

РАДИО- КОНСТРУКТОР

ОКТЯБРЬ, 2007

10-2007



Взаимозаменяемые микросхемы скоростной
КМОП-логики серий 74НС и К1564(КР1564)

74НС00	1564ЛА3
74НС02	1564ЛЕ1
74НС03	1564ЛА9
74НС04	1564ЛН1
74НС05	1564ЛН2
74НС10	1564ЛА4
74НС11	1564ЛИ3
74НС14	1564ТЛ2
74НС20	1564ЛА1
74НС27	1564ЛЕ4
74НС32	1564ЛЛ1
74НС51	1564ЛР11
74НС74	1564ТМ2
74НС75	1564ТМ7
74НС77	1564ТМ5
74НС85	1564СП1
74НС86	1564ЛП5
74НС109	1564ТВ15
74НС132	1564ТЛ3
74НС138	1564ИД7
74НС139	1564ИД14
74НС147	1564ИБ3
74НС151	1564КП7
74НС153	1564КП2
74НС154	1564ИД3
74НС157	1564КП16
74НС160	1564ИЕ9

74НС161	1564ИЕ10
74НС164	1564ИР8
74НС165	1564ИР9
74НС192	1564ИЕ6
74НС193	1564ИЕ7
74НС240	1564АП3
74НС241	1564АП4
74НС243	1564ИП7
74НС244	1564АП5
74НС245	1564АП6
74НС251	1564КП15
74НС253	1564КП12
74НС257	1564КП11
74НС258	1564КП14
74НС273	1564ИР35
74НС280	1564ИП5
74НС365	1564ЛП10
74НС367	1564ЛП11
74НС373	1564ИР22
74НС533	1564ИР40
74НС534	1564ИР41
74НС620	1564АП25
74НС623	1564АП26
74НС640	1564АП9
74НС651	1564АП17
74НС652	1564АП24

РАДИО- КОНСТРУКТОР 10-2007

Издание
по вопросам
радиоплюбительского
конструирования
и
ремонт электроннй техники

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

Учредитель – редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

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

Адрес редакции –
160002 Вологда а/я 32
тел./факс –
редакция (8172)-51-09-63

E-mail – radiocon@vologda.ru

Платежные реквизиты :
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в ФЛ
АК СБ РФ отд. №8638 г.Вологда.
кор. счет 3010181090000000644,
БИК 041909644.

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

Октябрь, 2007.

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

В НОМЕРЕ :

радиосвязь

- | | |
|---|---|
| Передатчик на цифровой микросхеме | 2 |
| Азбука УКВ-аппаратуры | 4 |

радиоприем

- | | |
|---------------------------------------|---|
| УКВ-ЧМ приемник на СХА1619М | 7 |
| Простой универсальный конвертер | 9 |

измерения

- | | |
|---------------------------------------|----|
| Цифровая шкала генератора 3Ч | 11 |
| Осциллограф на микроконтроллере | 12 |

аудио

- | | |
|---|----|
| Самый обычный стереоусилитель | 15 |
| Цветомузыка с акустическим входом | 18 |

ретро

- | | |
|--|----|
| Транзисторный магнитофон «Яуза-20» | 19 |
|--|----|

внутренний мир зарубежной техники

- | | |
|-------------------------------------|----|
| Активный сабвуфер ВВК-FSW-108 | 20 |
|-------------------------------------|----|

источники питания

- | | |
|--|----|
| Преобразователь напряжения
«DC6V - DC12V - AC220V» | 21 |
| Универсальный блок питания
для ремонта тепловых аппаратов | 22 |

справочник

- | | |
|--|----|
| СХА1352AS – регулятор громкости и эквалайзер | 25 |
|--|----|

автоматика, приборы для дома

- | | |
|---|----|
| Универсальное реле времени | 27 |
| Два выключателя света с самовозвратом | 29 |
| Цифровые часы – настенное табло | 31 |
| Электрические кодовые замки | 33 |

технология

- | | |
|-----------------------|----|
| Монтаж на жести | 35 |
|-----------------------|----|

автомобиль

- | | |
|--|----|
| Аналоговый тахометр на светодиодах | 36 |
|--|----|

начинающим

- | | |
|-------------------|----|
| Осциллограф | 38 |
|-------------------|----|

радиошкола

- | | |
|--------------------------------------|----|
| Уроки телемастера. Занятие №27 | 41 |
|--------------------------------------|----|

ремонт

- | | |
|---|----|
| Источники питания DVD-плееров «ВВК» | 43 |
|---|----|

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

ПЕРЕДАТЧИК НА ЦИФРОВОЙ МИКРОСХЕМЕ

датчике. Катушка L4 удлиняет электрически антенну.

Для запуска передатчика необходимо подать логический ноль на соединенные вместе

Микросхемы серии 74НС относятся к быстродействующей КМОП-логике. Реально они могут работать на частотах до 100 МГц. Кроме того, данная серия обладает преимуществами как КМОП, так и ТТЛ логик. — высокое входное сопротивление, как у КМОП, и большая нагрузочная способность выхода, как у ТТЛ. Эти свойства наводят на мысль о возможности использования данной серии в радиопередатчиках небольшой мощности.

На рисунке 1 показана схема передатчика с узкополосной ЧМ, развивающего выходную мощность до 0,35 Вт при питании от источника напряжением 5В. Передатчик сделан на микросхеме 74НС240, представляющей собой пару четырехразрядных инвертирующих шинных формирователей. Практически эта микросхема содержит восемь инверторов, которые можно выключать (выходы переводить в высокоомное состояние). Чтобы включить инверторы группы А нужно подать логический ноль на вывод 1, а для включения инверторов группы В — ноль подать на выв. 19.

На трех элементах группы В сделан задающий генератор по схеме мультивибратора с кварцевой стабилизацией и цепями частотной модуляции, предложенной в П.1. Собственно мультивибратор сделан на двух инверторах В3 и В2, на инверторе В1 выполнен его выходной буфер, с которого частотно-модулированные импульсы поступают на соединенные вместе входы четырех инверторов группы А. Эти элементы выполняют работу усилителя мощности. Их выходы так же соединены вместе (инверторы включены параллельно, для усиления выходного тока).

Интеграция импульсов в синусоидальный сигнал и подавление гармоник происходит в выходном двухзвенном П-образном контуре, такой же схемы как в транзисторном пере-

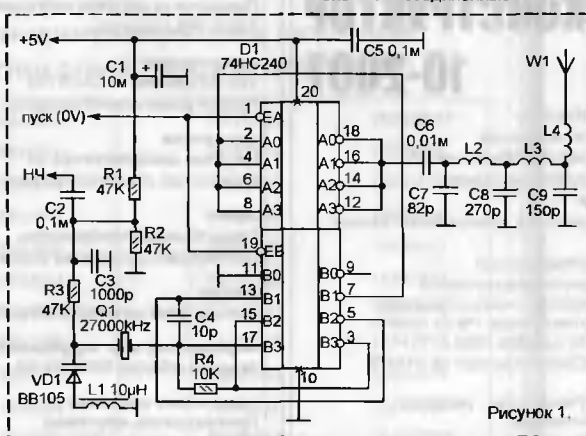


Рисунок 1.

управляющие входы (выводы 1 и 19).

Модулирующий сигнал должен быть подан с выхода модулирующего усилителя, такого как в аналоговых схемах модуляции на транзисторах.

Данный передатчик можно использовать и для передачи кодовых импульсных последовательностей с импульсной манипуляцией. В том случае, цепи частотной модуляции не нужны (левый по схеме вывод резонатора соединить с общим минусом). Выводы 1 и 19 нужно разъединить. Вывод 19 будет служить для запуска генератора (перед подачей кодовой посылки подать на него ноль). Вывод 1 будет служить входом для импульсной кодовой последовательности. Кодовую последовательность перед подачей на него нужно инвертировать.

Вариант BB105 с успехом можно заменить практически любым отечественным (не исключено использование в качестве варикапа стабилитрона на напряжение более 5В, диода или эмиттерного перехода кремниевого транзистора).

Кварцевый резонатор желательно использовать с маркировкой в килогерцах. Как показывает опыт, такие резонаторы в данной схеме лучше запускаются, чем с маркировкой в мегагерцах.

Катушка L1 — готовый ВЧ дроссель индук-

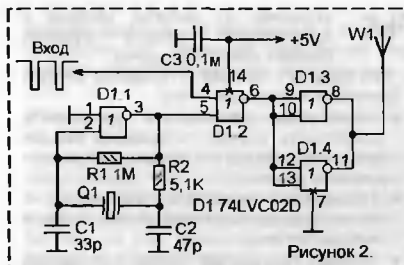


Рисунок 2.

тивностью 10-30 мкГн. Катушки L2, L3 и L4 – самодельные. Катушки L2 и L4 намотаны на пластмассовых каркасах с подстроечными сердечниками диаметром 5 мм, из карбо-нильного железа. Они содержат 8 и 12 витков, соответственно, провода ПЭВ 0.47. Катушка L3 бескаркасная, она содержит 8 витков такого же провода. Намотка – виток к витку.

Настройка заключается в проверке работоспособности задающего генератора (может потребоваться подбор R4, C4), а так же, в настройке выходного П-контура и удлиняющей катушки на конкретную антенну.

А вот вторая, еще более интересная схема. Это микромощный передатчик для передачи данных на небольшое расстояние (рис. 2). Практически, это кварцевый генератор с управляемым буфером, на выходе которого непосредственно подключена антенна. Выходная мощность такого передатчика не более 2-5 мВт. Кварцевый резонатор может

быть на частоту до 50 МГц. Форма выходного сигнала, при работе на суррогатную антенну, подключаемую без принятия мер по согласованию, далека от совершенства и содержит много гармоник.

Но для передачи сигнала на несколько метров такая схема вполне пригодна. Для улучшения выходного сигнала на выходе можно включить П-контур, настроенный на соответствующую частоту.

Данные поступают на вывод 4 D1.2. активный уровень – ноль, поэтому импульсную последовательность перед подачей на вход нужно инвертировать.

На рисунке 3 приводится схема высокочастотного кварцевого мультивибратора, которую можно с успехом использовать в схемах задающих генераторов передатчиков или гетеродинах связной аппаратуры.

Генератор сделан на микросхеме 74LVC1GU04, специально разработанной для схем мультивибраторов. Микросхема выполнена в 6-выводном корпусе, содержит всего два инвертора, включенных последовательно (выход одного инвертора и вход другого соединены и выведены на один общий вывод).

Генератор может работать на частотах до 50 МГц.

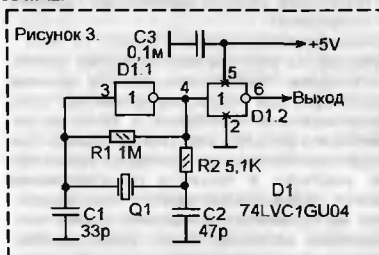


Рисунок 3.

Несмотря на то, что многие микросхемы серии 74НС могут работать на частотах до 150 МГц, реально очень редко удается запустить кварцевый мультивибратор на частоте более 50 МГц. Поэтому, чтобы сделать кварцевый мультивибратор, дающий более высокую частоту, можно воспользоваться схемой умножения частоты.

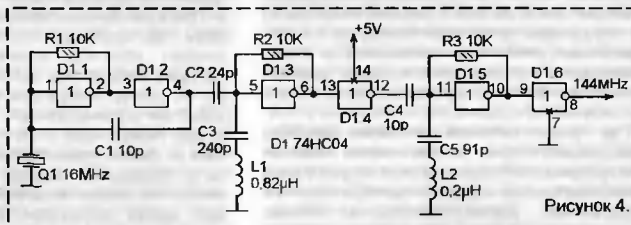


Рисунок 4.

На рисунке 4 приводится схема генератора частоты 144 МГц, работающего от кварцевого мультивибратора на 16 МГц.

Андреев С.

Литература:

1. Gert Baars CMOS Crysta lFrequency Multiplier. *Elector electronics* 7-8-2004. p.34.

АЗБУКА УКВ-АППАРАТУРЫ

Часть 1. Блоки УКВ аппаратов

Статья 5. Генераторы для УКВ аппаратуры.

Общие вопросы построения генераторов.

К генераторам, исполняющим роль гетеродинов связанных радиоприемников, кроме общих требований стабильности частоты и необходимого уровня мощности для подачи на смеситель, предъявляются еще дополнительные требования:

- высокая спектральная чистота колебаний (отсутствие заметно выраженных гармоник гетеродина);
- низкий уровень шумов.

Первое из этих требований можно выполнить путем тщательного выбора режима генератора для получения на выходе чисто синусоидальных колебаний, а также дополнительной фильтрацией этих колебаний. При этом ослабленные до минимума гармоники не участвуют в процессе преобразования частот, уменьшается эффект преобразования на гармониках гетеродина. Кроме того, возможны варианты, когда такое преобразование становится возможным вследствие появления гармоник гетеродина в самом смесителе. Это может происходить за счет нелинейной характеристики входного сопротивления смесителя.

Шум гетеродина часто возникает в результате модуляции вырабатываемых им колебаний по амплитуде и фазе в пассивных и активных элементах гетеродина. Хотя возникающий при этом шум и незначителен (на 90 – 100 дБ ниже уровня колебаний), но в чувствительных смесителях приемников он может приводить к появлению сильных уровней помех на боковых шумовых составляющих колебаний гетеродина.

При приеме сигналов распознать шумовую модуляцию трудно, так как неясно, является ли принимаемый шум внешним шумом эфира или результатом шумового преобразования в приемнике. Шумы гетеродина обычно исследуют с помощью анализатора спектра с высокой разрешающей способностью и динамическим диапазоном. В любительских условиях для этой цели применяют узкополосный приемник с аттенуатором на входе. Изменяя настройку приемника около частоты исследуемого гетеродина, поддерживают одинаковый уровень сигнала на выходе приемника с помощью регулировки затухания в аттенуаторе. Затем строят график зависимости

затухания от частоты, который и характеризует уровень шумовых боковых полос гетеродина.

Для борьбы с шумами гетеродинов следует принимать следующие меры.

- Необходимо максимально увеличивать добротность контура гетеродина, так как при этом сужается его полоса пропускания и полоса шумов.
- Непременно применять транзисторы с низким уровнем шумов (особенно из числа низкочастотных).
- Режим транзистора нужно стремиться сделать близким к ключевому, так как при этом он большую часть времени находится или в запертом, или в насыщенном состоянии, что соответствует минимальному уровню собственных шумов. Ключевой режим достигается большими значениями обратной связи в каскаде.
- Тщательно заземлять по низкой частоте все цепи постоянного тока гетеродина и электроды транзистора (например, базу в схеме с ОБ).

Чтобы получить высококачественный генератор, обеспечивающий нормальную работу приемной и передающей аппаратуры, необходимо также учитывать следующие условия.

1. В качестве генераторных транзисторов следует применять транзисторы, граничная частота которых в 5...10 раз превосходит рабочую частоту генератора. Для гетеродинов УКВ приемной аппаратуры следует выбирать СВЧ малошумящие транзисторы с граничной частотой более 1ГГц.
2. При изготовлении генераторов с LC контурами, особенно для частот выше 10 МГц, следует обратить внимание на *механическую жесткость* конструкции генератора. LC контур генератора следует помещать в жесткий экранированный корпус.
3. Для генераторов с LC контурами следующим за самим генератором каскадом должен быть буферный каскад с очень малой емкостной связью вход/выход. Такой буферный каскад желателен и для кварцевых генераторов, работающих на гармониках.
4. В радиоприемниках с высокой чувствительностью следует избегать применения различных полупроводниковых элементов (например, варикапов) для настройки или подстройки частоты контура. Применять нужно только конденсаторы переменной емкости с воздушным диэлектриком.
5. Генераторы с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ) обладают повышенным

уровнем шумов и для применения в высокочувствительной приемной аппаратуре (в качестве первого гетеродина) нежелательны.

Генераторы с параметрической стабилизацией частоты.

Название «параметрическая стабилизация» предполагает, что стабильность генерируемой частоты должна поддерживаться за счет выбора оптимального режима работы транзистора, за счет применения высококачественной и высокочастотной контурной катушки, за счет применения в колебательном контуре конденсаторов с малым температурным коэффициентом емкости.

Существует довольно большое разнообразие схем транзисторных генераторов с параметрической стабилизацией, однако наибольшей популярностью среди радиолюбителей пользуются генераторы по так называемой «схеме индуктивной трехточки» и «схеме емкостной трехточки». На рис. 5.1 показана схема генератора, выполненного по схеме емкостной трехточки.

Активным элементом генератора на рис. 5.1 является транзистор VT1 типа КТ368. Это высокочастотный и малошумящий транзистор, который способен создать хорошее качество генерируемого сигнала.

Рабочая частота генератора задается индуктивностью катушки L1 и суммарной величиной емкостей конденсаторов C1, C2, C3 и C4. Перестройка рабочей частоты может осуществляться либо изменением емкости конденсатора C1, либо изменением индуктивности катушки L1. Все перечисленные элементы находятся в цепи базы транзистора VT1.

В цепи коллектора этого транзистора находится еще один колебательный контур, настроенный на частоту в два (или в три) раза выше рабочей частоты генератора. В таком случае говорят, что контур в цепи коллектора транзистора VT1 настроен на вторую (или третью) гармонику вырабатываемых генератором электромагнитных колебаний. На выходе 1 и 2 мы получим сигналы с частотой заданной гармоники.

Несмотря на наличие в цепи коллектора некоторого колебательного контура, можно считать, что транзистор VT1 включен по схеме с общим коллектором. Дело в том, что находящийся в цепи коллектора контур настроен на частоту, которая намного выше рабочей частоты генератора и поэтому сопротивление этого контура незначительное, можно сказать — стремится к нулю.

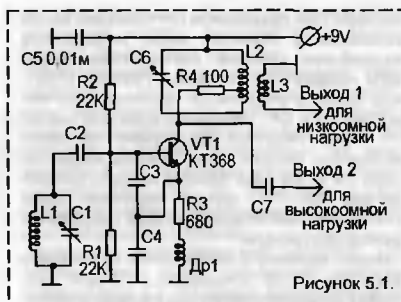


Рисунок 5.1.

Если от генератора нужно получить только сигнал рабочей частоты, то коллектор транзистора VT1 следует напрямую соединить с источником питания, как это сделано в схеме на рис. 5.2. Это будет уже классическое включение транзистора по схеме с общим коллектором (или стоком, если транзистор полевой).

Рассмотрим подробнее работу всех основных элементов схемы генератора.

Цепь смещения. Компоненты цепи смещения R1, R2 и R3 выбираются из условия обеспечения заданного тока покоя. Цепь смещения рассчитывается и настраивается так же, как для обычной рабочей точки усилителя. Сигнал обратной связи, который поступает с эмиттера через C1, всегда присутствует на входе, поэтому транзистор постоянно находится в режиме колебаний.

При любых транзисторах ток через них должен обеспечивать требуемую выходную мощность. При правильном соотношении смещения и обратной связи **выходная мощность генератора составляет приблизительно 0,3 мощности, потребляемой от источника питания.**

Обычно падение напряжения на L2 и R4 весьма мало, поэтому коллекторное (или стоковое) напряжение равно напряжению питания. Следовательно, **для нахождения величины необходимого тока** (при заданных величинах напряжении питания и выходной мощности) **необходимо значение выходной мощности разделить на 0,3 и на величину напряжения питания.** Кстати, резистор R4 служит для предотвращения возбуждения генератора на паразитных частотах и ставить его нужно только в **крайних случаях** явного нарушения работы генератора.

Сигнал обратной связи. Выходной сигнал появляется на коллекторе (или стоке) тран-

зистора. При правильном соотношении цепей смещения и обратной связи **напряжение выходного сигнала составляет около 90% напряжения питания**. Глубина обратной связи определяется соотношением емкостей C3 и C4. Например, если они равны, то сигнал обратной связи равен половине выходного сигнала. Если емкость конденсатора C4 в три раза больше емкости конденсатора C3, то сигнал обратной связи составляет приблизительно **0,25** напряжения выходного сигнала.

Может возникнуть необходимость изменить величину C3 по отношению к C4 для того, чтобы установить более подходящее соотношение параметров цепей смещения и обратной связи. Например, если емкость C4 уменьшать, то глубина обратной связи будет возрастать и генератор будет работать в режиме, близком к классу С. С увеличением значения C4 при постоянной емкости C3 глубина обратной связи уменьшается и режим работы генератора приближается к классу А. Необходимо помнить, что любое изменение C4 (или C3) приводит к изменению частоты генерации. Следовательно, для поддержания неизменной рабочей частоты, при изменении отношения C4/C3 необходимо изменять значение индуктивности L1.

В качестве первого приближения можно считать, что сигнал обратной связи должен быть равен или больше напряжения отсечки транзистора. При нормальных условиях такой сигнал будет достаточен для преодоления фиксированного (устанавливаемого резисторами R1, R2 и R3) смещения. Величина сигнала обратной связи обычно лежит в пределах **10...40%**, а при условии наилучшей стабильности — в пределах **15...25%** напряжения выходного сигнала. Иногда, в целях уменьшения шумов гетеродина, устанавливают максимальную величину напряжения обратной связи.

