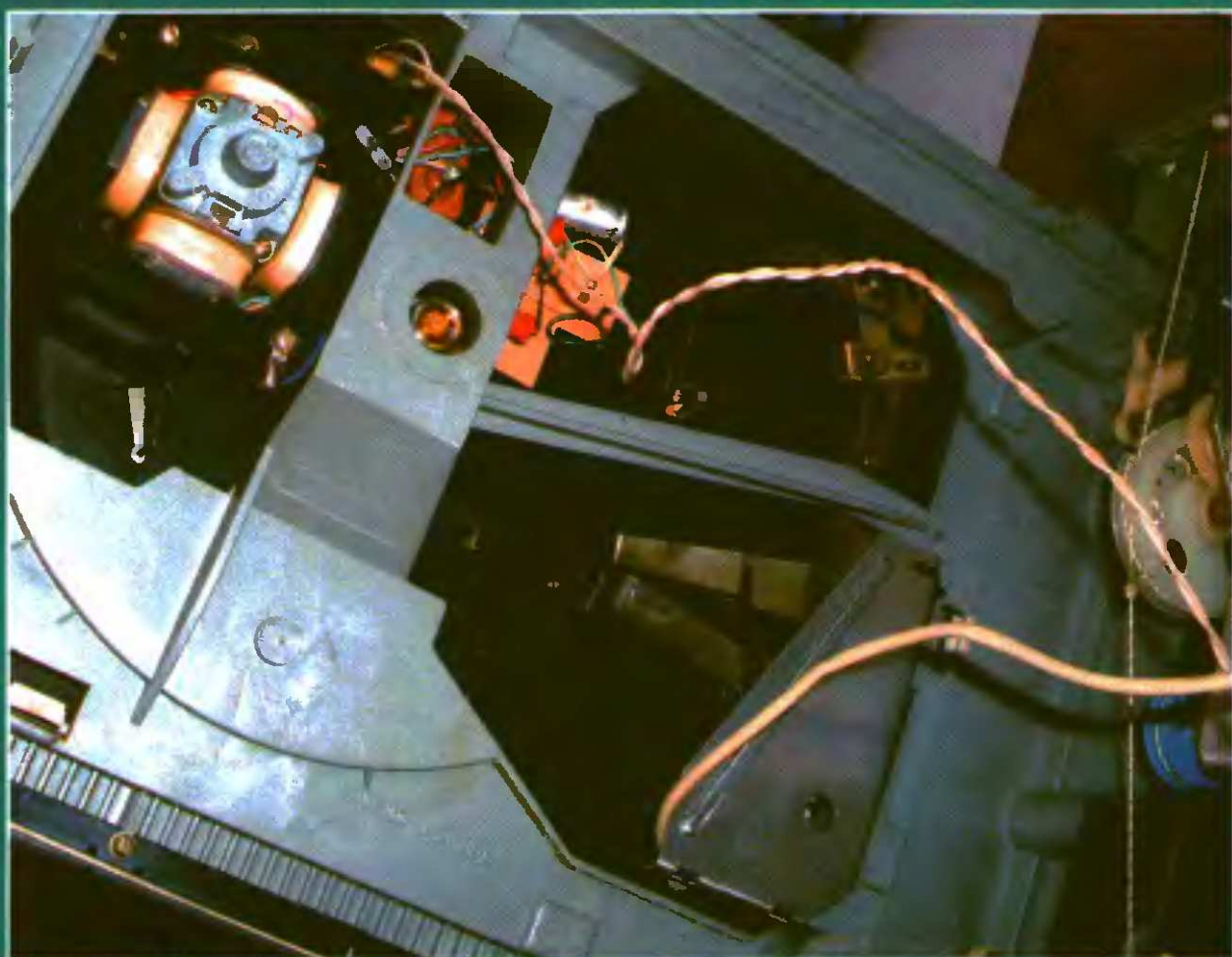


78 787

РАДИО- КОНСТРУКТОР

АПРЕЛЬ, 2010

04-2010



АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ТРАВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

При изготовлении печатных плат радиолюбители, обычно предпочитают использовать растворы хлорного железа или азотной кислоты, которые большинству из них трудно доступны. Да и к тому же эти химикаты ядовиты.

Но существует другой способ, в силу ряда причин не получивший должного распространения — травление печатных плат в растворе поваренной соли с добавлением катализатора, роль которого выполняет медный купорос (вещество, хорошо знакомое садоводам и огородникам).

Проблема в том, что при травлении в этом растворе по такой же технологии, как и с хлорным железом, процесс идет очень медленно, поверхность платы покрывается пленкой, препятствующей травлению. На ней осаждаются кристаллы.

Всех этих неприятностей можно избежать если следовать трем правилам :

1. Раствор готовить только в теплой воде, нагретой до 60-80°C. Сначала нужно растворить необходимое количество соли (примерно три столовые ложки "с горкой" на пол-литра воды) тщательно перемешать, а потом уже добавить медный купорос (две столовые ложки "с горкой" на пол-литра воды). При этом ложки желательно использовать пластмассовые, или насыпать купорос, не погружая ложку в раствор. Размешивать раствор нужно неметаллическим предметом.

2. Обеспечить подогрев раствора во время травления на уровне 60-70°C (это можно сделать при помощи мощной лампы накаливания, например на 220В-200Вт).

3. Обеспечить вибрацию жидкости (достаточно поставить рядом включенный электродвигатель, например, положить рядом, на общий стол, включенную машинку для сверления плат).

РАДИО- КОНСТРУКТОР 04-2010

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – редактор –
Алексеев Владимир
Владимирович

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

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

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

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

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

Апрель, 2010. (№4-2010)

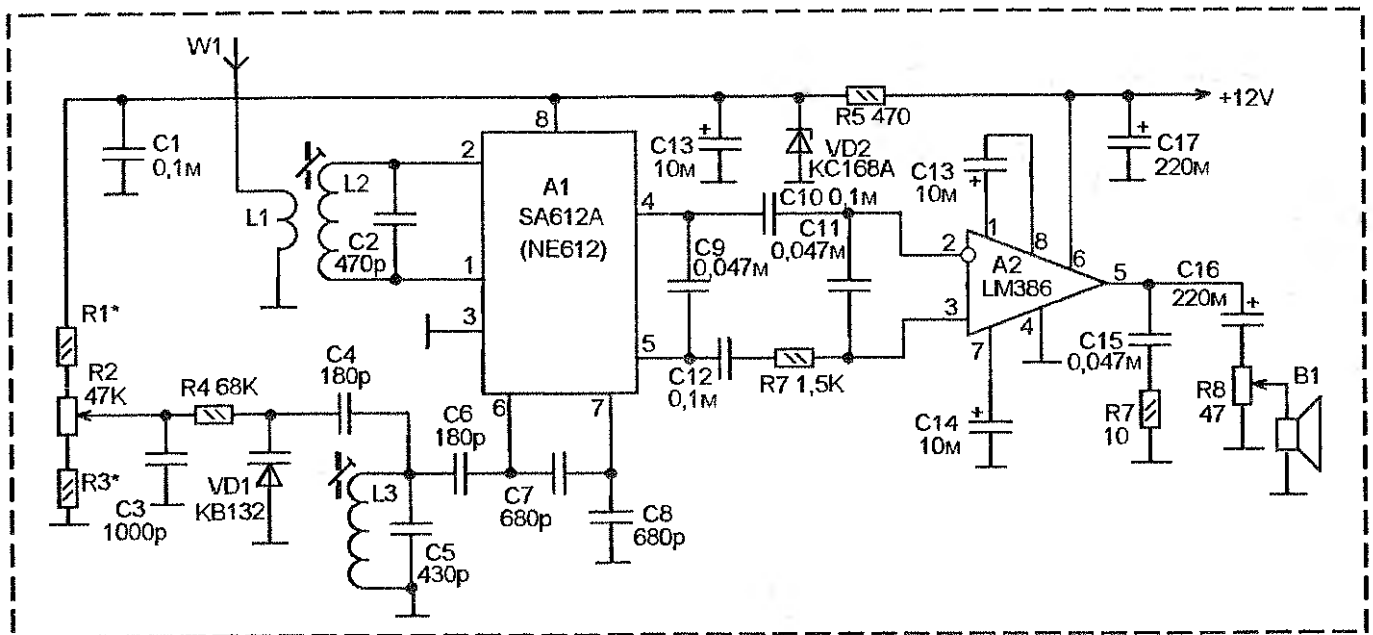
Журнал отпечатан в типографии
ООО ИД «Череповецъ».
Вологодская обл., г. Череповец,
у. Металлургов, 14-А.
Т4200 Выход 26.03.2010

В НОМЕРЕ :

радиосвязь	
Приемник на диапазон 160 метров	2
Конвертеры на основе микросхемы LA1185	3
Шестидиапазонный «лабораторный» приемник прямого преобразования	4
Приемник прямого усиления на КВ	6
аудио	
Проигрыватель грампластинок из «вторсырья»	7
Усилитель мощности на микросхеме ОРА541	9
Усилитель для копирования виниловых пластинок на CD ..	10
Девятиполосной графический эквалайзер	11
Микрофонный усилитель – микшер	12
Усилитель воспроизведения для кассетной деки	13
источники питания	
Автомобильный блок питания для ноутбука	14
справочник	
Микросхема АЦП ICL7106, ICL7106R, ICL7106S	16
измерения	
Микроконтроллерная индикаторная «спарка»	18
Акустический измеритель	19
О проверке кварцев... ..	20
Мультиметр – логический пробник	20
Цифровые индикаторы для лабораторного блока питания ..	21
компьютер	
Самые начальные курсы пользователя ЭВМ	24
автоматика, приборы для дома	
Дистанционное управление с помощью модуля от старого телевизора	26
Выключатель для тепловой пушки – 2	29
Мощный транзисторный мультивибратор	30
Система дистанционного управления на ИК-лучах	32
Дистанционно-управляемый переменный резистор	34
Электронная свеча	36
Хаотический индикатор времени	37
автомобиль	
Сигнализатор включенных фар	38
Автосигнализация на телефонных микросхемах	39
начинающим	
Для самых начинающих	41
ремонт	
Телевизор SONY-KV-21LT1B, 1E, 1U, KV-21FT2K (Шасси FE-2A) принципиальная схема, часть 2	43

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

ПРИЕМНИК НА ДИАПАЗОН 160 МЕТРОВ



Приемник выполнен по схеме прямого преобразования на двух микросхемах SA612A и LM386. Он работает в диапазоне 1800-2000 кГц, но, изменив данные входного и гетеродинного контуров его легко перестроить на любой другой радиолюбительский диапазон.

Микросхема SA612A (или её аналог NE612) предназначена для построения преобразователей частоты связной аппаратуры. Здесь она работает почти по прямому назначению, — гетеродин и смеситель-демодулятор. «Почти» — потому что промежуточная частота нулевая, то есть, промежуточной частотой является демодулированный сигнал ЗЧ.

Сигнал от антенны поступает во входной контур L2-C2 настроенный на середину диапазона. Контур подключен между входами балансного смесителя микросхемы A1.

В гетеродине работает контур L3-C4-C5-VD1, который перестраивается при помощи вприкапа VD1. Частота гетеродина равна несущей частоте входного сигнала. Измеряя частоту на выводе 7 A1 с помощью частотомера можно по его шкале определять частоту настройки приемника.

С симметричного выхода смесителя (выводы 4 и 5 A1) результат преобразования НЧ-сигнал поступает через простой фильтр НЧ C9-C12-C10-C11-R7 на противофазные входы низкочастотного усилителя на A2 LM386. Это обеспечивает подавление помех от амплитудной модуляции и наводок.

С выхода УНЧ сигнал поступает на динамик

B1. Регулировка громкости осуществляется на самом выходе при помощи резистора R8.

Для намотки катушек L1-L3 используются каркасы диаметром 7 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа. Как заготовки для таких каркасов можно использовать каркасы контуров ПЧ старых ламповых телевизоров. В каждом из этих каркасов есть по два карбонильных сердечника. Один из них извлекается, — его можно будет потом добавить если при налаживании выяснится что индуктивность нужно сильно увеличить, а сделать это одним сердечником не удастся.

Катушки L2 и L3 содержат по 42 витка провода ПЭВ 0,12. Катушка L1 намотана на L2, посередине L2, она содержит 10 витков такого же провода.

Контур желательно предварительно настроить на средние частоты с помощью генератора ВЧ и ВЧ-вольтметра.

Органом настройки приемника по диапазону является переменный резистор R2, изменяющий напряжение на варикапе VD1. Подбором сопротивлений R1 и R3 устанавливают пределы перестройки.

Микросхему SA612A можно заменить на SA602A или NE612, NE602.

Варикап KB132 можно заменить на KB121, KB104.

Динамик — от карманного радиоприемника. Можно использовать любой динамик сопротивлением от 8 до 50 Ом.

КОНВЕРТЕРЫ НА ОСНОВЕ МИКРОСХЕМЫ LA1185

В приемной аппаратуре конвертеры применяются когда нужно принимать сигналы в диапазоне, которого нет в имеющемся приемнике. Конвертер представляет собой преобразователь частоты входного сигнала в частоту доступную для приема имеющейся аппаратурой.

Обычно в основе самодельного простого конвертера лежит либо транзисторная схема, либо преобразователь частоты на микросхеме К174ПС1, К174ПС4. Недавно стали появляться схемы конвертеров на импортных микросхемах SA602, SA612, NE612. Но вполне возможны и другие варианты. Практически в основе конвертера можно применить любую микросхему – преобразователь частоты приемника, способную работать на необходимых частотах.

Здесь описаны схемы двух конвертеров на микросхеме LA1185 фирмы SANYO. Данная микросхема представляет собой преобразователь частоты. В ней есть усилитель РЧ, на вход которого подается сигнал. Далее следует преобразователь частоты, состоящий из смесителя и гетеродина. А так же стабилизатор напряжения питания. Схемы практически одинаковы, но работают на разных диапазонах

На рисунке 1 приведена схема CCIR/OIRT конвертера, он нужен для приема на приемник с диапазоном 64-73 МГц сигналов диапазона 88-108 МГц, или наоборот, все зависит от расстановок контурных катушек. Кроме того, преобразование зависит от того какой используется кварцевый резонатор. Дело в том, что 88-108 МГц вдвое более протяженный чем 64-73 МГц. Поэтому принять весь диапазон 88-108 МГц на приемник с диапазоном 64-73 МГц не возможно. Но в случае обратного преобразования, весь диапазон 64-73 МГц принимается полностью приемником на 88-108 МГц.

И так, рассматриваем вариант преобразования 88-108 МГц в 64-73 МГц. Если применить резонатор на 27 МГц, то прием будет возможен в пределах от 91 до 100 МГц.

Чтобы принять остаток диапазона (100-108 МГц) нужно заменить резонатор на 35 МГц, тогда прием возможен в пределах части диапазона 99-108 МГц. Таким образом, для приема всего

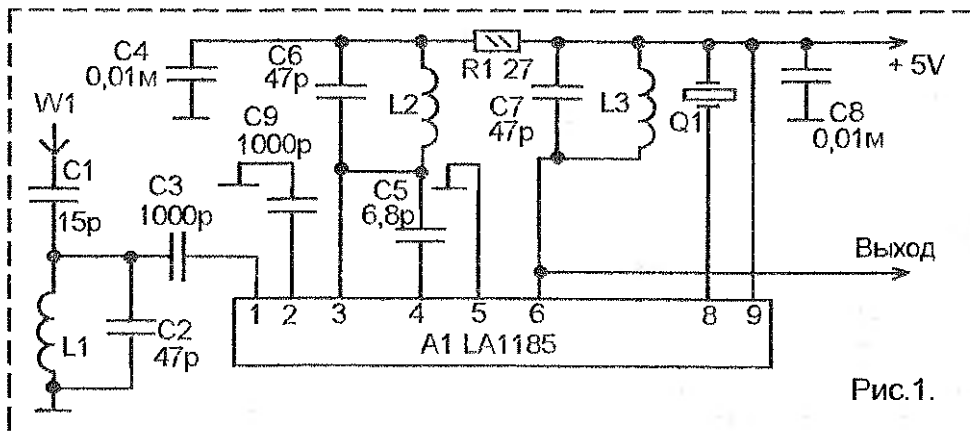


Рис.1.

диапазона нужен переключатель резонаторов.

Чаще приходится сталкиваться с преобразованием в обратном направлении, так как большинство имеющейся на российском рынке приемной аппаратуры работает именно на диапазоне 88-108 МГц, а вот диапазон 64-73 МГц присутствует не всегда.

В этом случае для приема частот диапазона 64-73 МГц достаточно одного резонатора, на любую частоту в пределах 27-35 МГц. При использовании резонатора на 27 МГц прием будет от 61 до 81 МГц, а при резонаторе на 35 МГц – от 53 до 73 МГц.

Вернемся к рисунку 1. Сигнал от антенны поступает на входной контур L1-C2, который должен быть настроен на середину принимаемого диапазона. С этого контура сигнал поступает на вход УРЧ микросхемы. Контур L2-C6 такой же как и L1-C2, но это выходной контур, на который нагружен УРЧ. С него через C5 сигнал поступает на преобразователь.

Частота гетеродина установлена кварцевым резонатором Q1. А контур L3-C7 на выходе смесителя преобразователя частоты. С него сигнал подают на антенный вход приемника. Этот контур должен быть настроен на середину рабочей части диапазона, в который происходит преобразование.

Все катушки бескаркасные, с внутренним диаметром 4,5 мм. Намотаны медным обмоточным проводом диаметром около 0,8 мм. По числу витков здесь катушки двух видов, – 6 витков и 4 витка. А то как они размещены по схеме зависит от направления преобразования. Если нужно преобразовывать диапазон CCIR → OIRT, то L1 и L2 будут по 4

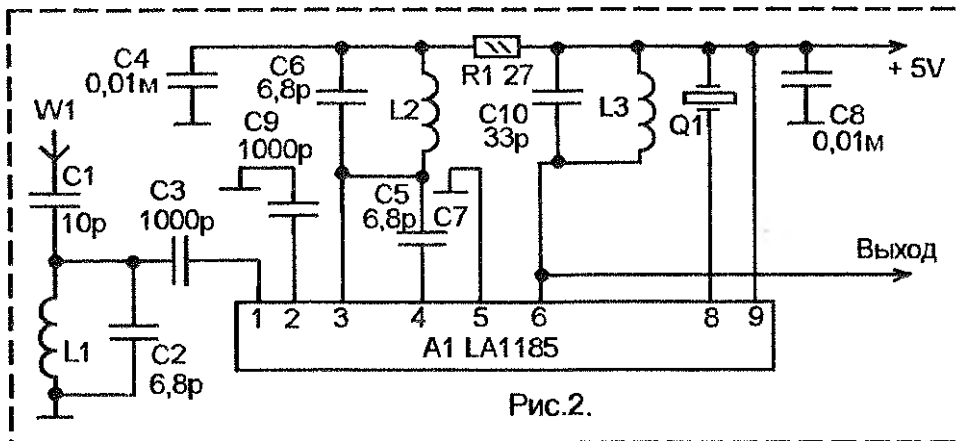


Рис.2.

витка, а катушка L3 – 6 витков. Если наоборот (OIRT → CCIR), то L1 и L2 будут по 6 витков, а L3 – 4 витка.

Настройка заключается в настройке контуров изменяя индуктивность катушек путем сжатия – растягивания их витков.

Одним только радиовещанием способности микросхемы LA1185 не ограничиваются. На рисунке 2 показана схема преобразователя частоты сигналов двухметрового диапазона

(144-146 МГц) в сигналы 10 метрового (28 МГц) или 11 метрового (27 МГц) диапазона.

Схема практически без изменений, разница в контурах и резонаторах. Используя резонатор на 116 МГц можно диапазон 144-146 МГц перенести на частоты 28-30 МГц. А с резонатором на 118 МГц – на 26-28 МГц.

Катушки L1 и L2 должны иметь индуктивность 0,18 мкГн, а L3 – 1 мкГн.

Используя резонатор на 22 МГц можно на приемник с диапазоном 28 МГц принимать сигналы радилюбительского диапазона 50 МГц. Для этого случая катушки L1 и L2 должны иметь индуктивность по 0,47 МГц.

Снегирев И.

ШЕСТИДИАПАЗОННЫЙ «ЛАБОРАТОРНЫЙ» ПРИЕМНИК ПРЯМОГО ПРЕБОРАЗОВАНИЯ

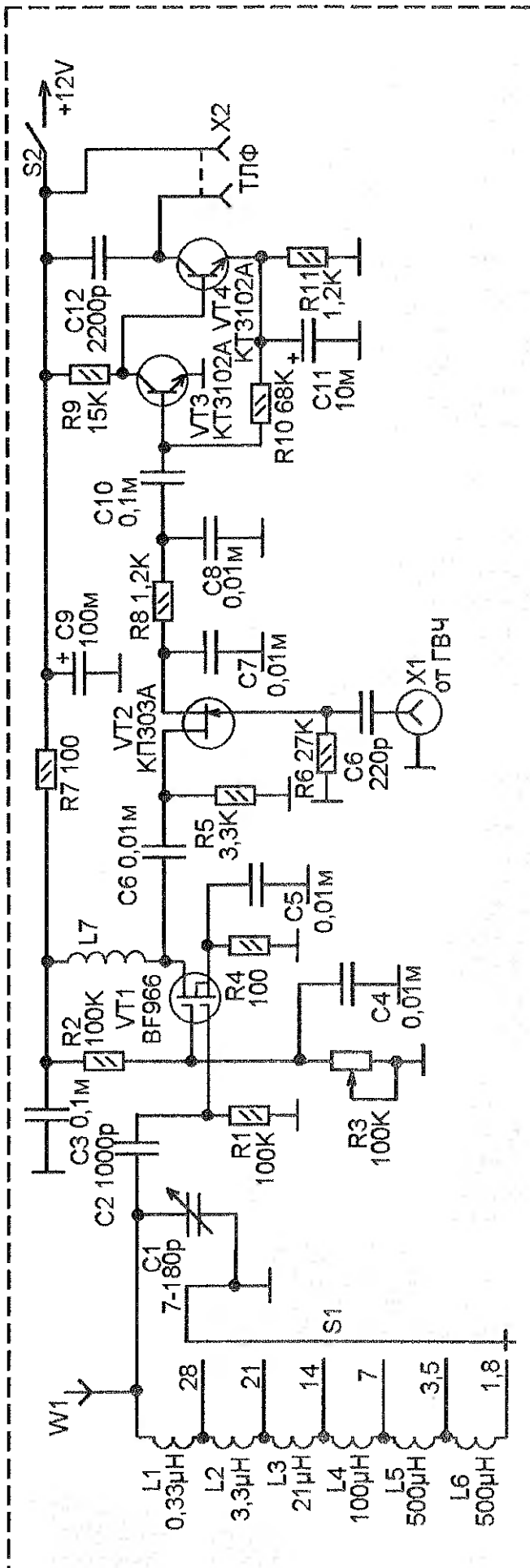
Приемник предназначен для работы на частотах всех радилюбительских диапазонов от 160 метров до 10 метров. Назван «лабораторным», потому что работает совместно с двумя лабораторными приборами, – генератором ВЧ и подключенным к нему частотомером. Генератор ВЧ используется как гетеродин приемника, а частотомер как шкала настройки.

Приемник собран по схеме прямого преобразования, имеет чувствительность не хуже 1 мкВ. Может принимать сигналы радиостанций, работающих телефоном (SSB) и телеграфом (CW). Органов управления приемником получается довольно много, – перестраиваемый входной контур, регулятор чувствительности, а так же, органы настройки частоты и регулировки выходного напряжения работающего с приемником ГВЧ, и регулятор громкости имеющийся в наушниках (используются «связные» наушники ТОН-2, электромагнитные высокоомные с регулятором в тройнике).

Сигнал от антенны поступает на входной контур, состоящий из набора последовательно включенных катушек L1-L6 и перемен-

ного конденсатора С1. Все катушки готовые высокочастотные дроссели промышленного производства. Их подстраивать не нужно. Контур перестраивается на диапазоны скачками с помощью переключателя S1 (галетный переключатель с керамическими платами). Плавная настройка – переменным конденсатором С1 7-180 пФ, односекционным (конденсатор настройки от старого карманного приемника «Юность»). Емкость конденсатора не подобрана по перекрытию диапазонов, поэтому, пределы перестройки захватывают существенно и соседние диапазоны. Если необходимо, можно ограничить диапазон перекрытия С1 подключением последовательно ему конденсатора, снижающего его максимальную емкость, и параллельно, повышающего его минимальную емкость. Но это усложнит коммутацию, так как добавочные емкости будут разными для различных диапазонов. Впрочем, можно выбрать и оптимальный вариант, приемлемый для всех диапазонов, если есть необходимость в такой настройке.

С входного контура сигнал поступает на УРЧ на двухзатворном полевом транзисторе



VT1 типа BF966. Здесь можно использовать и отечественные двухзатворные полевые транзисторы, например, КП350. С помощью резистора R3 можно регулировать постоянное напряжение на втором затворе VT1, что изменяет коэффициент передачи каскада, и таким образом влияет на чувствительность.

Нагружен УРЧ дросселем L7, индуктивностью 100 мкГн. С него сигнал поступает на смеситель, выполненный на полевом транзисторе VT2. Это ключевая схема преобразователя частоты. На затвор поступает напряжение гетеродина, в данном случае, напряжение с выхода лабораторного генератора ВЧ, и с каждым периодом транзистор открывается. На выходном фильтре C7-R8-C8 результат интегрируется в результат преобразования. Для ВЧ полевой транзистор физически работает как активное сопротивление. И шума не больше чем от обычного резистора. Поэтому можно добиться значительной чувствительности весьма простым способом.

Вывести преобразователь частоты на оптимальный режим работы можно либо задавая на затворе VT2 постоянное напряжение смещения (отрицательное), либо выбрав достаточно большую амплитуду напряжения гетеродина (несколько вольт). Здесь оптимального результата достигают регулируя уровень напряжения ВЧ на выходе ГВЧ, так чтобы получить наилучшее качество приема. Но ГВЧ должен быть таким, чтобы максимальное напряжение на его выходе было достаточным с запасом (не ниже 3V).

С выхода фильтра НЧ C7-R8-C8 низкочастотный сигнал поступает на усилитель НЧ на двух транзисторах VT3 и VT4. Усилитель выполнен по схеме с гальванической связью между каскадами. Режим работы по постоянному току устанавливается автоматически. Нагружен УНЧ на высокоомные головные телефоны «ТОН-2» сопротивлением 1600 Ом с встроенным в тройник резистором – регулятором громкости. Поэтому собственного регулятора громкости в схеме нет.

В приемнике нет ни одной самодельной намоточной детали. Все катушки, – это дросселя высокочастотные промышленного производства. Номинальные индуктивности дросселей входного контура должны соответствовать указанным на схеме. Индуктивность дросселя L7 может быть от 80 до 200 мкГн. Можно использовать и самодельные катушки соответствующей индуктивности.

Горчук Н.В.

ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ НА КВ

Приемники прямого усиления были очень популярны у радиолюбителей до 90-х годов. Потом уже не так. И все же, может быть кому-то будет интересна эта схема.

Приемник построен по схеме прямого усиления. Принимает радиостанции в диапазоне 25-52 метра, перекрывая

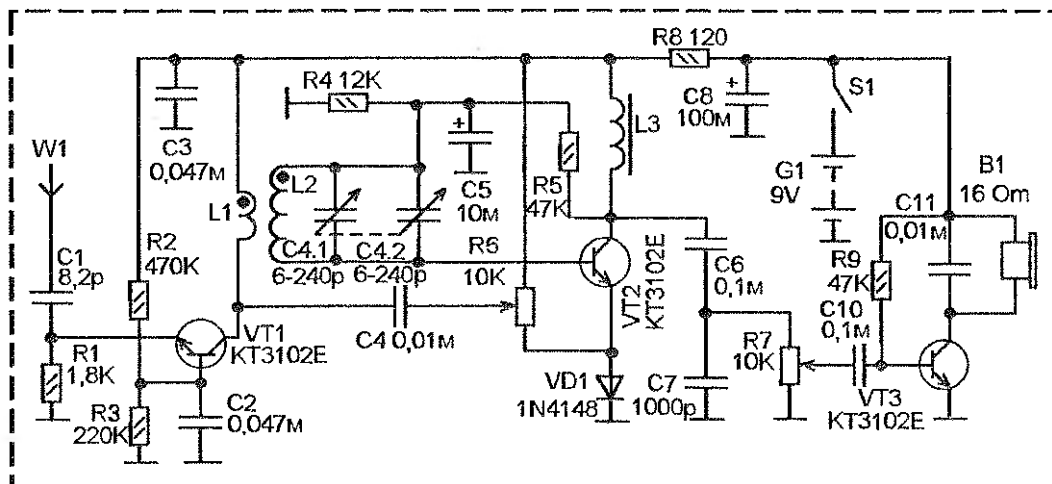
основную часть радиовещательного КВ-диапазона. Схема всего на трех транзисторах, но благодаря регулируемой ПОС в радиотракте можно достигнуть весьма неплохой чувствительности и избирательности, несмотря на настройку всего одним контуром.

Наилучшие результаты приемник дает в местностях, где нет мощных радиостанций на СВ-диапазоне. Это связано с тем, что мощная средневолновая радиостанция может существенно «забивать эфир» и избавиться от её влияния принимая КВ-сигналы такой простой схемой, может быть очень сложно.

Принципиальная схема приведена на рисунке в тексте. Входного контура нет. Сигнал от антенны W1, в качестве которой можно использовать любой проводник, например, отрезок монтажного провода, через разделительный конденсатор C1 поступает на первый каскад УРЧ на транзисторе VT1, включенном по схеме с общей базой. Рабочая точка транзистора задается соотношением сопротивлений резисторов R2 и R3, определяющих напряжение на его базе. Усиленный сигнал с коллектора через катушку связи L1 поступает на контур L2-C4, который является средством настройки приемника на станцию. В контуре используется переменный конденсатор от супергетеродинного приемника. У этого конденсатора есть две секции по 6-240 пФ. Данные секции включены параллельно. В результате получается переменный конденсатор с перекрытием емкости 12-480 пФ. Этого достаточно для перекрытия вышеуказанного диапа-

зона, но можно использовать конденсатор и с меньшей максимальной емкостью, в этом случае перекрытие ограничится со стороны НЧ части КВ диапазона.

С контура ВЧ сигнал поступает на базу VT2.



Через катушку L2 на базу VT2 так же поступает и постоянное напряжение смещения, полученное с делителя R4-R5. Диод VD1, включенный в эмиттерной цепи VT2 является детектором. Более того, благодаря тому, что через данный диод протекает постоянный ток эмиттера VT2, точка детектирования смещена в более крутой участок ВАХ диода.

Продетектированный НЧ сигнал снимается с коллектора VT2 и поступает через регулятор громкости R7 на однокаскадный УНЧ на VT3. В1 – это один наушник (головной телефон).

Теперь о ПОС (положительная обратная связь). Происходит она с эмиттера VT2 на его базу через контур. Сигнал с эмиттера VT2 через R6 и C4 поступает на коллектор VT1, то есть, на катушку связи L1. Глубина ПОС регулируется переменным резистором R7. Этим резистором можно регулировать состояние приемника от минимальной чувствительности до возникновения генерации. Оптимальный режим с точки зрения максимальной чувствительности и селективности получается на границе у порога самовозбуждения приемника.

