

ТАБЛИЦА ДЕЦИБЕЛ

Числовое выражение	Выражение в децибелах	Числовое выражение	Выражение в децибелах
1000	+60	0,89	-1
315	+50	0,79	-2
100	+40	0,71	-3
31,6	+30	0,63	-4
20,0	+26	0,56	-5
10,0	+20	0,5	-6
8,9	+19	0,45	-7
7,9	+18	0,4	-8
7,1	+17	0,35	-9
6,3	+16	0,32	-10
5,6	+15	0,28	-11
5,0	+14	0,25	-12
4,5	+13	0,22	-13
4,0	+12	0,2	-14
3,5	+11	0,18	-15
3,2	+10	0,16	-16
2,8	+9	0,14	-17
2,5	+8	0,126	-18
2,2	+7	0,112	-19
2,0	+6	0,1	-20
1,8	+5	0,05	-26
1,6	+4	0,03	-30
1,41	+3	0,01	-40
1,26	+2	0,003	-50
1,12	+1	0,001	-60
1,0	0		

Пользуясь этой таблицей можно с некоторым приближением переводить значения уровней в децибелах в числовые значения.

Например, 56 дБ = 50дБ + 6дБ ≈ 315 раз × 2 раза = 630 раз.

РАДИО- КОНСТРУКТОР 02-2005

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

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

Учредитель – редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

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

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -
редакция (8172)-75-55-52
склад (8172)-21-09-63
E-mail - radiocon@vologda.ru

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

За достоверность публикуемой
информации несут ответствен-
ность авторы.

Февраль 2005

Журнал отпечатан в типографии
ООО ПФ «Полиграфист».
160001 Вологда, у.Челюскинцев, 3.

В НОМЕРЕ :

Основной блок трансивера на 160М	2
"Аналоговый синтезатор" для СВ-передатчика	4
Полевые и дачные антенны СВ-диапазона ..	6
КВ-конвертер	10
Контурные катушки импортных приемников	11
краткий справочник TDA1522, TDA1523	12
TDA2320A	13
Автомагнитола	15
Автомобильный кассетный проигрыватель	18
Источник питания энергосберегающей лампы	19
12-вольтный "трансформатор" – источник питания аппаратуры	20
Автопереключатель телеантенны	22
Простой импульсный осциллограф	24
Домофон с упрощенным подключением	27
Переговорное устройство-домофон	29
Автоматический выключатель утюга	30
Стереосистема радиоуправления	32
Сигнализация на счетчике K561IE11	34
Усилитель для магнитного датчика	36
Замена дверным выключателям	36
радиошкола Определение характеристик усилителя НЧ	38
простые схемы Цветомузыка	41
ремонт Телевизор Горизонт 54-СТV-660 (шасси ШЦТ-660)	43