Частота генерации схемы определяется резонансной частотой контура, в который входят L1, C1, C2, C3 и C4. Заметим, что конденсаторы C2, C3 и C4 включены последовательно, поэтому общая емкость должна быть найдена с помощью соответствующего соотношения. Необходимо также учитывать, что входная емкость транзистора складывается с емкостью C1. На низких частотах входной емкости можно пренебречь, поскольку ее величина пренебрежимо мала по сравнению с типичными значениями емкости C1. На высоких частотах, когда значения емкости C1 становится соизмеримым с входной

емкостью, входная емкость транзистора имеет большое значение.

Например, если входная емкость равна 3 пФ, а для интересующей частоты необходима емкость C1, равная 1000 пФ или более, влияние выходной емкости незначительно. Если же значение емкости C1 уменьшается до 5 пФ, то вместе с параллельной ей входной емкостью транзистора они образуют общую емкость, равную 8 пФ, т.е. входная емкость должна быть учтена в расчете частоты резонанса.

Входная емкость транзистора не всегда приводится в паспортах на приборы. Емкость, представляющая выходную емкость транзистора (между истоком и стоком для полевых и между коллектором и эмиттером для биполярных транзисторов), состоит из собственно выходной емкости и емкости обратной связи, которой, в силу ее малости по сравнению с выходной емкостью транзистора обычно пренебрегают.

Конденсатор C1 может быть переменным, но иногда бывает проще сделать переменную индуктивность катушки.

Значение емкости C4 обычно в три раза больше емкости C3 (или суммы емкостей C1, C2 и входной емкости транзистора, где это имеет смысл). Таким образом, напряжение обратной связи (поступающее на базу с истока или эмиттера транзистора) составляет приблизительно **0,25** общего напряжения выходного сигнала (или около **0,2** напряжения питания при правильном соотношении обратной связи и смещения).

Резонансная цепь. Для обеспечения требуемой частоты может быть использовано сочетание любых катушек индуктивности и конденсаторов, т.е. катушка может быть выполнена очень большой или очень малой для соответствующих значений емкостей конденсаторов. Часто на резонансные цепи накладываются практические ограничения (такие, как параметры имеющихся готовых катушек переменной индуктивности).

Если нет специфических ограничений ориентировочное **значение емкости C1 выбирают из расчета 2 пФ на 1 м длины волны**. Например, если частота равна 30 МГц, то длина волны равна 10 м, и емкость должна быть равна 20 пФ. Длину волны в метрах находят из выражения:

$$\text{Длина волны} = 300 / (\text{частота, МГц}).$$

На частотах ниже 1,5 МГц выбор емкости из расчета 2 пФ на 1 м длины волны может привести к необходимости использования очень

больших катушек индуктивности. В этом случае **емкость можно выбрать из расчета 20 пФ на 1 м длины волны.**

Величина индуктивности L выбирается из условия обеспечения требуемой частоты с помощью выражения:

$L = (2,53 \times 10^4) / (f^2 \times C)$, где L имеет размерность в мкГн; f имеет размерность в МГц;

C имеет размерность в пФ.

Другой метод нахождения реальных значений компонентов резонансной цепи состоит в применении катушек индуктивности, имеющих на рабочей частоте реактивное сопротивление 80...100 Ом. Это приближение особенно полезно для низких частот (ниже 1 МГц).

В Интернете на сайте, расположенном по адресу <http://r3xb.by.ru/>, в разделе «Программы» находится программа INDUKTIV, с помощью которой можно легко рассчитать параметры любых катушек и емкости групп конденсаторов.

Выходная цепь. Выходной сигнал для следующего каскада может быть снят или непосредственно с катушки индуктивности L_2 с помощью выходной обмотки L_3 (для низкоомных нагрузок) или конденсатора связи C_7 (для высокоомных нагрузок). Обычно более удобна выходная цепь с конденсатором связи C_7 , который можно взять переменным. Это дает возможность подключать генератор к переменной нагрузке (изменяющей сопротивление с изменением частоты). Если в коллекторной цепи VT1 генератора нет колебательного контура и коллектор непосредственно соединен с источником питания, то выходной сигнал берется с эмиттера.

Заметим, что КПД генератора в случае использования умножителя частоты уменьшается. Поэтому обычно генератор выдает

на выход рабочую частоту, а дальнейшее умножение частоты выполняется в последующих специальных каскадах.

Шунтирующий и разделительный конденсаторы. Величина емкости шунтирующего конденсатора C_5 должна быть такой, чтобы **емкостное сопротивление его на рабочей частоте генератора не превышало 5 Ом.** Допустимо и большее сопротивление (200 Ом), но вследствие малой мощности сигнала предпочтительнее низкое реактивное сопротивление.

Величина разделительной емкости C_2 должна быть равна (примерно) емкости конденсатора C_1 . Величина разделительной емкости C_7 должна быть равна сумме выходной емкости транзистора и емкости C_6 . Если конденсатор C_7 является переменным, то среднее значение его емкости должно быть равно указанной сумме емкостей.

Высокочастотный дроссель. Высокочастотный дроссель $Dr1$ служит для предотвращения утечки сигнала с эмиттера через резистор R_3 .

Величина индуктивности дросселя $Dr1$ должна быть такой, чтобы его реактивное сопротивление на рабочей частоте находилось в пределах 1...3 кОм. Допустимый ток дросселя должен быть больше (по крайней мере на 10%), чем максимально возможный постоянный ток. Следует заметить, что большое реактивное сопротивление требуется на рабочей частоте. Но на высоких частотах это может привести к большому падению напряжения на дросселях, имеющих большую индуктивность, или к дросселям слишком больших размеров.

Тяпичев Г.А.

Продолжение следует...

УКВ-ЧМ ПРИЕМНИК НА CXA1619M

Мы как-то все привыкли, к тому, что если нужно сделать простой УКВ-ЧМ приемник, то это обязательно должна быть схема на K174XA34 или её многочисленных аналогах. На самом деле, схемы УКВ-ЧМ приемников с низкой ПЧ, в принципе, не могут дать качественного звучания. Конечно, подкупает то, что не нужны контура ПЧ, пьезокерамические фильтры, и др. Но, сейчас используем другую

элементную базу, можно сделать приемник по традиционной схеме с высокой ПЧ, обеспечивающий значительно более высокое качество приема, а по числу навесных элементов и сложности налаживания он будет сопоставим с приемником на K174XA34. Разве что, потребуется фильтр ПЧ на 10,7 МГц и резонатор для детектора на такую же частоту.

Используя микросхему CXA1619M можно сделать громкоговорящий УКВ-ЧМ приемник всего лишь на этой одной микросхеме. В составе CXA1619M – приемный тракт ЧМ, при-

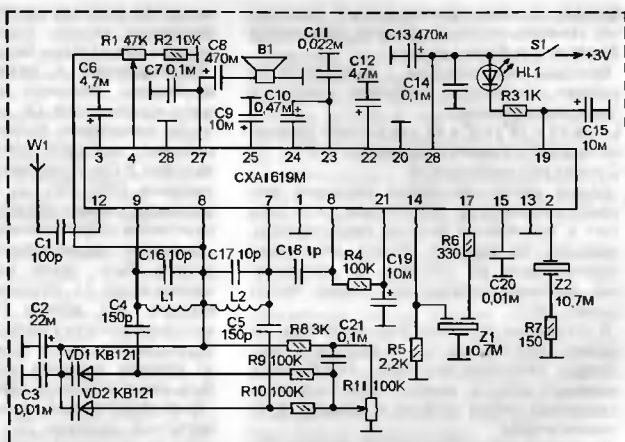
емный тракт АМ. электронный регулятор громкости, усилитель мощности ЗЧ с выходной мощностью 0,4W на нагрузке 8 Ом, и светодиодный индикатор настройки.

Схема приемника показана на рисунке. От типовой она отличается тем, что не используется АМ тракт (это значительно упростило схему) и тем, что настройка на станцию осуществляется с помощью варикапов (в типовой схеме – блоком переменных конденсаторов). Выбор режимов АМ/ФМ осуществляется изменением уровня напряжения на выводе 15. Для АМ этот вывод нужно замкнуть на общий минус, а для ФМ зашунтировать конденсатором.

Сигнал из антенны поступает прямо на вход УРЧ, без какого-либо входного контура или фильтра. Это противоречит типовой схеме, но позволяет упростить схему без существенного ухудшения параметров. На выходе УРЧ включен контур L1-C16-C4-VD1, который при настройке на станции перестраивается варикапом VD1. Этот контур и играет роль входного.

Гетеродинный контур – L2-C17-C5-VD2, перестраивается варикапом VD2. Органом настройки служит переменный резистор R11, изменяющий величину обратного напряжения на варикапах. Для настройки используется стабильное напряжение, снимаемое с вывода 8, получаемое от внутреннего стабилизатора микросхемы. С этого же вывода (8) берется постоянное напряжение и на электронный регулятор громкости на R1.

Схема автоподстройки частоты гетеродина формирует постоянное напряжение подстройки на выводе 21. Быстродействие АПЧГ зависит от емкости конденсатора C19. Напряжение подстройки через развязывающий резистор R4 поступает на внутренний варикап микросхемы (через вывод 6). С гетеродинным контуром этот варикап связан конденсатором C18. От величины емкости



этого конденсатора зависит полоса захвата и удержания АПЧГ.

Комплексный сигнал ПЧ выделяется на выводе 14 и поступает на пьезокерамический ФПЧ Z1. Нагрузкой преобразователя частоты служит резистор R5.

Вход усилителя – ограничителя ПЧ, – вывод 17. Резистор R6 необходим для его согласования с выходным волновым сопротивлением пьезофильтра.

Резонансным элементом частотного детектора является резонатор Z2, он должен быть на ту же частоту, что и ФПЧ.

Индикатор точной настройки – светодиод HL1. Напряжение питания может быть от 2,5 до 7,5V.

Катушки L1 и L2 – бескаркасные, они содержат, соответственно, 6 и 8 витков для диапазона 87,5-108 МГц. Внутренний диаметр катушек 3 мм. В пространстве они должны быть расположены перпендикулярно друг другу.

Микросхема CXA1619M выполнена в корпусе типа DIP-28. Ее вариант CXA1619S – в корпусе SOP-30. Соответствие выводов (CXA1619M/CXA1619S): 1/1, 2/3, 3/4, 4/5, 6/7, 8/9, 10/11, 11/12, 12/13, 13/14, 15/16, 16/17, 17/18, 18/19, 19/20, 20/21, 21/22, 22/23, 23/24, 24/25, 25/26, 26/27, 28/29. Лишние выводы 2 и 30 CXA1619S соединить с общим минусом.

Иванов А

ПРОСТОЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОНВЕРТЕР

Конвертеры позволяют без переделки приемника изменить диапазон принимаемых частот. На рисунке показана схема простого конвертера, предназначенного для работы с УКВ-радиоприемниками, имеющими коаксиальный антенный вход. Он может быть выполнен как для преобразования частот более высокого диапазона в более низкий, так и наоборот.

Конвертер выполнен на транзисторе VT1, по схеме преобразователя частоты с совмещенным гетеродином. Частота гетеродина (в приведенном примере) фиксирована. Стабилизация частоты параметрическая, определяемая параметрами контура L4-C6. Настройка на станцию производится радиоприемником.

Питается конвертер от любого источника постоянного тока напряжением 9...14В с низким уровнем пульсаций. Потребляемый ток I1 — 15...25mA. Для подавления помех и стабилизации питания служит фильтр L3-C4 и параметрический стабилизатор R7-VD1.

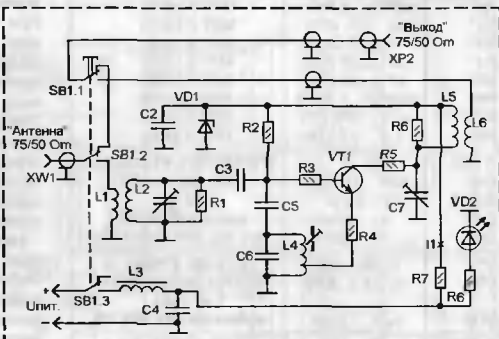
Переключатель SB1 служит для выключения конвертера и переключения антенны, что позволяет вести прием в обычном режиме. Светодиод VD2 — индикатор включения.

Данные катушек и других деталей сведены в таблицу 1, так как конвертер может быть выполнен в разных вариантах и, соответственно, номиналы элементов могут иметь значения в указанных пределах. Номиналы подбираются при настройке, в зависимости от типа транзистора и его параметров, и выбора варивента преобразуемых частот (таблица 2).

Подобная схема конвертера может быть использована для различных вариантов преобразования частот, например, с приемниками Си-Би диапазона (11 м) для прослушивания радиостанций с АМ или узкополосной ЧМ модуляцией, работающих на более высокочастотных диапазонах, вплоть до двухметрового. При этом, гетеродин конвертера при необходимости можно сделать перестраиваемым, применив на месте C6 переменный конденсатор с воздушным диэлектриком.

При повторении подобных схем, описанных

в литературе (Л.1), были выявлены особенности, на которые необходимо обратить внимание. Так, например, для предотвращения самовозбуждения конвертера на частотах



отличающихся от частоты настройки контура гетеродина, и упущения формы генерируемых колебаний, необходимо подбирать номиналы резисторов R3, R4, R5 при настройке, учитывая, что при чрезмерном увеличении номинала снижается реальная чувствительность конвертера. С целью упрощения на входе и выходе конвертера установлены одиночные контура с фиксированной настройкой. Поэтому, не следует ожидать высокой чувствительности в широком диапазоне. При настройке этих контуров следует ориентироваться на наилучшее качество приема наиболее желаемых радиостанций. Расширения полос пропускания контуров можно добиться, подключая параллельно им резисторы R1, R6, сопротивления которых подбирают при настройке. При их уменьшении полоса расширяется, но снижается чувствительность.

Важным условием надежной работы конвертера является стабильность частоты гетеродина. Этому способствует качественное выполнение катушки L4. Нежелательно выполнять её бескаркасной, так как при этом она будет чувствительна к различным вибрациям. Её витки должны быть туго натянуты и хорошо уложены. Сердечник катушки должен вкручиваться плотно, а после настройки его лучше залить, например, парафином. Катушку желательно поместить в экран. Конденсатор C6 необходимо применять с отрицательным ТКЕ, — это способствует температурной стабилизации частоты. Большое значение имеет число витков L4, от которых делается

Таблица 1.

Обозначение	Номинал (Мин. - макс.)	Конструктивные данные, тип и особенности
R1*	820 Ом, 3,3кОм	МЛТ 0,125Вт
R2*	180 ... 270 кОм	МЛТ 0,125Вт
R3*	10 ... 33 Ом	МЛТ 0,125Вт
R4*	30 ... 300 Ом	МЛТ 0,125Вт
R5*	51 ... 150 Ом	МЛТ 0,125Вт
R6*	820 Ом, 3,3кОм	МЛТ 0,125Вт
R7	470 ... 560 Ом	МЛТ 0,25 Вт
R8	1,2 ... 2,2 кОм	МЛТ 0,25 Вт
C1, C7	8/30 пФ	КПК-МН, -МП, КТ4-23, -25
C2	0,01 ... 0,033 мкФ	КЛС, КМ, К10-23
C3, C5	8,2 ... 6,8 пФ	КМ, КД
C4	22 ... 47 мкФ	К50-6, К50-16, 25В.
C6*	56 ... 68 пФ	КД, КМ, ТКЕ М47, М75
VT1	h ₂₁ 60 ... 100	КТ316Б, КТ368А, Б
VD1	U _{ст} 4,7 ... 6,8В	КС147А, КС156, КС162, КС168А
VD2	I _{нр} 5 ... 15 мА	АЛ307АМ, БМ, ВМ, ГМ
SB1	4 группы	П2К с фиксацией
L1**	2-3 витка	ПЭВ-2, Ø0,35мм, у «холодного»*** конца L2
L2**	6-7 витков	ПЭВ-2 Ø0,8мм, Ø катушки 6 мм.
L3	400 ... 500 мкГн	Дроссель ДМ-0,1
L4	10+3 витка	ПЭВ-2, Ø0,35мм. Ø каркаса 5,5 мм. сердечник МР20
L5**	5-6 витков	ПЭВ-2, Ø 0,8мм, Ø катушки 6 мм
L6**	1-2 витка	ПЭВ-2, Ø0,35мм, у «холодного»*** конца L5

* Номиналы подбираются при настройке.

** Маточные данные приведены для преобразования частот OIRT в CCIR. Для обратного преобразования нужно данные L2 применить для L5, а данные L5 – для L2.

*** То есть, заземленного или развязанного по ВЧ конденсатором.

Таблица 2.

№ п/п	1	2	3	4	5	6
Диапазон принимаемых частот МГц (с конвертером, пределы настройки контура L2-C1)	96-103	100-107	101-108	66-73	66-73	66-73
Диапазон перестройки приемник, МГц (пределы настройки L5-C7)	66-73	66-73	66-73	88-95	96-103	100-107
Частота настройки гетеродина конвертера, МГц (контур L4-C6)	30	34	35	22	30	34

отвод. Оптимальным считается соотношение, при котором обеспечивается устойчивая

генерация, а отвод подключается по возможности ближе к заземленному концу катушки. Это способствует стабильности частоты гетеродина и уменьшению паразитной генерации. При выборе частоты гетеродина следует учесть, что 3-я гармоника может прослушиваться на основном приемнике при его перестройке (то есть, по 1-й ГЧ).

Катушки входного и выходного контуров могут быть бескаркасными. Их оси следует располагать в разных плоскостях, чтобы снизить вероятность самовозбуждения конвертера. Лучше всего их экранировать.

Настройку конвертера следует начинать с установки частоты гетеродина, выбрав её в зависимости от варианта (например, согласно таблице 2), и контролируя с помощью ГИРА или частотомера, способами, описанными в Л.2. Учитывая, что непосредственное подключение приборов к контуру вызывает его расстройку. В наименьшей степени это происходит при подключении к отводу катушки L4. Но и в этом случае измерительный прибор лучше подключать через конденсатор небольшой емкости, либо дополнительный резистор, сопротивление которого выбирается в зависимости от чувствительности приборов. Наилучшим способом контроля частоты гетеродина является прослушивание на контрольном приемнике с точной шкалой или частотомером. Причем, лучше всего, если приемник имеет режим приема телеграфных сигналов.

Смонтированный конвертер лучше поместить в корпус из фольгированного стеклотекстолита либо металла (оцинкованное железо, жсть, тантун, и т.п.), который одновременно выполнял бы роль экрана. Это необходимо, так как уровень помех в прямом канале (т.е. по 1-й ПЧ) может быть повышенным.

Ефремов В.В.

Литература: 1. OIRT-CCIR УКВ конвертер. «Радиотехника» (Венгрия), №6, 1983, с.45-46.

2. Меерсон А.М. Радиоищательная техника. Л.: Энергия, 1978, с.231,266,394.

ЦИФРОВАЯ ШКАЛА ГЕНЕРАТОРА 34

Данное устройство представляет собой простейший цифровой частотомер с пятиразрядной цифровой индикацией. Из-за простоты точность прибора немного ниже, чем у «типового» частотомера.

Принципиальная схема показана на рисунке. Прибор состоит из входного усилителя – формирователя на транзисторе VT1, измерительного счетчика – дешифратора на яче микросхеме K176ИЕ4 (D2-D6), индикаторного табло HL1-HL5, и схемы управления на D1 и ключе VT2 – VT3.

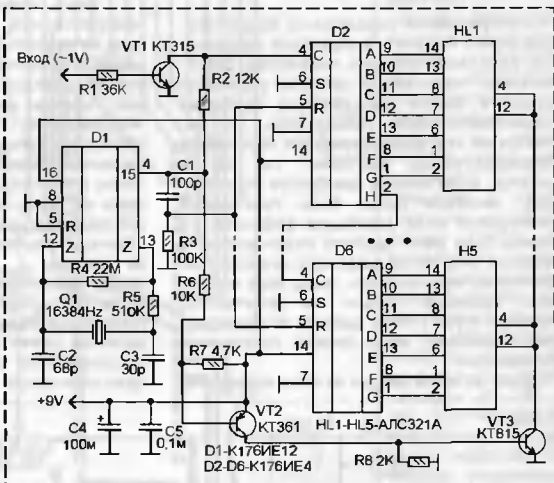
Прибор предназначен для измерения частоты до 30 кГц. Так как прибор предназначен для работы в качестве цифровой шкалы генератора НЧ, его вход рассчитан на постоянную величину входного сигнала (около 1V). Это позволяет сделать входную цепь по схеме простого транзисторного ключа, получающего питание с выхода микросхемы D1. Ключ усиливает входной сигнал и преобразует его в импульсы. Для того чтобы каскад на VT1 работал, и пропускать импульсы на измерительный счетчик, нужно чтобы на выводе 4 D1 была логическая единица. Ноль на выв. 4 D1 блокирует проход импульсов на счетчики.