Катушки L1 и L2 намотаны на каркасе, склеенном из ватмана. Это пустая гильза диаметром 20 мм и длиной 40 мм. Сначала наматывают катушку L2. Она содержит 12 витков намоточного провода диаметром около 0,5 мм (например, ПЭВ 0,47). Затем на поверхность L2 нужно намотать L1, тем же проводом, 5 витков. Обе катушки намотаны в одном направлении. Начала обмоток отмечены на схеме точками.

L3 – дроссель, намотанный на ферритовом кольце диаметром 7 мм из материала 400НМ, 400НН, 600 НН, 600НМ. В нем 200 витков тонкого намоточного провода (например, ПЭВ 0,12).

Питается приемник от батареи напряжением 9V.

Приемник был сделан с чисто экспериментальными целями, потому он собран на макетной плате, и печатная плата для него не разрабатывалась.

Настройка заключается в установке тока коллектора транзистора VT2 в пределах 0,6-0,7 мА подбором сопротивления резистора R5.

В крайне нижнем по схеме положении R6 схема должна переходить на самовозбуждение, то есть, в режим генерации. Если этого не происходит – значит неправильно распаяна катушка L2 (поменяйте местами точки подключения её выводов).

На КВ диапазоне радиостанции занимают малые, в процентном отношении, участки

шкалы, поэтому настройка получается очень острая. На ось переменного конденсатора нужно надеть пластмассовый шкив желательнее большего диаметра, и вращать его очень и очень медленно. В противном случае вы просто будете проскакивать радиостанции не замечая их, и создается впечатление, что приема нет. В процессе настройки работают два органа – C4 и R6, конденсатором перебираете по диапазону, а резистором выбираете оптимальный режим. Процесс настройки на радиостанцию сложен, но весьма интересен.

Мне удалось на данный аппарат, пользуясь антенной в виде монтажного провода, натянутого по диагонали комнаты, принимать станции Северной Америки и Западной Европы, и даже Австралии. Конечно, качество приема, мягко говоря, странное. Особенно на пороге генерации, но разборчивость вполне нормальная.

Иванов А.

ПРОИГРЫВАТЕЛЬ ГРАМПЛАСТИНОК ИЗ «ВТОРСЫРЬЯ»

Наверно влияет кризис, – все чаще на страницах журналов, в том числе и «Радио-конструктора» встречаются описания поделок из старых, выброшенных телевизоров и другой утилизированной аппаратуры. Ниже предлагается описание электрофона (проигрывателя грампластинок), сделанного из старого электропроигрывающего устройства III-ЭПУ-74С. Это проигрывающий механизм с пьезоэлектрическим звукоснимателем и электромотором на 127V. В качестве УНЧ использованы два модуля УНЧ от телевизоров «третьего поколения» (З-УСЦТ), очень популярных в конце 80-х, начале 90-х. Этим телевизорам было выпущено очень много, самых разных моделей и названий, но в основе лежала стандартная

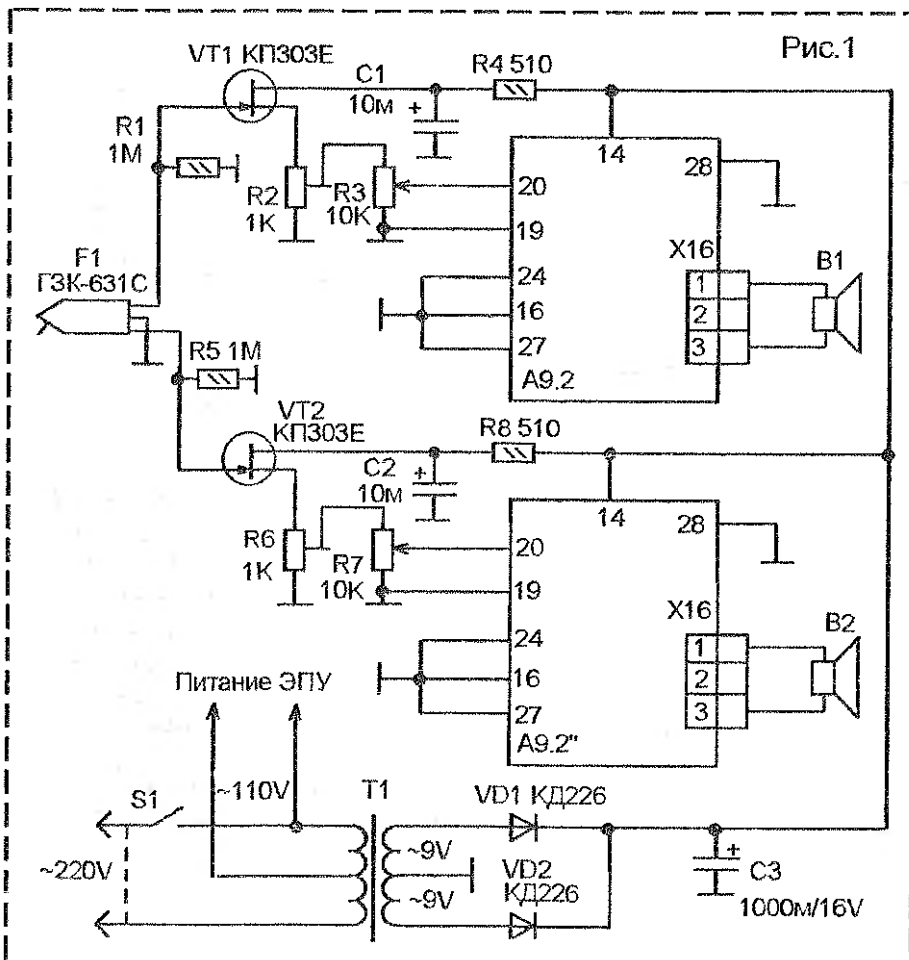


Рис.2.

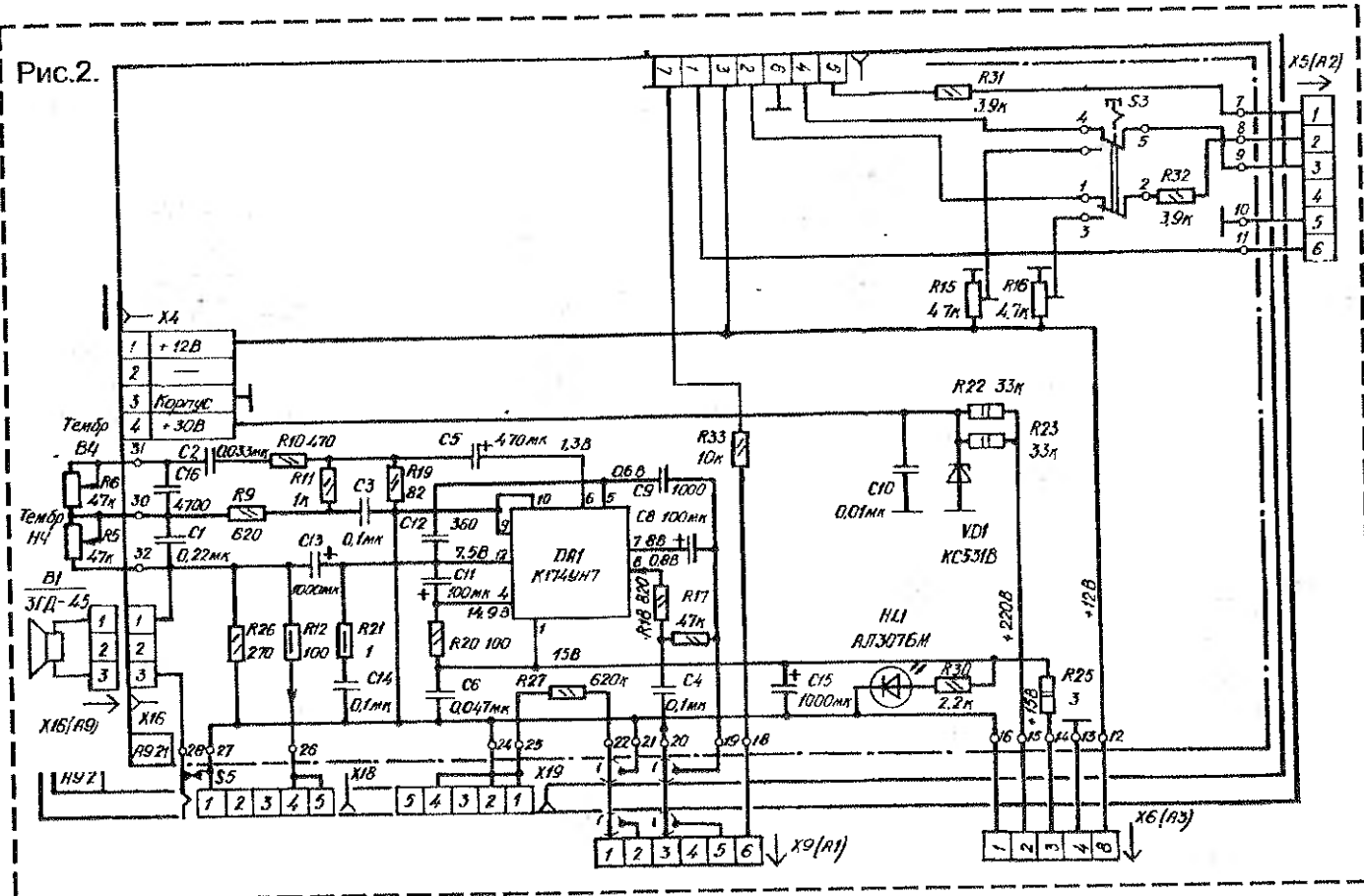


схема «3-УСЦТ», в которую вносились некоторые изменения, в основном по блоку цветности и управления.

На рисунке 1 приводится схема электрофона, а на рисунке 2, для ясности приводится схема стандартного модуля УНЧ телевизора 3-УСЦТ.

F1 – головка звукоснимателя. Она пьезоэлектрическая, поэтому обладает высоким выходным сопротивлением. Чтобы получить хорошее качество звучания необходимо чтобы и вход УНЧ обладал высоким входным сопротивлением. Входное сопротивление УНЧ телевизора 3-УСЦТ всего 47 кОм, этого недостаточно. Поэтому на входе сделаны два истоковых повторителя на полевых транзисторах VT1 и VT2. Они не дают усиления сигнала по напряжению (чувствительности УНЧ вполне достаточно), они только повышают входное сопротивление УНЧ. Подстроечные резисторы R2 и R6 нужны для уравнивания стереоканалов и установки такого уровня ЗЧ, поступающего на вход УНЧ, который при максимальном положении регуляторов громкости R3 и R7 не приводит к перегрузке УНЧ и возникновению искажений.

Регуляторы тембра по НЧ и ВЧ есть уже в составе модулей А9.2, поэтому на схеме они не показаны. Можно так и оставить эти регуляторы. А можно заменить их сдвоенными переменными резисторами и включить вместо имеющихся в УНЧ переменных резисторов. Тогда регулировать тембр можно будет одновременно в обоих каналах.

Цифры на изображениях модулей УНЧ (А9.2) соответствуют цифрам возле площадок для подпайки проводов, написанных на самих платах. X16 – это разъем на печатной плате модуля УНЧ.

Источник питания на основе готового трансформатора Т1. Это китайский трансформатор, у него первичная обмотка на 220V с отводом от середины (110V) и вторичная обмотка 9+9V, то есть, тоже 18V с отводом от середины. Судя по выбитой на крепежном хомуте надписи, – выходной ток 800mA. Конечно, было бы лучше использовать трансформатор большей мощности, но нет в продаже. ЭПУ должно питаться напряжением 127V. В старой аппаратуре всегда был силовой трансформатор с отводами на 110V, 120V, 127V, 220V, 230V. И ЭПУ подключалось к отводу на 127V. Здесь есть отвод только на 110V. Мало, но как показала практика – работает. Так что ЭПУ питается несколько пониженным напряжением. Но изменения скорости вращения диска не произошло. Возможно, частота вращения такого двигателя зависит не столько от напряжения, сколько от частоты. Но, может быть, только уменьшился крутящий момент.

Я же все-таки рекомендовал бы по возможности использовать более мощный трансформатор, с отводом на 127V. Хотя и такой вариант работает (проверено).

Каравкин В.

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НА МИКРОСХЕМЕ ОРА541

Микросхему необходимо установить на массивный радиатор с тепловым сопротивлением не хуже 1,2 К/Вт.
Практически все детали расположены на

Можно сказать, уже сложилась такая традиция, – если нужен мощный УМЗЧ с минимальным набором «обвязки» и хорошими параметрами, его делают на микросхеме «ТДА...» или «LM...». Традиция традицией, но есть и другие варианты, хотя и не такие проверенные и отработанные...

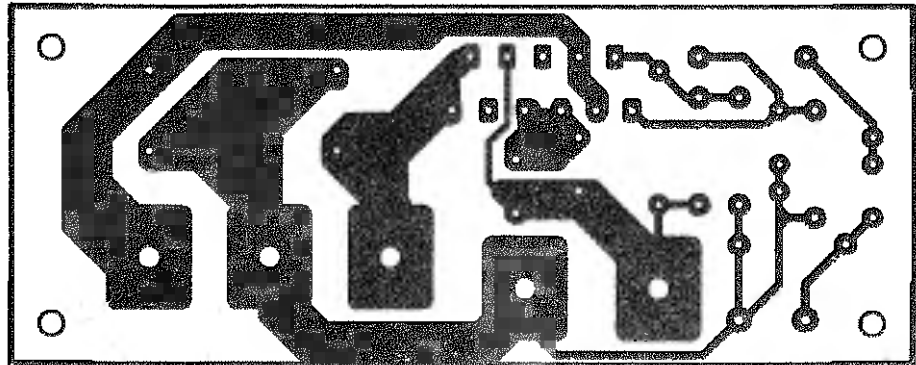
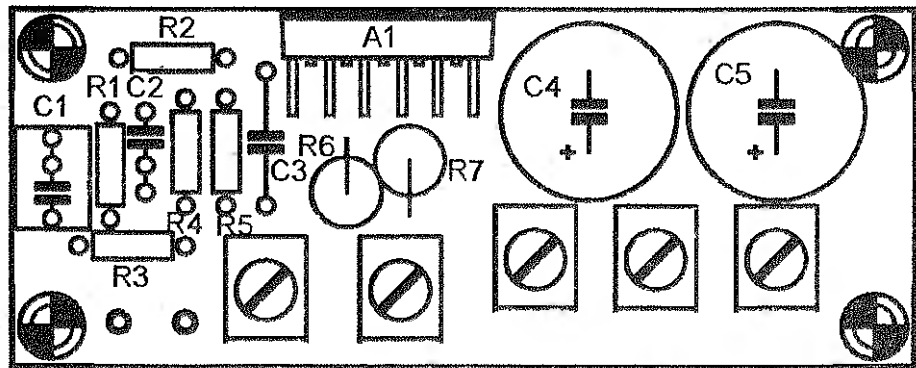
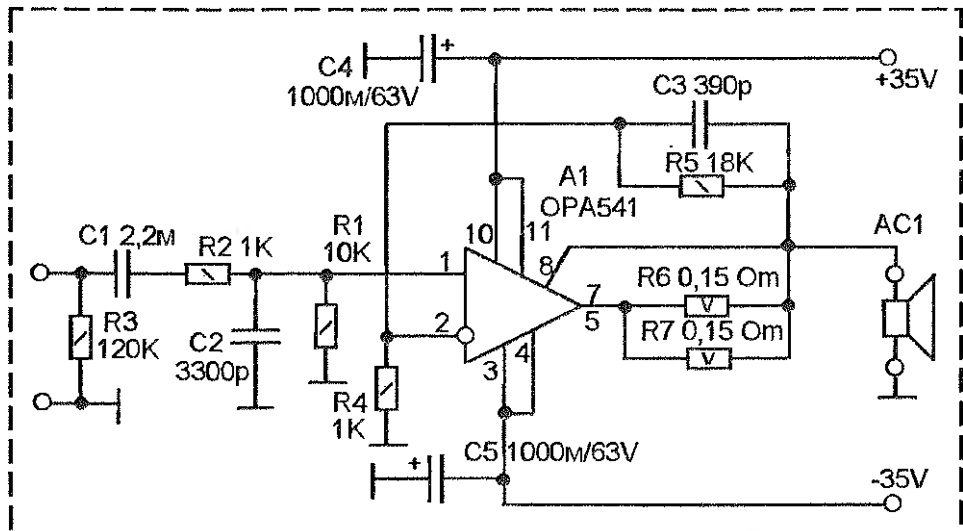
Опыт с УМЗЧ на микросхеме ОРА541 еще интересен и тем, что данная микросхема вообще не разрабатывалась как чип для УМЗЧ. Её «паспортное» назначение работать драйвером электромотора в сервоприводах. Но, как и многие микросхемы УМЗЧ с двуполярным питанием, она представляет собой операционный усилитель с мощным выходом и неплохими параметрами. А значит, может хорошо работать и как УМЗЧ.

Ниже приводится схема УМЗЧ на ОРА541, питающегося от двуполярного источника $\pm 35V$ (максимум $\pm 40V$). Ток потребления при максимальной мощности не более 5А. Максимальная мощность на нагрузке 8 Ом достигает 60W, при уровне входного сигнала 1,3V. Номинальная мощность 50W при КНИ не более 0,3%.

Коэффициент передачи усилителя устанавливается, как и для любого операционного усилителя, соотношением сопротивлений цепи ООС, – резисторы R4 и R5.

Параллельно включенные резисторы R6 и R7 образуют датчик выходного тока системы защиты микросхемы от перегрузки. Контрольное напряжение датчика поступает на вывод 9 микросхемы.

Ток покоя усилителя 20mA. Линейный диапазон рабочих частот от 8 Hz до 17 kHz.



печатной плате с односторонним положением печатных дорожек.

УМЗЧ можно питать от нестабилизированного источника, выдающего на холостом ходу напряжение не более $\pm 40V$, так как это максимальное значение напряжения питания для данной микросхемы.

Коэффициент передачи можно изменять, изменяя соотношение сопротивлений R4/R5.

Миротин А.Н.

УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ КОПИРОВАНИЯ ВИНИЛОВЫХ ПЛАСТИНОК НА CD

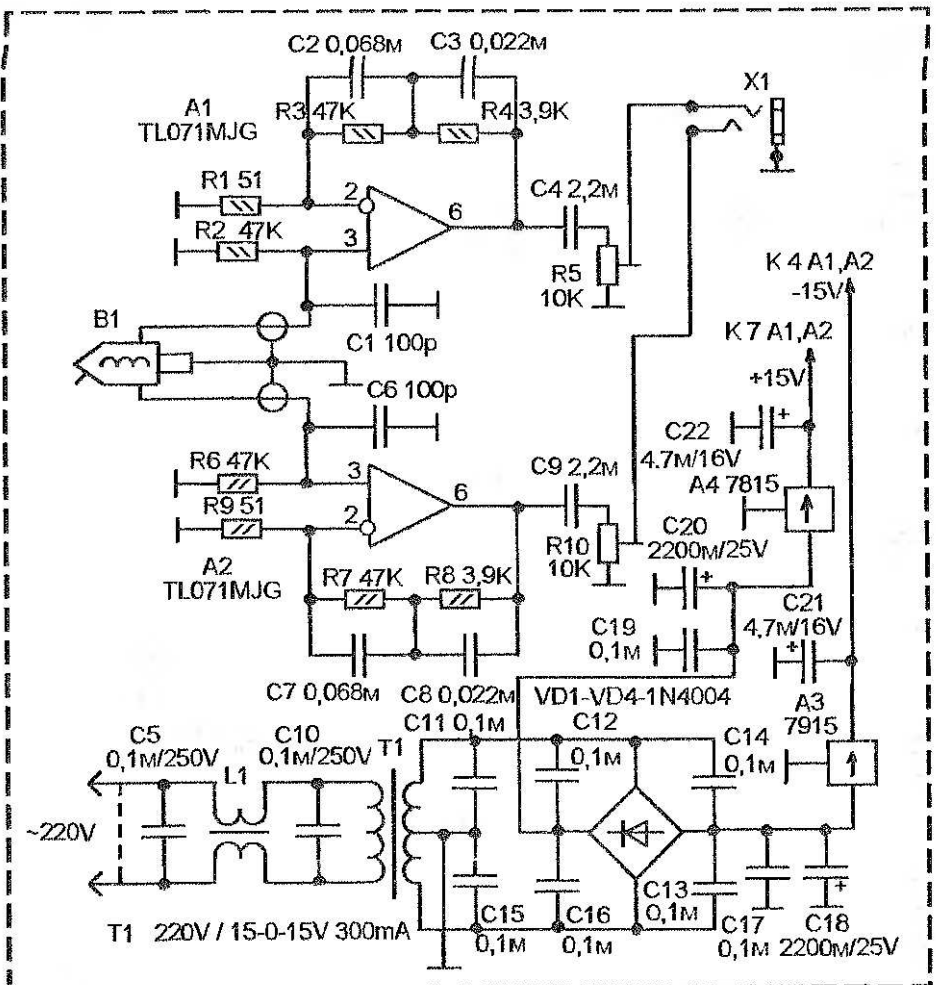
Сейчас уже трудно найти в продаже аппаратуру для проигрывания виниловых дисков (грампластинок). Везде цифровые форматы. И все же за историю существования грамзаписи накоплено множество шедевров, и не только в общечеловеческом масштабе, а даже в масштабе одной семьи. Что делать, когда грампластинки и аппаратура для их воспроизведения стремительно изнашивается. Самое разумное переписать грампластинки на компакт-диски, так сказать, перейти с механической записи на оптическую. Сейчас это сделать теоретически просто, так как почти в каждой семье имеется достаточно современный персональный компьютер со звуковой картой, способный записывать аналоговые аудиосигналы в цифровом формате.

Если с программной точки зрения все хорошо, то с аппаратной возникают проблемы. Попытка подать сигнал непосредственно с магнитной головки звукоснимателя на вход звуковой карты ни к чему хорошему не приводит. Сигнал слишком слаб, искажен и масса помех. В этом случае, конечно же лучше подать сигнал на аудиокарту с линейного выхода электрофона. Но это возможно только если электрофон полностью исправен.

В противном случае нужно сделать специальный усилитель-корректор, который усилит и сформирует сигнал для подачи его на звуковую карту ПК.

На рисунке показана схема такого усилителя для работы с магнитным звукоснимателем. Особых пояснений схема не требует. На ОУ A1 и A2 сделан стереоусилитель-корректор. Подстроечными резисторами R5 и R10 выставляют уровень выходного сигнала.

Конструктивно усилитель на A1 и A2, вместе с стабилизаторами A3 и A4 должен быть помещен в экранированный корпус и распо-



ложен желательно в корпусе проигрывателя поближе к месту выхода экранированного кабеля из звукоснимателя.

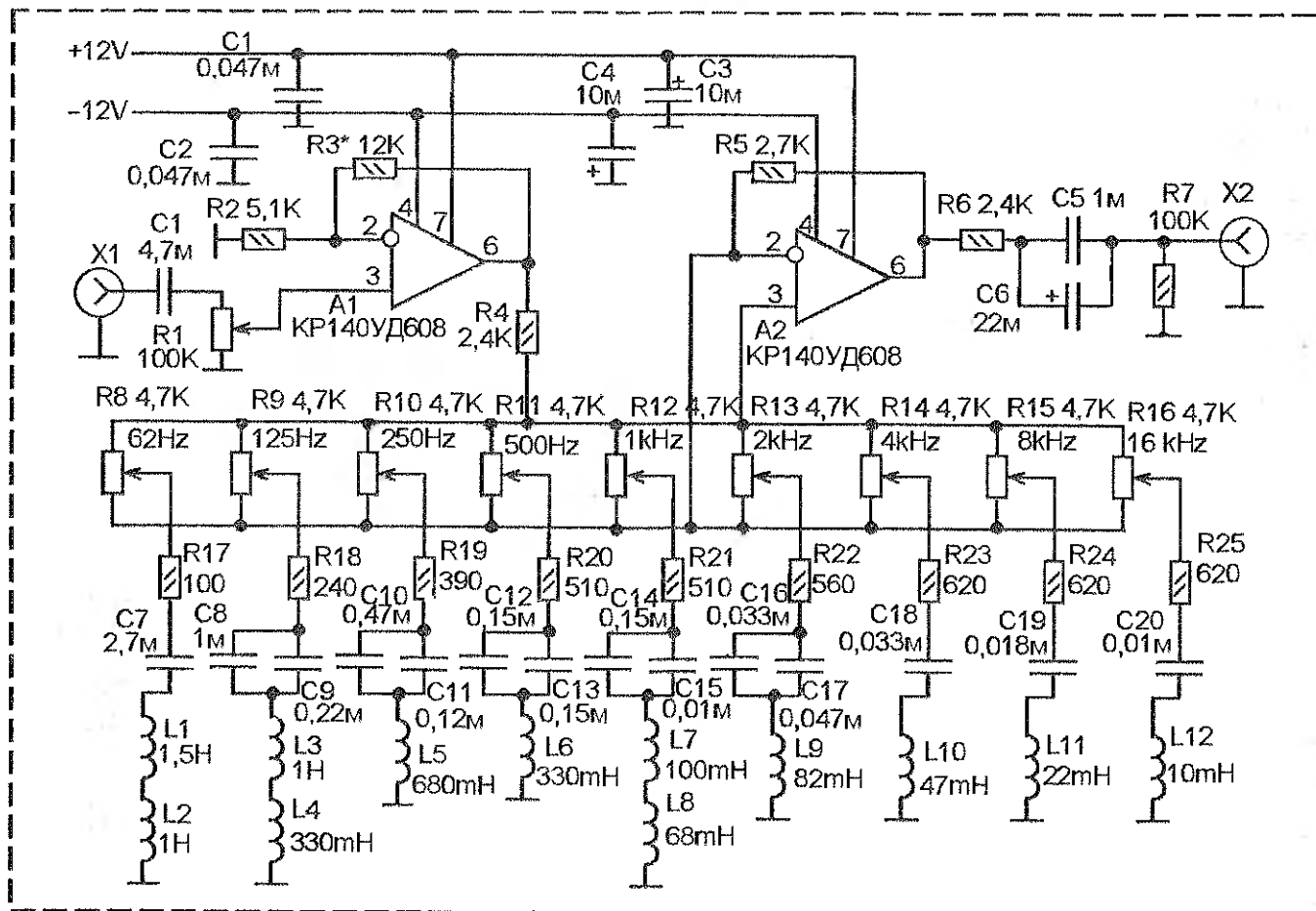
Блок питания, состоящий из трансформатора и выпрямителя желательно выполнить в виде отдельного блока и разместить за пределами корпуса проигрывателя. Либо разместить в корпусе, но в месте, где расположен блок питания проигрывателя (или двигателя, вращающего диск).

Помещать усилитель внутрь персонального компьютера, и тем более питать его от источника питания ПК нет смысла, так как там весьма много помех, а соединительные провода, идущие к магнитной головке проигрывателя будут слишком длинными. При том что усилитель очень чувствительный от помех и наводок избавиться будет очень сложно.

ОУ TL071MJG можно заменить любыми другими малощумящими ОУ.

T1 – готовый. Дроссель L1 – от источника питания телевизора.

ДЕВЯТИПОЛОСНОЙ ГРАФИЧЕСКИЙ ЭКВАЛАЙЗЕР



Для коррекции частотной характеристики аудиосигналов применяют эквалайзеры. Наиболее удобны графические эквалайзеры. Регулировки уровней сигнала в частотных полосах в них осуществляются переменными резисторами с линейными характеристиками изменения сопротивления и с ручками регулировки, которые нужно не вращать, а перемещать в пределах линии. Такие резисторы устанавливают на переднюю панель в блок так чтобы их ручки образовали график АЧХ.

Графический эквалайзер, схема которого показана на рисунке, обеспечивает регулировку в пределах ± 10 dB в девяти частотных полосах: 62 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz. Регулировка осуществляется переменными резисторами с линейной зависимостью сопротивления.

На рисунке показана схема одного стереоканала. Входной сигнал подается через разъем X1. Переменный резистор R1 служит регулятором громкости или уровня, если регулятор громкости установлен в другой части схемы аудиосистемы. На A1 выполнен предварительный усилитель, который служит

как усилителем, так и буфером, исключая влияние эквалайзера на выходные цепи источника сигнала. Коэффициент усиления этого усилителя можно установить подбором сопротивления R3, так чтобы на выходе был необходимый уровень сигнала при средних положениях регуляторов полос.

На ОУ A2 выполнен собственно эквалайзер. Сигнал с выхода предварительного усилителя A1 поступает на прямой вход A2. Цепи регулировки уровней включены между прямым и инверсным входами A2. Регулировкой осуществляется изменение глубины ООС на соответствующих частотах. Что приводит к соответствующему изменению коэффициента передачи ОУ A2 на этих частотах.

ОУ KR140UD608 можно заменить любыми ОУ общего применения. Конденсатор C1 должен быть неполярным. Все индуктивности — дроссели промышленного производства. Так как некоторых номиналов не было, некоторые индуктивности набраны из двух дросселей, а конденсаторы из двух конденсаторов.

Попцов Г.

МИКРОФОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ – МИКШЕР

сигналов микрофона осуществляется не при помощи потенциометра, изменяющего напряжение, проходящее с микрофона, а при помощи цепей

Существует довольно много аудиоустройств, имеющих только один линейный вход. Либо линейный и микрофонный входы, но переключаемые, так что работать одновременно с двумя входами невозможно. Это накладывает определенные ограничения и создает неудобства.

