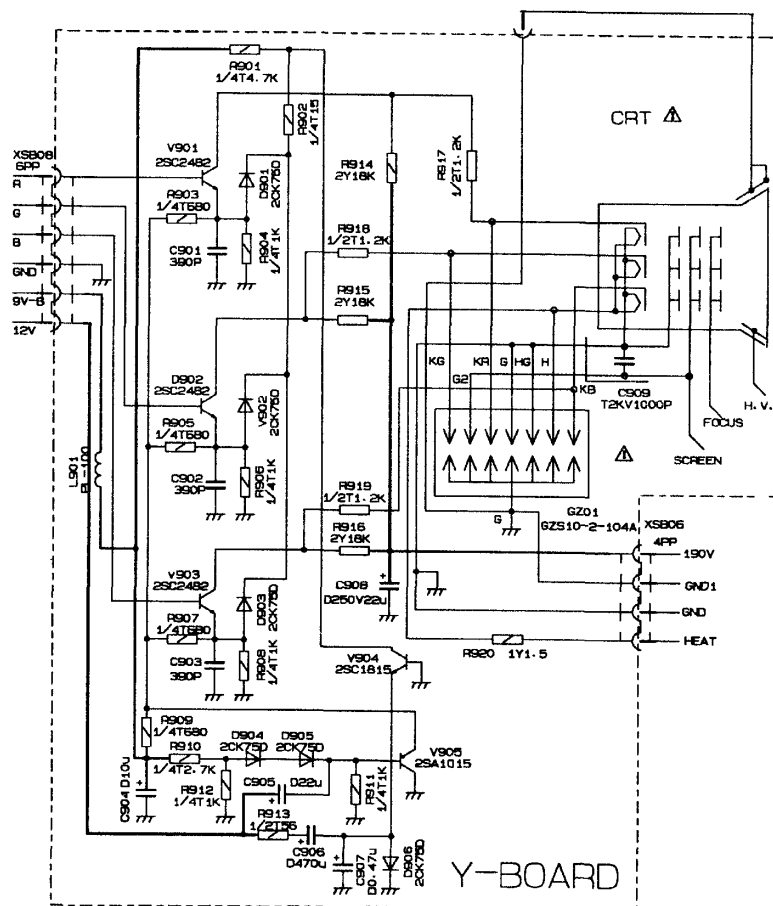
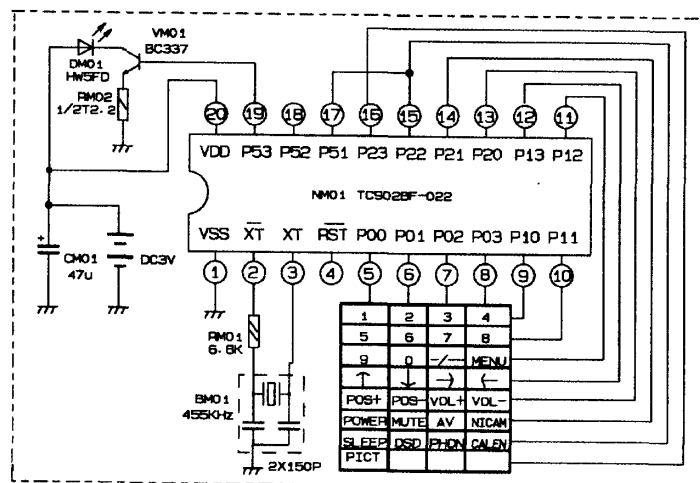


Схема платы
кинескопа

Схема пульта
дистанционного
управления.



расположение 07-7006

Основные параметры мощных транзисторов

транзистор	структура	U к-э max (V)	I к max (A)	h21Э min ед.	F rp. MHz	P max W
2T825A	p-n-p	100	20	500	4	125
2T825Б	p-n-p	80	20	750	4	125
2T825В	p-n-p	60	20	750	4	125
KT825Г	p-n-p	90	20	750	4	125
KT825Д	p-n-p	60	20	750	4	125
KT825Е	p-n-p	30	20	750	4	125
KT826А	n-p-n	700	1	10	6	15
KT826Б	n-p-n	700	1	5	6	15
KT826В	n-p-n	700	1	5	6	15
KT827А	n-p-n	100	20	750	4	125
KT827Б	n-p-n	80	20	750	4	125
KT827В	n-p-n	60	20	750	4	125
KT828А	n-p-n	800	5	2,5	4	50
KT828Б	n-p-n	600	5	2,5	4	50
KT829А	n-p-n	100	8	750	4	60
KT829Б	n-p-n	80	8	750	4	60
KT829В	n-p-n	60	8	750	4	60
KT829Г	n-p-n	45	8	750	4	60
KT830А	p-n-p	30	2	20	4	5
KT830Б	p-n-p	50	2	20	4	5
KT830В	p-n-p	70	2	20	4	5
KT830Г	p-n-p	90	2	20	4	5
KT831А	n-p-n	30	2	25	4	5
KT831Б	n-p-n	50	2	25	4	5
KT831В	n-p-n	70	2	25	4	5
KT831Г	n-p-n	90	2	20	4	5
KT834А	n-p-n	500	15	150	4	100
KT834Б	n-p-n	450	15	150	4	100
KT834В	n-p-n	400	15	150	4	100
KT835А	p-n-p	30	3	25	1	25
KT835Б	p-n-p	45	7,5	10	1	25
KT837А	p-n-p	70	7,5	10	1	30
KT837Б	p-n-p	70	7,5	20	1	30
KT837В	p-n-p	70	7,5	30	1	30
KT837Г	p-n-p	55	7,5	10	1	30
KT837Д	p-n-p	55	7,5	20	1	30
KT837Е	p-n-p	50	7,5	50	1	30
KT837Ж	p-n-p	45	7,5	10	1	30
KT837И	p-n-p	45	7,5	20	1	30
KT837К	p-n-p	45	7,5	50	1	30
KT837Л	p-n-p	80	7,5	10	1	30
KT837М	p-n-p	80	7,5	20	1	30
KT837Н	p-n-p	80	7,5	50	1	30
KT840А	n-p-n	400	6	10	8	60
KT840Б	n-p-n	350	6	10	8	60
KT841А	n-p-n	350	10	12	10	50
KT841Б	n-p-n	250	10	12	10	50
KT841В	n-p-n	350	10	12	10	50
KT841Г	n-p-n	150	10	20	7	100
KT841Д	n-p-n	400	10	20	7	100
KT841Е	n-p-n	600	10	10	7	50
KT842А	p-n-p	300	5	15	20	3
KT842Б	p-n-p	200	5	15	20	3

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



РАДИО- КОНСТРУКТОР

июль, 2006

07-2006