Основу схемы управления составляет микросхема D1, – K176IE12, генерирующая симметричные импульсы стабильной частоты 0,5 Гц. Частота стабилизирована кварцевым резонатором 16384 Гц (от импортных часов). В результате деления этой частоты счетчиком D1 на 32768 получается 0,5 Гц.

Так как, полученные импульсы симметричны, протяженность положительного перепада каждого импульса составляет 1 секунду, отрицательный перепад, так же, длится 1 секунду.

По фронту положительного перепада цепь C1-R3 формирует короткий импульс, который обнуляет все счетчики D2-D6.

Затем, через ключ на VT1 (на который подано питание с вывода 4 D1) импульсы, сформированные из измеряемого сигнала, поступают на счетный вход счетчика D2-D6.



Подсчет импульсов длится одну секунду, затем, наступает отрицательный перепад на выводе 4 D1. Ключ на VT1 выключается, но выключается ключ на VT2-VT3, который дает питание на индикаторы HL1-HL5. В течение следующей секунды будет высвечиваться результат измерения.

Далее, процесс повторяется (гашение индикаторов, обнуление счетчиков, счет входных импульсов).

Дополнительную погрешность данного прибора создает цепь обнуления С1-Р3, которая отнимает «кусочек» измерительного периода. Но это заметно только при измерении близко к верхнему пределу (погрешность в размере младшего разряда). При измерении частот ниже 20 кГц, — погрешность практически не заметна.

Светодиодные индикаторы – любые семи-
сегментные, с общим катодом.

При работе частотомера как самостоятельное устройство, необходимо переделать схему входного усилителя-формирователя

При использовании резонатора 32768 Гц необходимо после вывода 4 включить делитель частоты на 2 (D-триггер).

Карнаухов В.Г.

ОСЦИЛЛОГРАФ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ

Конструирование самодельных осциллографов можно выделить в отдельное направление радиолюбительского творчества. Действительно, осциллограф является вторым по важности (после мультиметра) прибором радиолюбительской лаборатории. Но несмотря на это, осциллограф как был самым труднодоступным приборам, так им и остался. Если раньше приобрести осциллограф законным путем было практически невозможно из-за всеобщего дефицита, то теперь цена даже простого низкочастотного прибора, или так называемого «осциллографического мультиметра», выше всех мыслимых пределов. Купить же электронно-лучевую трубку, чтобы сделать осциллограф самостоятельно, как и прежде, практически не возможно.

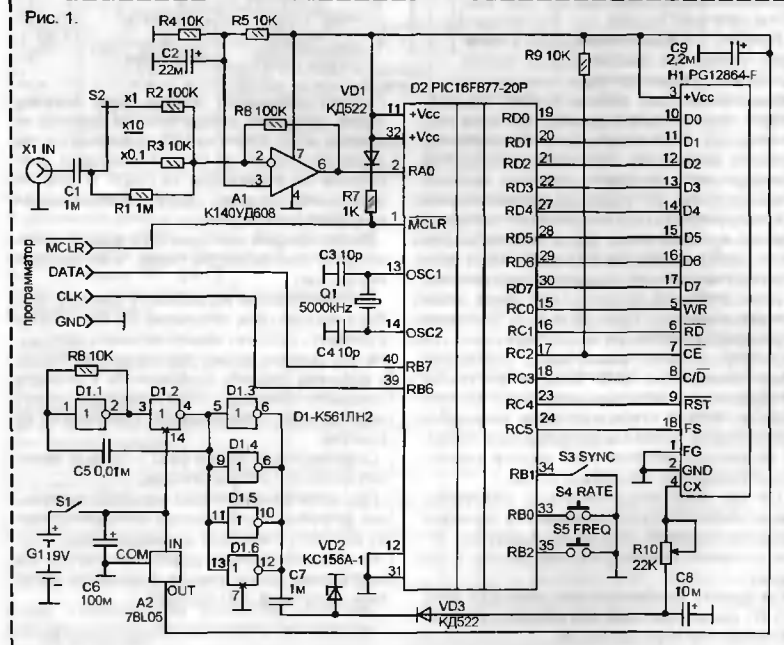
Одним из путей выхода из этого положения

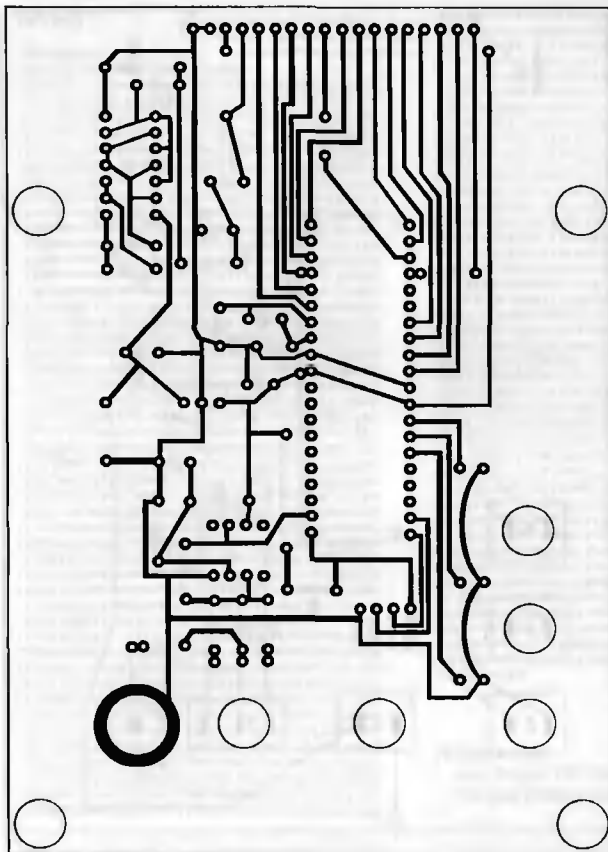
может быть конструирование осциллографа на микроконтроллере, используя в качестве экрана графическую жидкокристаллическую панель.

Здесь приводится описание простого низкочастотного осциллографа, можно сказать, начального уровня, с помощью которого можно исследовать сигналы звукового частотного диапазона. Осциллограф однолучевой. Экраном служит зеленая графическая ЖК-панель 64x128 точек, на которой отображается не только форма сигнала, но и в цифровой форме демонстрируется напряжение и частота. Это особенно важно, так как здесь нет масштабной сетки с четкой привязкой графика к ней.

Принципиальная схема прибора показана на рисунке 1. Роль электронно-лучевой трубки возложена на ЖК-графический индикатор H1 – PG12864-F. Здесь используется готовая индикаторная панель, состоящая из печатной платы с рядом монтажных точек, расположенных сверху от экрана, и жидкокристаллической панели, в сборе на плате.

Рис. 1.





Питается схема от источника напряжением 5V (что соответствует номинальному напряжению для микроконтроллера). Но это напряжение не обеспечивает достаточной контрастности изображения, поэтому в схеме есть генератор отрицательного напряжения (-4.6V), на микросхеме D1. Он представляет собой мультивибратор с усиленным выходом, питающийся непосредственно от источника 9V (до стабилизатора A2). Импульсы с его выхода выпрямляются в отрицательное постоянное напряжение и стабилизируются выпрямителем на VD2 и VD3. А контрастность

устанавливают на необходимом уровне подстроечным резистором R10.

Основу схемы составляет микроконтроллер PIC16F877-20P, в 40-выводном DIP-корпусе.

Управляется ЖК-панель с портов PORTD микроконтроллера.

Входной сигнал поступает на коаксиальное гнездо X1 («азиатское» гнездо от видеотехники). Уровень сигнала нормируется усилителем на A1. Коэффициент передачи A1 зависит от выбранного сопротивления R1, R2 и R3. Соответственно выбранному множителю, показания величины напряжения нужно будет умножать на 1, 0,1 или 10. Переключатель масштаба Y - S2, - это миниаторный тумблер с нейтралью. Когда он в нейтральном положении сигнал проходит через R1, и ослабляется в 10 раз. В крайних положениях параллельно R1 подключаются резисторы R2 или R3, при этом сигнал либо повторя-

ется (R2) либо усиливается в 10 раз (R3). Резисторы R4 и R5 обеспечивают нулевую точку на прямом входе операционного усилителя A1, чтобы он мог работать при питании от однополярного источника.

Нормированный по уровню сигнал поступает на вывод 2 D2 (вход АЦП микроконтроллера).

Микроконтроллер тактируется кварцевым резонатором частотой 5 МГц.

Здесь предусмотрено внутрисхемное программирование микроконтроллера с помощью программатора, подключаемого к разьему на

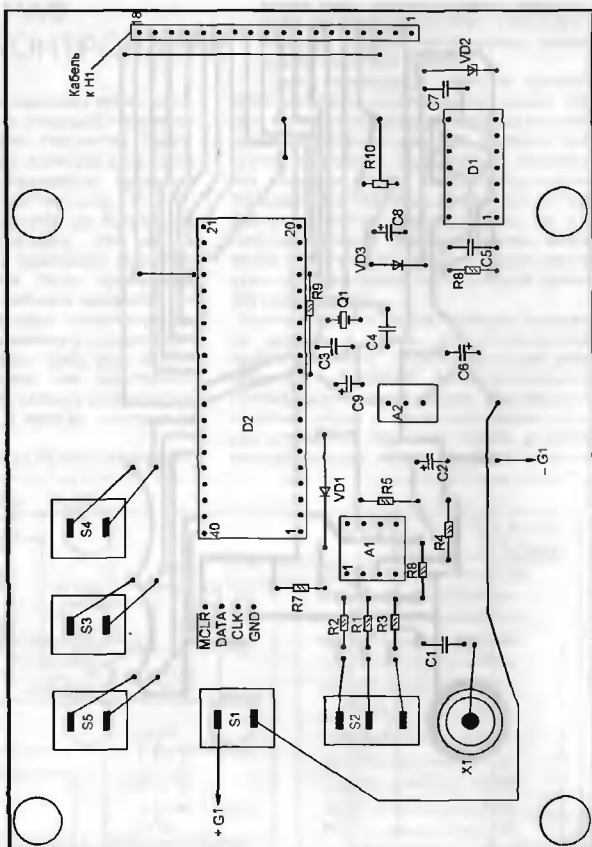
плате прибора, состоящему из проводочных контактов, подписанных соответственно - MCLR, DATA, CLK, GND. Конечно, внести программу в D2 можно и до установки её на плату.

Источником питания служит 9-вольтовая батарея аналогичная отечественной «Кроне». Источником питания так же может служить сетевой адаптер от телеприставкой, или какой-то другой источник напряжением 7-12V.

Переключатель S3 служит для выбора ждущего режима развертки. Кнопка S4 (она без фиксации) позволяет выбрать один из трех режимов горизонтальной растяжки изображения. Кнопка S5 (так же, без фиксации) для выбора частоты.

Практически все детали, за исключением источника питания и ЖК-панели, расположены на печатной плате, рисунок и монтажная схема которой здесь приводится. Все органы управления и входной разъем расположены на этой плате. Кнопки и переключатели – импортные, миниатюрные тумблерного типа, они установлены в отверстиях в плате (под крепление гайками), так, что их кнопки и рычажки выступают со стороны печатных дорожек, а корпуса – со стороны размещения деталей. Так же установлен и входной разъем.

ЖК-панель соединена с платой ленточным кабелем и повернута так, что смотрит со стороны дорожек платы, но не находится на плате. Плата закреплена в пластмассовом



корпусе четырьмя винтами с трубчатыми стойками. Под органы управления и входной разъем в передней панели корпуса сделаны круглые отверстия, а под ЖК-панель вырезано прямоугольное окно. ЖК-панель привинчена к передней панели корпуса четырьмя винтами, используя угловые отверстия, имеющиеся на её плате.

В микроконтроллер необходимо записать управляющую программу, HEX-файл которой приведен в таблице 1.

Таблица 1.

```

:0000000000
:0800000005288B138B1B052852
:10010000C2862088207022907290C298207473405
:100020002D345334433443453403445342034203449
:100030002034523441345434453420342034563432
:1000400070342D3470342034203420342034203463
:100050002034203448347A34931203138313850107
:1000600086010F3087008B0189018316FF308500E3
:1000700086000C087008B0189010630810043045
:100080009F0083121F30870001309F00B22103079
:10009000F800C4229C30A022F801003089221030AD
:1000A000F200F101AB22F80103308B22030F2006A
:1000B000AB22F421803080001F1586198228800164
:1000C000E1011F1961281E081F15E00BE10B6928CB
:1000D0008228723E031C61281F196C2878301E028A
:1000E000F1F15E00BE10B7528622803186C281F19D7
:1000F00077281E091F15E00BE10B7F288228803E20
:10010000031772820308A004030F4001F19862813
:100110001E091F15800840AF40B8628A030840075
:1001200074171F1991281E091F15800840AF40B8E
:100130009128F001F3012030F50084000000C8C0060
:100140006C0C3F39C008030FE00B52F030AF31D33
:10015000A328A030F5008030FE00B52F030AF31EFC
:10016000AB28ED1B0920E12FC287008750784008D
:100170000000CE006C03F39C00F006700C2031C11
:10018000C5287C08FD06C08FC00D0620C08FC0031
:10019000F00A70130310F80C031CB528E5200800BC
:1001A000831720307C0784007C08FA007E008004DC
:1001B00074087D060319E3287E08B004F40A7418B2
:1001C000E328B40AD8E8313080020303F3E8400A7
:1001D0004030F4000230F8007308F70021228030FC
:1001E000A0227022831700088001831384039122CB
:1001F000B230A022F403031908007B08F7070318A4
:10020000F80AE284630E050530E0010296E3039
:10021000E05004D30E60010296030E5001830E6009A
:10022000F1F15E301E4011F1913291E09E7001F1518
:1002300078306707031CF12E969141F29E913889C09
:1002400067070318252969102629E9136908660634
:10025000E30703080139E4076908E80E50B1329FF
:10026000E60B132920308400FF30E400E0B018313F2
:100270003D21A0308403021F4F29A030F4000088A
:100280006A02031C45290008E406080800E02031CE
:100290004B290008E800840AF4083F290B06A088E
:1002A000680283160317A200A01A301031A20D81
:1002B000A30D982103138312F80100308B22122E4
:1002C000B030A022273080388400831700088313C1
:1002D000103B15222E30E03E1522840383170008C3
:1002E000831310381522B230E0226308316031737
:1002F000A20003138312640893160317A300A4014A

```

```

:10030000982103136312F80109308B222122B0305A
:10031000A0222930803884000530F40083170008BB
:100320000831315228403F408B8E29B230A022080017
:1003300083179D21CA2183130800C1211830A00012
:10034000A2292530803884000730A1000330800784
:10035000801D80C2840AA10BA729BD212530803889
:1003600084000830A10C08000001A03140012840AD2
:10037000A10EB329A00BA1290B00A2D0A30DA0D66
:100380000800A501A601A701A801A901AA01AB01C6
:10039000AC010800830F00C02C308038840000080
:1003A000031D0B292030E03E80008403F008B2F9C1
:1003B0001030A408001030800A8403F008B29004
:1003C0000800061CE8296D10061D012A6D110800A1
:1003D0006D18080040309F071F08C039C03A031D40
:1003E000F3291F139F136D141F08C39E200031025
:1003F000E20C22C0F8010308B922628010308B229
:1004000080800D1908008030ED079830ED189C3016
:10041000A2226D150800F90021228B030A022702220
:100420007089122B230A0220800A08B2227A080CC
:100430009122080070227708912270277808912278
:1004400080807022770891227027780891222430C7
:10045000A0220800F801F701A224030A02208006B
:100460000230F800F701A224230A0220800F801F9
:100470007B08F7001A224130A0220800F8017808F
:10048000F7001A224330A02208008030A022080082
:100490009C30A0220800F801F7012122B030A022F0
:1004A0000830F2007B08F10000301522F10B5420C
:1004B000F80C528A230A02208000708F007F01F5
:1004C0002122B030A0224030F2007B08F10000304
:1004D0001522F10B672AF20B652A8230A022080020
:1004E0008316FF30808008312193087000000081C33
:1004F000772A881C792A1F3087000000083168801C
:100500008312808083168815831219308700000083
:100510008818882A1F3087000000083168818312E7
:1005200008080A0013087007A08880000001230AF
:10053000870000001730870000001F30870080808B
:10054000A0F070227A08880000001A308700000044
:100550001F3087008002122B030A02217080E20031
:10056000E03E1522F10AF20BAE2A8230A0220800BA
:10057000703EF70080800530F6008B010810B8E2A07
:1005800008B1F608BE2A08001F308700A2A23022EA
:0E05900037223E22452248224B25D220800DF
:000000001FF

```

Кожухин В.А.

Литература:

1. John Becker PIC Graphics L.C.D. scope.
Practical Electronics, May 2001

САМЫЙ ОБЫЧНЫЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ

Этот стереоусилитель не отличается такими современными «изысками», как микроконтроллерное управление, цифровой аудио-процессор или наличие USB-входов для связи с персональным компьютером. Это обычный аналоговый стереоусилитель, выполненный в стиле 80-х годов, но на современной элементной базе. У него нет даже электрон-

ных регуляторов, а переключатель трех входов, просто, стыдно сказать, — на тумблерах!

Тем не менее, с его помощью можно с хорошим качеством воспроизводить сигналы от таких современных источников, как цифровой тонер, MP-3 плеер, звуковая карта персонального компьютера, или аудиовходы DVD-плеера.

Более того, источником питания усилителя служит трансформаторный блок питания от старого принтера, у которого сгорели диоды, но трансформатор «остался в живых»

Усилитель обладает следующими техническими характеристиками:

1. Номинальная выходная мощность на канал, на нагрузке 8 Ом 6W.
3. Номинальная выходная мощность на канал, на нагрузке 4 Ом 10W.
4. КНИ при номинальной мощности не более 0,1%.
5. КНИ при выходной мощности 1W, на нагрузке 8 Ом, не более 0,05%.
6. Максимальная выходная мощность на канал, на нагрузке 8 Ом 12W.
7. Максимальная выходная мощность на канал, на нагрузке 4 Ом 18W.
8. КНИ при максимальной выходной мощности не более 5%.
9. Частотный диапазон при неравномерности характеристики 3 dB ... 10-70000Гц.
10. Отношение сигнал/шум 80 dB.
11. Входное сопротивление 12kОм.
12. Диапазон регулировки тембра по низким и высоким частотам ± 12 dB.

Функционально, схема усилителя состоит из предварительного усилителя с активным регулятором тембра, выполненного на двух двояных операционных усилителях А1 и А2, и усилителя мощности на двояном интегральном усилителе А3 (LM1876Т).

Для подачи сигнала от источников служат шесть коаксиальных гнезд Х1 — Х6, по два для каждого из источников сигнала. Применение таких разъемов (разных для каждого из каналов), сейчас наиболее оправдано, так как, большинство современной аппаратуры имеет раздельные линейные выходы для каждого из стереоканалов. А для соединений можно использовать стандартные кабели.

Переключатель входов сделан на трех тумблерах (S1—S3), каждый из которых на два направления. Для того чтобы включить нужный вход, нужно соответствующий тумблер включить (перевести в противоположное, показанному на схеме положение), при этом остальные тумблеры должны быть выключены (должны оставаться в положении, показанном на схеме). Последовательное включение тумблеров сделано для того, чтобы исключить возможность одновременного подключения нескольких входов, так как это может повредить выходные каскады источников сигнала. Схема сделана так, что в любом положении тумблеров, подключение может быть не более одного входа.

Цепи R1-C1 и R22-C14 подавляют высокочастотные и радиопомехи.

Регулятор громкости. — двоянный переменный резистор R2, он регулирует уровень входного сигнала, поступающего на предварительный усилитель на ОУ А1. Коэффициент усиления усилителя зависит от цепей R4-R5 и R24-R25. При необходимости, подбором их соотношений можно подкорректировать коэффициент усиления.

Регулятор тембра по низким и высоким частотам, — мостовой, активный, выполнен на ОУ А2. По низким частотам регулируют двоянным переменным резистором R10, а по высоким — R11.