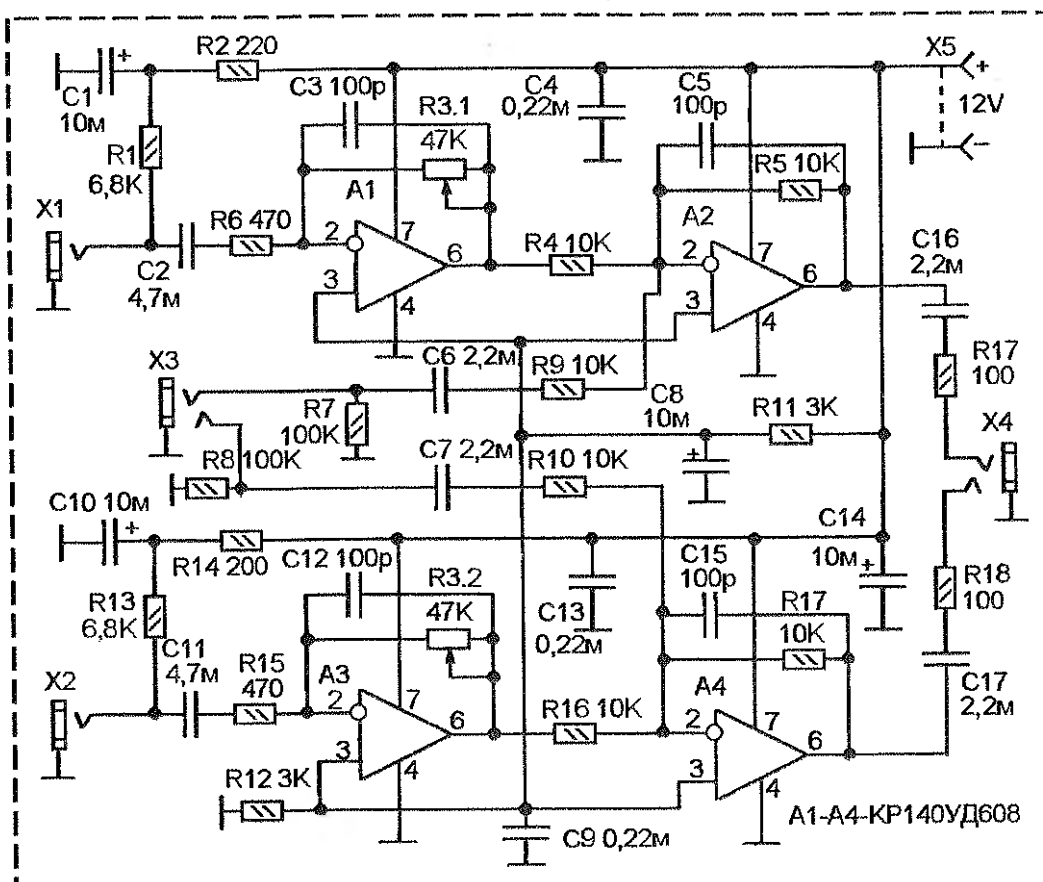
На рисунке показана схема микрофонного усилителя – микшера. Он включается по ходу движения сигнала на линейный вход потребителя от линейного выхода источника, и в сигнал,

поступающий на потребитель добавляет сигнал от стереомикрофона. Например, между CD-плеером и услителем можно включить этот микрофонный усилитель и подключить к нему стереофонический микрофон. И в музыкальный сигнал, поступающий от CD-плеера добавить голос певца или диктора. В схеме имеется регулятор уровня сигнала микрофона, которым можно плавно сделать вставку речевого сигнала с нарастанием звука, выбрать оптимальный уровень речевого сигнала над музыкальным.

Микрофонный усилитель выполнен в виде самостоятельного узла, питающегося от источника постоянного тока напряжением от 9 до 15V.

Стереомикрофон подключается к разъемам X1 и X2. Он состоит из двух электретных микрофонов. Питание на них поступает через резисторы R1 и R13. Эти же резисторы служат и нагрузками электретных микрофонов.

Следующий этап – усиление и установка уровня аудиосигнала, поступающего от микрофона. Этим занимаются операционные усилители A1 и A3. Любопытная особенность данной схемы в том, что регулировка уровня



ООС операционных усилителей. Достоинство такого решения в том, что не возникает излишнего усиления, и сигнал с выхода микрофона не ослабляется. А это значит, что меньше шумов, склонности к самовозбуждению и приему наводок и помех на вход усилителя, так как коэффициент передачи усилителя всегда установлен таким как нужен, без излишнего запаса.

Регулировка коэффициента передачи осуществляется с помощью двойного переменного резистора R3, секции которого включены между инверсными входами ОУ A1 и A3 и их выходами. Вращая роторы этого переменного резистора мы одновременно регулируем глубину ООС усилителей, а значит, и регулируем их коэффициент передачи.

И так, сигнал от микрофона усилен, теперь его нужно ввести в линейный сигнал, поступающий от источника сигнала.

Аудиосигнал от источника подается на разъем X3. Здесь используется трехконтактное гнездо для стереосигнала, но можно сделать два отдельных гнезда азиатского стандарта или установить гнездо типа СГ, все зависит от конструкции используемых

кабелей. В моем случае для подключения был использован кабель для подачи аудиосигнала на компьютерную аудиокарту, потому и разъем X3 имеет такую конструкцию (аналогичную конструкцию имеет и выходной разъем X4, что опять же, не критично).

Сигнал с линейного входа (X3) поступает на инверсный вход ОУ А2 и А4 через резисторы R9 и R10. Туда же поступает и сигнал с выхода микрофонного усилителя, — через резисторы R4 и R16. Коэффициенты передачи усилителей на ОУ А2 и А4 установлен равным единице. Эти каскады не усиливают сигнал, а осуществляют функции микшера, вводя сигнал от стереомикрофона в сигнал, поступающий от источника.

Конденсаторы С3, С5, С12 и С15 снижают усиление на ВЧ выше звукового спектра и снижают вероятность возникновения самовозбуждения по ВЧ.

Данная схема питается однополярным напряжением. Для того чтобы обеспечить

работу операционных усилителей в схеме имеется источник «искусственной земли», который создает напряжение, равное половине напряжения питания, и подает его на прямые входы всех ОУ. Данный источник состоит из делителя напряжения питания на два, созданный на резисторах R11 и R12, а также, конденсаторах С8 и С9, исключающих появление в этой точке каких-то переменных напряжений, сигнала или помех.

В устройстве использованы наиболее распространенные и доступные на сегодняшний момент операционные усилители общего назначения, — КР140УД608. Практически это ОУ К140УД6 в пластмассовом корпусе DIP-8. Здесь можно использовать любые ОУ общего назначения или малощумящие, с соответствующими цепями коррекции, если такие цепи требуются конструкцией ОУ.

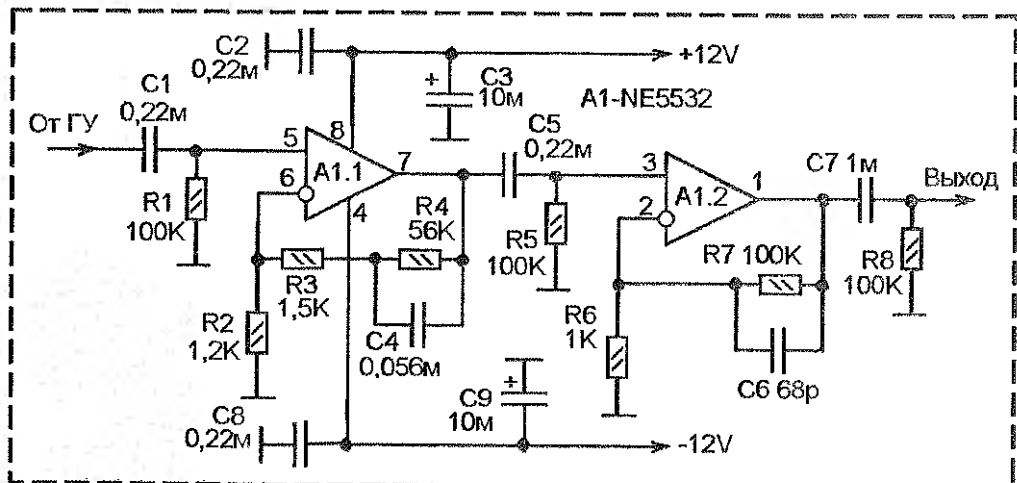
Кузянский Л.

УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ДЛЯ КАССЕТНОЙ ДЕКИ

Оживить старую кассетную деку можно, установив в неё новую электронную начинку. На рисунке показана схема усилителя воспроизведения для стационарного кассетного магнитофона или магнитофонной приставки. Усилитель работает в полосе частот от 50Hz до 22kHz. Номинальный уровень

выходного напряжения НЧ составляет 300 mV. Коэффициент нелинейных искажений электрического тракта не более 0,1%. Источник питания — двухполярный $\pm 12V$.

Показанная на рисунке схема оптимизирована под работу с феррооксидной лентой. На частоте 50 Hz постоянная времени предискажения 3,18 mS, на частоте 1,326 kHz постоянная предискажения 120 μ S. Для работы с хромдиоксидной лентой нужно создать постоянную времени предискажения 70 μ S. Для этого нужно сопротивление резистора R3



уменьшить до 910 Ом.

Схема построена на микросхеме NE5532 — сдвоенном операционном усилителе. В Первом ОУ — А1.1 происходит усиление и формирование АЧХ. Второй ОУ — А1.2 создает необходимое усиление сигнала. Так как у разных типов магнитных головок может сильно отличаться номинальная ЭДС, может потребоваться регулировка коэффициента усиления подбором сопротивления R7.

Попцов Г.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ НОУТБУКА

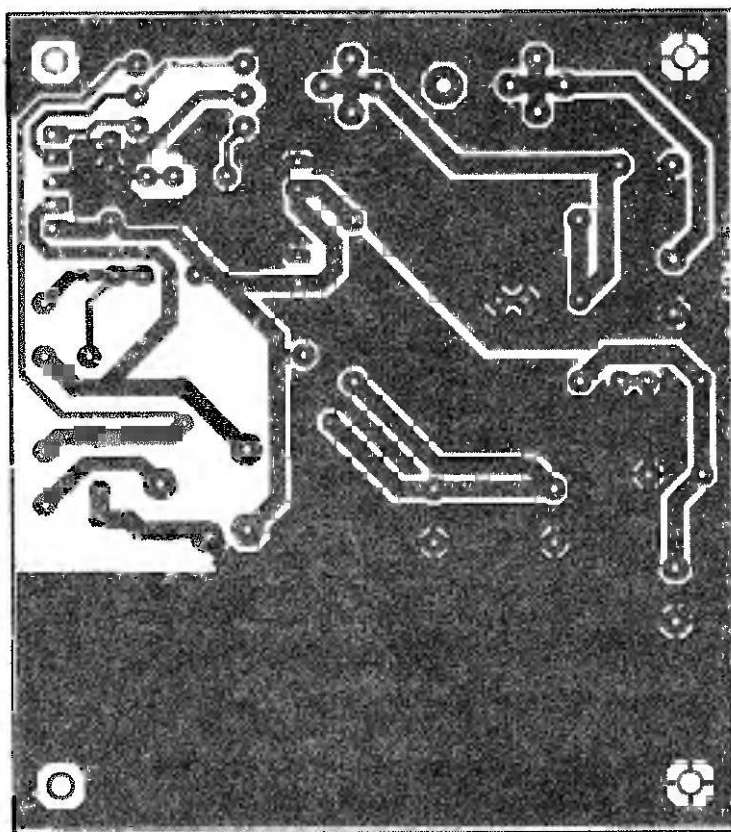
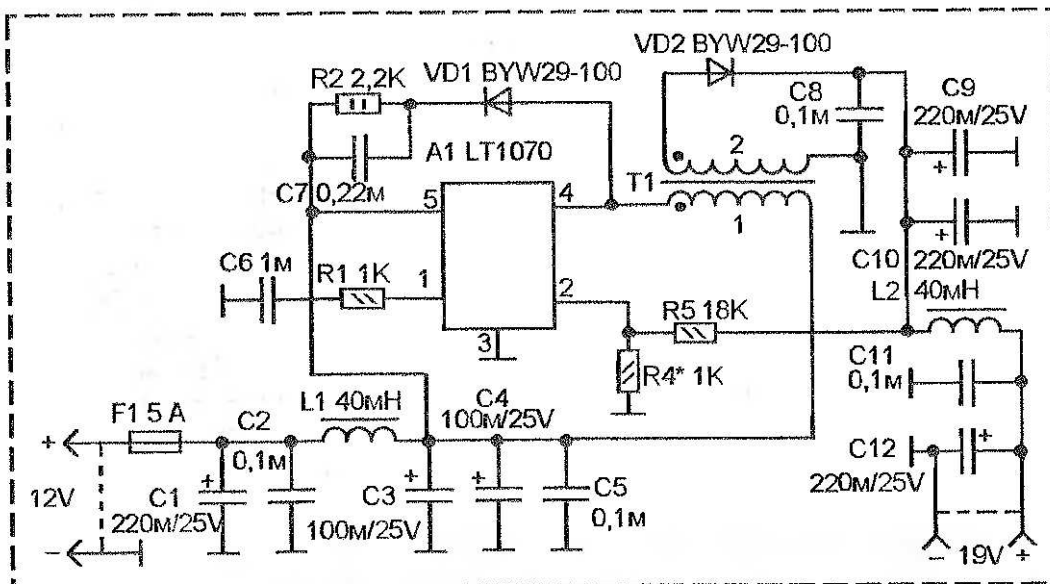
Напряжение питания ноутбука Toshiba-Satellite составляет 19V при максимальном токе 3А. К сожалению, это совсем не подходит для работы в автомобиле, так как там 12V.

На рисунке в тексте приведена схема преобразователя напряжения, повышающего автомобильные 12V до ноутбукских 19V, и поддерживающего это напряжение стабильным.

В основе схемы DC-DC-преобразователь на микросхеме LT1070.

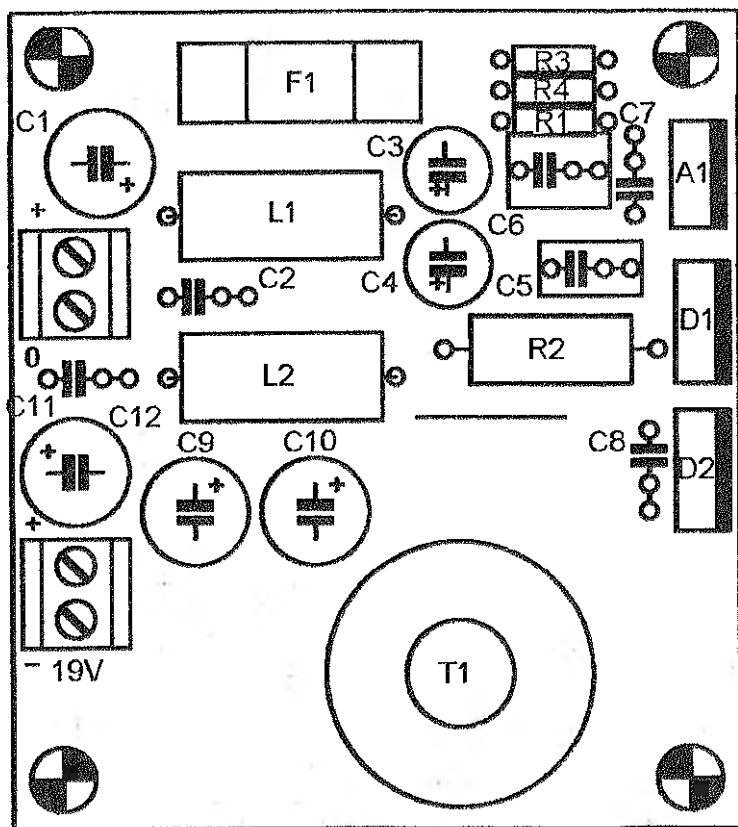
Напряжение от бортовой сети автомобиля через 5-амперный предохранитель и помехоподавляющие цепи поступает на точку подачи питания микросхемы A1 (вывод 5). Генератор микросхемы начинает работать и подавать импульсы на ключ, имеющийся в A1, включенный между выводом 4 и общим минусом (выв. 3). Ключ периодически открываясь пропускает импульсный ток через первичную обмотку трансформатора T1. Во вторичной обмотке T1 наводится переменное напряжение, которое выпрямляется диодом VD2 и сглаживается емкостями C9, C10. Далее через цепь L2-C11-C12 постоянное напряжение 19V поступает на выход источника.

Для контроля уровня выходного напряжения и его стабилизации используется внутренняя схема стабилизации A1. Суть её работы в том, что она таким образом изменяет скважность импульсов, поступающих на первичную обмотку трансформатора, чтобы на выводе 2 A1 было постоянное напряжение 1,24V. Для получения стабильного выходного напряжения нужно с выхода вторичного выпрямителя на VD2 постоянное напряжение через делитель подать на вывод 2 A1. А соотношение



резисторов делителя должно быть таким, чтобы при правильном напряжении на выходе, на выводе 2 A1 было напряжение 1,24V. Резисторы делителя это R5 и R4. Точным подбором R4 устанавливают требуемое номинальное стабилизированное выходное напряжение. В данном случае, это 19V.

Для намотки трансформатора взято ферритовое кольцо внешним диаметром 32 мм.



микросхема специально расположены у края). Микросхему можно установить на радиатор-корпус с использованием теплопроводной пасты, не изолируя, так как её радиаторная пластина соединена с 3-м выводом, а он с общим минусом (с «землей»). А диоды на радиатор нужно ставить через слюдяные прокладки на теплопроводной пасте, используя эбонитовые шайбы, так чтобы обеспечить изоляцию их катодных пластин от корпуса.

При правильном монтаже и исправных деталях налаживание сводится к проверке выходного напряжения. Если оно отличается от необходимого нужно изменить сопротивление резистора R4. Уменьшение сопротивления ведет к повышению напряжения, а увеличение к его понижению. Операцию замены резистора нужно делать только после выключения питания. Поэтому, временно его можно заменить переменным

сопротивлением 1,5-2,5 кОм. С помощью него нужно установить необходимое выходное напряжение, проверить на нагрузке, например, подключив лампу накаливания на 36V (или две последовательно включенные автомобильные лампочки как для задних фонарей).

После того как настройка будет завершена нужно, после выключения питания, отпаять переменный резистор и измерить его сопротивление. Затем установить на плату постоянный резистор такого сопротивления или очень близкого к полученному. Возможно, необходимого номинала не окажется и потребуются набрать R4 из нескольких резисторов используя последовательное или параллельное включение.

Включать преобразователь без теплоотвода под микросхему A1 рискованно, поэтому, даже в процессе налаживания, особенно при испытании на нагрузке, нужно установить её на какой-нибудь радиатор и периодически контролировать температуру.

Этот же преобразователь можно использовать и для питания других приборов от бортовой сети автомобиля. Нужное выходное напряжение устанавливается подбором резисторов R5-R4 и числа витков вторичной обмотки трансформатора.

из феррита 2000НМ. Кольцо нужно обернуть тонким слоем фторопластовой пленки или лакоткани. Можно кольцо ничем не оборачивать, а покрыть слоем эпоксидного лака. После его высыхания можно наматывать обмотки. Вполне возможно, что для намотки трансформатора можно использовать и кольцо отличающегося диаметра и марки феррита, – нужно экспериментировать!

Первичная обмотка содержит 40 витков обмоточного провода, состоящего из двух вместе сложенных проводов ПЭВ 0,43. Можно использовать и одинарный провод сечением 0,9, но наматывать будет сложнее. Вторичная обмотка содержит 70 витков такого же двойного провода. Сначала наматывают первичную обмотку, а затем на её поверхность вторичную, укладывая провод в том же направлении, что и наматывали первичную. На схеме начала обмоток трансформатора отмечены точками.

Для дросселей используются кольца диаметром 18-20 мм. Они содержат по 30 витков такого же двойного провода, как и для намотки трансформатора.

Схема преобразователя собрана на печатной плате с односторонним расположением печатных дорожек.

Микросхему и диоды необходимо укрепить на радиаторах. Общим радиатором может служить металлический корпус, в котором собран преобразователь (на плате диоды и

Кузянский Л.

МИКРОСХЕМА АЦП ICL7106, ICL7106R, ICL7106S

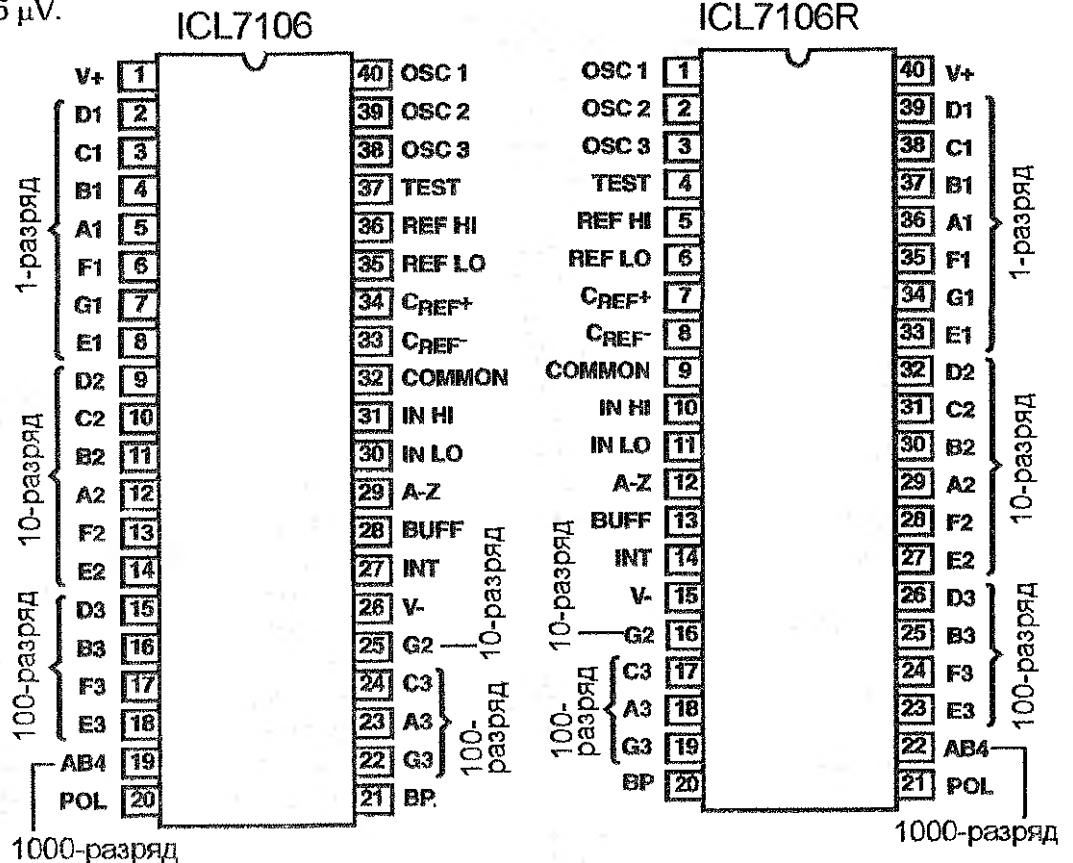
Микросхема ICL7106 представляет собой АЦП с выводом на 3,5 разрядный жидкокристаллический цифровой индикатор. Она применяется в измерительных приборах.

ICL7106 выпускается в трех вариантах корпусов: ICL7106 – PDIP-40, ICL7106R – PDIP-40 (с зеркальной разводкой выводов), и ICL7106S в корпусе MQFP (с четырехсторонним расположением выводов). А так же и в бескорпусном варианте.

Электрические параметры:

1. Максимально допустимое напряжение питания, не приводящее к порче 15V.
2. Номинальное напряжение питания 9V.
3. Потребляемый ток номинальный 1mA.
4. Потребляемый ток не более 1,8 mA.
5. Число разрядов индикации 3 ½
6. Постоянное напряжение на входе относительно минуса питания 3V.
7. Шкала 2V или 200mV.
8. Температурный дрейф нуля не более 1 μV/°C.
9. Шум при V_{вх}=0, шкале 200 mV не более.... 15 μV.

Тактовая частота задается RC-цепью на выводах 38,39, 40 (или 1,2,3 для зеркальной разводки). $F_{osc} = 0,45/(RC)$. Емкость должна быть не менее 50 пФ, сопротивление не менее 50 кОм. Типовая частота $F_{osc} = 48$ кГц. Тактовая частота в 4 раза ниже F_{osc} .



Типовая схема включения.

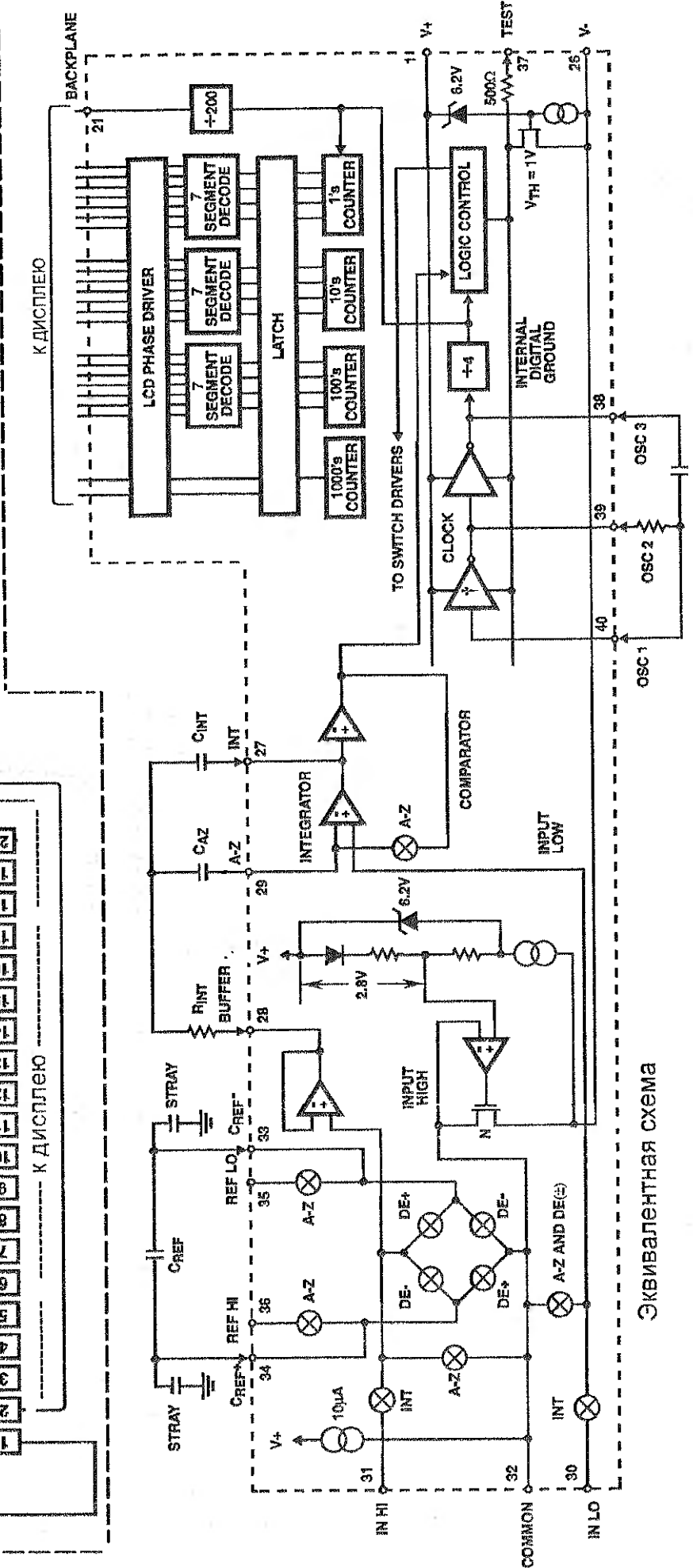
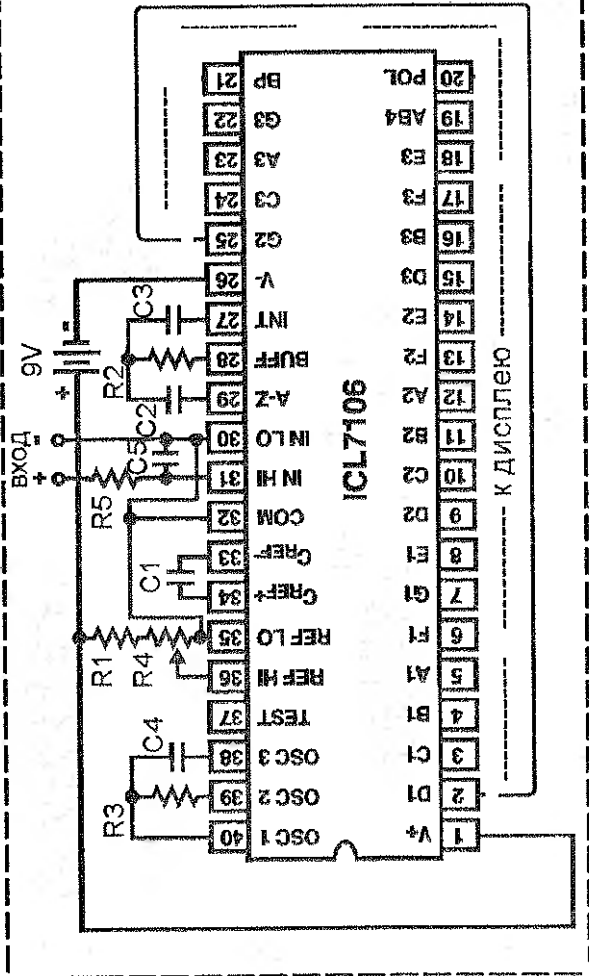
$C1 = 0,1 \text{ мкФ}$ $C2 = 0,47 \text{ мкФ}$ $C3 = 0,22 \text{ мкФ}$ $C4 = 100 \text{ пФ}$
 $R2 = 47 \text{ кОм}$ $R3 = 100 \text{ кОм}$ $R4 = 1 \text{ кОм}$ $R5 = 1 \text{ МОм}$

Для шкалы 0-199,0mV

$R1 = 24 \text{ кОм}$
 $R4 = 1 \text{ кОм}$

Для шкалы 0-1,999V

$R1 = 24 \text{ кОм}$
 $R4 = 25 \text{ кОм}$



Эквивалентная схема

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНАЯ ИНДИКАТОРНАЯ «СПАРКА»

В некоторых старых лабораторных блоках питания, других приборах, применялись спаренные стрелочные индикаторы. Они представляли собой общий корпус, в котором расположены две магнетодинамические индикаторные системы. В случае с блоком питания, — одна для индикации напряжения, вторая для индикации тока. Практически это было два одинаковых прибора, но с разными шкалами. А необходимое соответствие показаний измеряемым величинам задавалось внеш-

ними деталями, — резистивным делителем для вольтметра и шунтом для амперметра.

На рисунке 1 показана схема аналогичной «измерительной головки», но на основе микроконтроллера PIC16F877A и двухстрочного жидкокристаллического индикатора (две строки по 8 символов). В верхней строке он показывает напряжение, а в нижней ток. Индикация напряжения до 25V, а тока до 2.5A. Но это только шкала. Реально напряжение на вход нельзя подавать более 1,6V. То есть, эта величина есть максимальное значение, при котором прибор показывает 25V. Данная величина задана напряжением на выводе 5 с помощью светодиода HL1 который здесь работает как стабилитрон. Изменяя это напряжение (но не более 5V) можно изменять величину входного напряжения, при котором прибор показывает максимальное значение. Поэтому, для работы в реальном источнике питания требуются внешние элементы, — резистивный делитель напряжения и шунт.

Тактируется микроконтроллер от внешнего кварцевого резонатора 20 МГц.

Подбором сопротивления R2 регулируют контрастность дисплея.