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

ОСНОВНОЙ БЛОК ТРАНСИВЕРА НА 160М

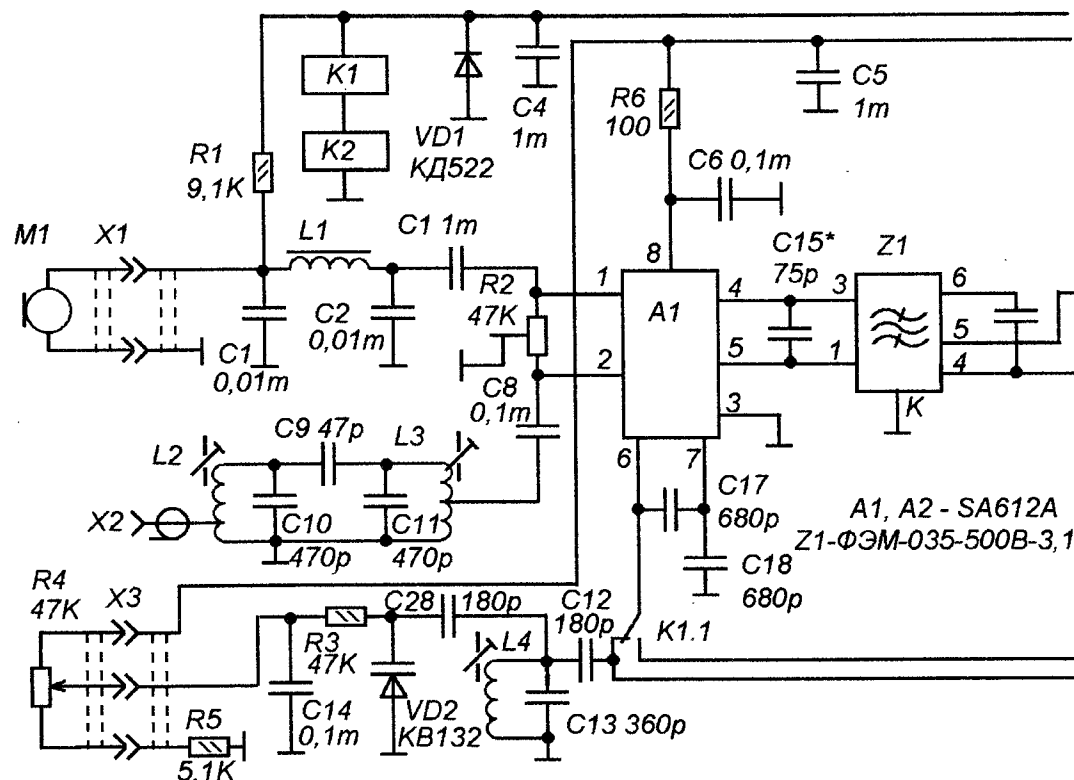
В основе трансивера лежит схема приемника на 160М, опубликованная в Л.1 и справочные данные Л.2.

Блок содержит все узлы простого SSB трансивера, кроме УНЧ и усилителя мощности РЧ. Схема выполнена на двух микросхемах SA612A (Л.2), представляющих собой балансные смесители-усилители с встроенным гетеродином. Микросхемы могут работать на частотах до 500 МГц, так что на 160М они "не напрягаются".

зователь, гетеродин которого перестраивается в пределах 2300-2500 kHz. Частота гетеродина задается контуром L4-C13-C28-VD2. Орган настройки – переменный резистор R4, подключенный через разъем X3.

Сигнал от антенны, в режиме приема, поступает на двухзвенный диапазонный полосовой фильтр L2-C10-C9-C11-L3. Далее сигнал поступает на один из входов смесителя микросхемы A1. Взаимодействуя с сигналом, выработанным внутренним гетеродином, смеситель образует промежуточную частоту, которая выделяется электромеханическим фильтром Z1.