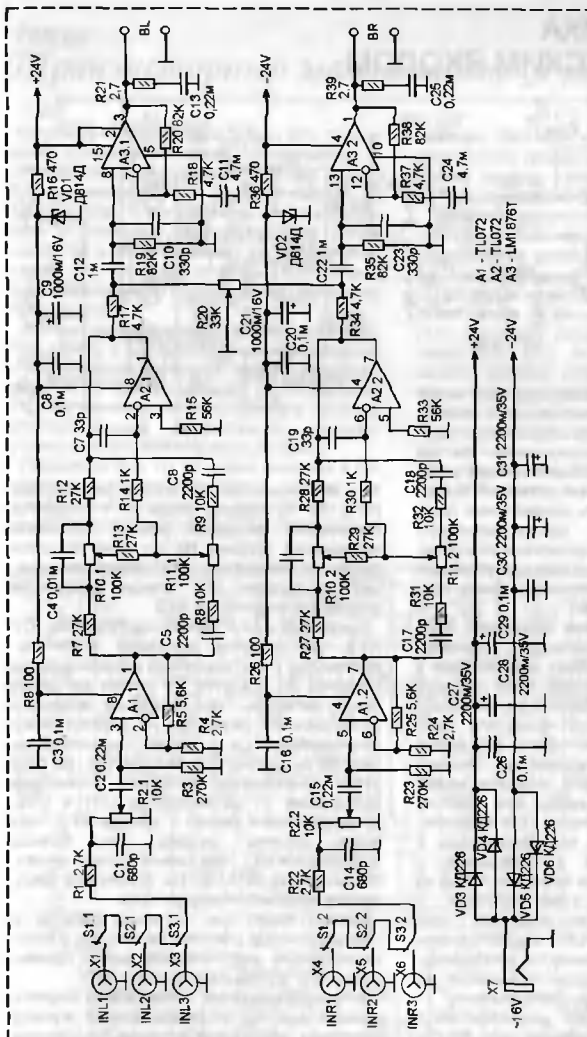
Регулятор стереобаланса образован переменным резистором R20 и резисторами R17 и R34. Вместе они образуют два делителя сигнала, соотношение коэффициентов деления зависит от положения движка R20 относительно среднего положения.

Усилитель мощности выполнен на двояном интегральном УЗЧ А3 — LM1876Т. В отличие от типовой схемы, здесь не используются цепи блокировки и энергосберегающего режима, и увеличен коэффициент усиления. Коэффициент усиления при необходимости можно подкорректировать изменением сопротивлений R20 и R38.

Как уже сказано, источником питания этого усилителя служит неисправный блок питания от старого принтера, в котором сохранился силовой трансформатор. Трансформатор выдает переменное напряжение около 18V. Неисправные диоды удалены, и кабель блока питания в нем подключен непосредственно к выводам вторичной обмотки трансформатора. Этот кабель подключается к усилителю через разъем Х7. Чтобы от одной обмотки, не имея отводов, получить двояполярное постоянное напряжение, здесь используются два однополупериодных выпрямителя. Выпрямитель на диодах VD3 и VD4 положительную полуволну пускает на конденсаторы C27, C28, а выпрямитель на диодах VD5 и VD6 отрицательную полуволну пропускает на C30 и C31. В результате, получают два одинаковых напряжения 22-26V разной полярности относительно общего провода.

Усилитель мощности питается нестабилизированным напряжением, а на предварительный усилитель питание поступает через параметрические стабилизаторы на стабилитронах VD1 и VD2.

Для питания усилителя можно использовать другой силовой трансформатор, важно чтобы он давал переменное напряжение 17-20V и ток 2 А. Если есть возможность, жела-



тельно использовать трансформатор с двумя одинаковыми вторичными обмотками (двойная обмотка с отводом от середины). В этом

случае, выпрямитель нужно сделать по двухполупериодной схеме.

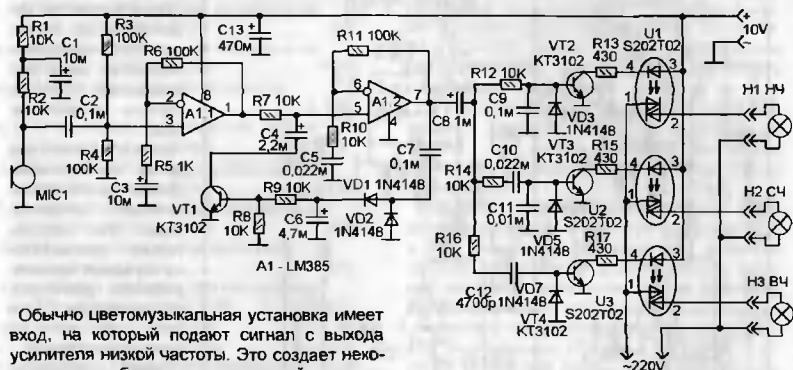
Трансформатор может быть как выносным (как в авторском варианте), так и размещенным в одном корпусе с усилителем.

Во всех сигнальных цепях использованы только неэлектролитические конденсаторы. Это положительно сказывается на шумовых характеристиках усилителя. Конденсаторы C11 и C24 так же не электролитические.

Схема предварительного усилителя собрана на двух сдвоенных ОУ TL072 общего применения. Здесь можно использовать практически любые обычные ОУ, — сдвоенные, счетверенные, или одиночные. Если использовать счетверенный ОУ вся схема будет всего на двух микросхемах (предусилитель и УМЗЧ), но монтаж получится сложнее.

Полцов Г.

ЦВЕТОМУЗЫКА С АКУСТИЧЕСКИМ ВХОДОМ.



Обычно цветомузыкальная установка имеет вход, на который подают сигнал с выхода усилителя низкой частоты. Это создает некоторые неудобства с коммутацией, так как нужно чтобы у звуковоспроизводящей аппаратуры имелся свободный активный выход. Либо, приходится делать специальные тройники или подключать цветомузыкальную установку каким-то некорректным способом. В таком случае, цветомузыкальная установка частенько становится источником помех, проникающих в звуковой тракт.

Здесь приводится схема несложной трехканальной цветомузыкальной установки, которая вообще не требует подключения к источнику звукового сигнала. Роль входного разьема играет обычный электрретный микрофон от кассетного магнитофона или электронного телефонного аппарата. Его можно расположить возле акустической системы или просто в центре зала, комнаты, может быть, закрепить на экране или корпусе цветомузыкальной установки. Он воспринимает музыку, а так же, все другие звуки и шумы, присутствующие в помещении, и подает этот комплексный сигнал на схему из усилителя, компрессора и трех фильтров.

Это не только решает все проблемы с подключением, но и делает ЦМУ «живой», реагирующей не только на музыку, но и на поведение аудитории. ЦМУ живо отзывается на крики, пение, звуки танцев, аплодисменты.

Питание на электрретный микрофон MIC1 поступает через блокирующую цепь R1-C1-R2. Далее следует усилитель на ОУ А1.1, коэффициент усиления которого установлен равным 100. Схема питается от однополярного источника, поэтому, чтобы могли рабо-

тать операционные усилители, резисторами R3 и R4 на прямом входе А1.1 создается напряжение смещения, равное половине напряжения питания. На эту точку подается сигнал от микрофона. Постоянное напряжение на выходе А1.1 служит источником «нуля» для второго ОУ А1.2.

Усиленный в А1.1 сигнал поступает на ОУ А1.2, на котором выполнен усилитель-компрессор с максимальным коэффициентом усиления 10. На этот ОУ сигнал поступает через делитель, состоящий из активного сопротивления резистора R7 и реактивного сопротивления C4, а так же, сопротивления эмиттер-коллектор транзистора VT1. На базу этого транзистора поступает постоянное напряжение от детектора на VD1 и VD2, детектирующего сигнал с выхода А1.2. Чем выше уровень сигнала, тем больше открывается VT1, тем самым снижая сигнал, поступающий на А1.2. Так происходит компрессия низкочастотного сигнала.

Далее следуют три пассивных фильтра, с транзисторными ключами на выходах и оптосимисторами, включающими лампы прожекторов (или группы ламп экрана ЦМУ).

Источником питания схемы может служить сетевой адаптер от телевизионной игровой приставки, или другой источник постоянного тока напряжением 6...15V.

Транзисторный магнитофон «Яуза-20»

Катушечный магнитофон «Яуза-20» выпускался с начала 70-х годов прошлого века. В отличие от своего предшественника «Яуза-5», магнитофон «Яуза-20» был сделан на транзисторах, и мог работать как от электросети (с помощью дополнительного источника), так и от батарейного автономного питания. Это был один из первых отечественных портативных магнитофонов массового производства.

Аппарат монофонический, двухдорожечный. При записи и воспроизведении используется универсальный усилитель записи / воспроизведения на транзисторах Т1-Т4. На транзисторе Т5 выполнен активный фильтр питания, обеспечивающий эффективную развязку универсального усилителя по питанию.

Переключатель П1 на схеме показана в положении «Воспроизведение». Сигнал от универсальной головки ГУ поступает на вход универсального усилителя (Т1). Переменный

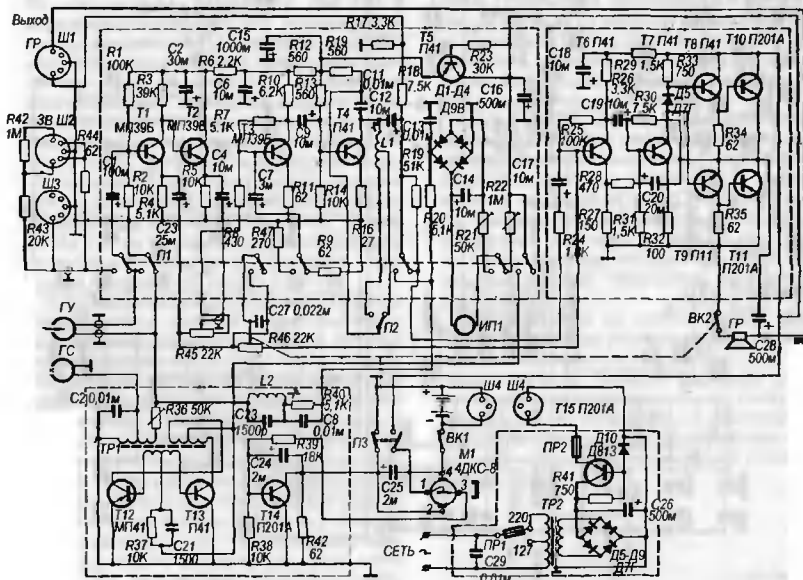
резистор R45 при воспроизведении служит регулятором громкости, а при записи регулятором уровня записи. R46 – регулятор тембра, при записи он не используется.

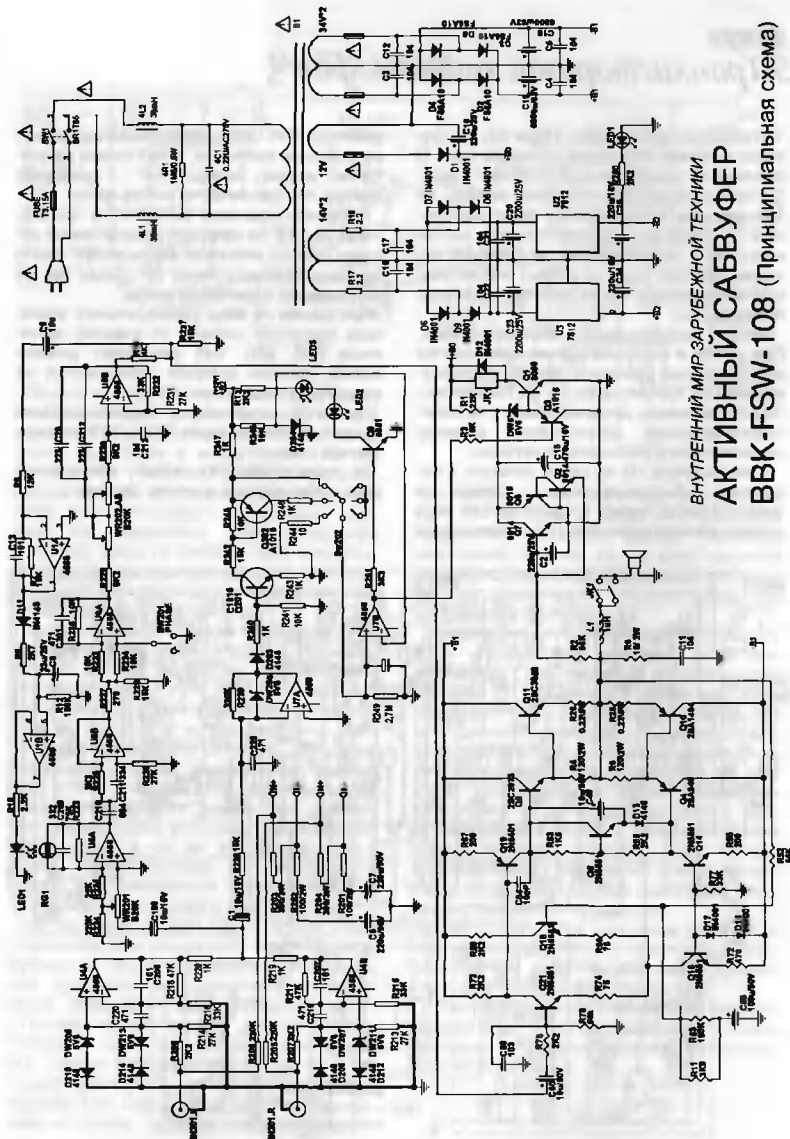
Усилитель мощности выполнен на транзисторах Т6-Т10, он нагружен на встроенный динамик или на внешнюю акустическую систему, подключаемую через Ш1. Сюда же (на Ш1) выведен и пинейный выход.

При записи на вход универсального усилителя поступают сигналы от внешних источников (Ш2, Ш3). R45 регулирует уровень записи, уровень которого отображается на стрелочном индикаторе ИП1.

Генератор стирания и подмагничивания сделан на транзисторах Т12 и Т13 по двухтактной схеме.

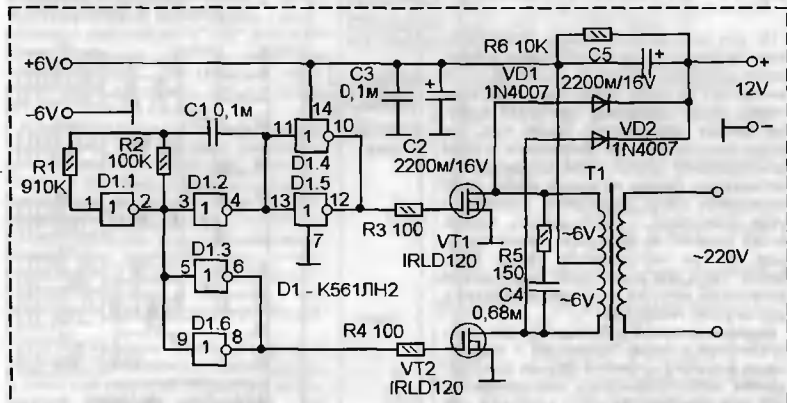
На транзисторе Т14 собран электронный узел стабилизаторов скорости двигателя.





ВНУТРЕННИЙ МИР ЗАРУБЕЖНОЙ ТЕХНИКИ
АКТИВНЫЙ САБВУФЕР
BVK-FSW-108 (принципиальная схема)

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ «DC6V→DC12V→AC220V»



Преобразователь служит для получения от мотоциклетного аккумулятора напряжением 6V, напряжений — постоянного тока 12V и переменного около 220V. Его можно использовать для питания 12-вольтовой электронной аппаратуры (например, мобильного трансивера малой мощности) и маломощных электроприборов, предназначенных для питания от электросети переменного тока 220V. Частота выходного переменного напряжения около 50 Гц. Дополнив высоковольтный выход выпрямителем, можно сделать источник для питания старой ламповой аппаратуры от автономного источника. В этом случае, выход 12V не используется, накальные цепи питаются напряжением 6V, в анодные — продуктом выпрямления выхода ~220V.

В преобразователе используется обычный низкочастотный силовой трансформатор, с симметричной вторичной обмоткой 6V+6V и первичной обмоткой на 220V. Здесь он включен наоборот (вторичная симметричная обмотка стала первичной, а первичная на 220V — вторичной). Максимальная мощность в нагрузке, главным образом, зависит от того, какой мощности вы используете трансформатора. Автор использовал трансформатор с максимальным током низковольтных обмоток 3A, то есть, допустимая мощность в нагрузке будет примерно до 15W. Вторичное переменное напряжение на холостом ходу около 240V. При подключении 15-ваттной лампы

оно падает до 200V.

Преобразователь сдлан по импульсной схеме. Источником противофазных импульсов частотой 50 Гц является мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2. Включенные параллельно инверторы D1.4-D1.5 и D1.3-D1.6 служат буферными каскадами перед ключевыми транзисторами VT1 и VT2.

Низковольтные обмотки трансформатора включены в стоковых цепях транзисторов. На их индуктивностях выделяется переменное напряжение, которое выпрямляется выпрямителем на диодах VD1-VD2 и конденсаторе C5. Выпрямитель включен вольт-добавкой к напряжению источника питания. В результате между выходом выпрямителя и общим минусом питания образуется напряжение около 12V.

Преобразователь не стабилизирован, поэтому его выходные напряжения могут значительно изменяться под нагрузкой.

Для получения большой выходной мощности можно использовать эту же схему, но применить в ней более мощный трансформатор и более мощные ключевые транзисторы. Схему генератора импульсов можно оставить без изменения.

Каравкин В.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ РЕМОНТА ТЕЛЕАППАРАТУРЫ

стабилизаторы планируется использовать только относительно кратко временно и исключительно для ремонта и регулировки телеаппаратуры в

Ни для кого из ремонтников телеаппаратуры не секрет то, что блоки питания телевизоров являются одними из наиболее часто выходящих из строя узлов. Часто тому причиной служат различные неполадки в отечественных электросетях. Кроме того, эти блоки питания могут не «запускаться» и из-за неисправности других схем телевизионной аппаратуры. Далеко не всегда можно легко определить место нахождения дефектного узла телевизора, — будет мешать защита блока питания от перегрузки, срабатывающая как при неисправности самого этого блока, так и при превышении максимально допустимой нагрузки из-за неисправностей в других узлах телевизора.

Идеальный способ упрощения поиска неисправностей в схеме телевизора — подключение внешнего источника питания с необходимым набором выходных напряжений. Но вот схем подобных блоков в доступной мне радиолюбительской литературе я не припомню. Одна из проблем заключается в весьма большом разнообразии требуемых наборов стабилизированных выходных напряжений для питания различных моделей телевизоров. Количество разных напряжений, одновременно снимаемых с блоков питания современной телевизионной аппаратуры, очень часто доходит до 5...6.

Нужный блок питания с необходимым набором выходных напряжений можно изготовить самостоятельно. При этом не потребуется покупать каких-либо особо дорогих или дефицитных деталей.

Сначала у меня возникла идея сконструировать импульсный блок питания. Но вскоре пришлось от неё отказаться, так как требовалось получить несколько источников постоянного напряжения с независимой регулировкой. Импульсный блок с групповой стабилизацией явно для этого не годится. А сделать несколько независимых импульсных источников — получится слишком сложная и дорогая схема. К тому же импульсные стабилизаторы не слишком любят работать в режиме холостого хода — может выйти из строя ключевой транзистор, в при ремонте телевизоров такой режим работы весьма вероятен, можно, например, просто забыть отключить неиспользуемый в данный момент стабилизатор. Конечно, КПД линейного стабилизатора напряжения (СН) очень сильно зависит от входного напряжения, уменьшаясь с его повышением, и обычно не превышает 60...80%, да и масса его в десятки раз больше, чем у импульсного. Но в данном случае эти

стабилизаторы планируется использовать только относительно кратко временно и исключительно для ремонта и регулировки телеаппаратуры в стационарных условиях. Да и надёжность грамотно спроектированного и изготовленного линейного стабилизатора в большинстве случаев заметно выше импульсного СН, особенно при перенапряжениях в электросети, что в условиях нашей страны, к сожалению, совсем уж не редкость.

Особо ценным достоинством этого стабилизатора, по моему мнению, является полное отсутствие импульсных помех при его работе. Это значительно облегчает локализацию источника помех в схеме работающего телевизора. Если помехи исчезают при подключении внешнего источника питания вместо «родного» — значит проблема связана только со штатным БП. Если не пропадают — виноват какой-то другой узел телевизора, чаще всего неисправность выходного каскада строчной развертки, искрение в каком-нибудь разъёме, пробой между витками катушек отклоняющей системы (обычно в строчной катушке) или нарушения в местах паяк сильно греющихся деталей.

Данный аппарат изготовлен в виде полностью функционально законченных узлов, что позволяет в дальнейшем очень легко производить модернизацию по мере возникновения необходимости. К тому же собрать весь аппарат можно по-блочно. В первую очередь изготавливаются те узлы, которые нужны на данный момент. Начинать работу в любом случае следует с изготовления блока А1 (рис.1). Существует

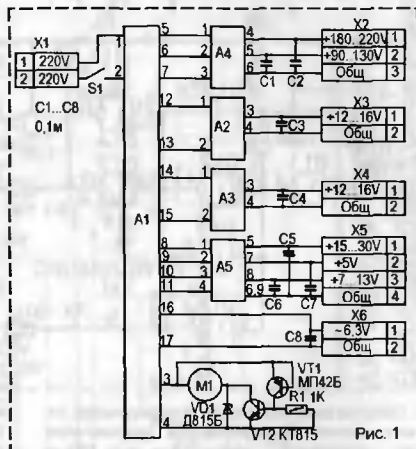


Рис. 1

множество моделей телевизионных приемников, блок питания которых вырабатывает всего лишь по два выходных напряжения, например, 115 В и 16 В. Для получения же всех остальных необходимых напряжений в них используются вторичные обмотки строчного трансформатора. Для питания таких телевизоров достаточно собрать блоки А1, А5 (частично) и А2.