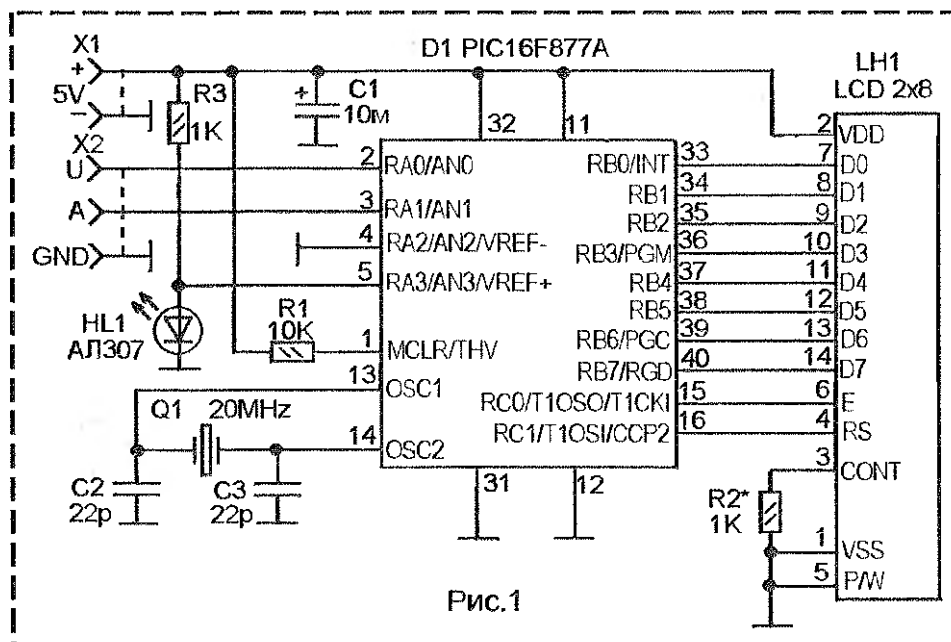


Рис.1

```

:020000040000FA
:020000000428D2
:0800080083160313003086008B
:1000100087008800FF3085000D309F0083128130FB
:100020009F0085018601870188013F203A208130A9
:100030009F003A201F1500003420000000001F1907
:100040001F281E08A1009D20712089309F003A20A2
:100050001F1500003420000000001F192D281E0865
:10006000A1009D20872016284B30A0003A20A00B2D
:10007000362808006430A600A60B3C280800013092
:10008000880034200130B0200230B0200C30B02085
:100090003830B020871434205530B0203D30B020A7
:1000A00087108430B02087142E30B0208710C330E2
:1000B000B02087142E30B02087108630B0208714EF
:1000C0005630B0208710C030B02087144930B0209F
:1000D0003D30B0208710C630B02087144130B020AA
:1000E00080087108230B02087142408303EB020EA
:1000F00087108330B02087142308303EB02087104B
:100100008530B02087142208303EB02008008710C8
:10011000C230B02087142408303EB0208710C4308D
:10012000B02087142308303EB0208710C530B0209F
:1001300087142208303EB0200800A401A3016430D7
:100140002102031CA628A100A40A9F280A3021022C
:10015000031CAD28A100A30AA6282108A2000800BC
:100160008600B4203420080007143420071008004B
:02400E003A393D
:00000001FF
    
```

На рисунке 2 показан вариант использования данного прибора в лабораторном

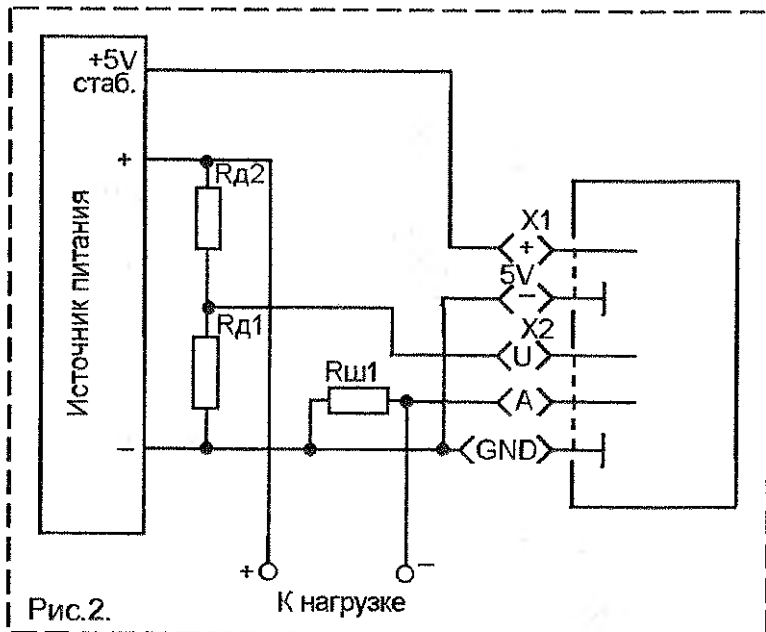


Рис.2.

блоке питания. При условии, что напряжение на светодиоде равно 1,6V сопротивления будут такими: $R_{д1} = 1\text{кОм}$, $R_{д2} = 15\text{кОм}$, $R_{ш1} = 0,63\text{ Ом}$.

Налаживание заключается в подгонке результатов измерения по действительные величины напряжения и ток более точным подбором сопротивления резисторов делителя напряжения ($R_{д}$) и шунта ($R_{ш}$).

Горчук Н.В.

HEX-файл и исходный можно получить в редакции или взять с диска CD#20 (папка HEX).

АКУСТИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ

Даже не знаю как этот прибор поточнее назвать, акустическим измерителем, или индикатором звукового давления. Но пользоваться им для оценки характеристик зависимости звукового давления акустической системы от частоты поступающего синусоидального напряжения весьма удобно.

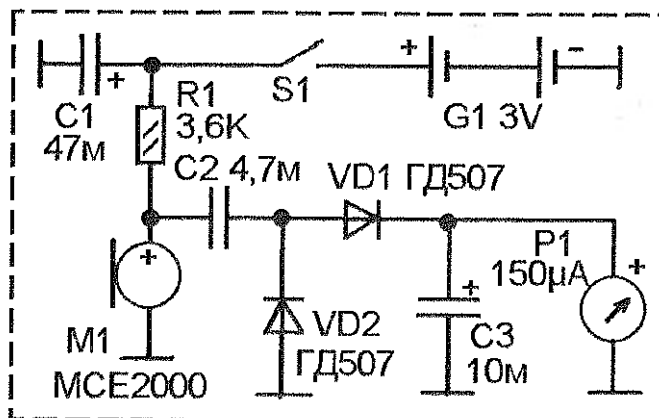
Схема предельно проста и состоит из электретного микрофона, детектора и стрелочного индикатора. Здесь использован электретный микрофон MCE2000, согласно справочным данным, это микрофон с наиболее линейной характеристикой в пределах от 60 Гц до 10000 Гц, из числа тех, которые мне были доступны. Можно использовать и другие микрофоны.

Резистор R1 является нагрузкой встроенного усилителя микрофона, а так же через него поступает питание на микрофон.

Для того чтобы можно измерять сигналы начиная с низких частот, здесь напряжение ЗЧ с микрофона на детектор поступает через неполярный конденсатор C2 относительно большой емкости. C2 должен быть обязательно неэлектролитическим.

Детектор выполнен на германиевых диодах ГД507. Можно использовать и более «древние» диоды, такие как Д2, Д9.

Постоянное напряжение, пропорциональное звуковому давлению выделяется на C3



и индицируется микроамперметром P1.

Конечно это не профессиональный прибор — измеритель звукового давления, а простой индикатор, позволяющий оценивать эффективность и АЧХ АС прибегая к условным единицам. Кроме того, необходимо учесть и неравномерность АЧХ и самого электретного микрофона, который здесь используется, и результат получать уже делая поправку на завалы АЧХ микрофона. Либо, произвести замеры образцовой АС, или такой, характеристики которой заранее известны. Затем, на основе полученного графика, выраженного в условных единицах, производить анализ самодельной АС.

Кирич Б.А.

О ПРОВЕРКЕ КВАРЦЕВ...

Написать эту статью я решил после прочтения публикации «мультиметр проверяет кварцы» в журнале «Радиоконструктор» №8 2005г. Я думаю далеко не у каждого есть такой мультиметр но это совсем не беда! 90% неисправностей кварцевых резонаторов приходится на пульты дистанционного управления вот на них мы пока и остановимся.

Я хочу предложить свой метод проверенный не раз. На первом этапе не нужны вообще никакие приборы! Нам понадобится любой радиоприёмник или на худой конец музыкальный центр если нет приёмника, но тогда к центру нужно подключить наружную антенну к разъёму СВ-КВ что не нужно делать с радиоприёмником по причине того, что там есть магнитная антенна.

Включаем на средние волны (СВ), можно и на короткие но там похуже, подносим пульт к приёмнику или к антенне музыкального центра, и нажимаем кнопки. В приёмнике мы услышим характерный звук импульсов, — значит кварцевый резонатор и микросхема с обвязкой в пульте уже исправны.

После этого придётся раскрыть пульт и проверить светодиод.

Если в приёмнике мы ничего не слышим? Не хочу останавливаться на питании, думаю каждый с этого начинает любой ремонт. Выпаяваем аккуратно кварц, не перегревая его. Теперь мы подошли к второму этапу непосредственно проверки кварцевого резонатора можно при помощи мультиметра 890 серии который очень распространён. Вставляем его в гнездо «Сх» и измеряем его ёмкость, при исправном резонаторе прибор покажет сотни пФ при неисправном единицы максимум десятки. Вот пример (частота

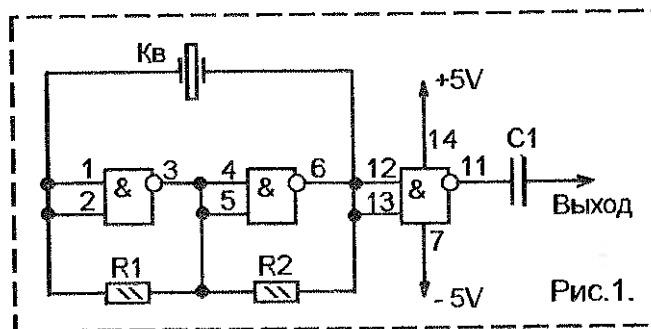
резонатора – ёмкость на приборе) 440кГц-345пФ 500кГц-490пФ 4мГц-45пФ.

Опираясь на эти значения как понимаете можно относительно так как погрешность у этого метода 10-15%. Но мы ведь с самого начала ставили цель проверить рабочий-нерабочий и не более.

Есть ещё один способ, он самый точный но нужно взять в руки паяльник и спаять очень простую схемку (рис.1) на микросхеме К155ЛА3. В схеме два резистора 330-670 Ом конденсатор любой.

Вот собираем эту схемку и если к конденсатору подключим вход частотомера то узнаем частоту кварца с точностью, с которой измеряет Ваш частотомер.

А если частотомера нет тоже не огорчайтесь, возьмите всё тот же приёмник, к свободной ножке конденсатора прикрутите 0,5-1м провода, прообраз антенны, и слушайте на приёмнике сигнал генератора в зависимости от частоты кварца на основной или 3 или 5 гармонике, то есть если у Вас, к примеру кварц на 440кГц то сигнал генератора Вы услышите на 440кГц, 1320кГц и 2200кГц и так далее, это принцип кварцевого калибратора которые раньше стояли почти во всех военных радиоприёмниках.



Желаю удачи в ремонте!

Куприн. В. Г.

МУЛЬТИМЕТР – ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОБНИК

В работе пользуюсь цифровым мультиметром DT9206A. Бывает, что приходится с его помощью проверять логические уровни в схемах. Бродя все понятно, по напряжению можно распознать и логический ноль, и логическую единицу. Но есть одна «пакость» — мультиметр не отличает высокоомное состояние от логического нуля, — нет напряже-

ния и все, а что это ноль или обрыв?

Немного подумав, я приспособил мультиметр для определения высокоомного состояния. Оказалось достаточно его гнездо «VΩ» соединить через резистор 1 мегаом с плюсом его-же батарейки питания.

Теперь, когда в схеме высокоомное состояние мультиметр показывает «2,27V». Единицу и ноль показывает как и ранее, — по величине напряжения.

Чтобы прибор работал как обычно нужно резистор отключить.

Синявкин А.

ЦИФРОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ

сегментных индикаторов, включенных в матрицу для динамической индикации, а так же, трех управляющих ключей. Тип индикаторов может быть любым, — светодиодные, люминесцентные, газоразрядные, жидкокристаллические, все

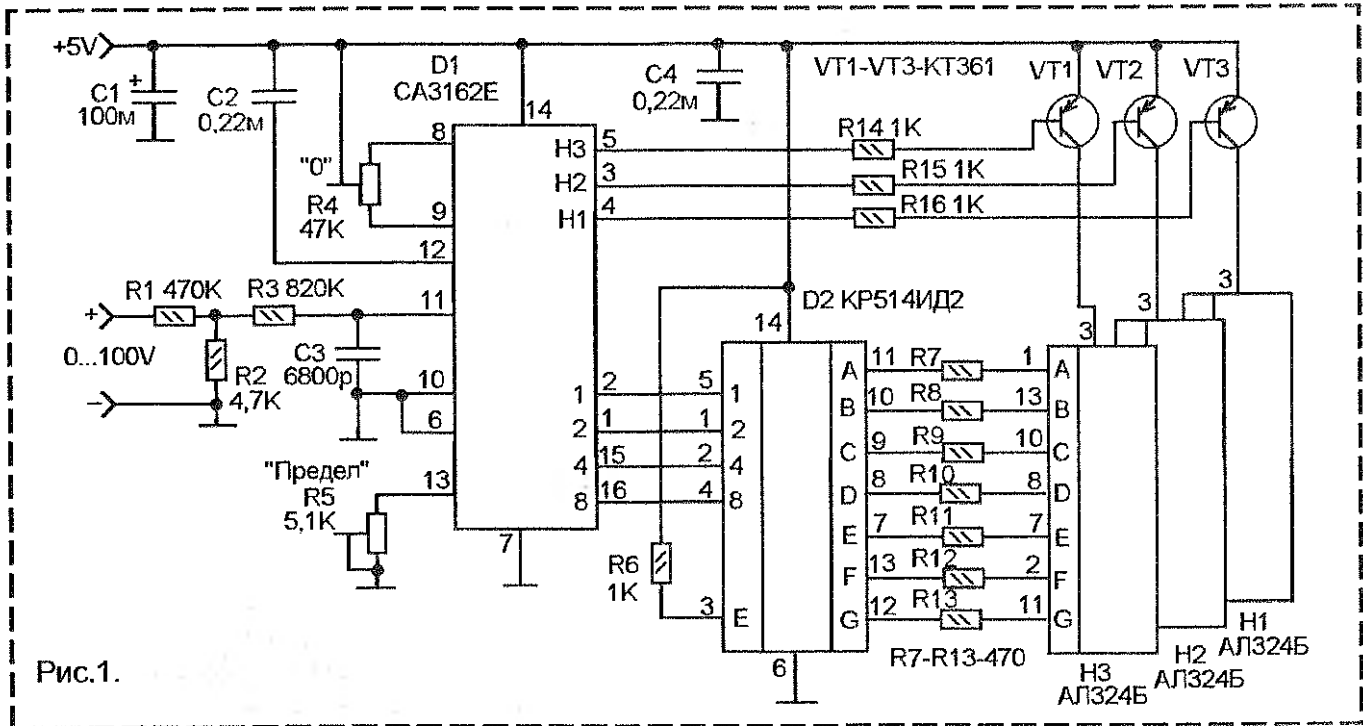


Рис.1.

Обычно, у хорошего лабораторного блока питания есть встроенные приборы, — вольтметр и амперметр. Вольтметр позволяет точно установить выходное напряжение, а амперметр покажет ток через нагрузку. В старых лабораторных блоках питания были стрелочные индикаторы, но сейчас должны быть цифровые. Сейчас радиолюбители чаще всего делают такие приборы на основе микроконтроллера или микросхем АЦП вроде КР572ПВ2, КР572ПВ5.

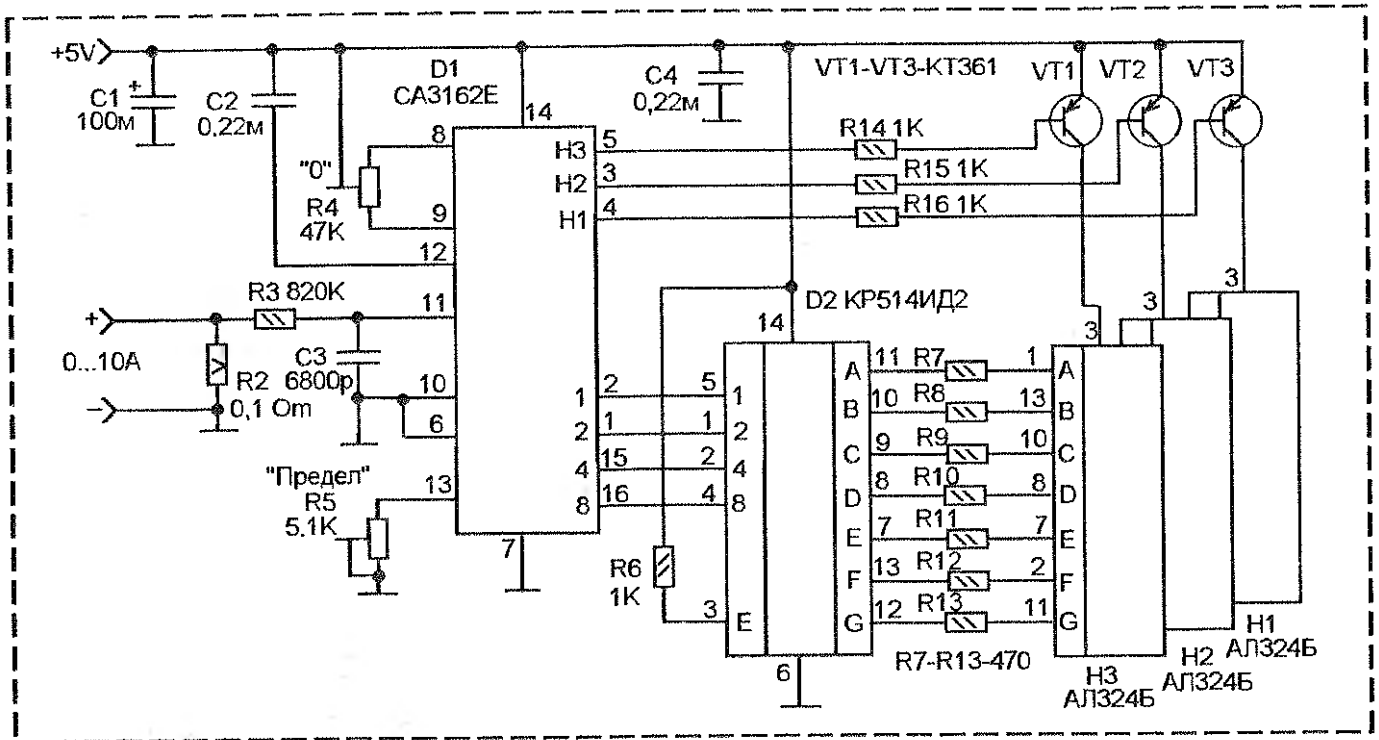
Но существуют и другие микросхемы аналогичного действия. Например, есть микросхема СА3162Е, которая предназначена для создания измерителя аналоговой величины с отображением результата на трехразрядном цифровом индикаторе. Микросхема СА3162Е представляет собой АЦП с максимальным входным напряжением 999 mV (при этом показания «999») и логической схемой, которая выдает сведения о результате измерения в виде трех поочередно меняющихся двоично-десятичных четырехразрядных кодов на параллельном выходе и трех выходах для опроса разрядов схемы динамической индикации. Чтобы получить законченный прибор нужно добавить дешифратор для работы на семисегментный индикатор и сборку из трех семи-

зависит от схемы выходного узла на дешифраторе и ключах. Здесь используется светодиодная индикация на табло из трех семи-сегментных индикаторов с общими анодами. Индикаторы включены по схеме динамической матрицы, то есть, все их сегментные (катодные) выводы включены параллельно. А для опроса, то есть, последовательного переключения, используются общие анодные выводы.

Теперь ближе к схеме. На рисунке 1 показана схема вольтметра, измеряющего напряжение от 0 до 100V (0...99,9V). Измеряемое напряжение поступает на выводы 11-10 (вход) микросхемы D1 через делитель на резисторах R1-R3. Конденсатор C3 исключает влияние помех на результат измерения.

Резистором R4 устанавливают показания прибора на ноль, при отсутствии входного напряжения. А резистором R5 выставляют предел измерения так чтобы результат измерения соответствовал реальному, то есть, можно сказать, им калибруют прибор.

Теперь о выходах микросхемы. Логическая часть СА3162Е построена по логике ТТЛ, а выходы еще и с открытыми коллекторами. На выходах «1-2-4-8» формируется двоично-десятичный код, который периодически сменяется, обеспечивая последовательную



передачу данных о трех разрядах результата измерения. Если используется дешифратор ТТЛ, как, например, КР514ИД2, то его входы непосредственно подключаются к данным входам D1. Если же будет применен дешифратор логики КМОП или МОП, то его входы будет необходимо подтянуть к плюсу при помощи резисторов. Это нужно будет сделать, например, если вместо КР514ИД2 будет использован дешифратор К176ИД2 или CD4056.

Выходы дешифратора D2 через токоограничивающие резисторы R7-R13 подключены к сегментным выводам светодиодных индикаторов H1-H3. Одноименные сегментные выводы всех трех индикаторов соединены вместе. Для опроса индикаторов используются транзисторные ключи VT1-VT3, на базы которых подаются команды с выходов H1-H3 микросхемы D1. Эти выводы тоже сделаны по схеме с открытым коллектором. Активный ноль, поэтому используются транзисторы структуры p-n-p.

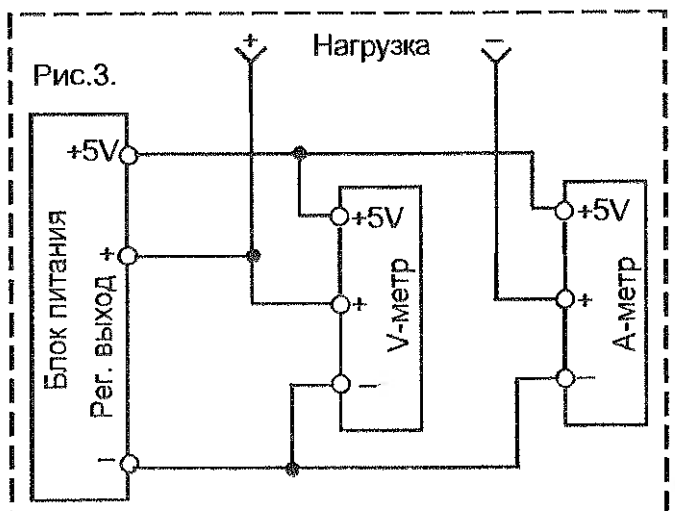
Схема амперметра показана на рисунке 2. Схема практически такая же, за исключением входа. Здесь вместо делителя стоит шунт на пятиваттном резисторе R2 сопротивлением 0,1 Ом. При таком шунте прибор измеряет ток до 10А (0...9,99А). Установка на ноль и калибровка, как и в первой схеме, осуществляется резисторами R4 и R5.

Выбрав другие делители и шунты можно задать другие пределы измерения, например, 0...9,99V, 0...999mA, 0...999V, 0...99,9A, это зависит от выходных параметров того

лабораторного блока питания, в который будут установлены эти индикаторы. Так же, на основе данных схем можно сделать и самостоятельный измерительный прибор для измерения напряжения и тока (настольный мультиметр). При этом нужно учесть, что даже используя жидкокристаллические индикаторы прибор будет потреблять существенный ток, так как логическая часть CA3162E построена по ТТЛ-логике. Поэтому, хороший прибор с автономным питанием вряд ли получится. А вот автомобильный вольтметр (рис.4) выйдет неплохой.

Питаются приборы постоянным стабилизированным напряжением 5V. В источнике питания, в который будут они установлены, необходимо предусмотреть наличие такого напряжения при токе не ниже 150mA.

На рисунке 3 показана схема подключения измерителей в лабораторном источнике.



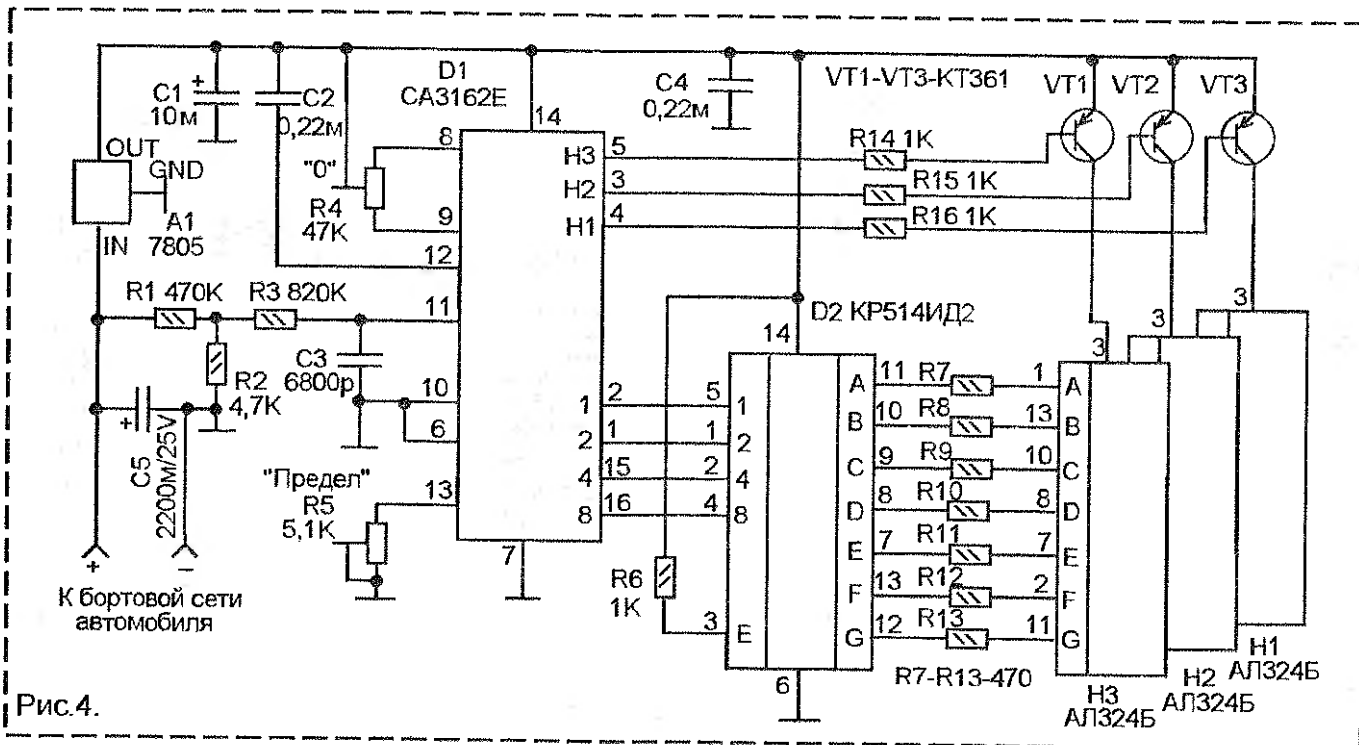


Рис. 4.

Теперь о деталях. Пожалуй, самое трудно-доставаемое, это микросхемы CA3162E. Из аналогов мне известна только NTE2054. Возможно есть и другие аналоги, о которых мне не известно.

С остальным значительно проще. Как уже сказано, выходную схему можно сделать на любом дешифраторе и соответствующих индикаторах. Например, если индикаторы будут с общим катодом, то нужно KP514ИД2 заменить на KP514ИД1 (цоколевка такая же), а транзисторы VT1-VT3 перетащить вниз, подсоединив их коллектора к минусу питания, а эмиттеры к общим катодам индикаторов. Можно использовать дешифраторы КМОП-логики, подтянув их входы к плюсу питания при помощи резисторов.

Теперь о налаживании. В общем-то оно совсем несложное. Начнем с вольтметра. Сначала замкнем между собой выводы 10 и 11 D1, и подстройкой R4 выставим нулевые показания. Затем, убираем перемычку, замыкающую выводы 11-10 и подключаем к клеммам «нагрузка» образцовый прибор, например, мультиметр. Регулируя напряжение на выходе источника, резистором R5 настраиваем калибровку прибора так, чтобы его показания совпадали с показаниями мультиметра.

Далее, налаживаем амперметр. Сначала, не подключая нагрузку, регулировкой резистора R5 устанавливаем его показания на ноль. Теперь потребуется постоянный резистор сопротивлением 20 Ом и мощностью не ниже 5W. Устанавливаем на блоке питания

напряжение 10V и подключаем этот резистор в качестве нагрузки. Подстраиваем R5 так чтобы амперметр показал 0,50 А.

Можно выполнить калибровку и по образцовому амперметру, но мне показалось удобнее с резистором, хотя конечно на качество калибровки очень влияет погрешность сопротивления резистора.

По этой же схеме можно сделать и автомобильный вольтметр. Схема такого прибора показана на рисунке 4. Схема от показанной на рисунке 1 отличается только входом и схемой питания. Этот прибор теперь питается от измеряемого напряжения, то есть, измеряет напряжение, поступающее на него как питающее. Напряжение от бортовой сети автомобиля через делитель R1-R2-R3 поступает на вход микросхемы D1. Параметры этого делителя такие же как в схеме на рисунке 1, то есть для измерения в пределах 0...99,9V. Но в автомобиле напряжение редко бывает более 18V (больше 14,5V уже неисправность). И редко опускается ниже 6V, разве только падает до нуля при полном отключении. Поэтому прибор реально работает в интервале 7...16V.

Питание 5V формируется из того же источника, с помощью стабилизатора A1.

Лыжин Р.

САМЫЕ НАЧАЛЬНЫЕ КУРСЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЭВМ

Продолжение. Начало в РК07-2008.

Как запустить Windows-программу в Linux?

Вопрос хороший, так как в нашей стране доминируют именно программы под Windows.

В составе дистрибутива ALT Linux 4.0 Desktop есть эмулятор Wine, который позволяет запускать не очень громоздкие Windows-программы. Конечно, для емких игровых программ его маловато, но для запуска большинства радилюбительских программ его вполне достаточно.

И так, допустим нам захотелось поставить на компьютер с ALT Linux 4.0 Desktop популярную у радилюбителей программу DjVu_Solo 3.1 для создания и просмотра электронных версий книг, журналов.

Прежде всего нужно раздобыть установочный файл (скачать с интернета, взять у друзей, купить на дисках). Затем его нужно поместить в одну из папок, например, в папку «Новая папка_1» из домашней папки «Документы» (рис. 13). Теперь нужно привести указатель мыши на установочный файл DjVuSolo3.1.exe и нажать её правую кнопку. Появится меню, в котором нужно передвинуть мышку на строку «Открыть в Windows-среда WINE» и нажать левую кнопку мыши. Возле указателя мыши начнет нервно прыгать ромбик. Как успокоится, начнется загрузка программы, практически так как это происходит в Windows. Появится окошко (рис. 14), – нажмите Next. Затем снова Next, и снова Next (рис. 15). И в конце концов нажмите Finish (рис. 16).