С выхода фильтра сигнал ПЧ поступает на входы микросхемы A2, в которой происхо-

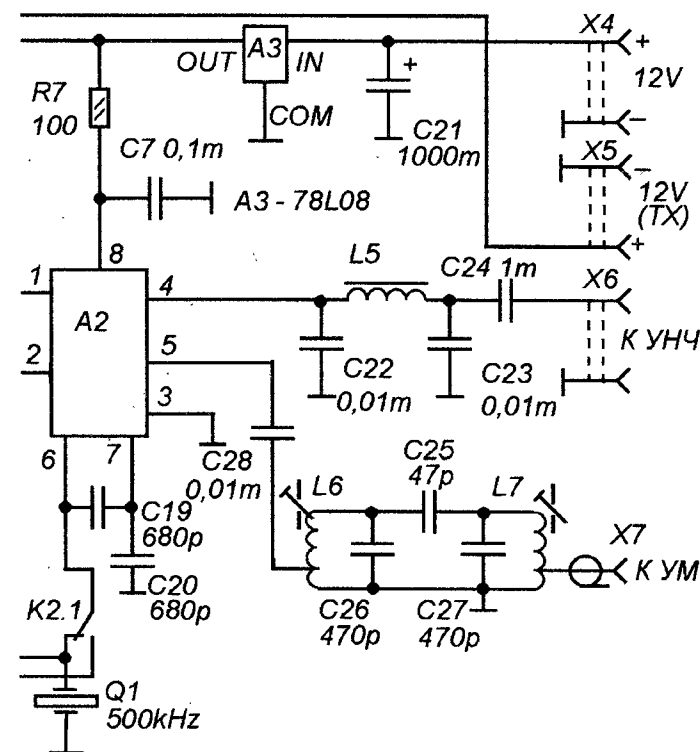


Трансивер построен по стандартной схеме КВ-трансивера с одним преобразованием частоты без применения обращаемых каскадов. В центре этой схемы находится селективный элемент – электромеханический фильтр Z1, выделяющий верхнюю боковую полосу сигнала 500 kHz (500-503 kHz). На входе фильтра включен смеситель и усилитель на микросхеме A1, а на выходе – смеситель и усилитель на A2. Вокруг этой схемы все и вертится, – в режиме приема A1 работает как высокочастотный преобра-

дот его усиление и демодуляция. Демодуляция происходит за счет гетеродина, частота которого (500 kHz) стабилизирована кварцевым резонатором Q1. В результате взаимодействия этих частот в смесителе A2 из сигнала ПЧ вычитается сигнал частотой 500 kHz и остается только звуковой сигнал, который через фильтр C22-L5-C23 поступает на внешний УНЧ с регулятором громкости. Сигнал НЧ со второго выхода A2 при этом заграждается фильтром L6-C26-C25-C27-L7 и не попадает на вход усили-

теля мощности РЧ.

В режиме передачи (TX) подается напряжение 12V на разъем X5 и включаются реле K1 и K2. Их контакты K1.1 и K2.1 переходят в противоположное состояние. Через резистор R1 поступает питание на микрофон M1 со встроенным усилителем. Теперь микросхема A1 работает по низким частотам, а A2 – по высоким. Низкочастотный сигнал от микрофона M1 через фильтр C1-L1-C2 поступает на один из входов смесителя-усилителя A1 (вывод 1). Сигнал опорного генератора 500 kHz теперь генерируется гетеродином микросхемы A1, так как к нему вместо гетеродинного контура группой K1.1 подключен кварцевый резона-



тор Q1 на 500 kHz. Теперь микросхема A1 работает совместно с электромеханическим фильтром Z1 как формирователь SSB сигнала. На выходе смесителя микросхемы в результате процесса преобразования (сложения) звуковой частоты и опорной частоты 500 kHz формируется двухполосный сигнал с подавленной несущей (DSB). Максимальная степень подавления несущей будет при точной балансировке модулятора, которой достигают подстроечным резистором R2, изменяющим рабочие точки

транзисторов модулятора (расположенных внутри A1). Далее, фильтр Z1 подавляет нижнюю полосу и выделяет верхнюю.

Сформированный SSB сигнал с выхода Z1 поступает на вход смесителя микросхемы A2, которая теперь работает как преобразователь частоты. К её транзистору гетеродина теперь вместо резонатора Q1 подключен колебательный контур L4-C13-C28-VD2, перестраиваемый переменным резистором R4 в пределах 2300-2500 kHz.

В результате преобразования на выходе микросхемы A2 образуется комплексный сигнал ПЧ, из которого выделяется сигнал частотой диапазона 1800-2000 kHz при помощи диапазонного двухконтурного фильтра L6-C26-C25-C27-L7. С выхода этого фильтра, через разъем X7 сигнал ВЧ поступает на вход усилителя мощности, который здесь не описывается, и через подключенную на его выходе антенну излучается в эфир.

На низкочастотный усилитель ВЧ сигнал не проникает, – его заграждает фильтр C22-L5-C23.

Реле – типа РЭС-55А. Катушки полосовых фильтров намотаны в броневых сердечниках СБ-9, L2, L6, L7 – одинаковые, содержат по 30 витков ПЭВ 0,2 с отводом от 10-го витка. Катушка L3 – то же 30 витков, но с отводом от 15-го витка. Катушка L4 намотана на пластмассовом каркасе диаметром 8 мм с подстроечным сердечником СЦР (каркас контура УПЧИ старого лампового черно-белого телевизора). Катушка содержит 40 витков ПЭВ-0,2. Катушки L1 и L5 – дроссели, намотанные в таких же СБ-9, – по 100 витков провода ПЭВ 0,09.

Микросхемы SA612A можно заменить на SA602A.