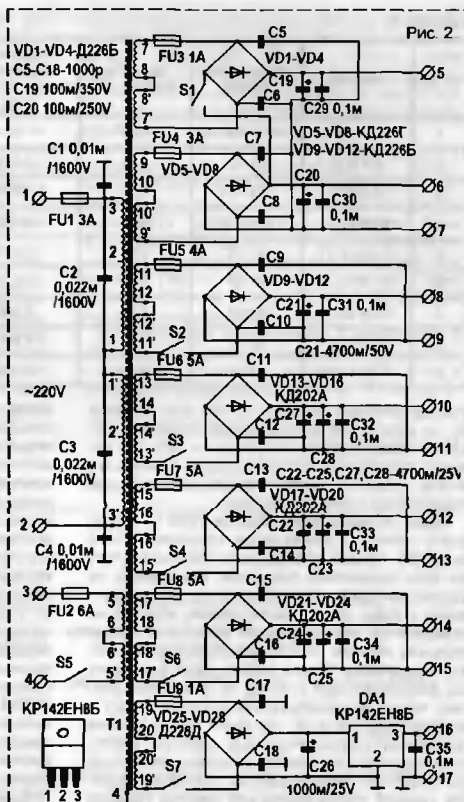
Все стабилизаторы оснащены схемами ограничения тока короткого замыкания со светодиодной индикацией. Электрические и тепловые режимы всех радиодеталей при любом возможном сетевом напряжении не выходят за допустимые пределы даже при "коротком замыкании" выхода. Эти очевидные меры позволяют добиться длительной и безотказной работы прибора, в том числе и при повышенной температуре окружающей среды.

Для налаживания блоков аппарата и проверки исправности устанавливаемых в схему радиодеталей достаточно иметь простой цифровой мультиметр. По возможности, перед началом работы следует проверить точность его показаний образцовым прибором. Для проверки стабилизаторов на наличие самовозбуждения полезно иметь любой простой аналоговый осциллограф. Мной для этих целей использовался довольно "древний" прибор Н-313. Для устранения влияния его входной ёмкости на результат измерений к щупу был временно припаян резистор МЛТ-0,5 номиналом 100 кОм. То, что точность измерений при этом существенно пострадает в данном случае абсолютно не важно — нам ведь нужно только проверить стабилизаторы на самовозбуждение.

Блок сетевого трансформатора.

Трансформатор питания аппарата совместно с выпрямителями, фильтрующими и помехоподавляющими конденсаторами выполнен в виде самостоятельного блока (блок А1). Его принципиальная схема показана на рис. 2. Все выпрямители выполнены по классической мостовой схеме и особенностей не имеют. Выключатели S1...S7 служат для отключения не задействованных в данный момент вторичных обмоток. Они могут быть любыми малогабаритными, на ток не менее 5 А. Выключатель S5 должен выдерживать ток не менее 10 А. Предохранители FU1...FU9 любые малогабаритные на ток срабатывания, указанный в принципиальной схеме.

Силовой трансформатор изготовлен на базе до сих пор широко распространенного серийного



трансформатора TC-180-2 (или TC-180-2B) от унифицированных лампово-полупроводниковых черно-белых телевизоров. Его сердечник разбирается, вторичные обмотки сматываются с обеих катушек (часть этого провода в дальнейшем можно будет использовать для намотки новых вторичных обмоток). Первичная обмотка и экранная обмотка (последняя обычно выполнена из тонкой медной или алюминиевой фольги) оставляются прежними и не удаляются. Поверх них наматываются новые вторичные обмотки из медного эмалированного провода. Число витков провода и его диаметр указаны в таблице 1, где все значения выходных переменных напряжений в режиме холостого хода указаны при номинальном сетевом напряжении 220 В. Если блок будет изготавливаться на базе

Таблица 1

№ п/п	Обмотка	Количество витков	Диаметр провода, мм	Переменное напряжение в режиме холостого хода, В
1	3-2-1-1'-2'-3'	53+340+340+53	0,69	-
2	5-6-6'-5'	23+23	1,82	3,2+3,2
3	7-8-8'-7'	154+154	0,35	43+43
4	9-10-10'-9'	218+218	0,79	61+61
5	11-12-12'-11'	51+51	1,01	14,2+14,2
6	13-14-14'-13'	27+27	1,48	7,4+7,4
7	15-15-16'-15'	32+32	1,48	8,9+8,9
8	17-18-18'-17'	32+32	1,48	8,9+8,9
9	19-20-20'-19'	25+25	0,49	6,8+6,8

трансформатора питания ТС-180 (без индекса 2), то количество витков каждой вторичной обмотки следует увеличить ровно на 10%. Но намотку потребуется выполнять более тщательно, иначе обмотки могут просто-напросто не поместиться в окне сердечника.

Марка провода всех обмоток ПЭВ-1. Можно взять провода и других типов, например, ПЭВ-2 или ПЭЛ. Каждая из вторичных обмоток состоит из двух одинаковых половинок, намотанных на разных катушках. Намотку следует производить виток к витку (в противном случае, обмотки не поместятся). Между рядами обмоток в обязательном порядке следует проложить изолирующую прокладку. Самое лучшее если она будет из фторопластовой пленки, но, в крайнем случае, можно применить тонкую плотную бумагу — вполне сойдется и та, что была между слоями удаленных старых вторичных обмоток. Можно использовать для намотки и провод смотанный со вторичных обмоток данного трансформатора. Не следует использовать для намотки провода большего диаметра, чем указано в **таблице 1** (обмотки, намотанные более толстым проводом могут не поместиться). При отсутствии нужного провода для части вторичных обмоток можно взять провод с диаметром не более чем на 5% больше, чем указано в этой таблице. Можно вместо одиночного провода применить жгутик из проводов меньшего диаметра. Важно помнить, чтобы его суммарное сечение (не путать с диаметром) было примерно равно сечению указанному в **таблице 1**. Совершенно не обязательно жгутик выполнять из проводов одного диаметра, но в таком случае могут возникнуть проблемы с плотностью намотки.

После изготовления, сборки и испытания трансформатор желательно полностью пропитать олифой и просушить в течение, примерно, недели. Процесс можно значительно ускорить,

если сушку производить при повышенной температуре, например, летом под прямыми солнечными лучами. Такая обработка увеличит надежность работы трансформатора (олифа не растворяет лаковое покрытие проводов и, одновременно, хорошо защищает их от влаги) и сделает "гудение" трансформатора практически не слышимым. Сердечник можно пропитать цапонлаком, он сохнет очень быстро, но провода им покрывать не советуем — весьма велика вероятность повреждения их лаковой изоляции.

Печатная плата для блока не изготавливается. Все детали,

включая сетевой трансформатор, установлены на шасси из дюралюминия толщиной 2,5...3 мм размером 190 мм x 280 мм высотой 35 мм. Детали соединены между собой методом навесного монтажа, что напоминает конструкции ламповой аппаратуры полувекковой давности. Мелкие детали припаяны к выводам крупных. При необходимости применяются монтажные "пятячки" из квадратных кусочков стеклотекстолита размером, примерно, 7x7 мм, которые закреплены на шасси такими же кусочками двухсторонней липкой ленты. Перед их установкой шасси желательно обезжирить. Протерев ватой, смоченной техническим или медицинским спиртом. Такой способ монтажа применяю уже, кажется, лет 10 и он всегда дает прекрасный результат. Нужно только обратить особое внимание на качество двухсторонней липкой ленты. Хорошая липкая лента самопроизвольно не отвалится и через 10 лет. Вместо двухсторонней ленты можно использовать клей, например, БФ-2. После сушки в течение, приблизительно, 1 часа, фольга на стеклотекстолите залуживается припоем с помощью паяльника мощностью 40 Вт. Сильный нагрев способствует быстрому и полному высыханию клея. Если нагрев производить без предварительной сушки, качество склеивания будет значительно хуже. Места установки монтажных "пятячков" перед приклеиванием желательно обработать наждачной бумагой со средним размером зерна и лишь затем обезжирить спиртом. В обоих случаях желательно использовать фольгированный стеклотекстолит или гетинакс толщиной около 1,5 мм.

Вдоль длинной стороны шасси установлен алюминиевый или медный ребристый или огульчатый радиатор с площадью охлаждающей поверхности не менее 600 см² дополнительно обдуваемый компьютерным кулером (60x60 мм). На этом же радиаторе с применением теплопро-

водящей пасты КПТ-8 равномерно по его поверхности установлены мощные регулирующие транзисторы всех стабилизаторов. Диоды выпрямителей VD13...VD24 устанавливаются с помощью винтов М5 через тонкие изолирующие слюдяные прокладки с применением термопасты КПТ-8, непосредственно на металлическое шасси. Всем остальным диодам радиаторы для охлаждения не требуются. Микросхема DA1 винтом М3 также прикручена к шасси. Изолировать её корпус от шасси не требуется, но термопаста КПТ-8 и здесь лишней явно не будет.

Следует отметить, что в разные годы трансформаторы типа ТС-180-2 (ТС-180-2В), как, кстати, и ТС-180, выпускались с немного разным количеством витков обмоток. Но схема трансформатора с указанием реального количества витков обычно напечатана на бумаге, изолирующей сверху обмотки. Это позволит откорректировать параметры вновь наматываемых обмоток. Можно трансформатор изготовить и на базе более мощных сетевых трансформаторов от старых цветных унифицированных телевизоров 1 или 2 поколений (например, ТС-200К, ТС-250-2, ТС-270-1 и других). Зная необходимое напря-

жение вторичных обмоток по данным *таблицы 1*, очень легко пересчитать необходимое число витков вторичных обмоток. Можно даже одновременно использовать 2...3 трансформатора меньшей мощности для питания различных стабилизаторов, но этот вариант нельзя назвать дешёвым и оптимальным.

Все неэлектролитические конденсаторы этого блока должны быть керамическими или плёночными. Рабочие напряжения конденсаторов, подключённых к диодным мостикам, для повышения надёжности работы аппарата должны быть 2...2,5 раза больше постоянных напряжений на выходах соответствующих выпрямителей при штатной работе. О вариантах замены других деталей этого и последующих блоков будет сказано в предпоследней главе статьи.

Изготовленный блок питания, с указанными в таблице моточными данными трансформатора полностью сохраняет работоспособность в интервале сетевого напряжения от 176 до 253 В.

Рындёнок М.

Продолжение следует...

СПРАВОЧНИК

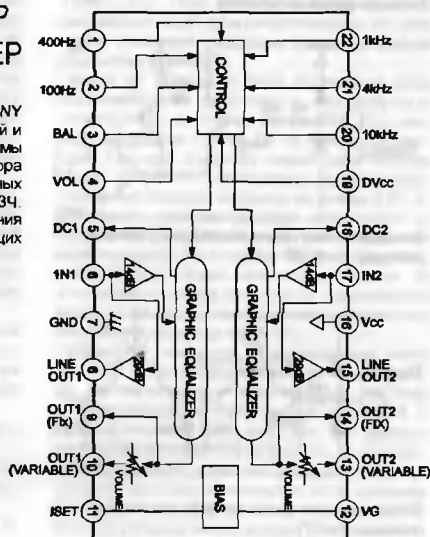
СХА1352AS – РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ И ЭКВАЛАЙЗЕР

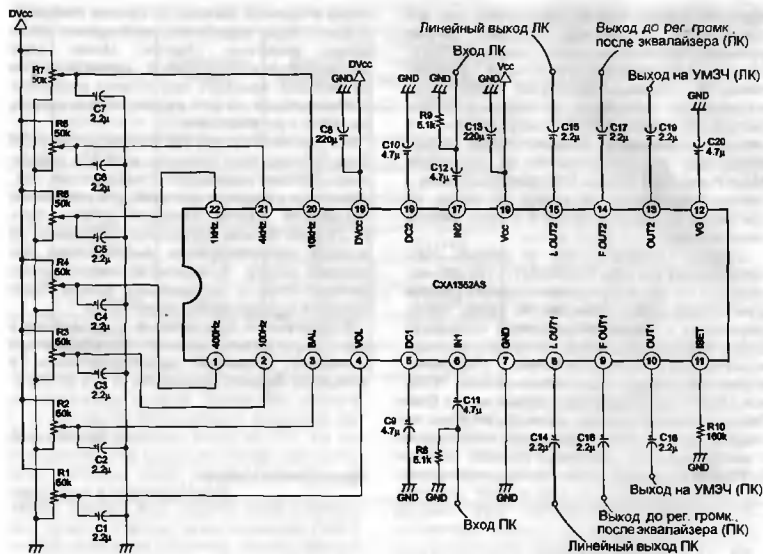
Микросхема СХА1352AS фирмы SONY предназначена для применения в портативной и мобильной аудиотехнике. В её составе схемы пятиполосного эквалайзера, регулятора громкости, стереобаланса и предварительных усилителей стереофонического усилителя ЗЧ. Все регулировки электронные, путем изменения постоянных напряжений на управляющих выходах микросхемы.

Микросхема выполнена в корпусе SDIP-22.

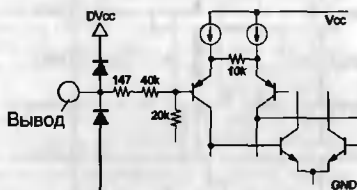
Характеристики

1. Напряжение питания (Vcc) 4...10В
2. Напряжение для системы управления регуляторами (DVcc) 3,5В ... Vcc.
3. Ток потребления 8...16 мА.
4. Средние частоты полос эквалайзера – 200 Гц, 400 Гц, 1 кГц, 4 кГц, 8 кГц.
5. Диапазон регулировок эквалайзера 10 дБ.
6. Коэффициент нелинейных искажений не более 1% (номинал – 0,25%).
7. Диапазон регулировки громкости ... 80 дБ.

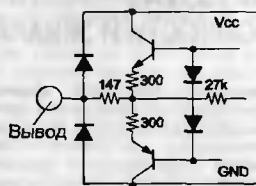




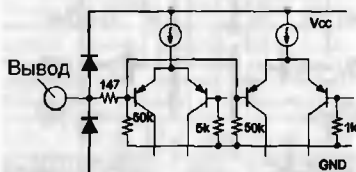
Типовая схема включения.



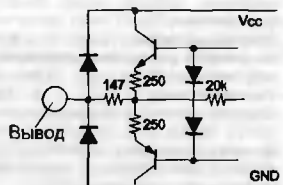
Эквивалентная схема входов регулировок (выводы 1 – 4, 20 – 22).



Эквивалентная схема выходов (выводы 8, 9, 14, 15).



Эквивалентная схема сигнальных входов (выводы 6 и 17).



Эквивалентная схема выхода на УМЗЧ (выводы 10 и 13).

УНИВЕРСАЛЬНОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Очень часто в радиолюбительской практике, да и не только радиолюбительской, а в практике любого «самодеятельщика» возникает необходимость в реле времени, таком универсальном, для множества применений. Автор данной статьи попытался создать универсальный модуль реле времени, — «для 1000 применений».

Схема модуля показана на рисунке 1. Временной интервал задают от одной минуты до 256 минут. Шаг установки — одна минута. Кварцевой стабилизации нет, поэтому точность реле примерно как у советского механического будильника «Витязь» (или около того). Так что, для точных выдержек данное реле не пригодно, но оно для них и не предназначено.

Установка интервала времени производится восемью микро-кнопками с фиксацией, установленными на плате, в соответствии с двоичным кодом. Для радиолюбителя это не проблема, а нерадиолюбителю достаточно усвоить, что кнопки нужно включить так, чтобы числа, подписанные возле включенных кнопок в сумме давали нужное число минут. Например, чтобы было 30 минут, нужно включить кнопки «16», «8», «4», «2», потому что $16+8+4+2=30$.

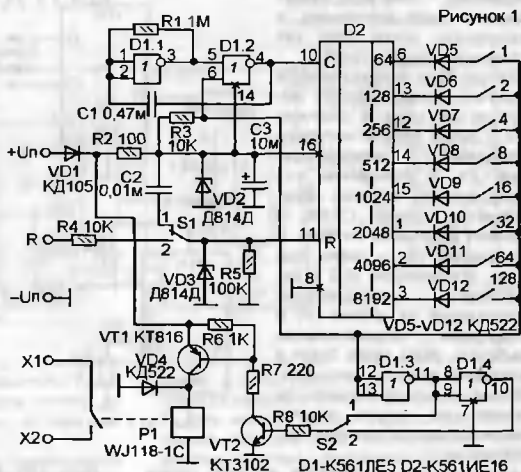
Есть еще два переключателя — S1 и S2. Переключатель S1 служит для выбора способа запуска реле. В положении «2» реле запускается внешним положительным импульсом (запуск происходит по спаду импульса). В положении «1» запуск происходит в момент включения питания.

Переключатель S2 — служит для выбора логики выхода. В положении «2» при окончании времени выходное электромагнитное реле включается, а в положении «1» — выключается.

В конце статьи приводится несколько примеров использования данной конструкции.

Реле времени состоит из тактового генератора, двоичного счетчика и устройства управления нагрузкой.

Тактовый генератор на элементах D1.1 и



D1.2 генерирует импульсы частотой около 1.066... Гц. Его частоту генерации точно выставляют подбором сопротивления R1 (так чтобы заданные выдержки соответствовали реальному времени).

Когда на выводе 6 D1.2 логический ноль мультивибратор работает, и его импульсы поступают на двоичный счетчик D2. При частоте импульсов 1.066... Гц на выводе 6 счетчика единица появится через одну минуту после обнуления. Остановить мультивибратор можно подачей единицы на вывод 6 D1.2. Остановка мультивибратора происходит в тот момент, когда единицы установятся на всех выходах счетчика, к которым подключены (через диоды) включенные кнопки. В этот момент диоды перестанут шунтировать вывод 6 D1.2 и на него поступит напряжение логической единицы через R3.

Управляет нагрузкой транзисторный ключ VT1-VT2 с электромагнитным реле на выходе. Контакты реле — замыкающие. На базу VT2 управляющее напряжение поступает с выхода элемента D1.3 или D1.4. Это зависит от положения переключателя S2. В положении «1» ключом управляет инвертированный уровень, поэтому, при запуске реле времени электромагнитное реле включается, а после того как установленное время завершится, —

выключается. Если переключить S2 в «2» логика работы обратная, — пока идет отсчет времени реле выключено, и включится, после того как заданное время истечет.

Запуск реле осуществляется подачей положительного импульса на вход R счетчика D2. Слособ подачи импульса определяется переключателем S1. В положении «1» запускаящий импульс формируется цепью C2-R5 в момент включения питания. В положении «2» — извне, при этом стабилитрон VD2 ограничивает управляющее напряжение на уровне 12V и подавляет отрицательные выбросы, если такие будут в управляющем импульсе. Форма импульса значения не имеет, но запуск отсчета времени происходит по спаду импульса.

Номинальное напряжение питания схемы 12V, но оно может быть от 5 до 14V. Стабилизатор VD2-R2 ограничивает максимальный уровень питающего напряжения, поступающего на микросхемы. Диод VD1 защищает схему от неправильной полярности питающего напряжения.

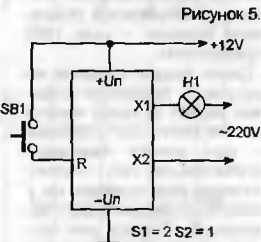
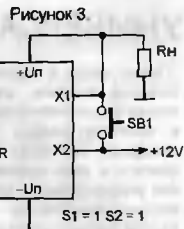
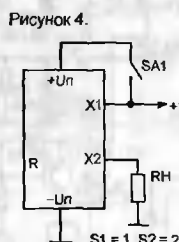
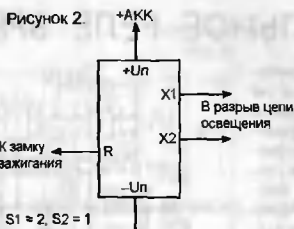
На рисунке 2 показана схема включения данного реле времени в автомобиле для автоматического выключения фар (габаритных огней) спустя некоторое время после выключения зажигания.

Реле по питанию подключается к аккумулятору. При включении зажигания на вход «R» подается напряжение от замка зажигания, которое обнуляет счетчик D2. Так как S2 находится в положении «1», реле включается и своими контактами замыкает цепь питания габаритных огней (освещения).

В таком состоянии схема находится до тех пор, пока зажигание не будет выключено. Потом начинается отсчет заданного времени и по его завершению реле выключается, размыкая цепь габаритных огней.

Получается, что при нормальной эксплуатации автомобиля реле времени себя никак не проявляет, но если вы оставите включенными «габариты» при выключенном моторе, реле их выключит через некоторое время.

На рисунке 3 показана схема таймера для включения нагрузки на некоторое время.



Вход «R» здесь не используется, поэтому запуск происходит в момент подачи питания.

Чтобы включить нагрузку и запустить таймер её выключения нужно нажать кнопку фиксации SB1. Сначала через её контакты питание поступает на нагрузку и реле одновременно. Контакты реле замыкают кнопку SB1, — теперь после её отпускания нагрузка RH остается включенной. Спустя заданное время контакты реле размыкаются и выключается все, — нагрузка и само реле времени.