Программа установлена. Чтобы её запустить нажмите мышкой по значку

«Приложения VINE» на рабочем столе. Появится окошко с папкой «Программы». Откройте эту папку. В ней будет папка «LizardTech», откройте и её. И наконец – вот

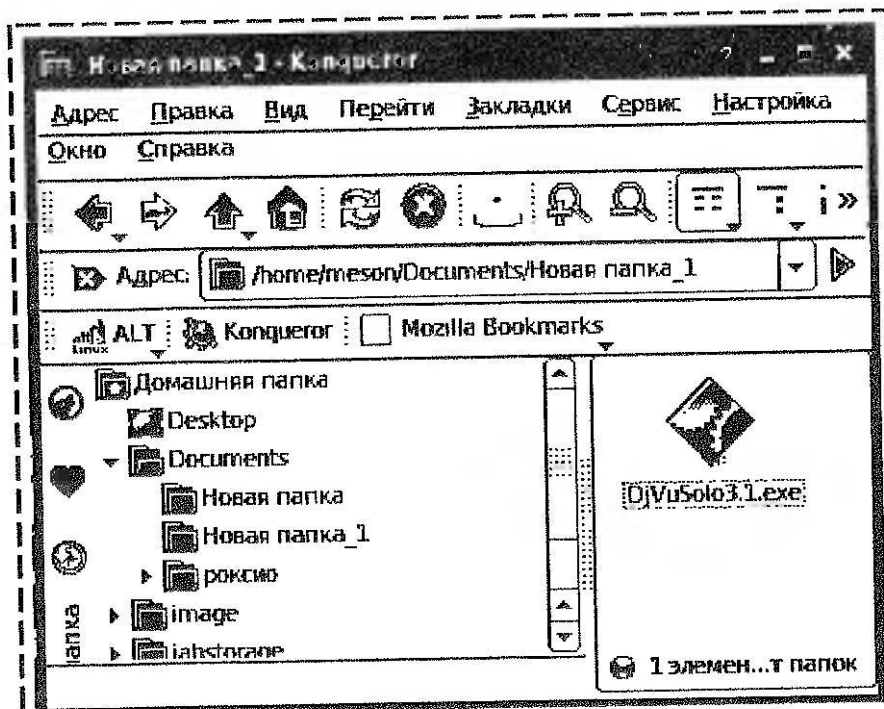


Рис.13

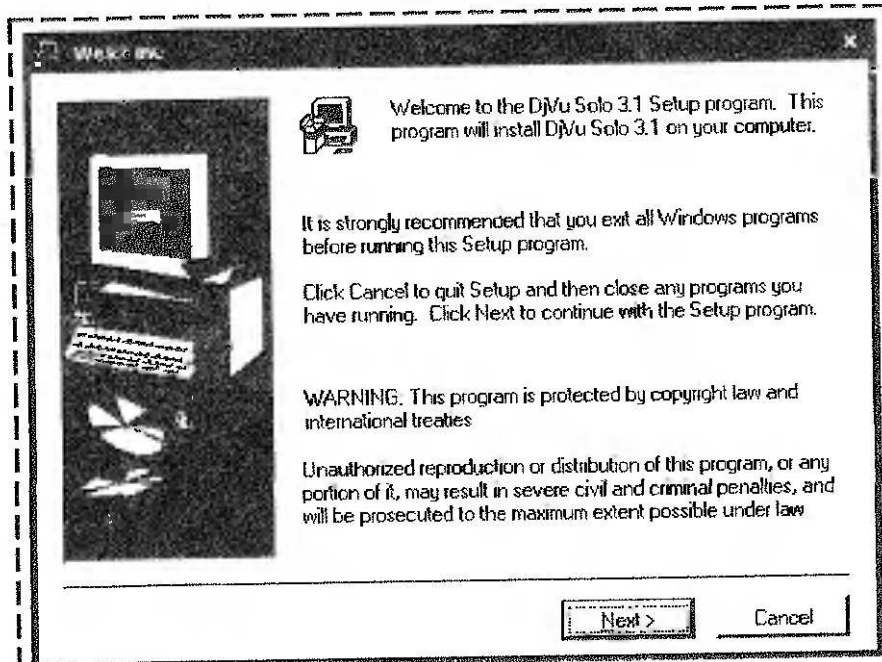


Рис.14.

значок для запуска вашей программы (рис.17). Нажмите на него мышкой (привести указатель, нажать левую кнопку) и запустится DjVu_Solo (рис. 18).

Если хотите обеспечить более быстрый доступ к программе можно поместить ссылку на неё на рабочий стол. Наведите мышку на значок DjVu_Solo 3.1 (рис.17), нажмите левую

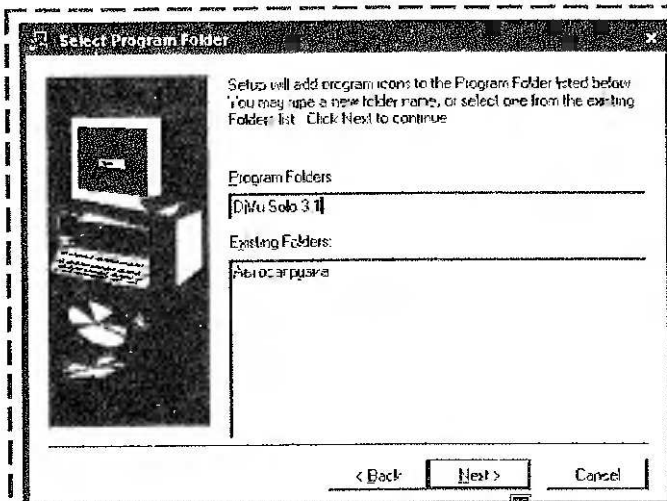


Рис.15.

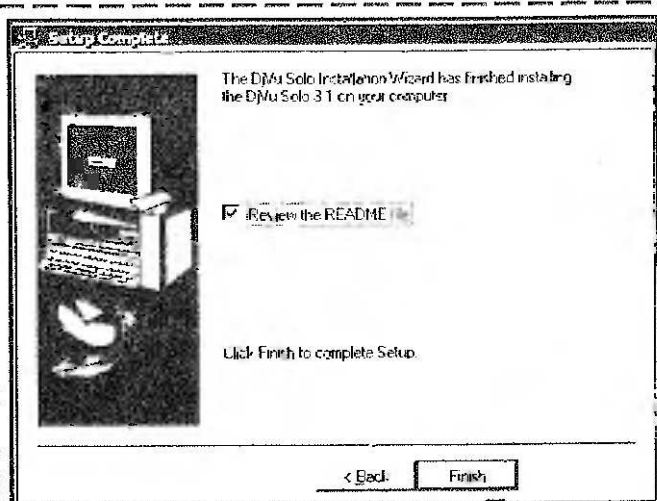


Рис.16

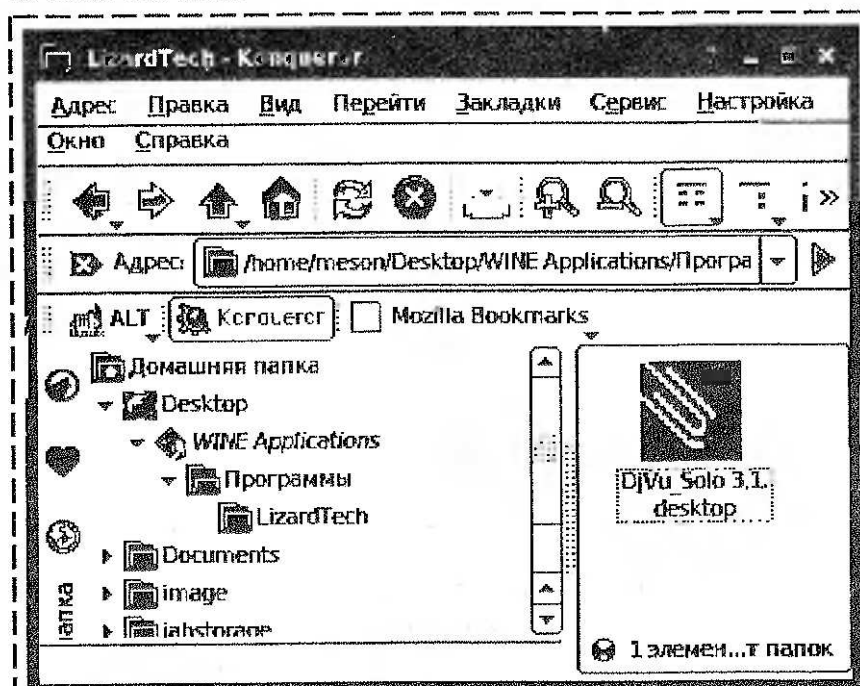


Рис.17.

После того как отпустите кнопку появится меню, в котором нужно передвинуть мышку на строку «Создать ссылку». Затем нажмите её левую кнопку. На рабочем столе появится значок «DjVu Solo 3.1». Теперь чтобы запустить программу не нужно открывать разные папки, – можно сразу нажать на него мышкой (навести на значок указатель и нажать левую кнопку мыши).

Вот таким же образом можно установить на компьютер с ALT Linux 4.0 Desktop и другие программы для Windows.

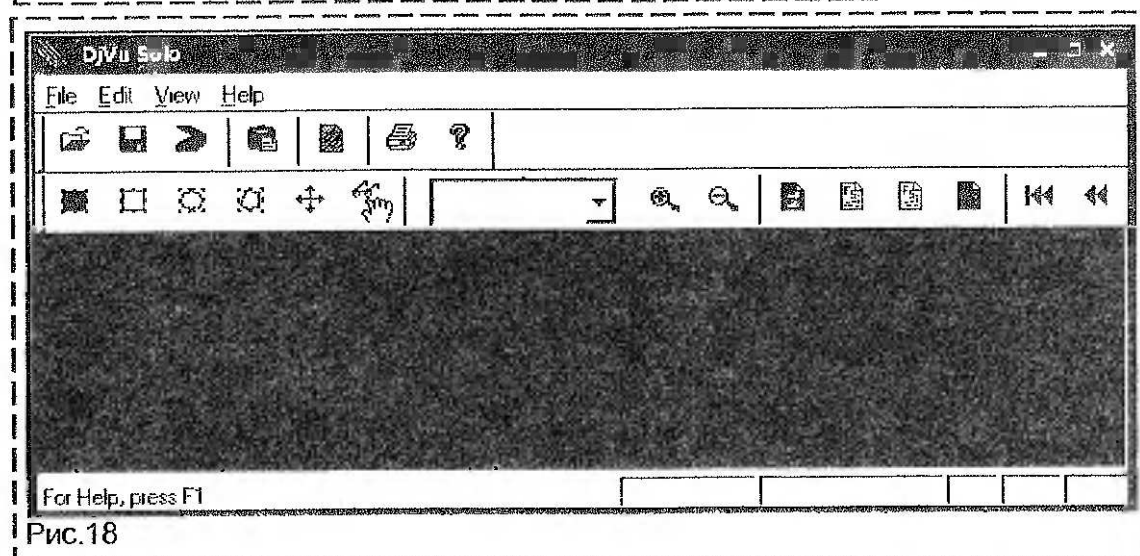


Рис.18

кнопку, и не отпуская кнопку передвиньте мышку на рабочий стол (за пределы окошка).

Андреев С.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЯ ОТ СТАРОГО ТЕЛЕВИЗОРА

мощью релейного выключателя.

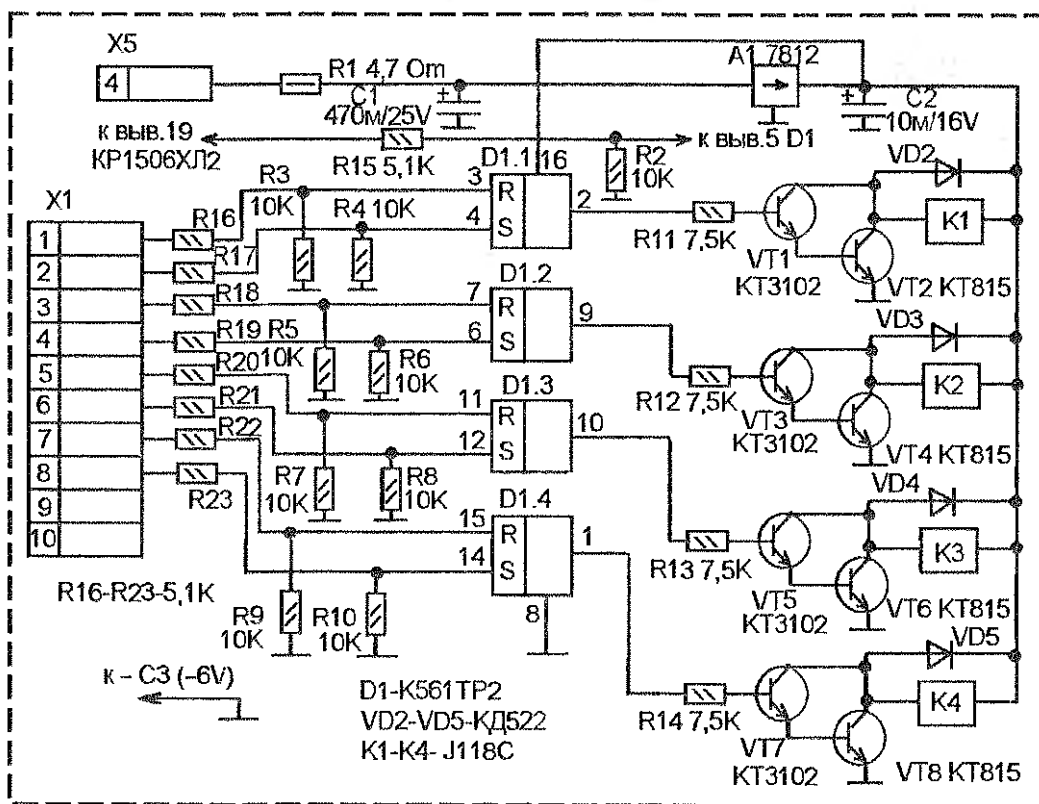
На рисунке в тексте показана исполнительная схема, подключив которую к МДУ-15 можно организовать независимое управле-

После разборки старых телевизоров УСЦТ у радиолюбителя оказывается комплект блоков-плат, в числе которых может быть и модуль дистанционного управления. Чаше всего в телевизорах УСЦТ устанавливали модули дистанционного управления МДУ-15. Или аналогичные модули «кооперативного» производства. Прелесть данного модуля в его автономном питании. На плате МДУ-15 есть собственный трансформаторный

источник питания, так сказать, «дежурный». Схемы УСЦТ и МДУ-15 были построены так, что каждая «жила своей жизнью». МДУ-15 хотя и находился внутри телевизора, но питался от отдельного источника питания, а включал и выключал телевизор посредством мощного реле, дублируя им выключатель питания. Реже были упрощенные модули ДУ, которые питались от импульсного источника телевизора. Такие модули могли только выключать телевизор, а включать нужно было кнопкой-выключателем без фиксации. Для микросхемы КР1506ХЛ2, на основе которой построен модуль, требовалось напряжение 18В. В телевизоре его получали из напряжения питания кадровой развертки, понижая его до 18В стабилизатором.

Но чаще были модули МДУ-15, то есть, с собственным трансформаторным источником питания.

Модуль МДУ-15 имеет выходы для управления переключателем программ, регуляторами, и источником питания. Используя 8-ми программный выход переключения программ можно организовать управление четырьмя нагрузками, плюс, еще одной нагрузкой с по-



ние четырьмя нагрузками посредством четырех электромагнитных реле К1-К4. Идея в том, что каждое реле управляется RS-триггером. Как известно, у данного триггера есть два входа. Используя команды переключения восьми программ, можно выделить по две команды на каждый триггер. И таким образом получить на пульте по две кнопки на каждое реле – кнопку включения реле и кнопку выключения

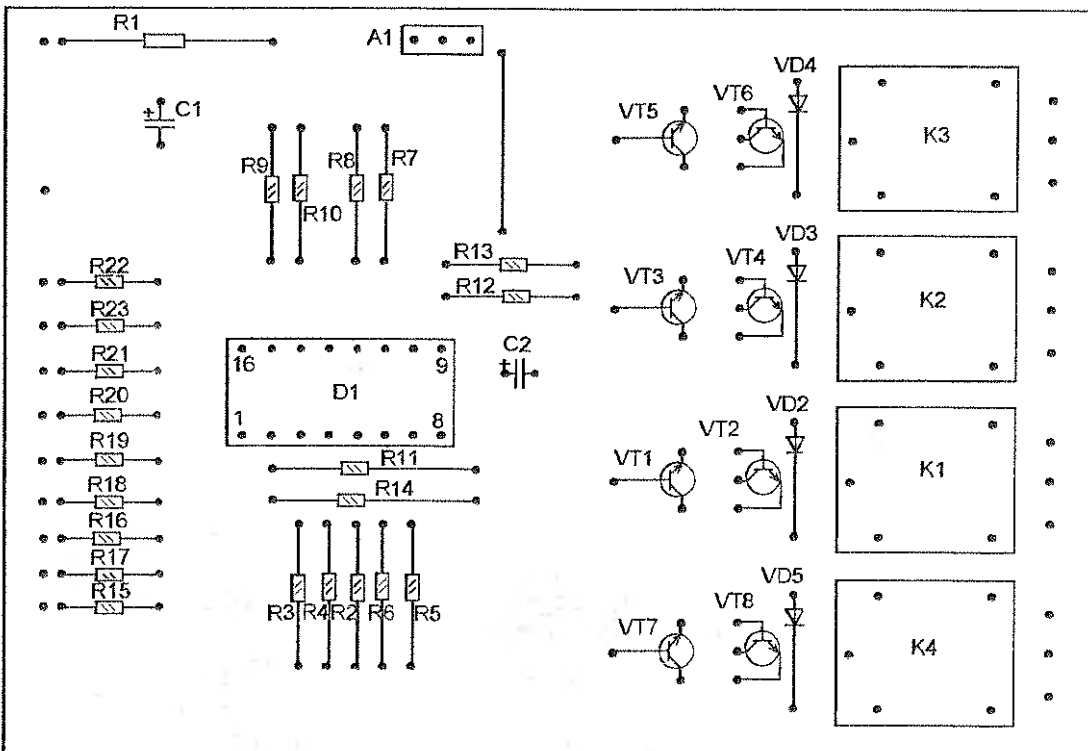
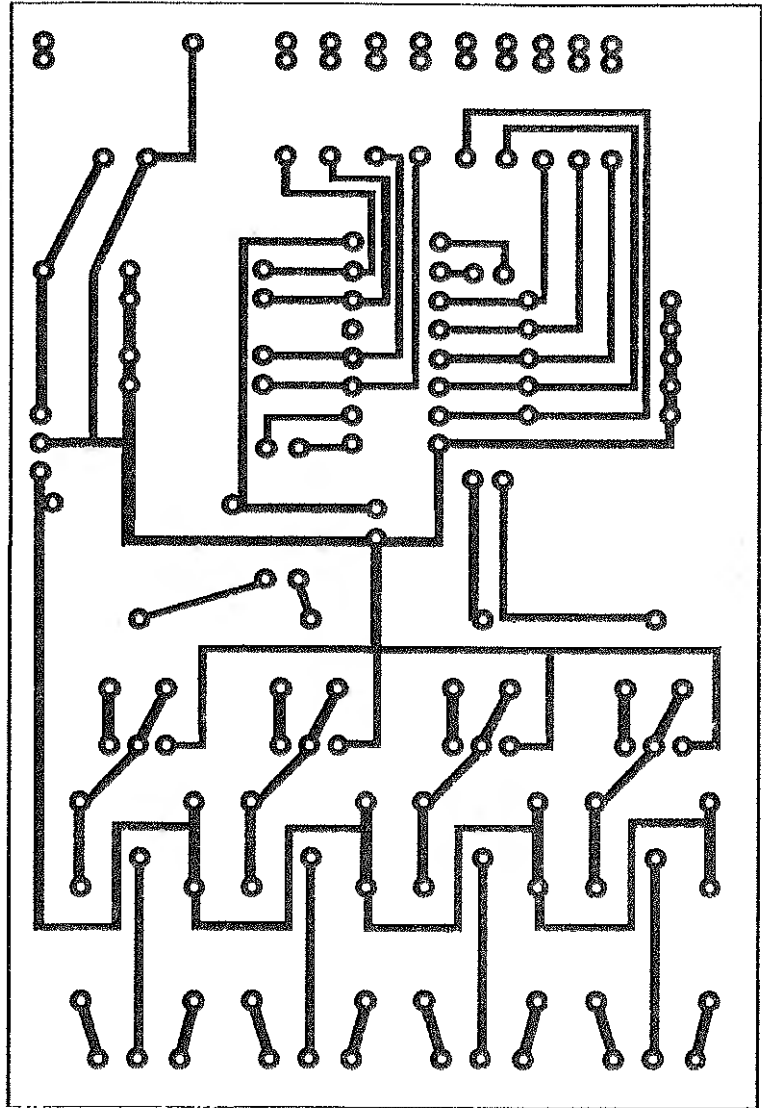
Теперь подробнее. Питание на исполнительную схему подается от источника МДУ-15. Схема данного источника двуполярная (+12В/-6В) но она такова, что достаточную мощность для управления реле можно взять только с обеих полюсов, то есть, получается +18В. Это много как для реле с обмотками на 12В, так и для микросхемы К561ТР2, у которой по паспорту максимальное напряжение питания 16В. Поэтому, в схеме исполнительного устройства есть интегральный стабилизатор А1. Он понижает напряжение до 12В. А общий минус (корпус) исполнительного устройства подключается не к корпусу МДУ-15, а к минусу выпрямительного моста, то есть, к минусу конденсатора С3,

который включен в МДУ-15 на выходе мостового выпрямителя.

Положительное напряжение питания на исполнительную схему поступает через контакт 4 разъема X5. Через разъем X1 подаются команды управления. Подавая различные команды (действуя кнопками переключения программ) можно изменять состояния триггеров микросхемы D1, соответственно включая и выключая разные реле.

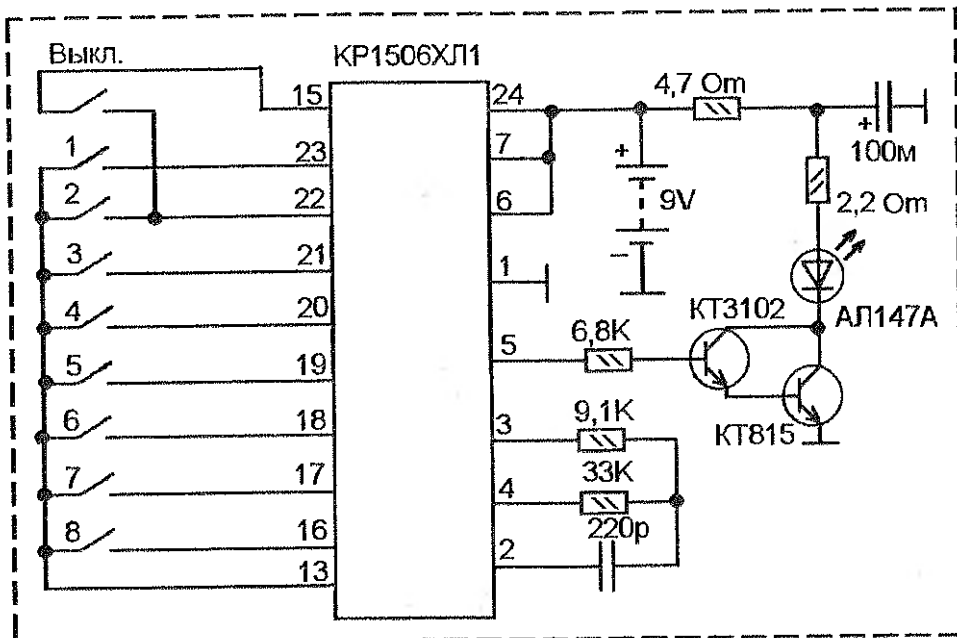
У микросхемы K561TP2 есть вывод 5, подав на который логический ноль можно выключить выходы всех триггеров. Этот вывод можно соединить с выводом 16 D1, и забыть о нем. А можно сделать так, чтобы при команде выключения (красная кнопка на пульте) все реле выключались. Для этого данный вывод нужно соединить через делитель из резисторов R2 и R15 с выводом 19 микросхемы КР1506ХЛ2 МДУ-15. Этот вывод служит для управления реле-выключателем телевизора, поэтому во включенном состоянии на нем единица, а в выключенном – ноль.

Реле J118С можно заменить любыми другими реле с обмотками на 12V, сопротивлением не ниже 150 Ом. Если будете использовать реле с более мощными обмотками потребуются и более мощный источник питания, чем тот что есть в МДУ-15. Вместо реле



можно подключить через ограничительные сопротивления светодиоды оптопар, посредством которых управлять ключами на тиристорах или симисторах.

Диоды КД522 можно заменить любыми аналогами. Диода VD1 нет, это не ошибка в схеме. Изначально VD1 был включен последовательно с R15, а потом стало



Средний вывод обмотки не используется.

Пульты дистанционного управления для телевизоров 3-УСЦТ и сейчас встречаются в продаже, но если купить не удалось, пульт можно сделать по показанной здесь схеме. Кнопка «Выкл» только для выключения (её нужно нажать и удерживать несколько секунд), включается система нажатием любой кнопки выбора программы (1 ... 8). Кнопок 8, используются они по две на каждое реле, — одной

ясно что в этом нет необходимости.

Транзисторы KT3102 — с любой буквой. Транзисторы KT815 тоже с любой буквой или KT815, KT604, KT503.

Микросхему K561TP2 можно заменить на K176TP2, K1561TP2 или CD4043, μ PD4043.

Детали исполнительной схемы расположены на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Печатные дорожки только с одной стороны, но есть одна перемычка, через которую подается питание на микросхему K561TP2. Если при налаживании окажется что срабатывание реле приводит к сбоям в работе триггеров, нужно эту перемычку заменить резистором сопротивлением 100-300 Ом.

Все здесь сказанное имеет отношение к стандартному модулю МДУ-15. Нужно учесть что выпускались и другие модули дистанционного управления для УСЦТ, как промышленно, так и «самодельщиками». Но большинство из этих модулей были сделаны на основе схемы МДУ-15, а изменения касались в основном схемы управления регуляторами (на ОУ, транзисторах, RC-цепях), и реле-выключателем. А так же, другая нумерация деталей по схеме. В остальном эти схемы очень похожи на МДУ-15.

Если в работу попал МДУ без источника питания (который должен питаться от блока питания телевизора) нужно будет сделать источник питания. Такой модуль имеет вход для подачи питающего напряжения 18-28V. Если взять китайский трансформатор (ALG) с вторичной обмоткой 9-0-9V, то на мостовом выпрямителе, подключенном к краям этой обмотки на сглаживающем конденсаторе будет около 25V. Это как раз подходит.

реле включают, а другой реле выключают.

Вынимая из старого телевизора модуль МДУ-15 не забудьте о модуле фотоприемника. Он выполнен в экранированном корпусе и соединен с платой МДУ-15 экранированным кабелем.

Лифанов А.В.

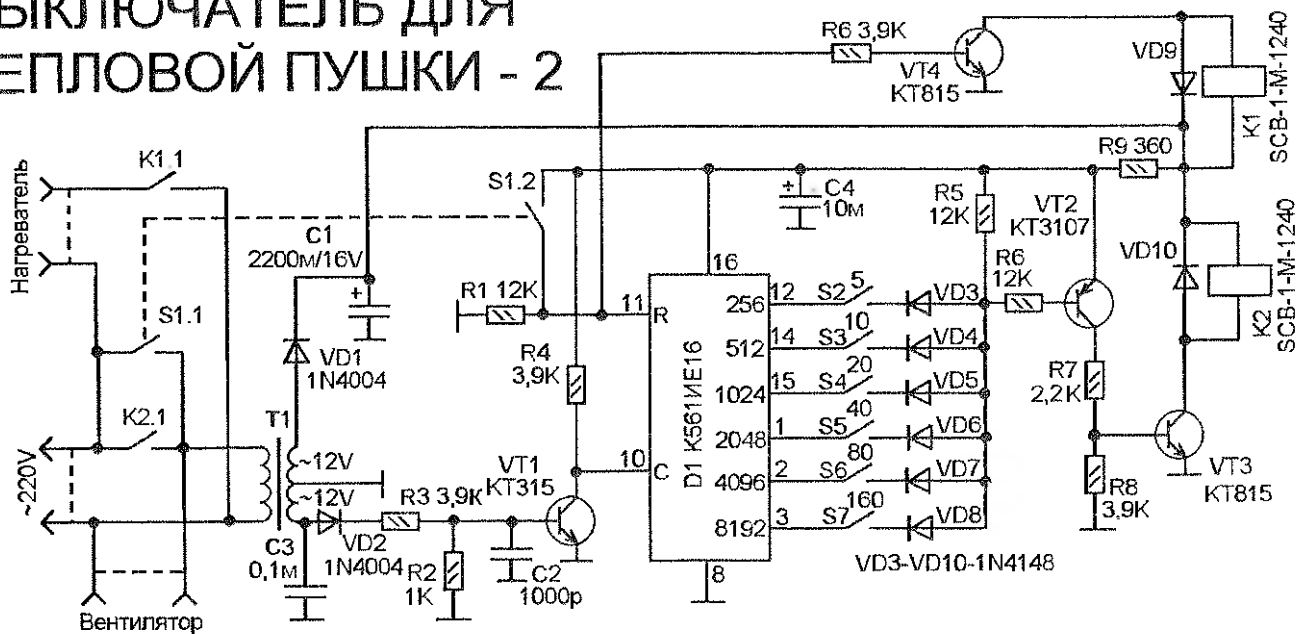
Доска объявлений...

- Продам новые ГУ-19,29,33,50 ГИ-76 Г-811.
- Ищу схемы и документацию на радиоприемники ОКЕАН-222 ЭЛЕГИЯ-102.
- Куплю Тюнер РАДИОТЕХНИКА, Кассетный МАЯК-231, Р-104, Р-250
- КУПЛЮ силовые трансформаторы ТС-180 ТС-200 ТС-270.
- Куплю Книги "Выбери антенну сам" авторов Нестеренко И.И., Жужевич А.В., "Металлоискатели" автор Щедрин.
- Куплю журналы РАДИОКОНСТРУКТОР прошлых лет №-12 1998 с1по12 1999 с1по12 2000 с1по12 2001 с1по6 2002
- E-mail : 79132273239@sms.mtslife.ru

Чтобы дать частное объявление, нужно прислать в редакцию письмо (или E-mail) с текстом объявления и указать свои данные (Ф.И.О, адрес, год рождения.).

Адрес редакции – 160009 Вологда, а/я 26, E-mail : radiokon@vologda.ru.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ПУШКИ - 2



При зимнем строительстве, а так же при необходимости отогреть или просушить какое-то помещение применяются промышленные тепловентиляторы или тепловые пушки. Эти устройства с помощью ТЭНа нагревают воздух и вентилятором надувают его в помещение. Чтобы тепловая пушка не вышла из строя сначала отключают нагрев, а потом уже через несколько времени выключают вентилятор. В прошлой статье автор предложил простую схему автомата, выключающего вентилятор с задержкой. Однако, та схема имела существенный недостаток в том, что задание интервала задержки происходило параметрически, за счет задержки на RC-цепи. Использование электролитического конденсатора и относительно большого сопротивления резистора делало схему еще более нестабильной, особенно при колебания температуры и влажности.