Кашин О.

Литература:

1. А.Темерев. Приемник диапазона 160М. ж. Радио, 2004, №5, стр. 69.
2. Микросхемы SA602A, SA612A. ж.Радиоконструктор, 09-2004, стр. 5-6.

"АНАЛОГОВЫЙ СИНТЕЗАТОР" ДЛЯ СВ-ПЕРЕДАТЧИКА

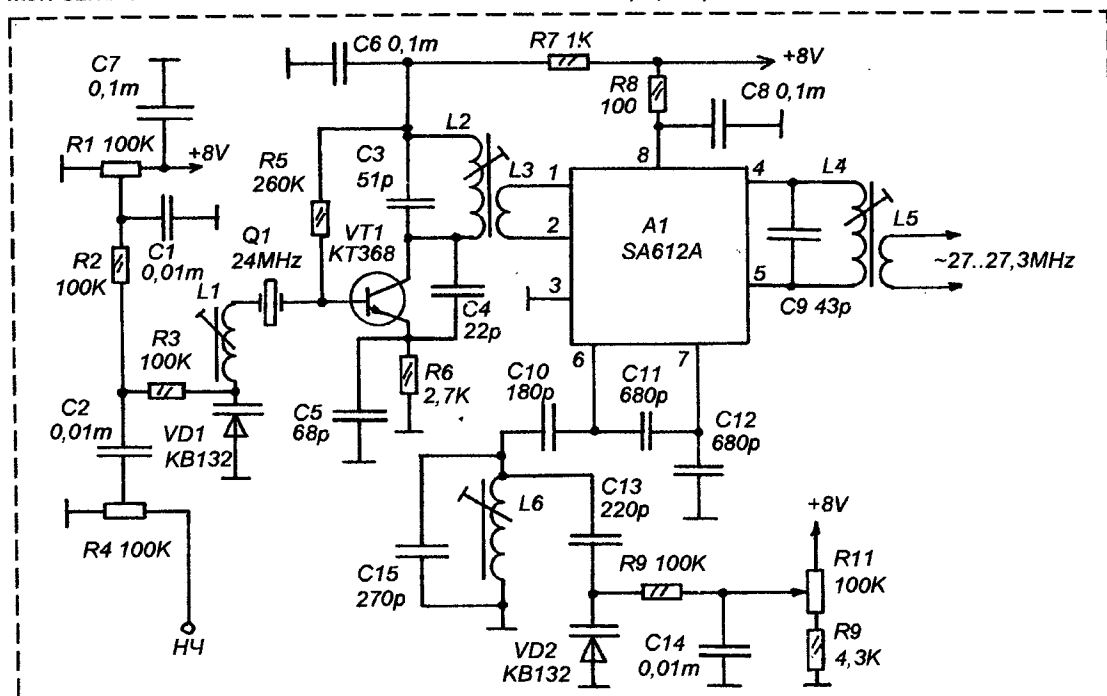
Большинство современных СВ-радиостанций работают с синтезаторами частоты, обеспечивающими выбор большого числа частотных каналов. Применение синтезатора в самодельной радиостанции затруднено либо отсутствием элементной базы (специализированных микросхем) либо сложностью его выполнения на элементной базе общего применения. Желая сделать СВ-радиостанцию, перекрывающую весь или значительную часть СВ-диапазона, можно выполнить гетеродины приемного и передающего трактов по схеме с параметрической стабилизацией частоты. Если в приемном тракте это как-то допустимо, особенно если сделать режимы сканирования и захвата частоты принимаемой радиостанции, то передающий тракт должен быть обязательно стабилен.

факторов, которые на более низких частотах (до 3-5 МГц) не так существенны. Кроме того, используя в качестве задающего генератора LC-генератор

очень трудно обеспечить стабильность девиации частоты во всем диапазоне, потому что, как перестройка по диапазону, так и девиация производится изменением емкости одного и того же контура.

Выход из положения может быть найден, если задающий генератор построить по схеме преобразователя частоты с двумя генераторами. Один из которых будет кварцевым и в нем будет происходить частотная модуляция, а второй будет LC-генератором, работающим на значительно более низкой частоте и перестраиваемый в необходимых пределах. Результатом преобразования этих частот будет суммарная частота, лежащая в пределах СВ диапазона.