На рисунке 4 показана схема, включающая нагрузку через некоторое время после включения питания выключателем SA1. Здесь так же, запуск реле происходит в момент подачи питания.

Схема, показанная на рисунке 5 может быть использована как выключатель освещения с отсрочкой выключения. Лампа H1 погаснет спустя заданное время, после размыкания контактов SB1.

Допустимая мощность нагрузки зависит от типа электромагнитного реле. Если это WJ118-1C, — максимальная мощность при напряжении 250 V — 1000W. При напряжении 14V ток нагрузки до 20A.

Лыжин Р

ДВА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ СВЕТА С САМОВОЗВРАТОМ

D1.1 получается один полный импульс, который поступает на вход С триггера D1.2, включенного делителем надвое. Каждый импульс

Первая схема выключателя освещения предназначена в первую очередь для подсобных помещений. Может работать в двух режимах – в обычном и с самовозвратом.

В обычном режиме при каждом нажатии на кнопку выключатель меняет состояние на противоположное.

С самого начала

(после подачи питания) выключатель будет выключен. Теперь если нажать кнопку он включит осветительную лампу, а при повторном нажатии – выключит.

В режиме с самовозвратом, выключатель работает почти так же, как в обычном режиме, но если его не выключить через две-три минуты он выключится сам. Этот режим для таких помещений, в которых мы находимся непродолжительное время и часто забываем выключить свет.

Принципиальная схема показана на рис.1. Включение и выключение – кнопкой S1 (она без фиксации). Переключатель S2 (он с фиксацией положения) – для выбора режима «О» – обычный, «В» – с самовозвратом).

Когда S2 находится в «О», в момент подачи питания (подключения к сети) цепь C2-R3 создает импульс, устанавливающий триггер D1.2 в нулевое положение. При этом ключ VT1-VS1 включает лампу H1. Данная цепь нужна для того, чтобы после перерыва в электроснабжении выключатель обязательно установился в выключенное положение, независимо от того, в каком положении он был до прерывания электроснабжения.

Схема на триггере D1.1 нужна только для предотвращения влияния дребезга контактов кнопки S1 на состояние триггера D1.2. В исходном состоянии (когда S1 не нажата) на выходе D1.1 – логический ноль. При нажатии и отпускании этой кнопки на выходе D1.1 появляется единица на время нахождения кнопки S1 в нажатом состоянии. Так, после каждого нажатия и отпускания S1 на выходе

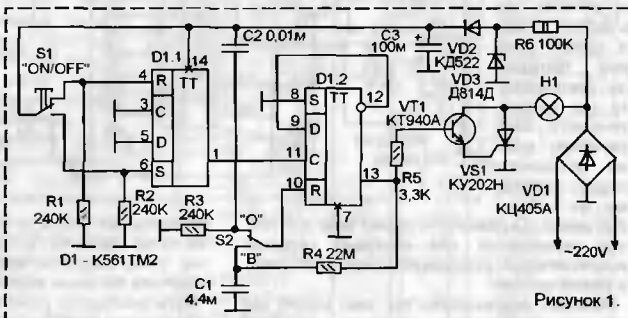


Рисунок 1.

пишет в него уровень, который у него до прихода импульса был на инверсном выходе. То есть, каждый полный импульс меняет состояние триггера D1.2 на обратное. Соответственно этому состоянию ключ VT1-VS1 либо включает лампу H1, либо её выключает.

Когда переключатель S2 в положении «В» работа схемы отличается тем, что после того как триггер D1.2 устанавливается в состояние единицы на прямом выходе (свет включен), начинается зарядка C1 через R4, которая длится около 2-3 минут. Как только напряжение на C1 достигает уровня логической единицы, триггер автоматически возвращается в нулевое состояние (свет выключен), так как напряжение с C1 через S2 попадает на его вход R.

Питается «логика» от бестрансформаторного источника стабильного напряжения 11.5V, собранного на VD3, R6 и C3, а так же, выпрямительного моста VD1, от которого питается и осветительная лампа.

Конденсатор C1 составлен из двух конденсаторов по 2,2м каждый, они обязательно должны быть неэлектролитическими. В противном случае ток утечки сделает работу в режиме самовозврата невозможной.

При налаживании может потребоваться подбор сопротивления R4, так, чтобы самовозврат срабатывал уверенно и через нужное время. S2 должен быть подключен наикратчайшими проводами.

При работе тиристора без радиатора, и выпрямителя КЦ405А, мощность лампы не должна быть больше 150W.

Вторая схема (рисунок 2) отличается тем, что в ней нет такого обычного режима, как в первой схеме, в время, которое проходит до самовозврата (до автоматического выключения) можно установить семью ступенями от 3,25 до

240 минут. Особенность схемы еще и в том, что управляется она обычным сетевым выключателем, которым её можно выключить в любой момент.

Работает выключатель так: свет можно как обычно выключать и включать сетевым выключателем (даже не подозревая о том, что есть эта схема), но если свет будет оставаться включенным более заданного времени, схема его выключит автоматически.

Переключатель S2 имеет восемь положений, — семь из них служат для установки максимального времени включенного состояния лампы, — «3,25 мин.», «7,5 мин.», «15 мин.», «30 мин.», «60 мин.», «120 мин.» и «240 мин.». Восмьмое положение обозначено «Бесконечность», оно служит для выключения таймера, чтобы горение лампы было неограничено и зависело только от положения сетевого выключателя. Переключатель S2 устанавливает только максимальное время непрерывного горения лампы, так как, лампу в любой момент можно выключить сетевым выключателем. А после повторного включения отсчет времени начинается снова.

S1 — обычный сетевой выключатель. При его включении подается питание на схему. Цель C3-R3 создает импульс, который устанавливает двоичный счетчик D2 в нуль. На всех его выходах теперь нули, а значит нуль и на том выходе, к которому подключен S2. На выходе инвертора D1.3 единица, ключ VT1-VS1 открыт и лампа включена.

Если переключатель S2 установлен в положение «бесконечность» лампа будет гореть неограниченное время, до тех пор пока не выключат S1. В любом другом положении S2 максимальная продолжительность горения лампы будет ограничена указанным напротив переключателя временем.

Сразу после включения запускается мульти-

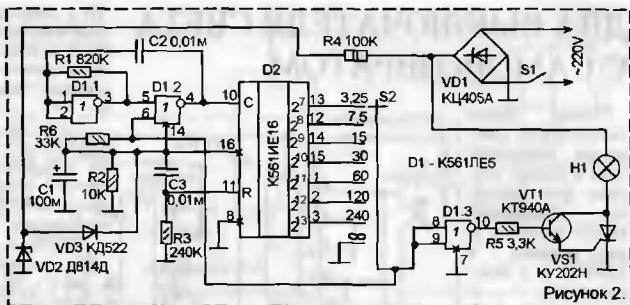


Рисунок 2

вibrator D1.1-D1.2 и генерирует импульсы частотой около 40 Гц. Частота их подобрана так, чтобы выдержки времени, обозначенные напротив S2, были верны, более или менее.

Мультивибратор работает до тех пор, пока не появится единица на том выходе счетчика D2, к которому подключен S2. Как только там появляется единица мультивибратор останавливается логической единицей на выходе 6 D1.2. Вся схема «замораживается» в таком положении, а на выходе D1.3 устанавливается логический ноль. Ключ VT1-VS1 выключает лампу H1. В таком «заторможенном» состоянии схема будет до тех пор, пока её не выключат выключателем S1.

Когда S2 в положении «бесконечность» входы инвертора D1.3 соединены через S2 с общим минусом. Поэтому, на выходе D1.3 единица всегда, независимо от работы счетчика.

Важное достоинство этой схемы в её способе управления и подключения к электросети. Практически, если нет нужды часто мнать задержку выключения, все можно разместить рядом с лампой, и не нужно прокладывать дополнительную проводку, так как схема управляется одним только сетевым выключателем.

При мощности лампы до 150W радиатор на тиристор не требуется, и диодный мост не греется. Коммутировать можно до 2000W, но с радиатором и другими выпрямительными диодами. Это так же касается и схемы на рисунке 1.

Если все исправно и собрано верно, наладивание сводится только к подбору сопротивлений R1 чтобы выдержки были правильными.

Корытин В.Л.

ЦИФРОВЫЕ ЧАСЫ – НАСТЕННОЕ ТАБЛО

Для установки на проходных предприятий, вокзалах, и в других местах массового прохода людей необходимы электронные часы с очень крупным и ярким дисплеем. Сейчас такой дисплей, при относительно доступной цене, можно сделать только на обычных осветительных лампах накаливания.

Ниже привожу описание схемы часов «массового пользования», которые были мной сделаны в кратчайшие сроки и установлены на проходной механического завода. Главное отличие данной конструкции от аналогов промышленного серийного изготовления – почти в пять раз меньшая цена.

Часы состоят из двух блоков, – блока управления (небольшая коробочка с запираемой крышечкой, под которой расположены кнопки управления), и блока индикации, представляющего собой металло-стеклянную конструкцию размерами примерно 200х70 см, на которой установлено 114 ламп накаливания на 220V мощностью по 40W. Лампы образуют четыре семисегментных цифровых индикатора (каждый сегмент – четыре лампы), плюс две лампы между разрядами часов и минут (мигают с периодом в одну секунду). Лампы переключаются тиристорными ключами, на которые поступают сигналы управления от блока управления.

Схема блока управления проста, и может быть, даже примитивна, – она выполнена по типовой схеме электронных часов на устаревших микросхемах K176, со статической индикацией. Всего пять микросхем, – одна K176IE12, две K176IE3 и две K176IE4. Несмотря на устарелость эти микросхемы пока еще встречаются в продаже.

На рисунке 1 показана схема блока управления. Вдаваться в подробности её работы, думаю, нет смысла, – схема всем хорошо известна (подробно ознакомиться можно в Л.1). Скажу только, что на входы «S» счетчиков подан ноль, чтобы активными выходными уровнями были логические единицы. А вместо светодиодных индикаторов подключены тиристорные ключи, нагруженные лампами, которые расположены в блоке индикации. Точность хода часов зависит от точности кварцевого генератора. В небольших пре-

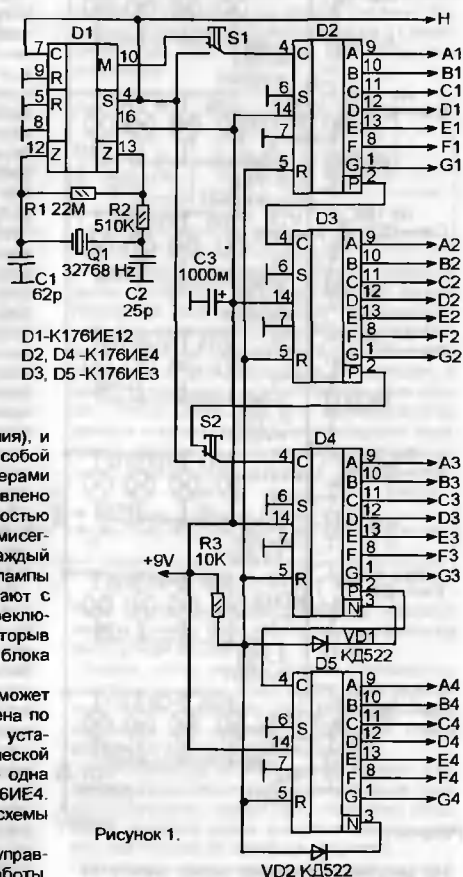


Рисунок 1.

лах его частоту можно изменять подбором емкости конденсатора C2 (можно установить на его месте подстроечный конденсатор).

Кнопка S1 служит для установки минут, а кнопка S2 – для установки часов. Эти кнопки не фиксируемые. При их нажатии показания индикаторов меняются с частотой 1 Гц.

Сбрасываются счетчики досчитав до «24-00», с помощью диодов VD1 и VD2.

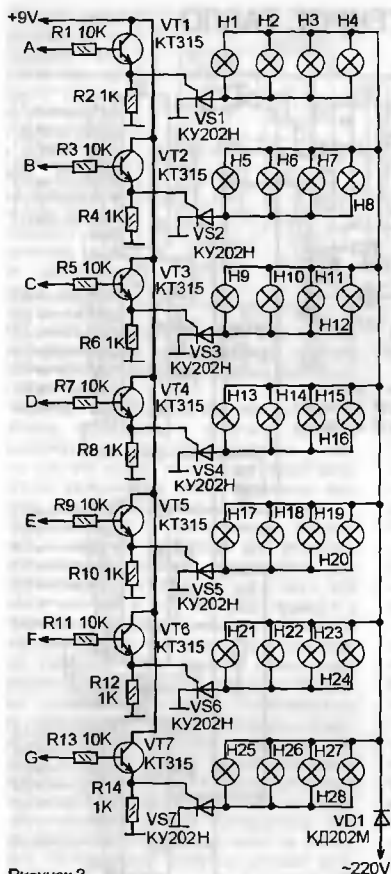


Рисунок 2.

На рисунке 2 показана схема одного из разрядов цифрового табло. Всего таких разрядов четыре. Цифры формируются так же, как на светодиодном семисегментном индикаторе, то есть, составляются из прямоугольных светящихся сегментов, расположенных горизонтально и вертикально. Здесь размеры сегментов одинаковы, и в каждом сегменте задействовано по четыре лампы.

Схема транзисторно-тиристорных ключей, примененная здесь, очень похожа на схемы

аналогичных узлов цветомузыкальных установок и автоматов световых эффектов.

Лампы накаливания питаются через диод VD1. В отличие от традиционного питания через мост, такая схема однополупериодного выпрямления понижает действующее значение пульсирующего напряжения на лампах, примерно, до 170-180V. Яркость свечения ламп, при этом, конечно ниже, но многократно повышается их стойкость к перегоранию, что особенно важно при эксплуатации цифрового табло на открытом воздухе, в условиях перепада температуры и влажности.

Табло представляет собой железный корпус, в котором по местам установки ламп сдвинуты отверстия и закреплены стандартные патроны для осветительных ламп накаливания. Чтобы исключить засветку соседних сегментов, каждый из сегментов снабжен металлическими экранами – отражателями. Передняя панель – стеклянная из матового стекла молочного цвета. Экраны – отражатели сегментов плотно к ней примыкают. Благодаря рассеивающему свойству матового стекла сегменты зрительно воспринимаются более или менее равномерно светящимися.

В верхней части металлического корпуса табло сделаны вентиляционные отверстия, прикрытые своеобразной крышкой от дождя и других осадков.

Оптимальная мощность каждой лампочки – 40 W. Число ламп в сегментах, их мощность может быть больше или меньше, – это зависит от того каких размеров должно быть табло и какой яркости.

Тиристорно-транзисторная схема собрана объемным способом в нише на тыльной части табло.

Блок управления питается от готового сетевого источника напряжением 9V (здесь его схема не приводится). Собран блок управления на печатной плате, заимствованной из п.1. Плата отличается подключением выводов 6 микросхем K176IE3 и K176IE4 и отсутствием на ней светодиодных индикаторов.

Лешанок Д.

Литература

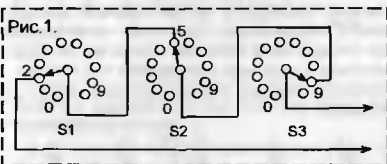
1. Радиотехника. Цифровые микросхемы. ж. Радиоконструктор 11-2000, с. 39-43.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОДОВЫЕ ЗАМКИ

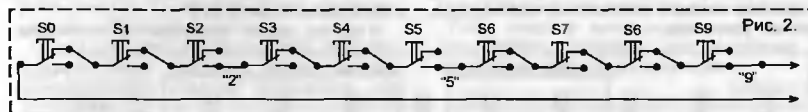
Если говорить о кодовых замках, то в настоящее время существуют, на мой взгляд, две крайности, — механические кодовые замки, в которых ригель отодвигается с помощью механизма, приводимого в движение от нажатия нескольких кнопок одновременно, и кодовые замки электронные, сделанные на основе микроконтроллера, работающего соответственно внесенной в него программе.

Но существует и другая категория кодовых замков, сейчас применяемая крайне редко, — это электрические кодовые замки, в сущности представляющие собой кодовые электровыключатели. Несмотря на доминирование механических и электронных замков, электрические тоже могут оказаться очень полезными, особенно когда требуется срочно сделать достаточно надежное и простое устройство.

хорошо видно окружающим, и его можно запомнить (конечно, если не предусмотреть глазки со шторками, как старых сейфов). Во вторых, галетные переключатели на 11 положений не так доступны, как обычные кнопочные.



На рисунке 2 показана схема кодового замка (кодового выключателя) на основе панели из десяти кнопочных переключателей. Все переключатели включены последовательно, а код зависит от того, какие из них включены в цепь нормально замкнутыми, а какие — нормально разомкнутыми контактами. Чтобы задать код, все переключатели, номера которых соответствуют цифрам кода, нужно включить в цепь нормально разомкну-



На рисунке 1 показана схема кодового замка (вернее, кодового выключателя) на трех 11-позиционных галетных переключателях. Для того чтобы включить некое устройство (например, электромагнит отпирного механизма, или, может быть, свет в кладовке ☺), нужно установить каждый из четырех «галетников» в определенное ему положение, при этом все четыре замкнутые группы окажутся включенными последовательно. В данном случае, показанном на рисунке 1, S1 нужно установить в положение «2», S2 — «5», а S3 — в положение «9». То есть, набрать код «259». Подключив другие контакты «галетников» можно задать любой другой код.

Передняя панель такого кодового замка (кодового выключателя) похожа на панель управления старого сейфа из фильмов 50-х годов, — три вращающиеся ручки, с цифрами вокруг.

Главное достоинство такого кодового выключателя, конечно же простота, но есть и существенные недостатки. Во-первых, когда набран код и он включен положения ручек

тыми контактами, а все остальные переключатели должны быть подключены нормально замкнутыми контактами.

Теперь, если нажать кнопки с номерами, соответствующими коду, и при этом остальные кнопки оставить не нажатыми, цепь замкнется. На рисунке 2 показана схема включения для кодового числа «259».

В зависимости от типа используемых кнопочных переключателей и назначения данного устройства, может быть несколько вариантов кодового замка (кодового выключателя), сделанного по схеме на рисунке 2.

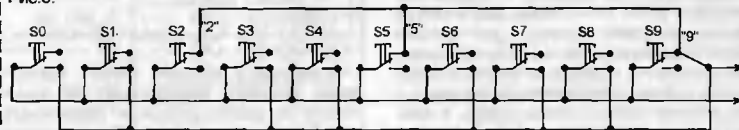
Если кнопочная панель, показанная на рис.2 должна кратковременно подавать ток на электромагнит запирного устройства (только чтобы отпереть замок) можно использовать переключающие кнопки без фиксации. В таком случае, вам нужно действовать как при пользовании механическим кодовым замком, — одновременно, тремя пальцами нажать все необходимые кнопки. Пока вы будете удерживать кнопки нажатыми ток будет поступать на электромагнит, и он отперет замок. После отпущения кнопок электромаг-

нит выключится.

В том случае, когда кнопочная панель должна работать именно как кодовый выключатель, например, чтобы включать и выключать какие-то устройства, нужно использовать кнопки-переключатели с фиксации. Теперь, после того как вы набрали кодовое число выключатель останется включенным до тех пор, пока нажатые кнопки вы не переключите в исходное состояние.

Бывает, что нужно по коду не включать, а выключать что-то, например, простую сигнализацию. На рисунке 3 приводится именно такая схема. Логика задания кода здесь противоположна той, что на рисунке 2, — чтобы задать код, все переключатели, номера которых соответствуют цифрам кода, нужно включить в цепь нормально замкнутыми контактами параллельно друг другу, а все остальные переключатели должны быть под-

Рис.3.



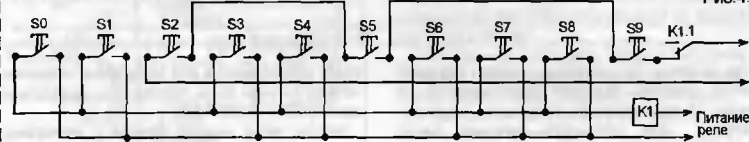
достоинства применения кнопок с фиксацией в том, что кнопки можно нажимать последовательно, а не одновременно, и в том, что цепь остается включенной (если это необходимо). А недостаток, — в том, что по нажатым кнопкам посторонний наблюдатель может узнать код.

ключены параллельно друг другу нормально разомкнутыми контактами. Теперь, когда кодовые кнопки нажаты, цепь размыкается.

Типы кнопочных переключателей, в зависимости от применения схемы, здесь такие же как в схеме на рисунке 2.

И все же, более доступны не переключате-

Рис.4.



В этом случае, более безопасным будет использование кнопочных переключателей, у которых есть пружинки, возвращающие кнопки в выдвинутое состояние, независимо от того включен выключатель или выключен. Определить, включена или выключена такая кнопка можно только на ощупь, по усилию, которое требуется приложить для изменения ее состояния.