В этой схеме задержка задается цифровым способом, а источником тактовых импульсов служит электросеть частотой 50 Гц. Поэтому точность установки времени достаточно высока и практически не зависит от температуры и влажности окружающей среды.

В основе схемы двоичный счетчик D1 типа K561IE16. Импульсы частотой 50 Гц на его вход поступают от одной из вторичных обмоток силового трансформатора питания T1. Переменное напряжение 12V поступает на транзисторный каскад на VT1 и диоде VD2, который формирует импульсы логического уровня. Эти импульсы, имеют частоту 50Гц с коллектора VT1 они поступают на вход «С» счетчика. Диод VD2 работает как выпрямитель, формирующий пульсирующее

напряжение. Конденсаторы C2 и C3 подавляют высокочастотные или импульсные помехи, которые могут проходить по электросети, например, от работы электроинструмента или другого оборудования.

Интервал задержки выключения вентилятора можно задать в пределах от 5 до 320 секунд с шагом в 5 секунд. Установка – DIP-выключателями S2-S7 по методу двоичного кода. Например, если нужно 100 секунд, то замыкают выключатели S6 (80) и S4 (20), так как $80+20=100$, а остальные оставляют разомкнутыми.

Включение и выключение – двойным выключателем S1. При его включении подается питание на схему через S1.1 и группа S1.2 фиксирует счетчик в нулевом положении. При этом включаются реле K1 и K2 одновременно. K1 включает нагреватель, а K2 включается параллельно S1.1. В результате вентилятор и нагреватель включены.

Процесс выключения более сложен. При размыкании S1 реле K1 выключает нагреватель. Напряжение на входе «R» счетчика падает до логического нуля и счетчик начинает считать импульсы, поступающие на его вход «С». Как только он насчитает число импульсов, соответствующее числу, заданному выключателями S2-S7 транзистор VT2 закроется. Закроется и VT3 и реле K2 выключит вентилятор и питание всей схемы.

Трансформатор T1 типа ALG 220V 60/50 Hz, 12-0-12V 300 mA.

Можно использовать другое реле. Реле должно быть рассчитанным на максимальный ток нагревателя.

Каравкин В.

МОЩНЫЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ МУЛЬТИВИБРАТОР

Симметричный двухфазный мультивибратор состоит из двух двухтактных плеч, напряжение на которых попеременно меняется с низкого уровня на высокий.

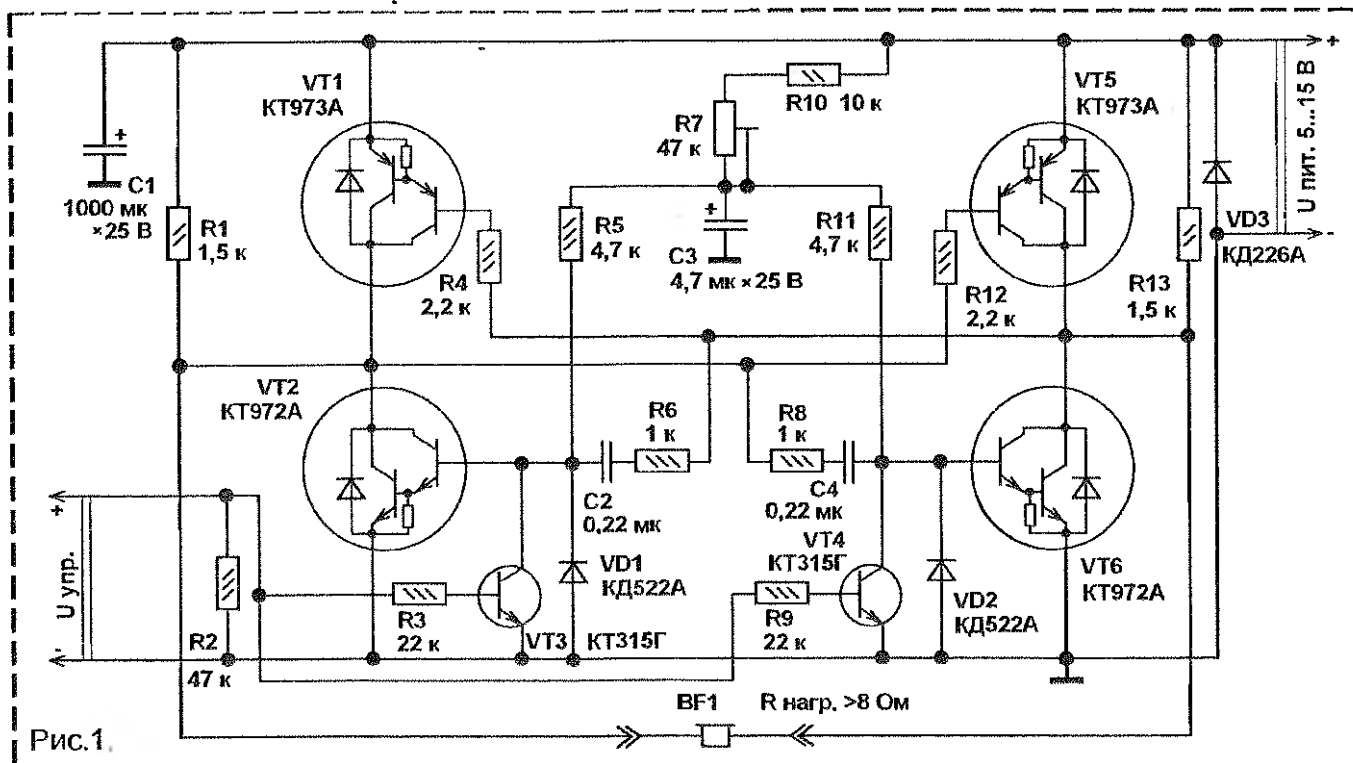


Рис. 1.

Многие радиолюбители начинали свой творческий путь со сборки простых радиоприёмников прямого усиления, несложных усилителей мощности звуковой частоты и сборки простых мультивибраторов, состоящих из пары транзисторов, двух или четырёх резисторов и двух конденсаторов. Традиционный симметричный мультивибратор обладает рядом недостатков, среди которых относительно высокое выходное сопротивление, затянутые фронты импульсов, ограниченное напряжение питания, невысокий КПД при работе на низкоомную нагрузку.

На рис. 1. представлена схема управляемого симметричного двухфазного мультивибратора, работающего на звуковых частотах, нагрузка к которому подключается по мостовой схеме. Благодаря этому, размах амплитуды сигнала на нагрузке почти вдвое превышает напряжение питания мультивибратора, что позволяет получить значительно большую громкость, по сравнению с тем, если бы нагрузка была бы включена в одно из плеч мультивибратора. Кроме того, на нагрузку подаётся «настоящее» напряжение переменного тока, что значительно улучшает условия работы подключенной в качестве нагрузки динамической головки — отсутствует эффект вдавливания или выпячивания диффузора (в зависимости от полярности включения динамика). Также отсутствуют щелчки при включении или выключении мультивибратора.

Допустим, что при включении питания, первым открылся составной транзистор VT2. Тогда напряжение на выводах коллекторов транзисторов VT1, VT2 станет близко к нулю (VT1 открыт, VT2 закрыт). К точке соединения их коллекторов через токоограничительный резистор R12 подключен составной р-п-р транзистор VT5, который откроется. К нагрузке будет приложено напряжение около 8 В при напряжении питания мультивибратора 9 В. С перезарядом конденсаторов C2, C4, мультивибратор переключится — VT1, VT6 откроются, VT2, VT5 закроются. К нагрузке будет приложено такое же напряжение, но в обратной полярности. Частота переключения мультивибратора зависит от ёмкости конденсаторов C2, C4, и, в меньшей степени, от установленного сопротивления подстроечного резистора R7. При напряжении питания 9 В частоту можно перестраивать от 1,4 до 1,5 кГц. При уменьшении сопротивления R7 ниже условного значения, генерация звуковых частот срывается. Следует отметить, что после запуска мультивибратор может работать без резисторов R5, R11. Форма напряжения на выходе мультивибратора близка к прямоугольной.

Резисторы R6, R8 и диоды VD1, VD2 защищают эмиттерные переходы транзисторов VT2, VT6 от пробоя, что особенно актуально при напряжении питания мультивибратора более 10В. Резисторы R1, R13 необходимы для устойчивой генерации, при их отсутствии

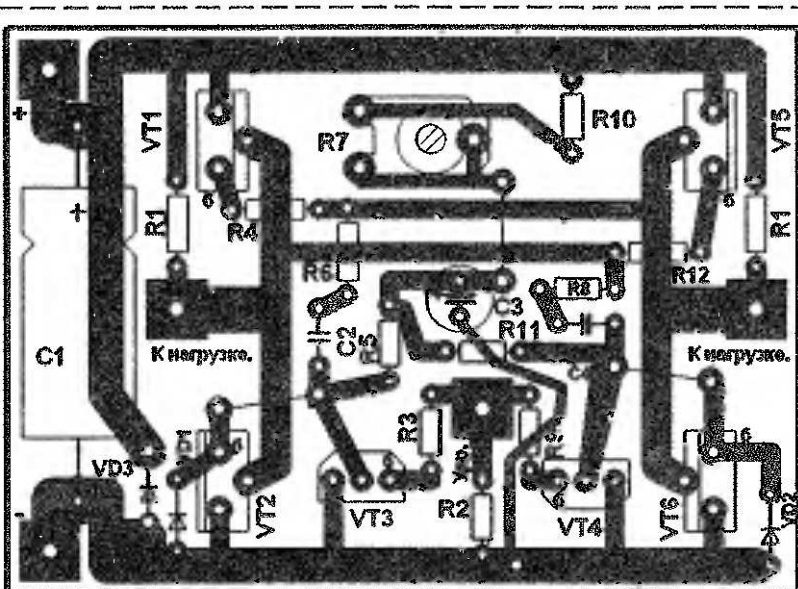
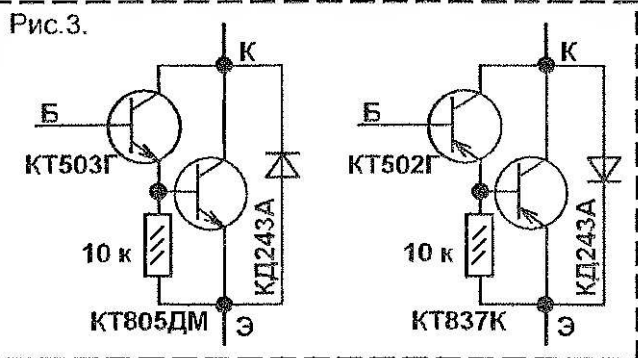


Рис.2.



мультивибратор может «хрипеть». Диод VD3 защищает мощные транзисторы от переполюсовки напряжения питания. При его отсутствии и при достаточной мощности источника питания при переполюсовке напряжения встроенные защитные диоды транзисторов могут оказаться повреждёнными.

Чтобы расширить функциональные возможности этого мультивибратора, в него введена возможность включения/выключения при подаче напряжения положительной полярности на вход управления. Если управляющий вход никуда не подключен или напряжение на нём не более 0,5 В, транзисторы VT3, VT4 закрыты, мультивибратор работает. При подаче на вход управления напряжения высокого уровня, например, с выхода ТТЛШ, КМОП микросхем, датчика электрических или неэлектрических величин, например, датчика влажности, транзисторы VT3, VT4 открываются, мультивибратор затормаживается. В таком состоянии мультивибратор потребляет ток менее 200 мкА, без учёта тока через R2, R3, R9.

Мультивибратор можно смонтировать на печатной плате размерами 70×50 мм, эскиз которой показан на рис. 2. Постоянные резисторы можно использовать любые малогабаритные. Подстроечный резистор РП1-63М, СП4-1

или аналогичный импортный. Оксидные конденсаторы К50-29, К50-35 или аналоги. Конденсаторы C2, C4 — К73-9, К73-17, К73-24 или любые плёночные малогабаритные. Диоды КД522А можно заменить на КД503, КД521. Д223 с любым буквенным индексом или импортными 1N914, 1N4148.

Вместо диодов КД226А и КД243А подойдёт любой из серий КД226, КД257, КД258, 1N5401...1N5407. Составные транзисторы КТ972А можно заменить любым из этой серии или из серии КТ8131, а вместо КТ973 любой из серии КТ973, КТ8130. При необходимости, мощные транзисторы устанавливают на небольшие теплоотводы. При отсутствии таких транзисторов, их можно заменить аналогами из двух транзисторов, включен-

ных по схеме Дарлингтона, рис. 3. Вместо мало-мощных n-p-n транзисторов КТ315Г подойдут любые из серий КТ312, КТ315, КТ342, КТ3102, КТ645, SS9014 и аналогичные.

Нагрузкой этого мультивибратора может быть динамическая головка, телефонный капсюль, пьезокерамический излучатель звука, импульсный повышающий/понижающий трансформатор. При использовании динамической головки с сопротивлением обмотки 8 Ом, следует учитывать, что при напряжении питания 9 В на нагрузку будет поступать 8 Вт мощности напряжения переменного тока. Поэтому, двух...четырёхваттная динамическая головка может быть повреждена уже через 1...2 минуты работы. На рабочую частоту мультивибратора значительное влияние оказывает ёмкость нагрузки и напряжение питания. Например, при изменении напряжения питания от 5 до 15 В частота изменяется с 2850 до 1200 Гц при работе на мультивибратора на нагрузку в виде телефонного капсюля с сопротивлением обмотки 56 Ом. В области малых напряжений питания изменение рабочей частоты более значительно.

Подбором сопротивлений резисторов R5, R11, R6, R8 можно задать форму импульсов почти строго прямоугольной при работе мультивибратора с конкретной подключенной нагрузкой при заданном напряжении питания. Этот мультивибратор может найти применение в различных сигнальных устройствах, устройствах звукового оповещения, когда при небольшом имеющемся напряжении источника питания требуется получить значительную мощность на излучателе звука. Кроме того, его удобно использовать в преобразователях низкого напряжения в высокое, в том числе, работающих на низкой частоте осветительной сети 50 Гц.

Бутов А.Л.

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ИК-ЛУЧАХ

предложенного в Л.1, в том, что выходной каскад выполнен на более мощном транзисторе, а громкоговоритель заменен ИК-светодиодом.

Для осуществления передачи сигнала дистанционного управления аппаратурой, расположенной внутри помещения наиболее удобен оптический канал, использующий инфракрасное излучение. Удобен тем, что в отличие от радиочастотного он не создает помех работающей аппаратуре.

Желая построить систему дистанционного управления на ИК-лучах, радиолю-

бителю приходится использовать либо уже бесконечно устаревшие микросхемы КР1506ХЛ1 и КР1506ХЛ2, когда-то разработанные для отечественных цветных телевизоров, либо собирать схему на цифровых микросхемах общего применения, или же, что самое современное, строить её на основе микроконтроллера. Конечно, последний вариант наиболее прогрессивен, но, во-первых, микроконтроллеры требуют написания специальной программы и записи её в них при помощи персонального компьютера, что доступно еще не каждому радиолюбителю, во-вторых, микроконтроллеры относительно дороги и практически не встречаются в продаже "на периферии".

На этом "фоне", как вариант можно применить микросхемы тонального набора от телефонных аппаратов, которые часто встречаются в продаже, поскольку нужны для ремонта электронных телефонной техники. Для автора данной статьи доступными оказались КР1008ВЖ16 и КР1008ВЖ18. Достоинствами данных микросхем является то, что их не нужно программировать и они представляют собой законченные схемы кодера и декодера системы DTMF.

В Л.1 автор предложил универсальную систему дистанционного управления, работающую посредством акустической связи. В этой статье предлагается вариант с ИК-каналом связи. На рисунке 1 приводится схема передатчика. Отличие от биппера,

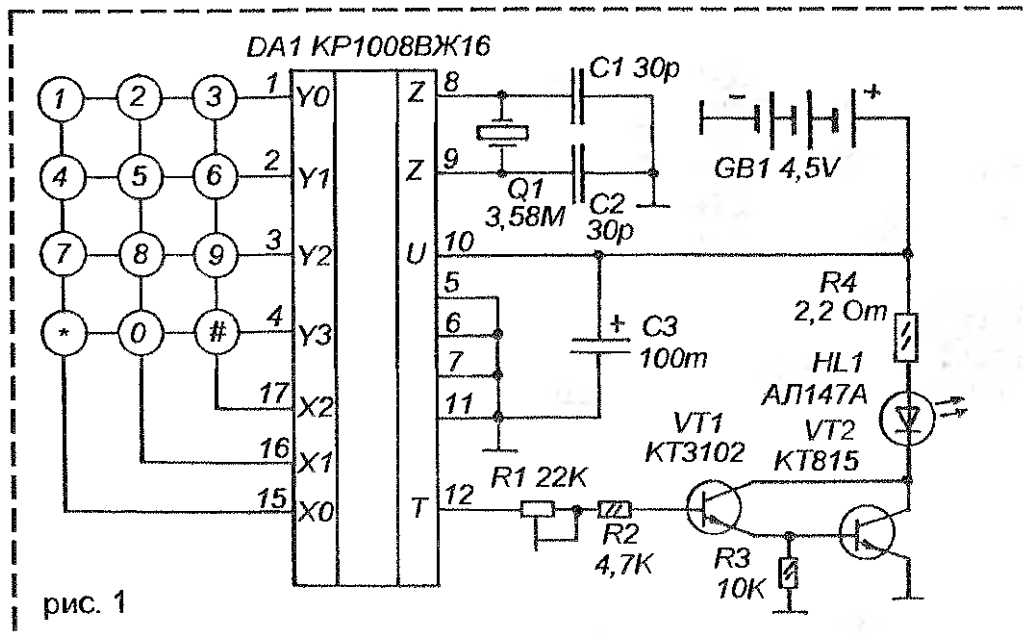


рис. 1

Для того, чтобы вывести светодиод на наиболее выгодный режим, при котором обеспечивается наибольшая дальность излучения в базовой цепи транзистора включен подстроечный резистор R1. Резистор R4 ограничивает ток через светодиод, исключая возможность его повреждения.

Схема передатчика работает с 12-ти кнопочной клавиатурой от электронного телефонного аппарата, поэтому число команд ограничено 12-ю. Задействовав вывод 18 микросхемы DA1 (X3) можно организовать еще один ряд из четырех кнопок, и таким образом, получить 16 команд. Это максимум для КР1008ВЖ16 и КР1008ВЖ18.

Принципиальная схема приемника приводится на рисунке 2. Схема, так же, имеет много общего со схемой на рисунке 2 в Л.1. Разница в том, что используется другой источник сигнала для микросхемы КР1008 ВЖ18. Фотоприемником служит фотодиод VD1. При поступлении переменного ИК-сигнала на его рабочую поверхность, на нем образуется некоторое переменное напряжение (меняется обратное сопротивление фотодиода). Это переменное напряжение усиливается операционным усилителем DA1. Коэффициент усиления DA1 определяется глубиной ООС C2-R3-R4. С выхода операционного усилителя, через цепь C3-R5 переменное напряжение поступает на аналоговый вход микросхемы DA2. После обработки сигнала DTMF-кода на цифровых

выходах микросхемы (выводы 11-14) появляется код принятой команды. Одновременно прием команды сопровождается уровнем логической единицы на выводе 15 микросхемы DA2. Сигналы с выхода микросхемы можно подавать на цифровую схему, которой нужно управлять.

Схема одного из возможных вариантов выходных дешифраторов показана на рисунке 3. Дешифратор выполнен на мультиплексорах

K561КП2 и может работать как 12-командным так и с 16-командным вариантом системы управления. Две микросхемы включены в режиме последовательной дешифрации. А именно, – разряды кода "1", "2" и "4" поданы на цифровые входы обоих мультиплексоров. Разряд "8" подан на стробирующий вход D1 и, через инвертор на транзисторе VT1, на стробирующий вход D2 (выводы 6 D1 и D2). Поэтому, когда поступают коды чисел от 0 до 7 работает мультиплексор D1, а когда от 8 до 15 – работает мультиплексор D2.

Во время передачи команд выходы мультиплексоров, соответствующие номерам передаваемых команд активизируются подачей на них логической единицы. Остальные выходы, при этом, остаются в высокоомном состоянии. Когда нет приема команды, все выходы в высокоомном состоянии. Управление состоянием производится единицей "S", поступающей с вывода 15 DA1 (рис.2) на выводы 3 D1 и D2 (рис.3).

Для схем на рис. 1 и рис. 2 используются печатные платы, аналогичные тем, что представлены в Л.1. Схему передатчика (рис. 1) можно собрать на основе неисправного пульта ДУ от телевизора или другого аппарата, используя его корпус и плату с клавиатурой. На плате объемным способом можно расположить детали схемы, а, разобравшись с топологией клавиатуры использовать её для подачи 16-ти команд (обычно, у пультов управления бытовой аппаратуры кнопок более 16-ти).

В основном используются такие же детали, как в устройстве, описанном в Л.1. Светодиод АЛ147 можно заменить импорт-

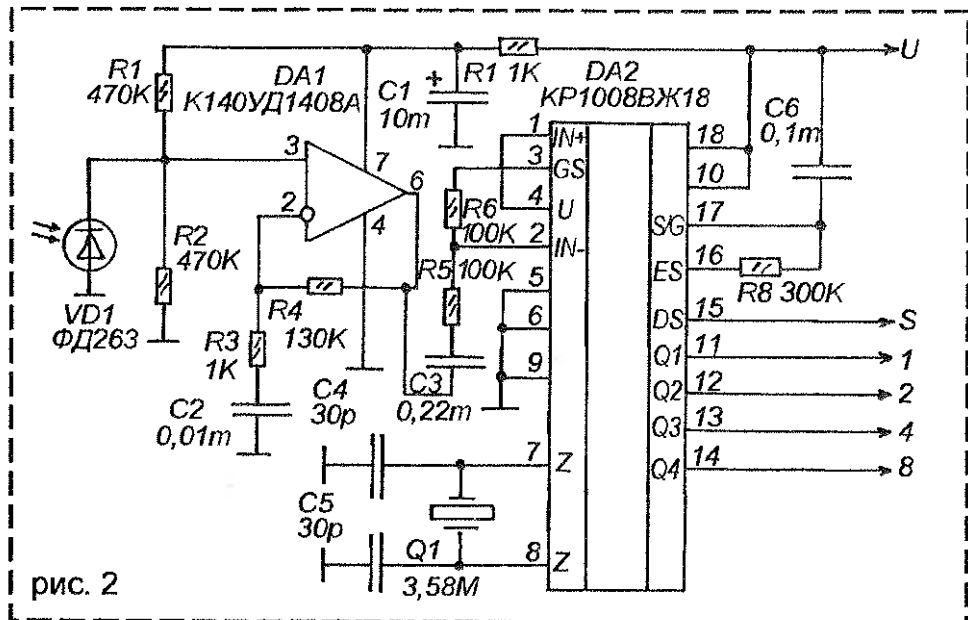


рис. 2

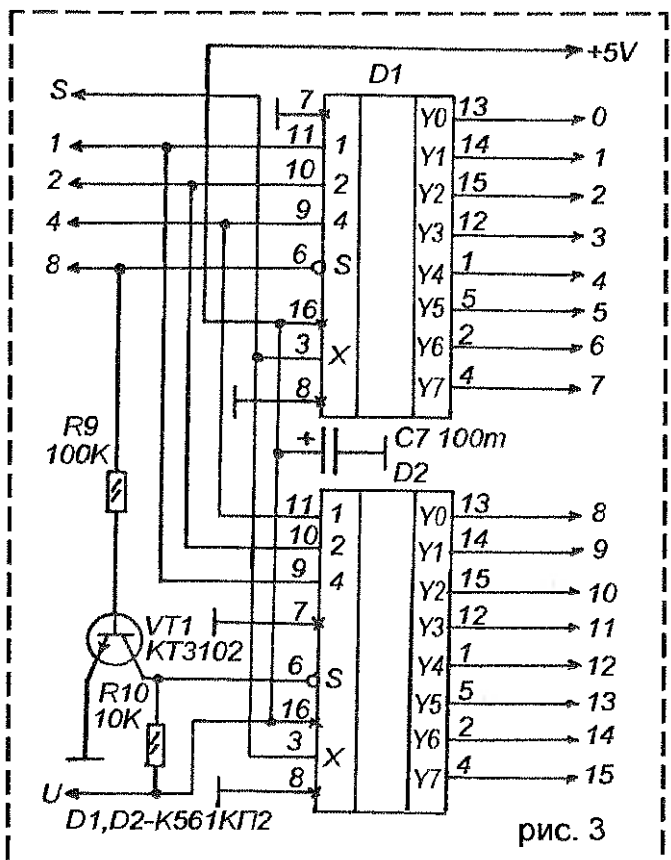


рис. 3

ным. Фотодиод любой отечественный от систем ДУ (ФД263, ФД611, ФД320 и т.п.). Операционный усилитель может быть К140УД8, К574УД1, К544УД1, К544УД2.

Андреев С.

Литература :

1. Андреев С. Универсальная система дистанционного управления. *ж.Радиоконструктор 07-2004*, с. 34-35.
2. ИК-канал для наушников. *ж.Радиоконструктор 05-1999*, с. 14-15.

ДИСТАНЦИОННО-УПРАВЛЯЕМЫЙ ПЕРЕМЕННЫЙ РЕЗИСТОР

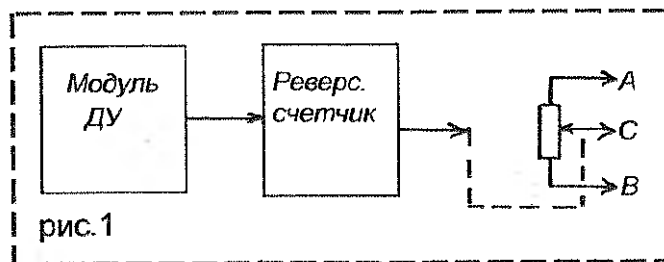
Система дистанционного управления является неотъемлемым атрибутом любого современного аудиоцентра. Но так было не всегда. У многих любителей музыки остаются в эксплуатации аудиоцентры, усилители ЗЧ, радиолы, магнитофоны, произведенные (или сделанные самостоятельно) не один десяток лет назад. В те времена такое понятие как электронная регулировка было достаточно редким явлением. В большинстве случаев регуляторы громкости, тембра, баланса строились по пассивным схемам, на переменных резисторах.

Обладая очень хорошим качеством звука (не в пример многим современным аппаратам), такая аппаратура практически не пригодна для введения в неё системы дистанционного управления. Дело в том, что система дистанционного управления управляет функциями аппарата либо по цифровой шине, либо изменяя постоянные напряжения. В обоих случаях требуется какой-то усилитель, имеющий либо цифровой вход управления, либо электронную регулировку усиления путем изменения постоянного напряжения. Сейчас в продаже можно встретить множество импортных и отечественных микросхем с такими усилителями. Но, это хорошо только в том случае, если вы конструируете аппарат "с нуля". Любое введение дополнительных регулируемых усилителей в уже готовый и отлаженный тракт, в котором применяются пассивные механические регуляторы, приводит к его полной разладке, и требует существенной переделки схемы предварительного усиления (фактически, — её замены). Разумеется, "портить", таким образом, хороший и "любимый" усилитель захочется не каждому, тем более, что нет уверенности в том, что новый предусилитель или старый, но настроенный другим образом, будет работать не хуже прежнего.

В этой связи, реальным выходом из положения, не нарушающим работу прежнего предусилителя, может быть применение электронных аналогов переменных резисторов, представляющих собой цепь постоянных резисторов, точка подключения к которым переключается при помощи аналого-цифровых мультиплексов. Такая схема не только полностью имитирует работу переменного резистора, но и путем установки различных сопротивлений на разных ступенях регулировки позволяет задать практически любой закон регулировки, наиболее приемлемый в конкретной схеме предусилителя.

В любительских условиях проще всего за основу для системы дистанционного управления взять комплект модулей ДУ, предназначенный для

модернизации советских телевизоров серии УСЦТ. Такие комплекты сейчас часто можно встретить в продаже, они неоднократно описывались в разной литературе и, поэтому, их схемотехника широко известна радиолюбителям.



Выходные сигналы такой системы ДУ, это выходы ЦАП, на которых меняются постоянные напряжения при нажатии кнопок регулировки, выход выключателя сетевого питания и восемь выходов для переключения программ телевизора. Нам нужны именно эти восемь выходов. Они дадут возможность управлять четырьмя электронными переменными резисторами, — по два выхода "уменьшить" и "увеличить" на каждый. В связи с тем, что эти выходы системы ДУ телевизора должны работать совместно с восьмипрограммной системой переключения программ УСЦТ-1-15, они сделаны так, что на каждом из выходов появляется логическая единица только во время нажатия соответствующей кнопки пульта, и переходит в высокоомное состояние при отпускании кнопки пульта.

Функциональная схема дистанционного управления приводится на рис.1. Уровни от выходов модуля дистанционного управления поступают на реверсивный счетчик. Это приводит к изменению состояния счетчика и цифровой трехразрядный код с его выходов осуществляет управление перемещением движка С электронного переменного резистора между крайними выводами А и В.

Принципиальная схема одного из простых вариантов такого устройства показана на рис.2. Электронный переменный резистор выполнен на мультиплексе D3. Собственно, эквивалент переменного резистора образован цепью из семи постоянных резисторов R7-R13. величины сопротивлений этих резисторов зависят от требуемого полного сопротивления переменного резистора (сумма сопротивлений постоянных резисторов равна полному сопротивлению эквивалента переменного резистора), а так же,

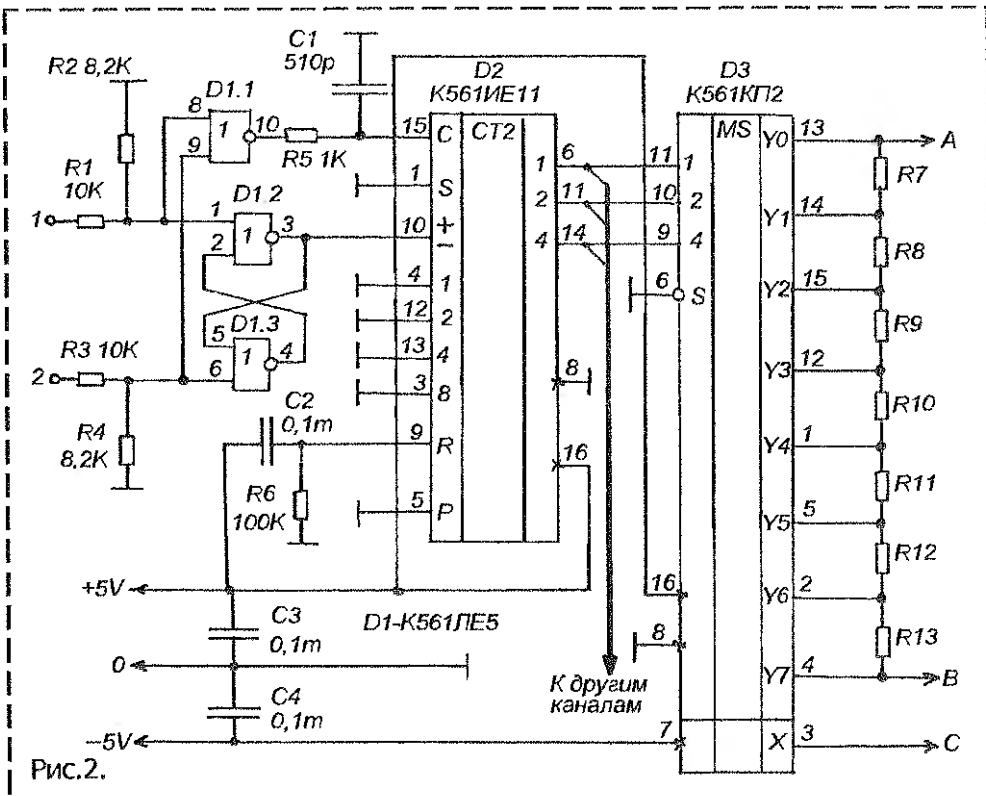


Рис.2.