Таким образом, кварцевый генератор возьмет на себя работу на высокой частоте и формирование частотно-модулирован-



Сделать в любительских условиях аналоговый задающий генератор, перестраиваемый по частоте и обеспечивающий высокую стабильность очень сложно, так как работать такой гетеродин должен на достаточно высоких частотах (27 МГц), на которых на колебательный контур уже очень ощутимо влияние всех дестабилизирующих

ного сигнала, что обеспечит достаточно высокую стабильность частоты и девиации, а LC генератор, работающий на значительно более низкой частоте, но перестраиваемый в значительных, для своей частоты, пределах обеспечит необходимый достаточно широкий диапазон плавной перестройки частоты задающего генератора.

На рисунке представлена одна из возможных схем такого задающего генератора передатчика СВ-ЧМ радиостанции с плавной перестройкой, примерно, в пределах 27...27,3 МГц.

В схеме два генератора, — на транзисторе VT1 построен стабилизированный кварцевым резонатором генератор частоты 24 МГц, в котором осуществляется частотная модуляция посредством LC-цепи, состоящей из варикапа VD1 и катушки L1, включенной последовательно с кварцевым резонатором и создающим сдвиг его частоты. НЧ сигнал поступает на этот варикап, меняя его емкость, что меняет в небольших пределах частоту резонанса Q1. В результате на контуре L2-C3 образуется сигнал частотой 24 МГц, промодулированный по частоте. Этот сигнал через катушку связи L3 поступает на вход балансного смесителя микросхемы A1.

На гетеродине микросхемы A1 выполнен генератор перестраиваемой частоты в пределах 3...3,3 МГц. Частота генератора определяется контуром L6-C15-C13-VD2. Настройка осуществляется при помощи переменного резистора R11, регулирующего напряжение на варикапе VD2.

На выходе балансного смесителя, на контуре L4-C9 образуется суммарный сигнал, частота которого, в зависимости от настройки плавного генератора лежит в пределах от 27 МГц до 27,3 МГц. Через катушку связи L5 этот сигнал подается на усилительные каскады передатчика.

Все катушки наматываются на пластмассовых каркасах диаметром 8 мм, длиной 20 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа. В качестве заготовок для каркасов используются каркасы от колебательных контуров трактов промежуточной частоты старых ламповых телевизоров. Такие каркасы имеют пластмассовое основание с выводами и цилиндр длиной 40 мм, в котором расположено два подстроечных сердечника. Подстроечники нужно вывинтить, затем осторожно напильником по металлу отпилить основание и

полученный цилиндр распилить на две одинаковые части по 20 мм длиной. Затем в каждую из них ввинтить по одному сердечнику.

Катушка L1 содержит 20 витков. Катушка L2 — 9 витков, катушка L3 располагается на том же каркасе, что L2, содержит 3 витка, катушка L4 содержит 8 витков, катушка L5 располагается на том же каркасе, что и L4, её число витков зависит от параметров дальнейших усилительных каскадов, у автора она содержала 3 витка. Катушка L6 содержит 35 витков. Все катушки наматываются плотно виток к витку. Катушки связи намотаны на поверхность контурных. Для намотки используется провод ПЭВ-1 диаметром 0,23 мм. Можно использовать провод другого диаметра. Фиксация — при помощи парафина и ниток.

Налаживание начинают с генератора на транзисторе VT1. Контролируя ВЧ напряжение на его катушке связи L3 при помощи ВЧ-вольтметра и частотомера, или ВЧ-осциллографа (что предпочтительнее) настраивают контур L2-C3 так чтобы возникла устойчивая генерация на частоте 24 МГц. При этом нужно следить за тем, чтобы не настроить контур на гармонику (например, на 12 МГц). Следует заметить, что вместо резонатора на 24 МГц можно использовать резонатор на близкую к этой частоте или на частоту в два раза меньше. Во втором случае контур L2-C3 настраивают на вторую гармонику.