ющие, а замыкающие кнопки и выключатели. Недосток контактных групп, в таком случае, можно компенсировать одним электромагнитным реле (рисунок 4). В этой схеме, все кнопки, участвующие в наборе кода, нужно включить последовательно, и последовательно с нормально замкнутыми контактами реле. А кнопки, номера которых не входят в кодовое число, соединить параллельно и

Рис.5.

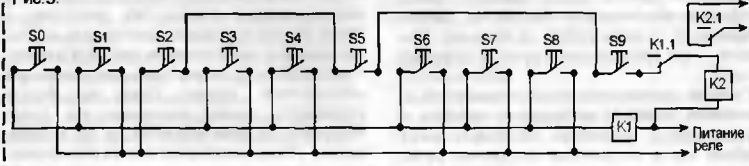
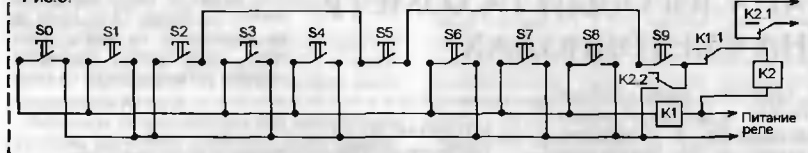


Рис.6.



подать через них питание на обмотку данного реле. Теперь, если нажать одновременно только кнопки, соответствующие коду (в данном случае, «259»), произойдет замыкание цепи и включение нагрузки. А если код будет неверным, и будет нажата хотя-бы одна «неправильная» кнопка, ток поступит на обмотку реле, и оно отключит кодовые кнопки от нагрузки. Включения не произойдет.

Здесь так же, можно использовать кнопки как с фиксацией, так и без фиксации, — все зависит от конкретного применения кодового выключателя.

Если кодовый выключатель, сделанный на замыкающих кнопках, должен не включать, а выключать нагрузку, потребуется еще одно реле (рисунок 5), которое будет выполнять роль своеобразного инвертора.

Используя дополнительное реле, включенное по схеме триггера, можно сделать фиксирующий кодовый выключатель, на

кнопках без фиксации.

Схема фиксирующегося кодового выключателя на замыкающих кнопках без фиксации показана на рисунке 6.

В данном случае, триггером служит реле K2. Когда набран верный код его контакты переключаются. Контакты K2.1 включают или выключают нагрузку (в зависимости от того как они включены), а контакты K2.2 замыкаются и дублируют кнопки кодового числа. В результате, даже после отпускания кнопок состояние замка сохраняется. А чтобы вернуть замок в исходное (запертое) состояние нужно нажать любую «неправильную». Это приведет к срабатыванию реле K1, которое своими контактами K1.1 отключит обмотку реле K2. Реле K2 вернется в исходное состояние.

Такой кодовый замок-выключатель можно использовать, например, для включения и отключения простой сигнализации.

Андреев С.

МОНТАЖ НА ЖЕСТИ

Радиолюбителями изобретено великое множество способов монтажа. Пожалуй, самые популярные это, — печатный монтаж, монтаж «на пяточках» и монтаж «нв клею» (когда микросхемы клеят «спинами» прямо в пластмассовый корпус, а монтаж делают на их выводах, как на стойках). Хочу предложить свой способ, которым я пользуюсь уже много лет. А толчком к его изобретению послужил большой дефицит фольгированного стеклотекстолита, имевший место в 80-х годах.

Основой для монтажа служит кусок консервной жесты необходимых размеров, ему нужно заранее придать форму коробки с невысокими бортиками, а швы пропаять. Больше всего подходит жест от банок сгущенного молока (легче всего паяется и нет характерного рыбного запаха).

После того как коробочка готова, берете микросхемы и перевернув их «вверх ногами» подплавляете к выводам, соединенным с общим проводом (корпусом) кусочки луженного

медного провода диаметром 0,8-1,2 мм, изогнутые буквой «Г». Затем, устанавливаете микросхему в положенное ей место в жестяной коробке (уложив её «спиной» на дно коробки) и припаяваете выступающие части «Г» к дну «жестянки». Так же, припаяваете к дну «жестянки» выводы и других деталей, имеющих соединение с общим проводом. Весь остальной монтаж делаете объемным способом на выводах закрепленных деталей. Крупные детали, выводы которых не соединяются с общим проводом можно закрепить проволочными хомутами, припаянными к «жестянке».

Монтаж получается достаточно прочным и технологичным, особенно если вы планируете экспериментировать со схемой.

Сделав из жесты вторую половинку коробки (крышечку), соединив её пайкой с первой, можно получить очень прочный и хорошо экранированный модуль (например, приемный тракт портативной радиостанции).

А вот, печатный монтаж я не люблю (вся эта химия, опилки, отслоения...).

Мануков В Ф

АНАЛОГОВЫЙ ТАХОМЕТР НА СВЕТОДИОДАХ

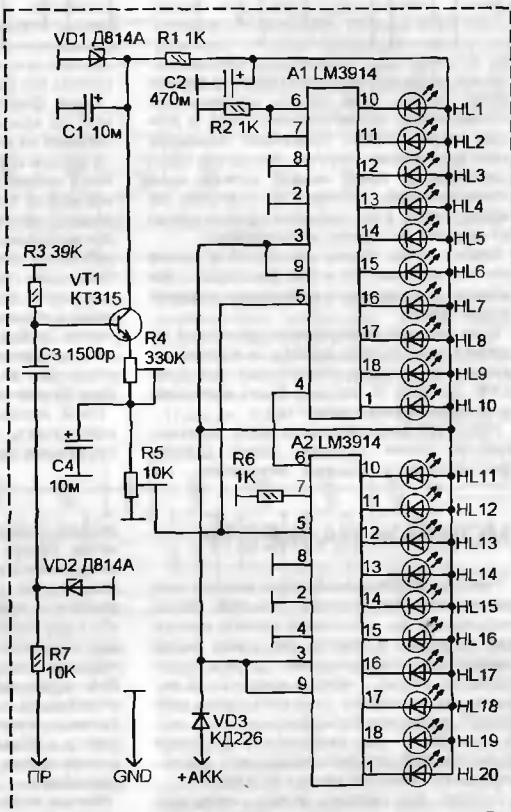
ных точек) в такой диаграмме обычно не более 12-ти. Если же вы посмотрите на шкалу обычного стрелочного тахометра, серийно установленного на авто-

Тахометр – очень полезный прибор на приборной панели автомобиля. К сожалению, далеко не все автомобили оснащаются им серийно. Если вы задумали доработать свою машину установкой тахометра, вы можете приобрести электронный тахометр в магазине, либо сделать его самостоятельно по одной из публикаций в радиолобительских журналах. Но, практически все электронные тахометры, которые мне довелось видеть в продаже или изучать по публикациям в литературе, в той или иной степени недостаточно хороши для повседневной оперативной эксплуатации в автомобиле.

Все электронные тахометры, которые можно купить в магазине, цифровые. Такие тахометры хороши при регулировке карбюратора потому что дают точную информацию о частоте вращения двигателя, но для оперативной эксплуатации они менее удобны, так как дают информацию в цифровом виде, а для человеческого сознания, при управлении автомобилем, более удобна форма представления в виде диаграммы или положения стрелки. Кроме того, цифровые тахометры, имеющиеся в продаже, практически все рассчитаны на работу с четырехцилиндровыми мото-

мобилю. – поймете, что контрольных точек должно быть не менее 20-ти. При меньшем числе точек диаграммой пользоваться даже менее удобно, чем цифровым табло.

На рисунке в тексте приводится хорошо проверенная схема тахометра, в которой учтены изложенные выше замечания. Это схема аналогового тахометра, отображающего частоту вращения мотора в виде



линейной диаграммы, представляющей собой растущий светящийся столбик из 20 светодиодных сегментов.

Схема состоит из преобразователя частоты – напряжение на транзисторе VT1 и измерителя напряжения на поликомпараторных микросхемах A1 и A2.

Импульсы от прерывателя или коммутатора системы зажигания поступают через ограничивающую их амплитуду цепочку R7-VD2 на формирователь коротких импульсов C3-R3. Постоянная времени цепи C3-R3 выбрана значительно меньше самого малого периода импульсов на катушке зажигания (то есть, самой большой частоты вращения допустимой для двигателя), поэтому длительность импульсов, формирующихся на базе VT1 будет практически одинаковой, как на холостом ходу, так и при максимальной частоте вращения. Изменяться будет только частота их повторения. Соответствующим образом будут возникать импульсы тока змиттера транзистора VT1, которые интегрируются цепью R4-C4 в постоянное напряжение, по величине которого определяется частота вращения мотора.

Одно важное свойство такого аналогового преобразования частоты в напряжение в том, что коэффициент преобразования задается параметрически, и зависит от постоянной времени интегрирующей цепи. Поэтому, в процессе налаживания данную схему очень легко настроить на работу с практически любым числом цилиндров двигателя (то есть, с любым количеством импульсов на катушке зажигания за один оборот коленчатого вала двигателя).

Теперь о схеме индикации. Здесь используются две микросхемы LM3914, представляющие собой десятипороговые индикаторы. Важное свойство данных микросхем в возможности их каскадирования для получения теоретически неограниченного числа порогов индикации. Это возможно из-за того, что цепь резистивного делителя опорного напряжения, которая имеется в каждой микросхеме, имеет отдельные выходы – верхний на вывод 6 и нижний на вывод 4. Соединив вывод 4 одной микросхемы с выводом 6 другой (то есть, конец одного резистивного делителя с началом другого) можно сделать так, что оба резистивных делителя будут работать как единый делитель распределяющий опорное напряжение между компараторами обеих микросхем.

В схеме, показанной на рисунке, на верхнюю точку делителя подается напряжение

1,25 V со стабилизатора опорного напряжения, имеющегося в микросхеме A1 (соединены выводы 6 и 7 A1). Нижняя точка делителя (вывод 4 A2) соединена с общим минусом. Выводы 5 (выходы) обеих микросхем соединены вместе. Таким образом, измеритель измеряет постоянное напряжение от нуля до 1,25V с 20-ступенчатой индикацией.

Тахометр смонтирован на отрезке макетной печатной платы. Светодиоды – импортные пластинчатой формы. Марка их не известна (продавались в магазине как «светодиоды прямоугольные, импортные»). Все 20 светодиодов плотно собраны в одну линию. Цвета три, – желтые для обозначения сектора холостого хода (до 1000 об/мин), зеленые для обозначения рабочего сектора (1000-4500 об/мин.) и красные для обозначения опасного сектора (более 4500 об/мин.). Вдоль шкалы желательно нанести цифровые обозначения частоты вращения (например, «500», «1500», «2000», «2500», «3000», «3500», «4000», «4500», «5000», «5500», «6000»).

Микросхемы LM3914 можно заменить на LM3915, LM3916

Налаживать прибор можно непосредственно на автомобиле (сравнивая показания с рабочим цифровым тахометром) или в лабораторных условиях, подавая на вход импульсы размахом 12V различной частоты.

При налаживании в лаборатории нужно пересчитать частоту контрольных импульсов в герцах в частоту вращения в оборотах в минуту. Для этого нужно узнать сколько раз за один полный оборот коленчатого вала вашего автомобиля формируется импульс на низковольтной обмотке катушки зажигания (если в машине несколько катушек, – то на любой из них). Формула такая:

$W = (F / N) \cdot 60$, где W – частота вращения коленвала (об/мин), F – частота импульсов с контрольного генератора (Гц), N – число импульсов в катушке зажигания за один полный оборот.

Таким образом, для обычного двигателя «жигулей»: $W = (F / 2) \cdot 60 = F \cdot 30$.

Нужных результатов добиваются регулировкой резисторов R4 и R5 методом последовательных приближений. В некоторых случаях может потребоваться подбор емкости C3.

Подключение в машине, – «GND» – к корпусу (минусу аккумулятора), «+AKK» – к положительному выводу аккумулятора, «ПР» – к прерывателю или выходу коммутатора на катушку системы зажигания.

Караев В.

ОСЦИЛЛОГРАФ

(Продолжение. Начало в «РК» 07-09-2007)

Очень удобно пользоваться осциллографом при диагностике и налаживании цифровых схем. Осциллограф в удобной графической форме покажет логические уровни, импульсы. С его помощью можно найти паразитные импульсы, которые есть там, где их не должно быть. можно проверить работу логических элементов, счетчиков, других «единиц» цифровой схемы. Убедиться в исправности их входов и выходов. Найти поврежденные, частично работоспособные выходы и др.

Работа с осциллографом при диагностике цифровых схем имеет некоторые характерные особенности. В цифровой схеме практически никогда не бывает отрицательных, относительно общего минуса, напряжений (во всяком случае, не должно быть, хотя и могут быть выбросы от емкостей и индуктивностей, если таковые имеются в схеме). Все напряжения, импульсы и логические уровни примерно одной размерности.

Перед началом работы осциллограф нужно переключить на импульсный режим (переключатель входа Y — в крайне-левое положение, если это С1-65, конечно). А нулевую отметку нужно опустить вниз, так чтобы при отсутствии сигнала линия была ниже нулевой отметки экрана на половину напряжения питания логической схемы. Например, при напряжении питания «логики» 5V, нужно установить цену деления (V/деление) 1V/деление, и регулятором баланса опустить линию вниз на 2,5 деления (рисунок 1). Это так будет выглядеть на экране логический ноль (если речь идет о микросхемах серии К561), а логическая единица — как показано на рисунке 2 (или около того).

На рисунке 3 приводится фрагмент логической схемы, — два элемента микросхемы К561ПН2, включенных последовательно.

Питание 5V. Кругами с буквами «А», «В» и «С» обозначены точки подключения щупа «Y» осциллографа. Все измерения относительно общего минуса (оплетку кабеля или клемму «корпус» осциллографа подсоедините минусу питания исследуемой схемы).

Вход первого инвертора (выв. 1) никуда не подключен. Если на него подключить щуп, осциллограф покажет логический ноль (рисунок 1). Но, фактически, там ведь не ноль и не единица, а третье, — высокоомное состоя-

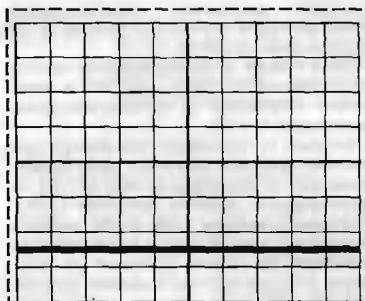


Рисунок 1.

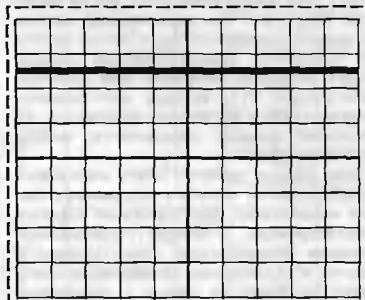


Рисунок 2.

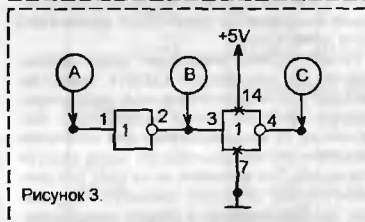


Рисунок 3.

ние, так как вход никуда не подключен. Как узнать ноль здесь или обрыв? Для того чтобы обнаружить высокоомное состояние нужно чтобы металлический кончик щупа вашего осциллографа был достаточно длинным, — таким чтобы поставив его на вывод микросхемы (или на печатную дорожку), вы могли бы прикоснуться к нему пальцем. Наводки с вашего тела поступят на щуп и, если здесь высокоомное состояние,

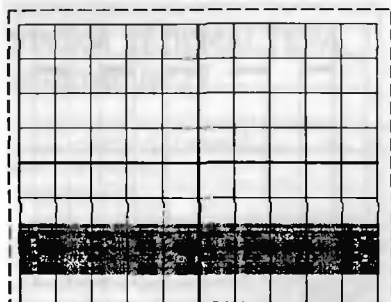


Рисунок 4.

линия на экране осциллографа станет размытой или будет состоять из множества хаотически движущихся черточек или синусов (рис. 4).

А вот в точках С и В будут четкие логические уровни, — на В будет единица (рис. 2), а на С — ноль (рис. 1). Наводки с вашего тела на экране не будут видны, так как они будут зашунтированы относительно низким выходным сопротивлением логического элемента.

Выходы логических микросхем серии К561 (и многих других серий) состоят из двух ключей, один из которых подключает выход к минусу питания (когда логический ноль), а другой к плюсу (когда логическая единица). Если один из этих ключей выходит из строя как раз и возникает высокое состояние логического нуля или единицы.

Допустим у первого инвертора (рис 3) поврежден ключ, соединяющий выход с минусом питания. При этом, подключив щуп осциллографа в точку В мы увидим единицу (рис. 2), но если прикоснемся пальцем к щупу линия расплывется и картинка будет как на рисунке 5. Таким образом, мы узнаем, что у данного логического элемента неисправен выходной ключ логического нуля.

Теперь подадим на вход нашив схемы какие-нибудь прямоугольные импульсы (рис. 6).

Прямоугольные импульсы с хорошей крутизной фронтов и спадов на экране обычного аналогового осциллографа видны без фронтов и спадов, то есть, только нижний и верхний перепады, а фронты и спады настолько тонкие, что электронно-лучевая трубка их не отображает. Это нормально, это говорит о хорошей крутизне импульсов.

Допустим в точке А (рис. 6) импульсы, форма которых показана на рисунке 7.

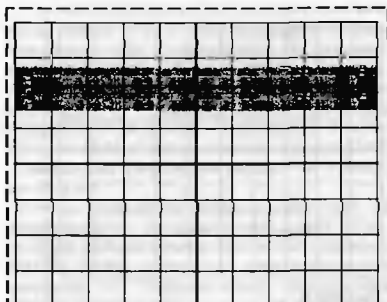


Рисунок 5.

Рисунок 6.

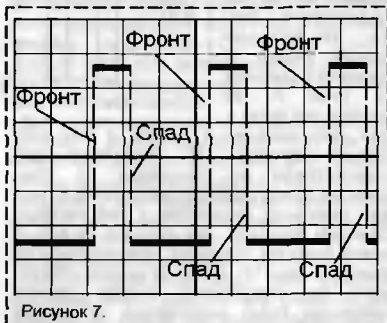
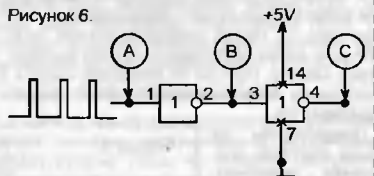


Рисунок 7.

Пройдя через инвертор (точка В) картинка как бы переворачивается, и мы видим такие же импульсы, но как бы, отраженные по вертикали (рис. 8). А в точке С, после еще одной инверсии, импульсы будут такими же как на входе (рис. 7).

Если на экране вы увидите сразу две линии одновременно (нуля и единицы), подстройте период развертки переключателем «Время/деление», так чтобы импульсы были хорошо различимы. А чтобы изображение было неподвижным, возможно, вам придется

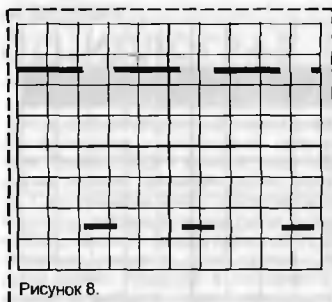


Рисунок 8.

подкрутить ручку «уровень».

А теперь попробуем посмотреть правильно ли работает двоичный двухразрядный счетчик (рис. 9). Любой двоичный счетчик, практически, делит поступающую на его счетный вход частоту. Причем от младшего выхода к соседнему старшему коэффициент деления удваивается.

Предположим, на вход счетчика поступают импульсы, показанные на осциллограмме рис. 10. На младшем выходе (выход 1) двоичного счетчика (в точке А) их частота уже будет в два раза меньше, а период в два раза больше (рисунок 11). Переставив щуп осциллографа на следующий, по старшинству, выход (выход 2) мы (в точке В) увидим импульсы, следующие с уже вчетверо большим периодом, чем входные, то есть, с вдвое большим периодом, чем импульсы на выходе 1 (рис 12). И так, на каждом следующем по старшинству выходе период импульсов будет удваиваться (а частота уменьшаться в два раза), по сравнению, с предыдущим выходом.

Здесь, так же, чтобы получить стабильное изображение, как в любом другом случае, нужно оптимально выбрать период развертки («Время/дел.») и установить уровень синхронизации (ручка «уровень»).

Допустим, осциллограммы рис. 11 и 12 были получены, когда на осциллографе было установлено «Время/дел.» 0,1mS. В таком случае, чтобы узнать период импульсов на выходе 1 счетчика (рис. 9), по осциллограмме (рис. 11) отсчитываем число клеток между

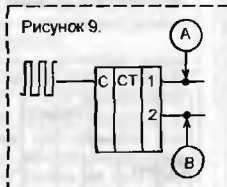


Рисунок 9.

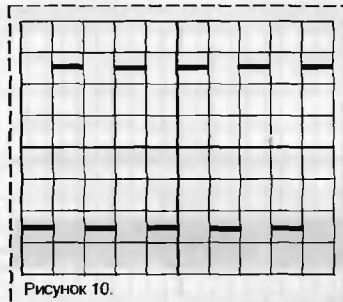


Рисунок 10.