В момент включения питания счетчик автоматически, при помощи цепи C2-R6 устанавливается в нуль.

При нажатии кнопки "1" пульта ДУ логическая единица напряжением 12V поступает на делитель R1-R2, служащий для согласования уровней. Триггер D1.2-D1.3 устанавливается в нулевое положение. Включается прямой счет счетчика D2. Одновременно лог.1 поступает на один из входов элемента D1.1 и на его выходе возникает логический нуль, который с небольшой задержкой поступает на вход С D2. Состояние счетчика увеличивается

и от того, какой закон изменения сопротивления требуется.

От каждого из резисторов R7-R13 идет отвод к одному из выходов мультиплексора, и будучи электронным переключателем на восемь положений, мультиплексор, в зависимости от поданного на его управляющие входы двоичного кода, переключает вывод 3 на один из своих выходов. Поскольку, у мультиплексора K561КП2, практически нет никакой разницы между входом и выходом, а организация двуполярного питания позволяет ему пропускать с минимальными искажениями через свои каналы практически любые аналоговые или цифровые сигналы, отрицательные или положительные, по модулю от нуля до 5V, то фактически, имеется эквивалент переключателя на восемь положений. Образующий с резисторами R7-R13 переменный резистор, движок которого может перемещаться восемью скачками.

Реверсивный счетчик D2 включен обычно. Изменение направления счета, согласно документации на K561ИЕ11, должно происходить между отрицательными входными счетными импульсами.

Триггер D1.2-D1.3 управляет направлением счета. Цепь C1-R5 дает некоторую задержку изменения уровня на счетном входе счетчика, чтобы наверняка обеспечить изменение уровня на выводе 10 счетчика раньше, чем появление логического нуля на выводе 15.

На точки 1 и 2 подключаются два из выходов системы ДУ, допустим, выходы включения первой (1) и второй (2) программы.

на единицу.

Если нажать кнопку "2" пульта ДУ, единица поступит на другой вход триггера и он установится в единичное состояние, включив реверс, а затем, состояние счетчика уменьшится на 1.

Таким образом, при каждом нажатии и отпущении кнопки "2" пульта ДУ движок "виртуального" переменного резистора перемещается вверх (по схеме) по цепи резисторов R7-R13 на одну позицию. При каждом нажатии на кнопку "1" пульта ДУ движок перемещается на одну позицию вниз.

Счетчик D2 может управлять сразу несколькими такими "виртуальными" переменными резисторами, такими же как на D3 и R7-R13. Их управляющие входы (выв. 11,10,9) подключаются параллельно однозначным входам D3. Получается, например, аналог сдвоенного или строенного переменного резистора.

Для того, чтобы можно визуально определить в каком положении находится "виртуальный" переменный резистор, схему можно дополнить цифровым индикатором на дешифраторе и семисегментном индикаторе, подав коды с выхода счетчика на входы этого дешифратора. Цифровой индикатор будет показывать, на какой именно ступени находится "виртуальный" переменный резистор.

В схеме можно использовать любые аналоги приведенных микросхем, – серий K564, K561, K176, K1561 или импортные.

Напряжение, приложенное к выводам "виртуального" переменного резистора, не должно выходить за пределы питания (+5V...-5V).

ЭЛЕКТРОННАЯ СВЕЧА

так, чтобы в холодном состоянии (при комнатной температуре) напряжение на выводе

6 D1.2 было таким, чтобы ниже порога логической единицы, то есть, чтобы элемент D1.2 реагировал на него как на логический ноль. Если нагревать R4, например, поднеся горящую спичку, паяльник, зажигалку, сигарету,

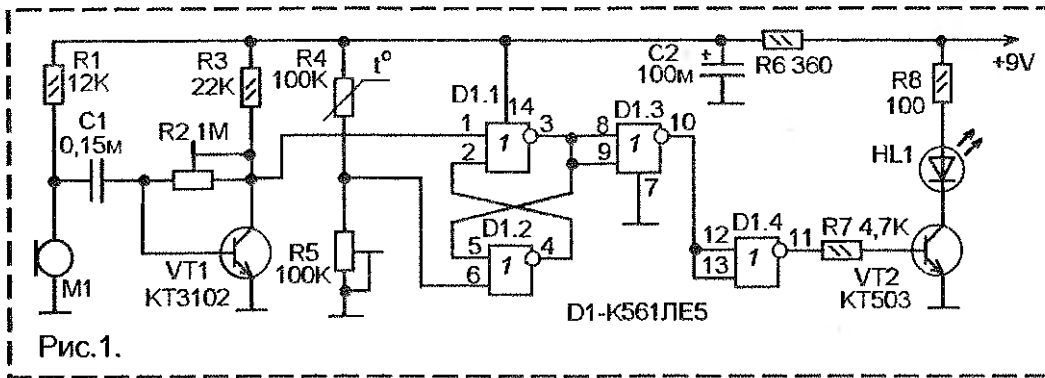


Рис.1.

Радиолюбители обычно конструируют весьма полезные вещи, но иногда и крайне бесполезные. Вот это как раз тот случай.

Здесь описывается весьма странное и бесполезное (пока) устройство, — электронный аналог парафиновой или восковой свечи. Палочка со сверхярким светодиодом на конце (это фитиль), а рядом с ним висят терморезистор и маленький электретыный микрофон, а у основания «паутинка» из микросхемы и нескольких деталей. Подносишь в терморезистору горящую спичку или зажигалку, сигарету и светодиод зажигается, а подуешь в сторону этой конструкции, и светодиод гаснет.

Причем есть два варианта этой безделицы. Та, которая с микрофоном, она горит сколь угодно долго, пока не подуть на неё, а вторая, без микрофона, она сама через некоторое время гаснет (как терморезистор остынет), или как подуете не него, чтобы ускорить остывание.

На рисунке 1 первый вариант, — с микрофоном. В основе лежит RS-триггер на элементах D1.1 и D1.2. Чтобы светодиод HL1 включить необходимо данный триггер установить в единичное положение.

сопротивление R4 станет уменьшаться и напряжение на выводе 6 D1.2 станет расти. Как только оно перевалит за порог логической единицы триггер переключится и транзистор VT2 включит светодиод HL1.

После зажигания HL1 источник тепла нужно убрать от терморезистора, и он начнет остывать, а напряжение на выводе 6 D1.2 вернется к логическому нулю.

Чтобы выключить светодиод нужно на вывод 1 D1.1 подать единицу или импульс. Здесь датчиком «задувания» является электретыный микрофон M1. Если на него подуть, на его выходе появляется переменное напряжение, которое усиливается каскадом на VT1 и поступает на вывод 1 D1.1. Режим работы каскада устанавливается подстроечным резистором R2 так чтобы напряжение на его коллекторе было в области логического нуля (2-3V), но при обдувании микрофона переменное напряжение на коллекторе переходило в зону логической единицы.

И так, при обдувании микрофона триггер D1.1-D1.2 переключается в нулевое состояние, и светодиод гаснет.

На рисунке 2 показана вторая схема. Эта «свечка» долго не горит. Включение как в

первой схеме осуществляется путем нагрева терморезистора с отрицательным ТКС. А выключение происходит при остывании терморезистора. В отличие от первой схемы здесь светодиодом управляет триггер Шмитта. Гистерезис триггера Шмитта позволяет установить довольно

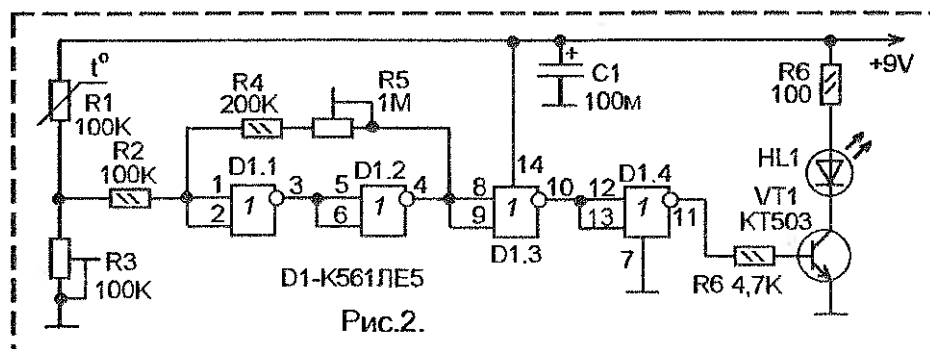


Рис.2.

С выводом 6 D1.2 связан термозависимый делитель напряжения, состоящий из подстроечного резистора R5 и полупроводникового терморезистора R4 с отрицательным ТКС. Делитель настраивают резистором R5

большой интервал напряжения между уровнями включения и выключения. Это позволяет «свечке» гореть долго, а при установке порога выключения ниже комнатной температуры, и неограниченно долго. Ускорить гаше-

ние можно охладив терморезистор подув на него.

Резисторы R1 и R3 (рис. 2) образуют термо-зависимый делитель напряжения. Подстроечным резистором R3 устанавливают порог зажигания светодиода. А порог гашения устанавливают резистором R5, которым устанавливается ширина петли гистерезиса триггера Шмитта.

Детали. Электретный микрофон неизвестной марки, подойдет любой. Резистором R1 (рис.1) можно регулировать его чувствительность.

Терморезистор КМТ-4 номинальным сопротивлением 100 кОм. Можно использовать любой полупроводниковый терморезистор с отрицательным ТКС (при нагреве сопротивление снижается), номинальным сопротивлением не ниже 10 кОм. Максимальное сопротивление R5 (или R3 для рис.2.) должно быть такое же, или близко номинальному сопротивлению терморезистора.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на К176ЛЕ5. В схеме на рисунке 2 можно применить микросхемы К561ЛА7 или К176ЛА7.

Светодиод HL1 – сверхяркий.

Налаживание (рис.1). Подстройкой резистора R2 устанавливают напряжение на коллекторе VT1 около 2V. Подстройкой R5 устанавливают порог включения светодиода. Затем, после того как терморезистор остынет, нужно подуть на микрофон, как при задувании свечи. Если светодиод не погаснет нужно немного увеличить постоянное напряжение на коллекторе VT1 подстройкой R2.

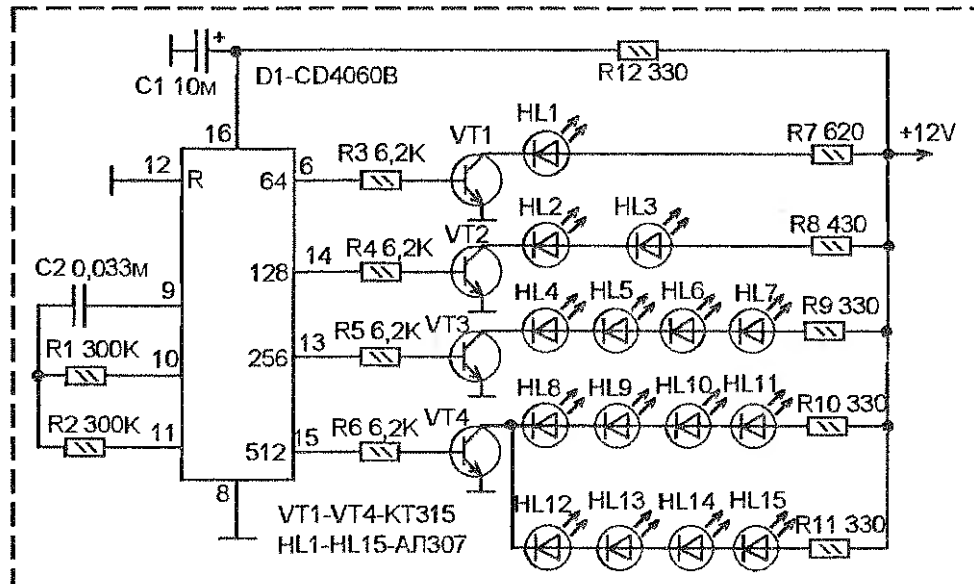
Налаживание (рис.2). Резистор R5 выставить на максимальное сопротивление. Затем, подстройкой R3 установить порог зажигания светодиода. А потом подстройкой R5 установить порог гашения светодиода.

Лыжин Р.

ХАОТИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР ВРЕМЕНИ

Если посмотреть на схему этого устройства ничего особенного не видно. Обычный двоичный счетчик, выходы которого управляют группами светодиодов. Расположите эти светодиоды как на схеме и работа индикатора будет ясна, понятна и предсказуема, – все по логике бинарного кода. Но если эти же светодиоды расположить хаотично, например, в поле квадрата, подключив их случайным образом, можно получить интересный эффект заполнения темного квадрата светящимися точками (светодиодами), выглядящий как хаотический. Просто, с течением времени все большая и большая часть этого квадрата будет покрываться светящимися точками. В процессе этого на нем будут появляться светящиеся острова и темные зоны.

А закончится все полным свечением квадрата.



Счетчик здесь CD4060, он удобен тем, что содержит не только счетчик, но и элементы мультивибратора.

Светодиоды любого типа, но важно чтобы суммарное напряжение падения четырех не было больше 10V.

Наилучший зрительный эффект при хаотичном расположении светодиодов на экранной панели.

Лыжин Р.

СИГНАЛИЗАТОР ВКЛЮЧЕННЫХ ФАР

Сейчас ПДД требуют ездить с включенными фарами по загородному шоссе даже в светлое время суток. В некоторых странах так ездить требуется и в городе. И в этом есть одна неприятность, связанная с тем, что днем свет фар особенно незаметен, он не привлекает к себе внимания водителя, который выходит из машины. А это приводит к тому, что очень легко забыть выключить фары, и через несколько часов стоянки остаться с разряженным аккумулятором. Один мой знакомый приобрел автомобиль марки «Пежо». Среди прочих прелестей,

невиданных владельцам «Жигулей», в нем был сигнализатор, который достаточно громко пищит, если открыть дверь водителя когда фары включены, а мотор выключен. Это очень удобно, так как напоминает выключить фары.

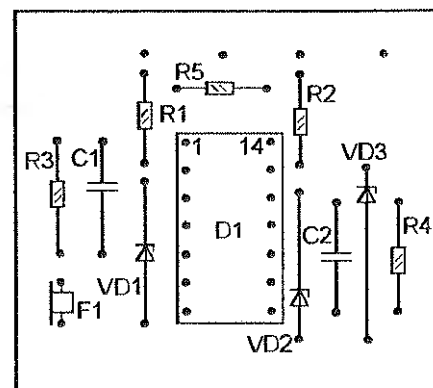
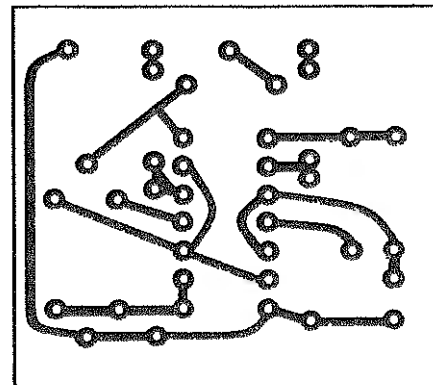
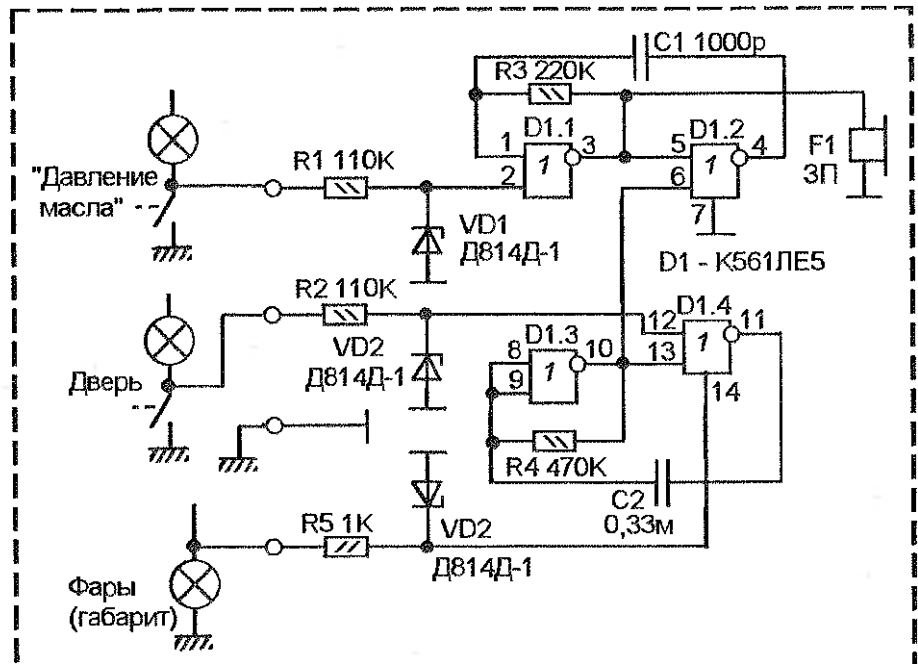
Аналогичным устройством я решил оборудовать и свой «ВАЗ-2112». Схема показана на рисунке 1. Схема питается от цепи ламп габаритных огней (от фар). А пищать или не пищать определяет по состоянию двух датчиков, — датчика недостаточного давления масла (он контактный, на индикаторную лампочку) и датчика открытия двери (он в машине включает свет в салоне и используется еще и для сигнализации).

В общем, чтобы сигнализатор пищал нужно чтобы фары горели (на него поступает питание) и были замкнуты эти оба датчика. Тогда сигнализатор издает прерывистый звук высокого тона.

Датчик недостаточного давления масла здесь используется для определения работает двигатель или нет. Если двигатель исправен, то при работе давление масла в нем достаточно высоко и контакты датчика давления масла разомкнуты. Если двигатель выключен масляный насос не работает и давление масла мало, а контакты датчика замкнуты. Таким образом, когда мотор работает на вывод 2 D1.1 поступает напряжение логической единицы и блокирует

тональный мультивибратор D1.1-D1.2.

На второй блокирующий вход этого мультивибратора поступает уровень с инфразвукового мультивибратора D1.3-D1.4 задача которого в прерывании звука. Когда дверь закры-



та контакты дверного датчика разомкнуты и на вывод 12 D1.4 поступает логическая единица. Это блокирует мультивибратор D1.3-D1.4, а вместе с ним блокируется и тональный мультивибратор D1.1-D1.2.

А в результате получается следующее. Когда фары включены на схему подается

питание от цепи габаритных огней через резистор R5. Если мотор работает, то на вывод 2 D1.1 поступает единица и схема заблокирована. Схема будет заблокирована и когда закрыта дверь, так как на вывод 12 D1.4 будет поступать единица через R2.

Как только выключаем двигатель напряжение на выводе 2 D1.1 падает до нуля. Но на выводе 9 D1.2 еще есть единица, поэтому сигнализатор не звучит. Далее, если при включенных фарах и выключенном двигателе мы открываем дверь, то напряжение на выводе 12 D1.4 падает до нуля и оба мультивибратора начинают работать. Пьезоэлектрический звукоизлучатель F1 начинает прерывисто пищать, напоминая, что нужно выключить фары прежде чем выйти из машины.

Стабилитроны VD1-VD3 нужны для защиты микросхемы от нестабильности напряжения в электросети автомобиля, от выбросов системы зажигания и прочих неприятностей.

Все собрано на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонним положением разводки.

F1 – условно обозначен «ЗП», на самом деле здесь пьезозвукоизлучатель импортный

неизвестной марки (вроде-бы от неисправного мультиметра). В принципе, подойдет любой, например, ЗП-1, ЗП-22 или импортный от телефонного аппарата, электронных часов. Электромагнитный или динамический звукоизлучатель не подходит, – только пьезоэлектрический.

Конструктивно звукоизлучатель приклеен на корпус микросхемы посредством двухстороннего скотча.

Чтобы получить наибольшую громкость нужно подобрать сопротивление R3 так, чтобы пьезозвукоизлучатель входил в резонанс, при этом громкость резко возрастает.

Стабилитроны Д814Д-1 в стеклянных корпусах. Подойдут вообще любые стабилитроны на 11-13V.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на К176ЛЕ5 или импортным аналогом.

Кроме настройки в резонанс никакого налаживания не требуется. Если есть желание можно изменить частоту пульсаций подбором параметров цепи R4-C2.

Захаров А.Н.

АВТОСИГНАЛИЗАЦИЯ НА ТЕЛЕФОННЫХ МИКРОСХЕМАХ

Сигнализация работает с контактными датчиками дверей, капота, багажника автомобиля. Вообще контактных датчиков может быть много, но все они должны быть замыкающими. На схеме показан один датчик SF1, – это цепь датчиков внутри-салонного освещения. Если сюда нужно подключить еще датчики капота и багажника, они подключаются через дополнительные диоды к обмотке реле K1 (как VD1).

При срабатывании датчика реле K1 включается и блокируется контактами K1.2, а контактами K1.1 включает блок-сирену BF1.

Комплект состоит из пульта управления (рис.1) и самой сигнализации (рис.2). Для управления используется не радиоканал, как в покупных сигнализациях, а инфракрасные лучи. В общем-то, это дает некоторый

выигрыш в защите, так как в случае применения радиосканера сигнал принят не будет.

Пульт управления передает две команды, – «включить» и «выключить». Сделан он на основе микросхемы UM95088, которая представляет собой генератор для тонального набора номера в телефонном аппарате. То есть, для управления используется код DTMF, который передается по инфракрасному каналу. Причем, дальность невысока и

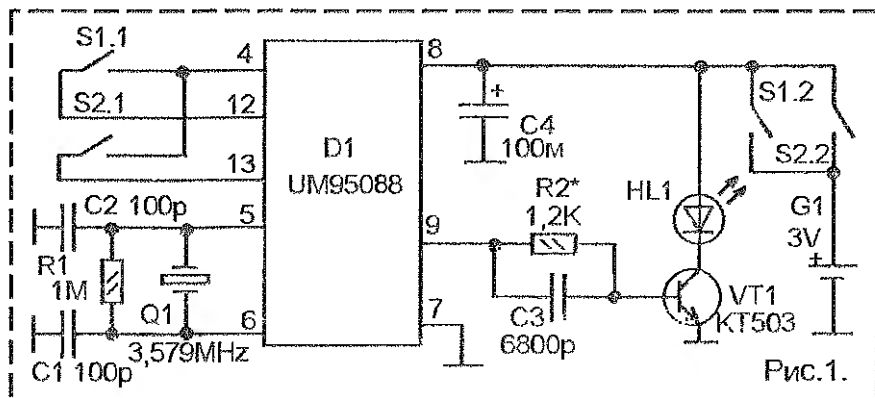


Рис.1.

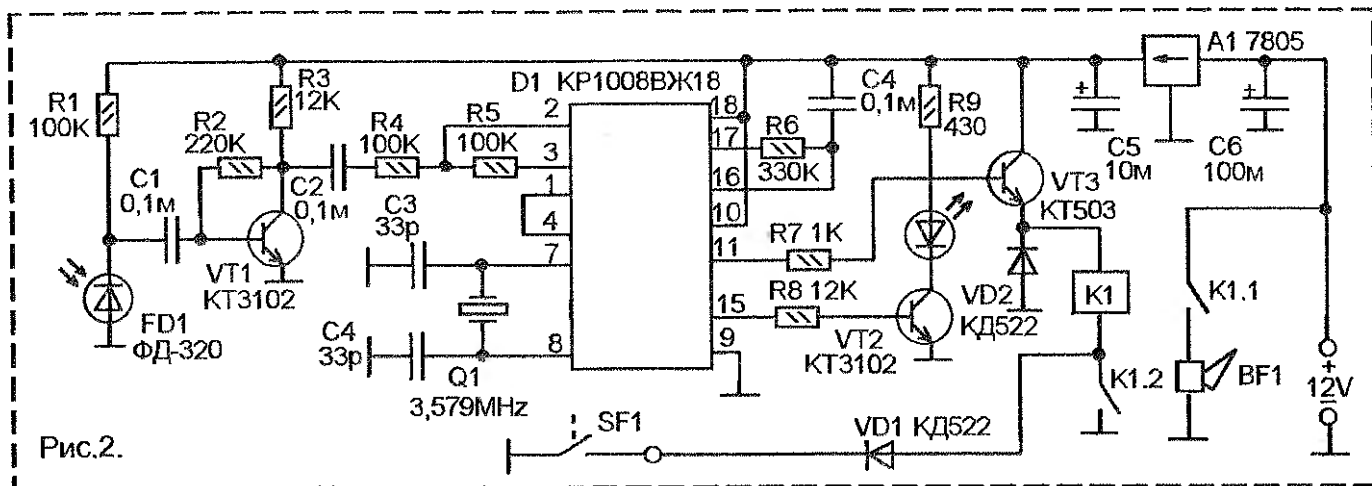


Рис.2.

уверенно принимается сигнализацией с расстояния не более 50 см от места положения фотодиода – приемника, который располагают в салоне за стеклом машины.

Для повышения экономичности кнопки подачи команд с двумя контактными группами, — одна группа включает генерацию команды, а другая включает питание. Таким образом, потребления в ждущем режиме вообще нет.

Тактируется микросхема, как и по типовой схеме, кварцевым резонатором на 3,58 МГц. К выходу, к которому обычно подключают динамик или вход разговорного усилителя (вывод 9) здесь подключен ключ на VT1 в коллекторной цепи которого имеется ИК-светодиод HL1 (такой как в пультах ДУ различной бытовой техники). При нажатии на одну из кнопок HL1 излучает ИК-свет, модулированный тональным кодовым сигналом.

Питается пульт от литиевой 3-вольтовой батарейки CR2430.

Схема сигнализации показана на рис. 2. Фотодиод FD1 расположен так, чтобы он был виден через переднее стекло машины. Чтобы подать команду нужно направить на него пульт и нажать кнопку. Во время приема команды будет гореть светодиод HL1, он служит индикатором приема.

Фотодиод FD1 вместе с R1 образует делитель напряжения. На этом делителе образуется постоянное напряжение, зависящее от уровня освещенности, и переменное, которое присутствует при приеме сигнала пульта. Конденсатор C1 выделяет переменную составляющую. Затем она усиливается каскадом на VT1. Далее поступает на предварительный усилитель и декодер микросхемы D1. При приеме команды на выводе 15 D1 возникает единица. Эта единица через ключ VT2 управляет индикаторным светодиодом HL1, который загорается в процессе приема.

Но это все система управления включено /

выключено, а собственно сигнализация очень проста и состоит только из VT3 и реле. Когда система включена на выводе 11 D1 есть логическая единица. Транзистор VT3 открыт и верхний по схеме вывод обмотки реле K1 через него связан с положительным проводом питания. Но ток через обмотку реле не проходит. Когда открывают дверь замыкаются контакты датчика SF1. И через эти контакты и диод VD1 на обмотку реле поступает ток. Контакты реле переключаются и контактная группа K1.1 включает сирену, а группа K1.2 работает параллельно цепи VD1-SF1 поэтому и после закрывания двери, то есть, после размыкания SF1 реле остается включенным, а сирена BF1 звучит.

Чтобы выключить сирену нужно с пульта дать команду на выключение, тогда на выводе 11 D1 возникнет ноль, и ключ VT3 закроется, реле выключится.

Использованы следующие детали. Инфракрасный светодиод HL1 – АЛ147А, но можно поставить любой ИК-светодиод для пультов дистанционного управления. В принципе, я экспериментировал даже с обычным светодиодом, работало, но дальность – почти вплотную к стеклу машины. Фотодиод ФД-320 или любой другой, инфракрасного спектра. Можно поставить и фототранзистор. Индикаторный светодиод HL1 (рис.2.) – обычный импортный аналог АЛ307, – подходит практически любой индикаторный. Электромагнитное реле импортное типа TRA3D05VDCS с обмоткой на 5V сопротивлением 50 Ом, и двумя замыкающими контактными группами. Можно использовать аналогичное по параметрам реле РЭС-47 (с обмоткой на 5V) или подобрать другое импортное.

Сирена – стандартная для автомобильных сигнализаций.

Толкачев М.

ДЛЯ САМЫХ НАЧИНАЮЩИХ

Конденсатор, это радиодеталь, обладающая электрической емкостью. Конденсатор можно зарядить и он будет хранить заряд, а потом готов отдать его «по первому требованию». На первый взгляд это похоже на работу аккумулятора, но только на первый взгляд. Конденсатор не является химическим источником тока, да и вообще источником тока. Конденсатор можно назвать временным хранилищем заряда. Заряд в нем можно пополнять и забирать. Во время зарядки и разрядки конденсатора через него протекает ток. Напряжение на разряженном конденсаторе равно нулю. Но в процессе зарядки напряжение увеличивается, и как только достигает величины напряжения источника тока, заряд прекращается. С нарастанием напряжения на конденсаторе в процессе его зарядки ток зарядки уменьшается.

Физически конденсатор это две металлические пластины, разделенные тонким слоем изолятора. Так и есть. Выходит, что конденсатор пропускать электрический ток не может. Но в процессе зарядки и разрядки ток есть. То есть, можно сказать, что конденсатор может пропускать изменяющийся ток, то есть, переменный. А постоянный он не пропускает. Это свойство широко используется в электронике и радиотехнике для разделения переменного и постоянного токов, которые есть в одной и той же цепи. Если сопротивление конденсатора постоянному току бесконечно (активное сопротивление), то на переменном токе он обладает весьма определенным реактивным сопротивлением, зависящим от емкости конденсатора и частоты переменного тока.

Еще конденсаторы применяют для задержки подачи напряжения, в таймерах. Там используется то свойство конденсатора, что скорость его заряда или разряда зависит от силы тока заряда или разряда. А если этот ток ограничить резистором, то чем больше будет сопротивление этого резистора, тем дольше будет процесс заряда или разряда.

Если у резистора основным параметром является сопротивление, то у конденсатора — емкость, которая выражается в фарадах. Величина 1F (одна фарада) довольно велика, поэтому чаще всего речь идет о микрофарадах, нанофарадах, пикофарадах.

Конденсаторы так же как и резисторы бывают постоянные (емкость которых не измена), переменные и подстроечные (с

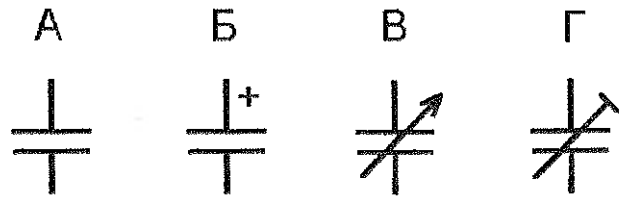


Рис. 1.

ручкой для регулировки емкости).

В отличие от постоянных резисторов, которые в большинстве своем похожи на бочонок с двумя выводами, постоянные конденсаторы бывают самых разных форм и размеров. Но разделить их можно на две группы, — полярные и неполярные. Разница в том, что у полярного конденсатора есть плюс и минус и подключать в схему его нужно с учетом полярности. А у неполярного конденсатора выводы равнозначны.

На рисунке 1 показаны обозначения конденсаторов, А — неполярный, Б — полярный, В — переменный, Г — подстроечный.

Кроме емкости, выраженной, чаще всего в пикофарадах или микрофарадах (иногда и в нанофарадах), другим важным параметром является максимально допустимое напряжение. Если к обкладкам (выводам) конденсатора приложить напряжение выше этой величины может произойти пробой изолятора и конденсатор выйдет из строя.

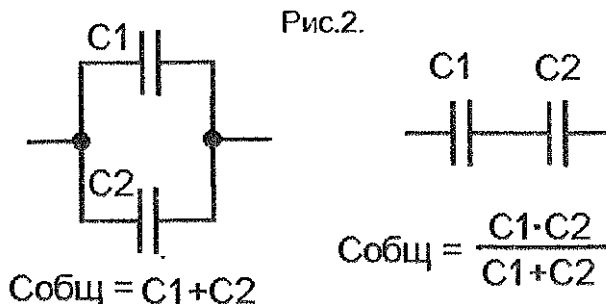
Если говорят что «конденсатор на 250V», это значит, что на конденсатор нельзя подавать напряжение больше 250V. Меньше — пожалуйста, начиная от нуля. Но больше этой величины, — ни в коем случае!

Таким образом, у конденсатора есть два основных параметра, — емкость, выраженная в десятичных долях Фарады (микрофарады, нанофарады, пикофарады), и максимальное напряжение, выраженное в Вольтах.

На схемах значение емкости обычно пишут в пикофарадах (р, pF, пФ) и микрофарадах (μF, м, мкФ). 1 мкФ = 1000000 пФ. Но встречаются обозначения и в нанофарадах (nF, н) обычно на зарубежных схемах. 1nF = 1000pF. Бывает что на схемах буква, обозначающая кратную приставку используется как десятичная запятая, например, 1500 p = 1,5n = 1N5 или 1n5.

На многих схемах зарубежной аппаратуры встречается замена греческой буквы «μ» на латинскую «u». То есть, 10 микрофарад у них будет так: «10uF». Возможно, это связано с

отсутствием греческого шрифта в программе с помощью которой нарисована схема.



Для получения нужной емкости иногда приходится соединять два конденсатора параллельно или последовательно (рис.2.). При параллельном соединении общая емкость рассчитывается как сумма емкостей:

$$Собщ = C1 + C2$$

При последовательном соединении приходится пользоваться более сложной формулой: $Собщ = (C1 \cdot C2) / (C1+C2)$

Теперь о маркировке конденсаторов. Здесь как и у резисторов есть несколько стандартов. Если конденсатор достаточно больших размеров, то на нем емкость может быть так и указана, например, на стакане оксидного конденсатора емкостью 10 мкФ так и будет написано: 10 μF или 10 мкФ, далее будет указано напряжение, например, 25V, и отмечена полярность выводов, у отечественных конденсаторов возле положительного вывода будет «+», а у иностранных возле отрицательного вывода будет «-» или полоска. На крупных неполярных конденсаторах тоже все будет написано просто и ясно, например, на конденсаторе типа К73-14 емкостью 0,22 мкФ на максимальное напряжение 250V будет так и написано: 0,22 μF 250V.

Сложнее с маленькими керамическими или слюдяными неполярными конденсаторами. Места здесь для маркировки мало, поэтому придумывают сокращения. Например, на конденсаторах типа К10-7 в виде пластинок емкость указывается с использованием кратной приставки как десятичной запятой, вот несколько примеров такой маркировки:

- 150 пФ – «150р» или «150п»
- 1500 пФ – «1N5» или «1H5»
- 15000пФ (0,015 мкФ) – «15N» или «15H»

У зарубежных керамических конденсаторов используется такая же маркировка как у резисторов, только за основу идет не единицы Ом, а единицы Пикофарад. Обозначение состоит из трех цифр. Первые две –

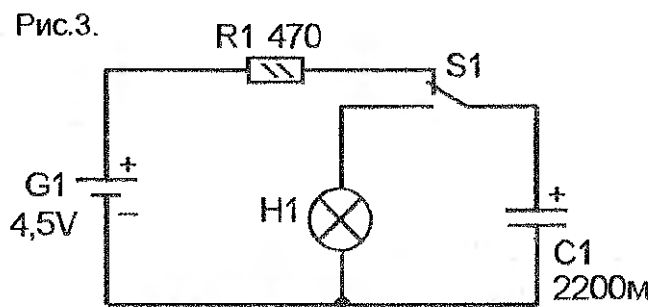
значение в пФ, а третья – множитель, практически численно показывающая сколько нулей нужно приписать, чтобы получилось значение выраженное в пФ. Вот несколько примеров такого обозначения:

- 15 пФ – «150» (к 15 приписать 0 нулей)
- 150 пФ – «151» (к 15 приписать 1 ноль)
- 1500 пФ – «152» (к 15 приписать 2 ноля)
- 0,015 мкФ (15000 пФ) – «153» (к 15 приписать 3 нуля).
- 0,15 мкФ (150000 пФ) – «154» (к 15 приписать 4 нуля).

Чтобы практически познакомиться со способностью конденсатора накапливать заряд можно провести один эксперимент. Возьмем оксидный конденсатор типа К50-35 емкостью 2200 мкФ и соберем схему, показанную на рисунке 3. Здесь мы будем заряжать конденсатор от батарейки, и разряжать через лампочку от карманного фонаря.

Когда переключатель S1 находится в показанном на схеме положении, через него и резистор R1 конденсатор C1 заряжается. Переключаем S1 в нижнее по схеме положение, и конденсатор C1 разряжается через лампочку H1.

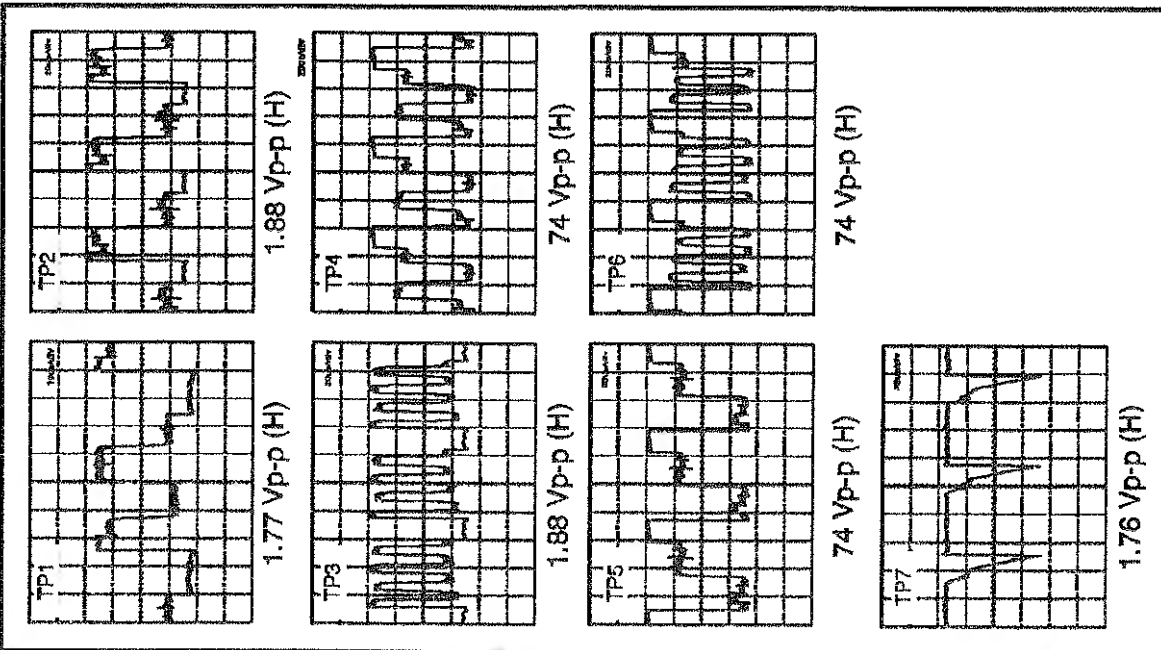
Теперь приступаем к делу. Переключаем S1 вниз по схеме и лампочка вспыхивает. Горит она недолго. Затем, возвращаем S1 в исходное положение. Конденсатор заряжается от батарейки. И снова переключаем S1 вниз по схеме. Лампочка опять вспыхивает, так как на неё поступает заряд, накопленный конденсатором.



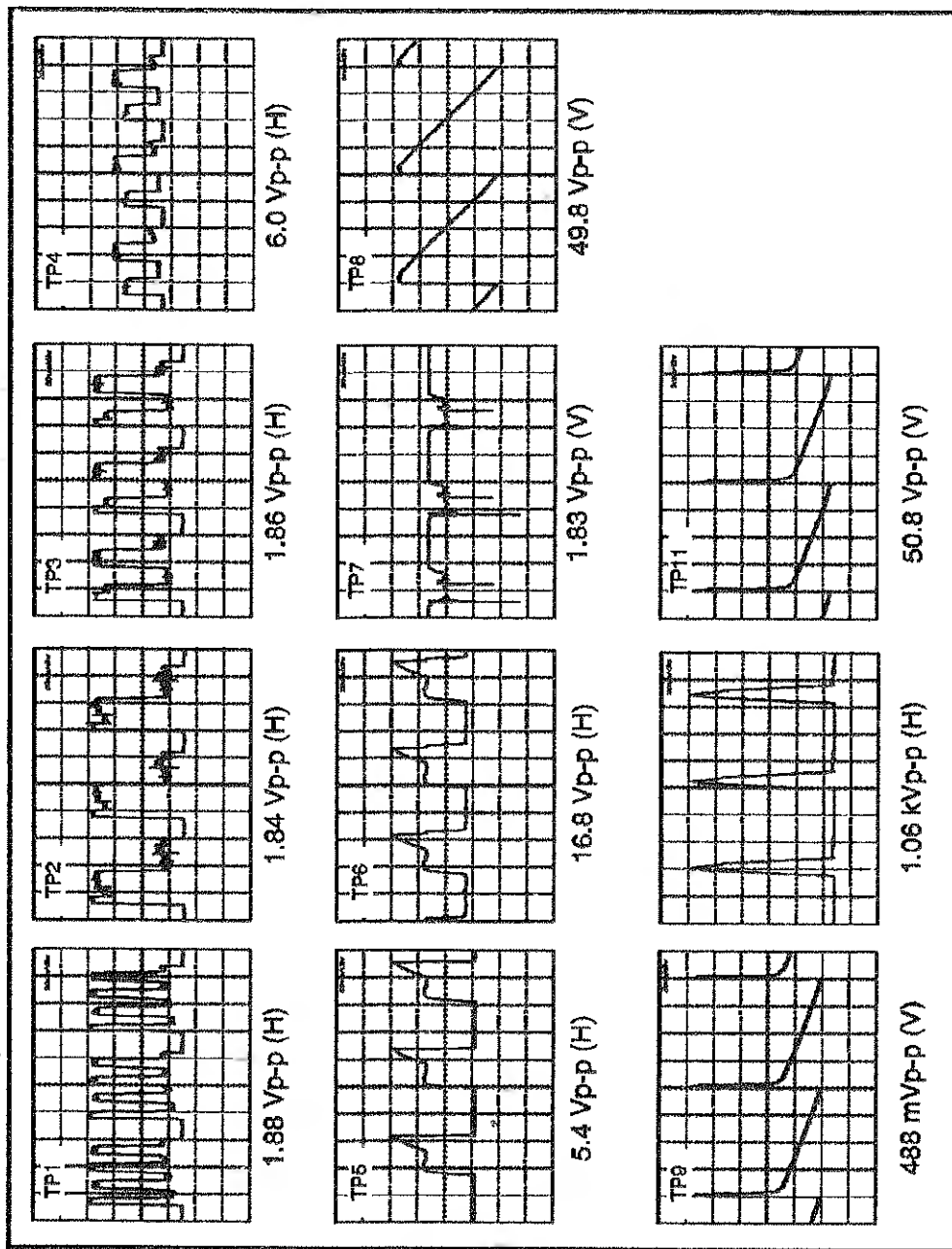
Если слишком быстро переключать S1 лампа будет вспыхивать слабее, или вообще не будет вспыхивать, так как C1 не успевает зарядиться через R1.

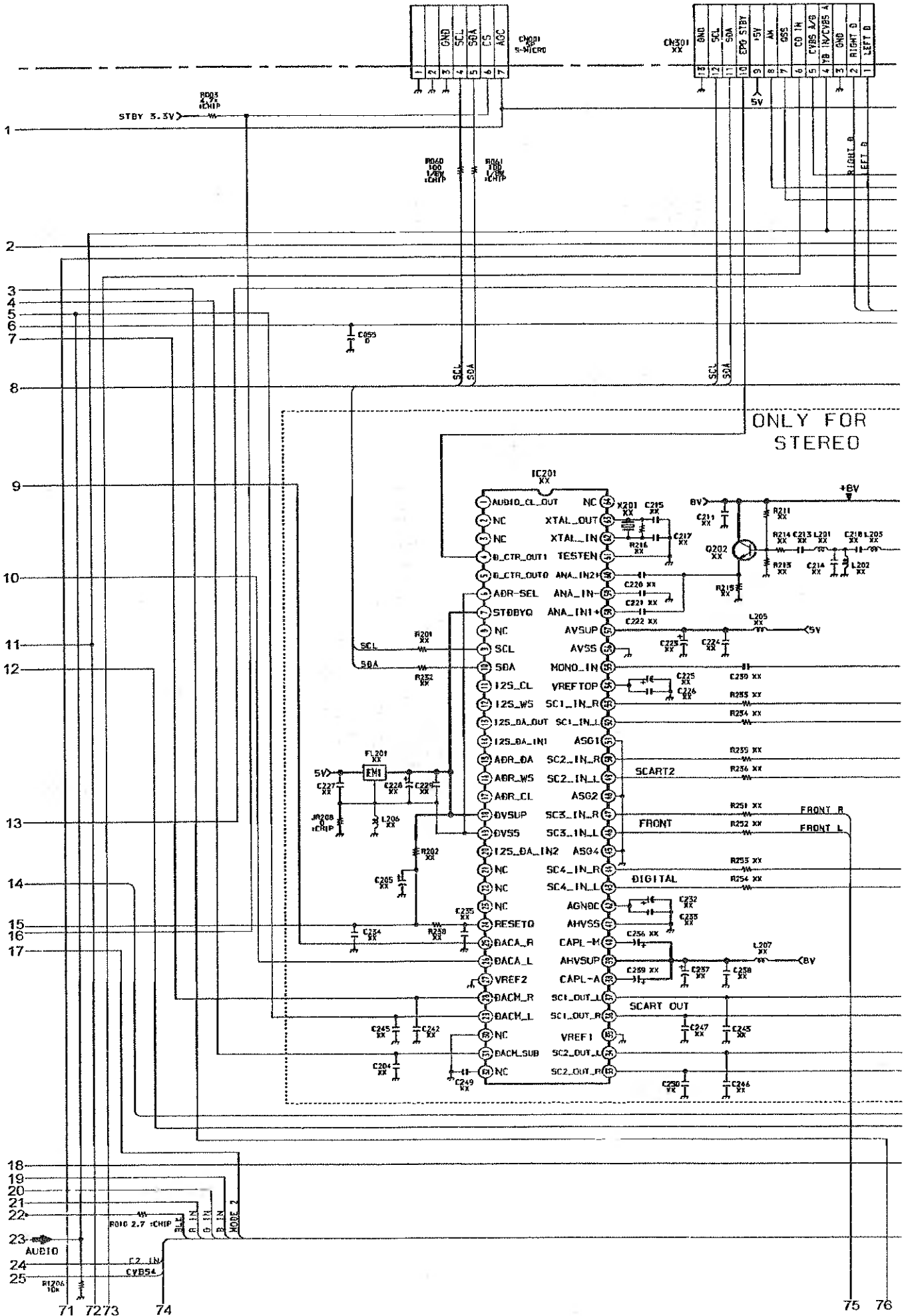
ТЕЛЕВИЗОР SONY KV-21LT1B, 1E, 1K, 1U, KV-21FT2K
(Шасси FE-2A) принципиальная схема, часть 2.

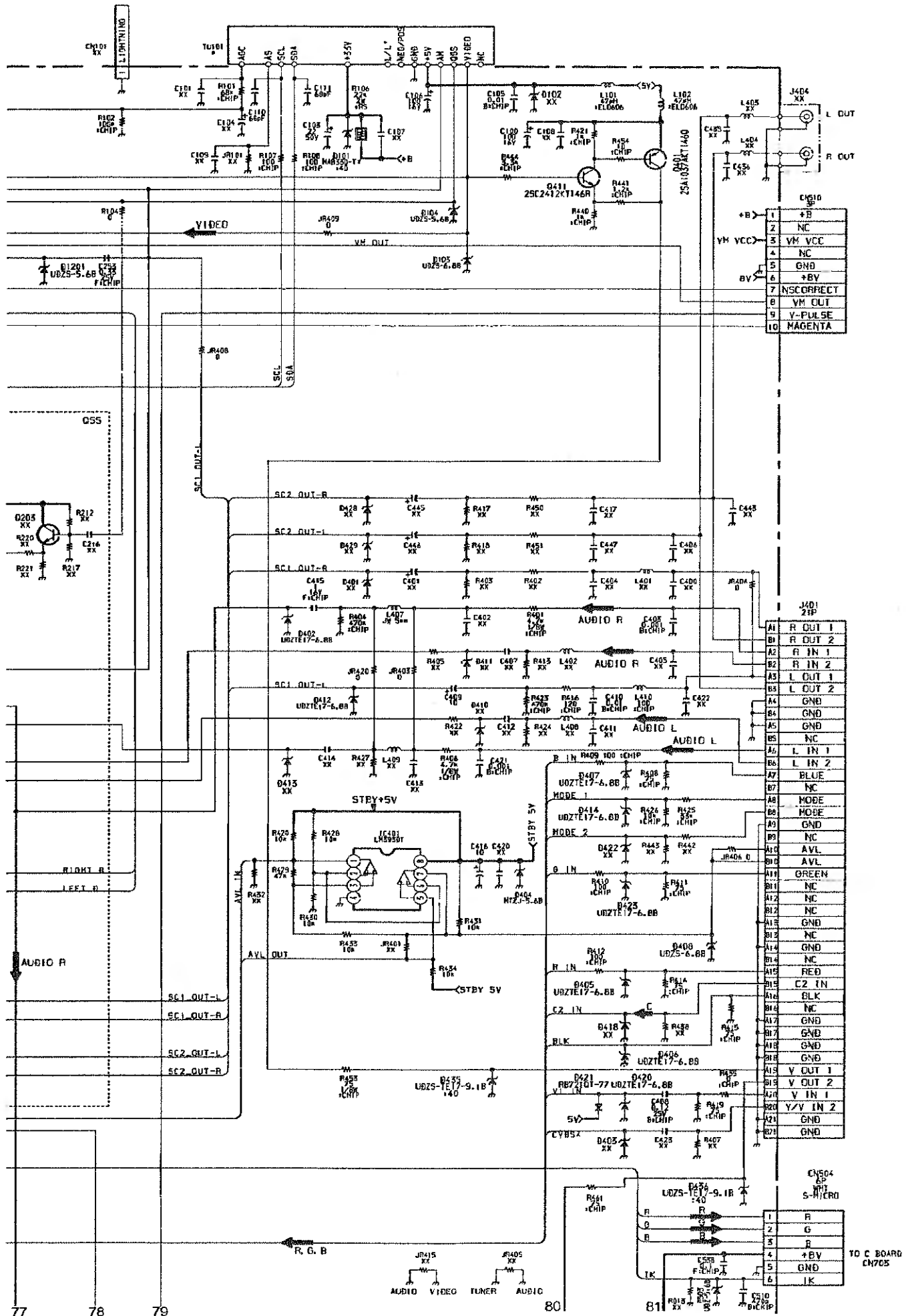
Осциллограммы платы кинескопа

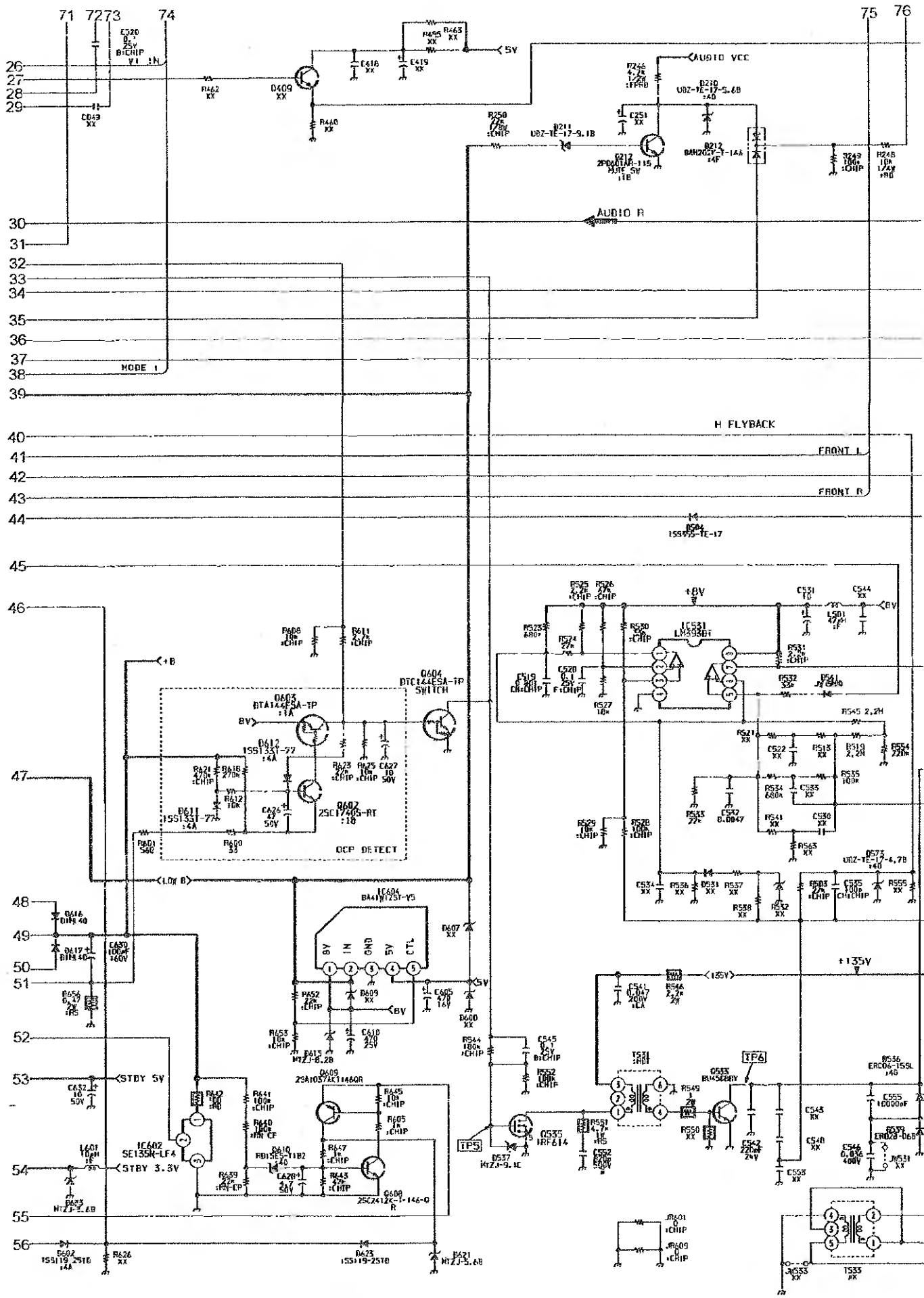


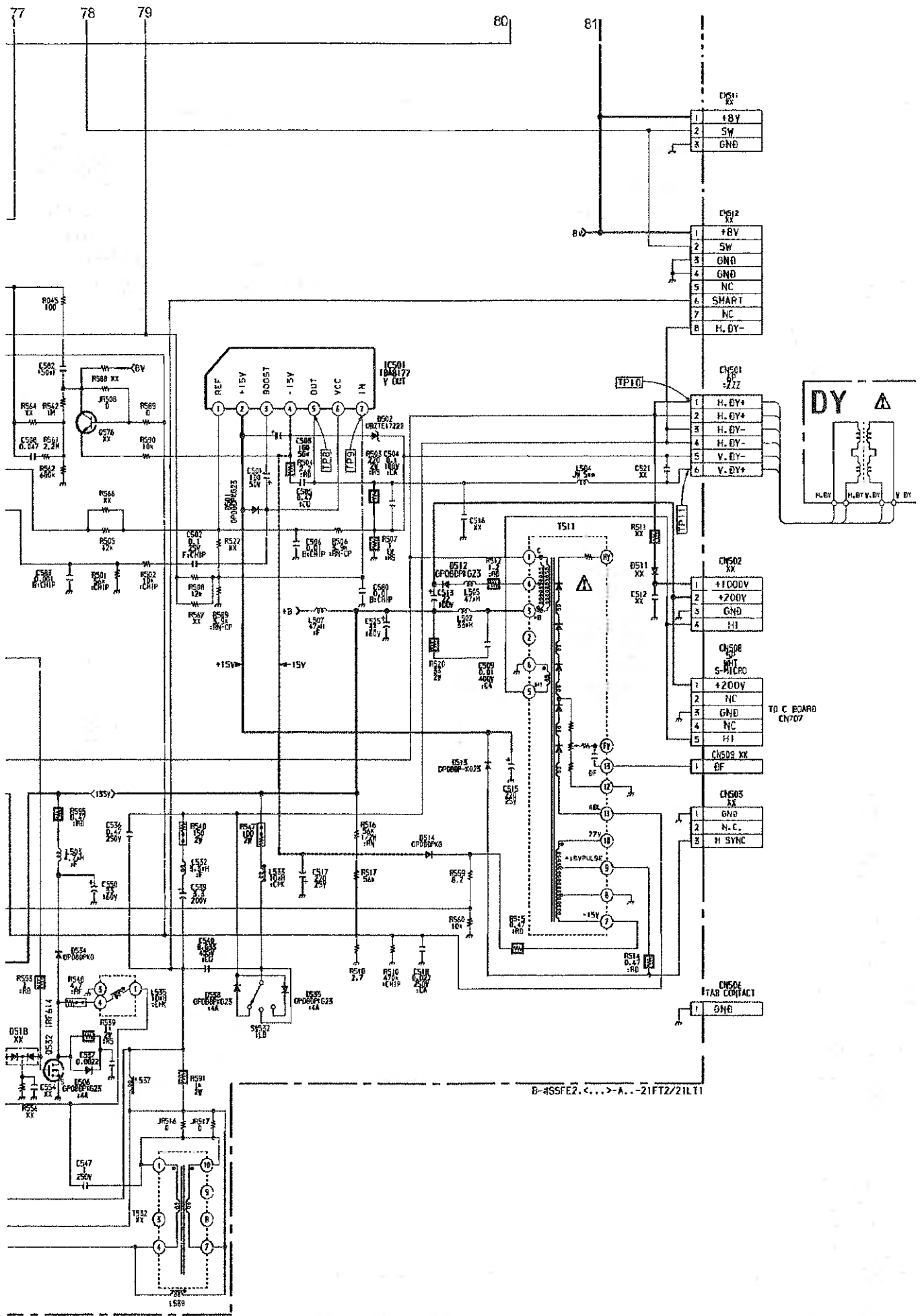
Осциллограммы основной платы











Уважаемые читатели !

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

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

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

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

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

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

ВНИМАНИЕ! Другие журналы за прошлые годы закончились, но их копии есть в электронных архивах на компакт-диске #20 (на диске #20)

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

Всегда в продаже CD и DVD диски с технической информацией (просмотр возможен только на компьютере, на DVD-плеере можно воспроизвести только настроенные изображения для регулировки телевизоров).

- #20 Журналы радиоконструктор с №1-1999 года по №12-2007 года, плюс дополнительная информация (справочники, настроенные изображения для регулировки телевизоров). Тип CD, цена 75 рублей.
- #21 Элементная база. Часть 1. Элементная база фирм Samsung, Mitsubishi, Motorola, National, Rohm, Sanyo, Siemens, Sony, всего около 15000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 рублей.
- #22 Элементная база. Часть 2. Элементная база фирм Bourns, Maxim, Philips, Sgs-thomson, Tyco. А так же, общий сборник популярных микросхем. Всего более 20000 наименований. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #23 Телевизоры и DVD. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроенных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.
- #24 Телевизоры и DVD. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники, а так же, набор настроенных изображений для регулировки телевизоров. Тип DVD, цена 100 руб.
- #25 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #26 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #27 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #28 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #29 Техника «AIWA». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #30 Техника «AIWA». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #31 Техника «SONY». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #32 Техника «SONY». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Тип диска DVD, цена 100 руб.

Внимание! Диски DVD #23-32 – это перенесенные на DVD сборники компакт-дисков C1-C5.

- #33 Авто-Аудио. На диске схемы и сервисные инструкции на автомобильную аудиотехнику фирм ACURA, Aiwa, Clarion, Grundig, HINO, JVC, LG, MITSUBISHI, Panasonic, PIONEER, SAMSUNG, SANYO, SONY, а так же, аппаратура, штатно устанавливаемая производителями автомобилей. Всего более 1000 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #34 Техника PHILIPS. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (около 100 шасси), CD и DVD техники (около 70 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #35 Техника SAMSUNG. На диске схемы и сервисные инструкции телевизоров (кинескопных, ЖК и плазменных), CD-плееров, DVD плееров и рекордеров, аудиотехники, видеомагнитофонов, видеокамер, комбинированных устройств, мониторов, лазерных принтеров, спутниковых ресиверов (всего около 600 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #36 Техника DAEWOO. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, DVD, видеомагнитофоны, кондиционеры, микроволновые печи, пылесосы, холодильники, стиральные машины, аудиотехнику (всего около 400 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #37 Техника LG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 500 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #38 Техника TOSHIBA. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры, видеомагнитофоны и DVD компоненты (всего на диске около 450 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #39 Техника GRUNDIG. На диске схемы и сервисные инструкции на телевизоры (кинескопные, ЖК и плазменные), камеры, аудиотехнику, автомобильную аудиотехнику, DVD-компоненты, спутниковые ресиверы, видеомагнитофоны (всего более 750 моделей). Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #40 Техника BBK. На диске схемы, сервисные инструкции и прошивки на DVD-компоненты. Всего 96 моделей. Тип диска DVD, цена 100 руб.

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

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883
 куда : 160015 Вологда, СБ.РФ Вологодское отд. №8638.
 БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

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

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

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

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

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

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

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

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

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