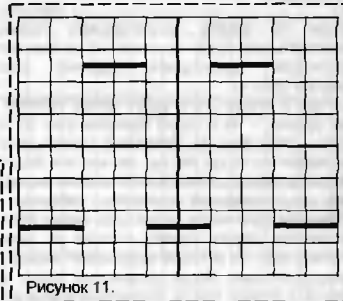


Рисунок 11.

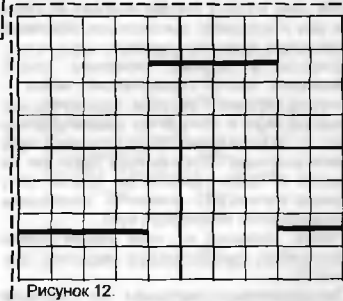


Рисунок 12.

одинаковыми частями соседних полуциклов, например, между их фронтами (началами). Получается четыре клетки, то есть, 0,4 mS. А на выходе 2 счетчика (рис. 12) между фронтами соседних полуциклов будет восемь клеток (0,8 mS).

Продолжение следует...

УРОКИ ТЕЛЕМАСТЕРА

занятие №27

Продолжаем изучать схему телевизионного шасси «DAEWOO» CP-385 (схема в «РК» 06-2007, стр. 40-43).

Радиоканал.

Сигнал с антенного входа поступает на тюнер U100. Управляет тюнером контроллер по цифровой шине I²C (SDA / SCL). Напряжение настройки синтезируется непосредственно в тюнере из напряжения 33V, которое получено с помощью стабилизатора на стабилитроне 1805 и резисторе R700 из напряжения 45V, полученного с вторичной обмотки строчного трансформатора T402 с помощью выпрямителя на диоде D408. Неисправность источника 33V — наиболее частая причина неработоспособности настройки телевизора на каналы или её нарушения. Пробой конденсатора C121 или сильно увеличивание его тока утечки приводит к падению этого напряжения вплоть до нуля. То же самое при пробое стабилитрона 1805.

А вот при обрыве 1805 напряжение настройки увеличивается до 45V. Это может и не проявлять на работоспособность схемы настройки тюнера, но отсутствие стабилизации может приводить к резкой потере настройки на канал, особенно при резком изменении яркости или контрастности изображения (например, переход сюжета из темноты на свет). Причем, настройка возобновляется после переключения на другую программу и обратно.

Питается тюнер напряжением 5V от стабилизатора 1820, входящего в состав источника питания.

Напряжение АРУ (AGC) поступает на тюнер с вывода 27 I501, от величины этого напряжения зависит коэффициент усиления тюнера, а значит, — чувствительность телевизора. Контроль напряжения AGC осуществляется контроллером микросхемы IC501, а «давичком» служит эмиттерный повторитель Q101. С его эмиттера контрольное напряжение поступает на вывод 6 IC501.

Обратите внимание, — на схеме контроллерная и сигнальная части I501 условно разделены линией поперек изображения I501, а участки соответственно подписаны «u-com part» (контроллерная часть) и «v.processor part» (видеопроцессорная часть).

В данном шасси, сразу после тюнера сиг-

налы первой ПЧ3 и ПЧИ поступают на разные тракты УПЧ. То есть, здесь так называемый «параллельный канал звука». Для разделения ПЧИ и ПЧ3 используются два фильтра, — CF1 выделяет ПЧИ и полностью подавляет ПЧ3, а CF2 — выделяет ПЧ3 и подавляет ПЧИ. Соответственно, входы УПЧИ — выводы 23 и 24 I501, а входы ПЧ3 — выводы 28 и 29.

Сигнал ПЧИ после усиления поступает на видеодетектор, расположенный в I501. В детекторе работает цепь C526-R521 (фильтр ФАПЧ). Затем происходит предварительное усиление, и телевизионный видеосигнал (ПЦТС) выделяется на выводе 38 I501. Далее следует буферный каскад на Q502, включенном по схеме эмиттерного повторителя, фильтр Z501, подавляющий вторую ПЧ3, и еще один эмиттерный повторитель Q503, с выхода которого видеосигнал поступает на выходной контакт разъема SKART (JPA01).

Канал обработки видеосигнала.

В канале обработки видеосигнала есть три входа, которые переключаются внутренним коммутатором. Вход, на который поступает видеосигнал от радиоканала, — вывод 40. На него сигнал поступает с фильтра Z501 через резистивный делитель R524-R527 и разделительный конденсатор C527. При потере емкости C527 или неисправности в каскаде на Q502 телевизор работает только от внешнего источника сигнала.

Два других входа тракта обработки видеосигнала, — это выводы 42 и 43 I501. При работе с внешним сигналом типа VHS видеосигнал поступает на вывод 42. При работе с сигналом S-VHS (когда сигналы цветности и яркости поступают от источника отдельно) сигнал яркости подается на вывод 42, а сигнал цветности на вывод 43.

Если в телевизоре есть пара входных разъемов (AV1, AV2), в его схеме будет коммутатор входов на транзисторах Q504, Q505, Q507, Q508, Q509, который управляется либо сигналом переключения, поступающим от внешнего устройства через контакт 8 JPA01, либо по команде контроллера (с вывода 8 I501).

Кроме того, есть три видеовхода для «мониторного» режима работы телевизора, то есть, когда видеосигналы трех основных цветов поступают от внешнего источника, — это выводы 46, 47 и 48 I501. А сигнал для включения этих входов и отключения внутреннего декодера видеосигнала подается на вывод 45 I501 или «по внутренней связи» I501 пода-

ется от контроллера.

Как и у большинства шасси, построивших по «однокристальной» схеме (весь малосигнальный тракт и система управления на одной «большой» микросхеме), тракт обработки видеосигнала имеет очень мало внешних элементов. Вся его работа тактируется одним и тем же кварцевым резонатором (X502), который работает так же в схеме контроллера управления и синхронизации.

Результатом работы видеотракта является получение трех видеосигналов основных цветов, снимаемых с выводов 51, 52 и 53 I501, и подаваемых на плату кинескопа. Выходные усилительные каскады, как обычно, расположены на плате кинескопа (в микросхеме I901).

Канал звукового сопровождения.

Канал звукового сопровождения заслуживает особого внимания. Телевизоры на шасси CP-385 могут обрабатывать сигналы звука самых разных стандартов: стереофонических и монофонических.

Как было уже сказано, ПЧИ и ПЧЗ разделяются сразу после тюнера, и ПЧЗ через фильтр SF2 поступает на вход УПЧЗ I501. АЧХ данного фильтра в зависимости от стандарта регулируется контроллером (с вывода 4 IC501 посредством Q103). На стандартах BG и DK Q103 закрыт (на остальных открыт). Несмотря на то, что усилители ПЧИ и ПЧЗ раздельные, эти ПЧ все же встречаются на особом смесителе (расположен в I501), где происходит преобразование первой ПЧЗ во вторую ПЧЗ. А при приеме стереозвука на этом смесителе образуется два вторых ПЧЗ. Выход смесителя — вывод 35 I501, с него через C650 сигнал одной или двух вторых ПЧЗ поступает на вход I601 (многостандартный NICAM-декодер), на вывод 58. В составе I601 — усилитель второй ПЧЗ, демодулятор, NICAM-декодер, предварительные усилители, коммутатор аудиовходов, а так же, регуляторы громкости и тембра.

В схемах ЦАП регуляторов громкости и тембра в качестве накопительных емкостей работают конденсаторы C610 и C608, соответственно.

Все управление звуковым декодером (микросхемой I601) осуществляется контроллером по шине I²C (выводы 9 и 10 I601). Обработка сигналов звука (после демодуляторов) происходит в цифровой форме. Входные сигналы, поступающие от внешних источников (на выводы 52, 53 или 49, 50) так же, подвергаются цифровой обработке.

Выходные линейные аудиосигналы (не подвергнутые регулировке тембра и громкости) снимаются с выводов 36 и 37 I601 и поступают на контакты разъема для подключения внешнего устройства (например, видеомагнитофона). Аудиосигналы, подвергнутые регулировке громкости и тембра с выводов 28 и 29 I601 поступают, через резистивные делители R660-R661 и R650-R662 на входы стереоканалов УМЗЧ, выполненного на микросхеме I602. На схеме линия подачи аудиосигналов с I601 на I602 показана так, что можно подумать, что входы стереоканалов соединены вместе, на самом деле это не так. Сигнал с вывода 28 I601 приходит на вывод 12 I602, а сигнал с вывода 29 I601 приходит на вывод 6 I602.

В составе микросхемы I601 есть коммутатор аудиосигналов, позволяющий выбирать работать с какими аудиосигналами работать, — внешними аудиосигналами от одного разъема (выводы 49, 50 I601), от другого разъема (выводы 50, 52 I601), или с аудиосигналом, полученным после демодуляции ПЧЗ. Управляется данный коммутатор, как и все остальные схемы I601, контроллером.

В телевизорах с одним входным разъемом выводы 49 и 50 I601 не используются.

Микросхема MSP3415D (I601) имеет раздельные выводы для подачи питания на ее аналоговую и цифровую части. Аналоговая часть питается двумя напряжениями +5V (вывод 57) и +8V (вывод 39). Цифровая часть питается одним напряжением +5V, поступающим на вывод 18.

Для предварительной установки цифровой части (сброс) после включения служит цепь R620-C636, которая задерживает появление логической единицы на выводе 24 после включения питания +5V.

Тактируется схема кварцевым генератором с резонатором X601 на 18,432 МГц, подключенным к выводам 62 и 63.

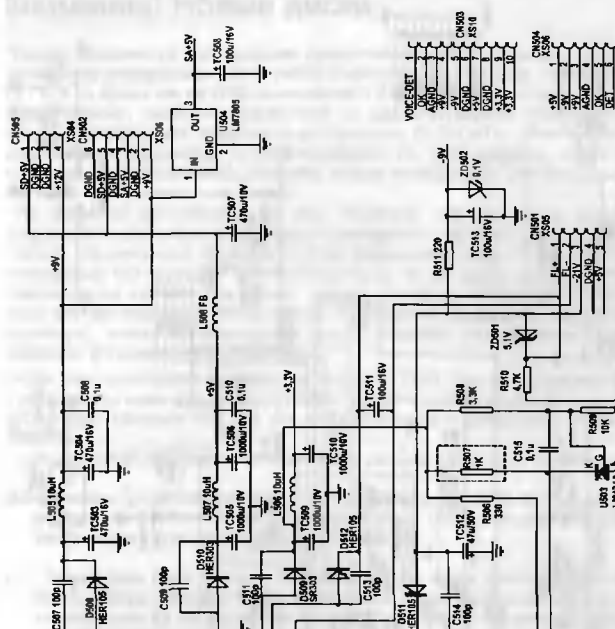
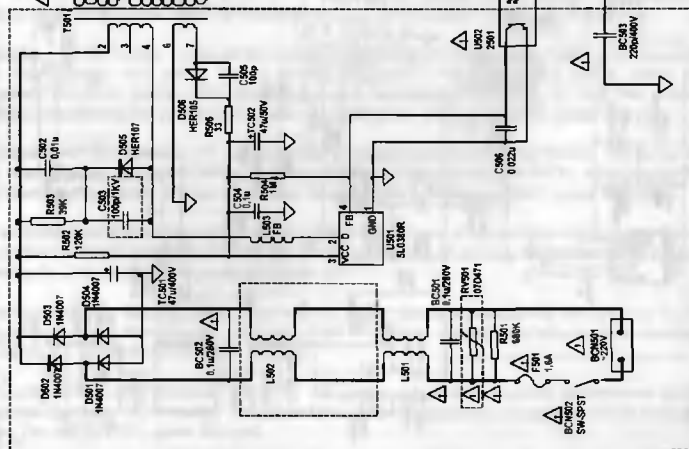
Блокировка звука осуществляется контроллером в УМЗЧ (с вывода 62 I501 на вывод 10 I602).

Микросхема УМЗЧ (I602) питается напряжением 11,7V, поступающим на ее выводы 3 и 16 от выпрямителя на диоде D860 источника питания.

В различных вариантах шасси CP-385 могут использоваться разные микросхемы УМЗЧ, — в данном случае TDA8944J.

Продолжение следует...

СХЕМЫ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ DVD-ПЛЕЕРОВ «ВВК»



BBK-918S, BBK-919S,
BBK-921D, BBK-931S,
BBK-934, BBK-963S,
BBK-961S

Внимание! Новые диски.

Теперь техническую информацию предоставляем на DVD-дисках. Почему? Потому что объем вмещаемой информации у DVD-диска в несколько раз больше. Максимальный объем CD всего 0,7 Гб, в то время как на DVD помещается 4,7 Гб. Например, популярный сборник из десяти CD «Аудиотехника» свободно разместится на двух DVD-дисках. Посчитайте, и убедитесь что это выгодно. Информация представлена в формате DVD-DATA, то есть, для просмотра необходим персональный компьютер с DVD-приводом. На DVD-плейере, как и прежде, просмотр не возможен (на DVD-плейере доступны только изображения для регулировки телевизоров, если они имеются на конкретном диске).

Что касается доступности, так уже несколько лет все новые персональные компьютеры продаются исключительно с «мульти-приводами», то есть могут читать как CD, так и DVD. Старый стационарный системный блок переделать тоже не проблема – вытаскиваете ваш поношенный CD-привод и устанавливаете на то же место новенький мультипривод CD/DVD. Подключается так же. Тем более, сейчас стоимость недорогого DVD/CD привода практически такая же, как пару лет назад стоили CD-приводы (менее тысячи рублей). Проблема может возникнуть только с некоторыми очень старыми «ноутбуками», конструкция которых не позволяла установить мультипривод.

И так, вся техническая информация только на DVD, а на CD останутся только архивы журнала. В приводимом ниже списке много нового, но часть дисков представляют собой переложенные на DVD старые сборники (C1, C2, C3, C4, C5) и диски с элементной базой различных фирм. Это отмечено.

Чтобы не путать с дисками, которые были раньше, нумерация начинается с числа «20».

#20 Журналы радиоконструктор с №1-1999 года по №12-2006 года, плюс дополнительная информация (справочники по микросхемам, настроечные изображения для регулировки телевизоров). Тип диска CD, цена 65 рублей.

#21 Элементная база. Часть 1. Элементная база фирм Samsung, Mitsubishi, Motorola, National, Rohm, Sanyo, Siemens, Sony, всего около 15000 наименований (на одном DVD выложены старые диски #3, #4, #6, #7, #8, #9, #10). Тип диска DVD, цена 100 рублей.

#22 Элементная база. Часть 2. Элементная база фирм Bourms, Maxim, Philips, Sgs-thomson, Tусо. А так же, общий сборник популярных микросхем. Всего более 20000 наименований (выложены старые диски #5, #11, остальное новое). Тип диска DVD, цена 100 руб.

#23 Телевизоры и DVD. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически, это диски №1 – №5 из сборника «Телевизоры и DVD», плюс все содержимое старого диска #12 (отечественная теле-видотехника), а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#24 Телевизоры и DVD. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически, это диски №6 – №10 из сборника «Телевизоры и DVD», а так же, набор настроечных изображений для регулировки телевизоров. Тип диска DVD, цена 100 руб.

#25 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически, это диски №1 – №5 из сборника «Видеомагнитофоны и видеокамеры». Тип диска DVD, цена 100 руб.

#26 Видеомагнитофоны и видеокамеры. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически, это диски №6 – №10 из сборника «Видеомагнитофоны и видеокамеры». Тип диска DVD, цена 100 руб.

#27 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически, это диски №1 – №5 из сборника «Аудиотехника и бытовая техника». Тип диска DVD, цена 100 руб.

- #28 Аудиотехника и бытовая техника. Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически, это диски №6 – №10 из сборника «Аудиотехника и бытовая техника». Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #29 Техника «AIWA». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Фактически, это диски №1 – №5 из сборника «Техника «AIWA»». Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #30 Техника «AIWA». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 600 моделей техники. Фактически, это диски №6 – №10 из сборника «Техника «AIWA»». Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #31 Техника «SONY». Часть 1. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически, это диски №1 – №5 из сборника «Техника «SONY»». Тип диска DVD, цена 100 руб.
- #32 Техника «SONY». Часть 2. На диске схемы и сервисные инструкции более 350 моделей техники. Фактически, это диски №6 – №10 из сборника «Техника «SONY»». Тип диска DVD, цена 100 руб.

А теперь новое:

- #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.

Продажа дисков производится так же, как и журналов (стр. 49). Необходимо оплатить на расчетный счет редакции сумму заказа почтовым переводом или банковским перечислением. В бланке почтового перевода указать свой адрес, Ф.И.О., за какие именно диски произведена оплата (перечислить номера дисков). При отправке электронного почтового перевода или банковского перечисления эту информацию нужно продублировать письмом, электронным письмом или по телефону, факсу (см. стр. 49).

№ _____
по реестру Ф. 11№ _____
по реестру Ф. 10П
Р
И
М

ИСПРАВЛЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ

Наименование предприятия связи К-гербовая печать	Календ. шт. места подачи	№ по Ф. 8	Сумма подпись	вид услуги оператора
---	-----------------------------	-----------	------------------	-------------------------

ПОЧТОВЫЙ ПЕРЕВОД на _____ руб. _____ коп.

(рубли прописью, копейки цифрами)

Кому Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович. (160002 а/я32)
ИНН352500520883

Куда 160000 г.Вологда, ФЛ АК СБ РФ №8638

р.с. №40802810412250100264

БИК 041909644, Кор.с. 30101810900000000644

От кого _____

Адрес _____

шифр и подпись _____

Обведенное жирной чертой заполняется отправителем

линия отреза

Министерство связи РФ

ТАЛОН

к почтовому переводу

на _____ руб. _____ коп.

от кого _____

Адрес _____

Министерство связи РФ

№ _____
по реестру Ф. 11**ИЗВЕЩЕНИЕ**о почтовом переводе № _____
по тетради Ф. 5

на _____ руб. _____ коп.

Кому : Ч.П. Алексеев Владимир
Владимирович. (160002 а/я32)Куда : 160000 Вологда,
ФЛ АК СБ РФ №8638
р.с. 40802810412250100264
БИК 041909644
кор. с. 30101810900000000644

Вторичное извещение

выписано _____
дата _____

Плата за доставку
_____ руб. _____ коп.
Подлежит оплате _____

подпись _____

О П Л А Т А

Наименование предприятия	Дата	Номер	Сумма
-----------------------------	------	-------	-------

РАСПИСКА ПОЛУЧАТЕЛЯ

Сумма _____
рубли прописью, копейки цифрами

Получил " _____ " _____ 20 _____ г. _____
дата подпись

Отметки (о досылке, возвращении и причинах неоплаты)

Календ. шт. места получ.
или дня перечисления

линия отреза

Предъявлен _____
наименование документа
серия _____ № _____
выдан " _____ " _____ г.
дата
кем _____
наименование учреждения выдавшего документ

Паспорт прописан _____

Получатель _____
подпись _____

календ. шт. места получения

Оплатил _____
подпись _____

Для письменного сообщения

Оплата за : _____

Высылать по адресу : _____

Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно 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 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 1-е полугодие 2008 г., при оформлении через редакцию, – вся (1-6-2008) стоит 108 руб., квартал (1-3 или 4-6) стоит 54 руб.

Если по какой-то причине вы не смогли подписаться на уже выпущенные журналы 2007 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, вы можете их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г. Вологда, у. Зосимовская 91), а иногородним мы вышлем почтой. Все нижеуказанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ.

- 1-7-2007 г. = 108 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
- 2-1-6-2007 г. = 108 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
- 3-7-12-2006 = 93 руб. (при покупке трех и более номеров цена каждого 15 р. 50к., при покупке менее трех номеров цена каждого = 20 руб.)

ВНИМАНИЕ – журналы 1-6-2006 г. закончились, заказы на них не принимаем !

- 4-1-12-2005 = 120 р. (3 и более номеров – цена каждого 10 р. менее трех, – цена каждого 15 р.)
- 5-1-12-2004 = 84р. (3 и более номеров – цена каждого 7 р., менее трех, – цена каждого 14 р.)
- 6-7-12-2003 = 36р. (3 и более номеров – цена каждого 6 р., менее трех, – цена каждого 12 р.)

Другие старые журналы закончились.

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 : 160000 Вологда, ФЛ.АК.СБ.РФ Вологодское отд. №8638.

БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

При оплате почтовым переводом можно пользоваться упрощенными реквизитами :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883.
куда : 160000 Вологда, Почтамт, р.с.40802810412250100264 в СБФР№8638.

! Платежными реквизитами нельзя пользоваться как адресом для писем. Для писем, бандеролей и посылок существует почтовый адрес: 160002 Вологда а/я 32.

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 вашем адресе и назначении платежа в электронную форму перевода, или сделать в них ошибку. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

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

Карточку отправляйте по адресу : 160002 Вологда а/я 32

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 7-и дней с момента поступления оплаты (7 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение, в сообщении обязательно укажите Ваш адрес, содержание заказа, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

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