После настройки генератора на VT1 переходим к настройке плавного гетеродина. Подстраивая контур L6-C15, а так же, подбирая емкость C13 нужно вывести его на диапазон 3...3,3 МГц (если кварц взят на 24 МГц).

Последний этап — настройка выходного контура L4-L5. Его нужно настроить так, чтобы частота на этом контуре была в диапазоне 27 МГц и перестраивалась при перестройке плавного генератора.

Андреев С.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Параметры колебательного контура ГПД должны быть как можно более стабильны-

ми. Большое влияние оказывает температурная зависимость размеров каркаса катушки, поэтому для неё предпочтительнее керамика. В качестве каркаса для такой катушки можно использовать керамические предохранители если удалить у них контакты и плавкую проволоку.

ПОЛЕВЫЕ И ДАЧНЫЕ АНТЕННЫ СВ-ДИАПАЗОНА

Си - Би радиостанции часто используются на даче и в полевых условиях. Более того, иногда Си - Би радиостанция только для того и приобретается, чтобы обеспечить связь с дачей, с местом рыбалки или в туристическом походе. Поскольку физические размеры Си - Би антенн диапазона 27-МГц относительно невелики, то, как правило, на даче и в полевых условиях нет проблем с установкой полноразмерной антенны. Основным критерий, на который в этом случае необходимо ориентироваться, является удобство установки антенны, и те цели, для которых антенна будет предназначена. А теперь перейдем к рассмотрению практических конструкций этих антенн.

Простая дачная четвертьволновая вертикальная Си-Би антенна диапазона 27-МГц

На мой взгляд, оптимальной антенной, которую можно установить на даче, является четвертьволновая вертикальная. Такая антенна имеет множество преимуществ перед другими типами. Она излучает радиоволны, имеющие в основном вертикальную поляризацию, что оптимально подходит для связи с автомобильными и переносными радиостанциями Си - Би диапазона 27-МГц. Диаграмма направленности вертикальной штыревой антенны по вертикальной поляризации круговая, поэтому она сможет обеспечить радиосвязь по всем направлениям, что часто от нее требуется. Например, обеспечить радиосвязь с городом, с трассой, по которой подъезжает машина к даче, с местом рыбалки или охоты. Рис. 1 показывает схему четвертьволновой вертикальной антенны Си - Би диапазона.

Рассмотрим более подробно конструкцию этой антенны. Она состоит из штыря электрической длиной $\lambda/4$, подключенного к центральной жиле коаксиального кабеля, и четырех противовесов. Штырь может быть диаметром 5-40 мм, точная длина для нескольких диаметров штыря указана на этом рисунке. Для его изготовления удобно использовать алюминиевую или медную трубку. Например, две лыжные палки, которые имеют между собой надежный электрический контакт, отлично работают медные водопроводные трубы, которые в последнее время появились в продаже.

Противовесы в количестве 2-4 штук можно выполнить из медного многожильного или одножильного провода диаметром 1-4 мм, их длина равна 270 см. Для устранения излучения паразитной горизонтальной составляющей от противовесов, необходимо использовать

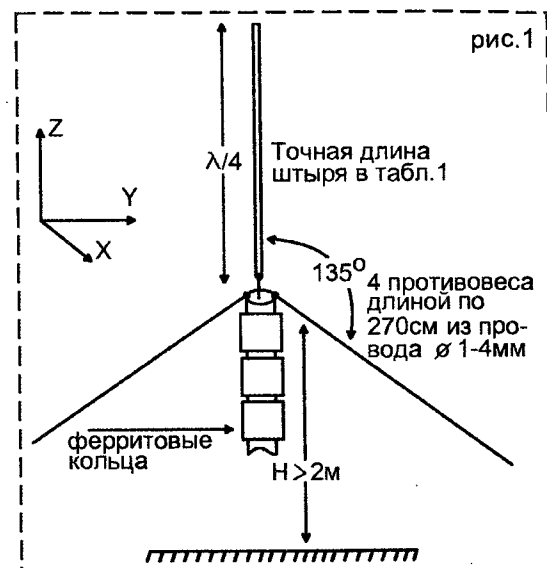


ТАБЛИЦА 1 (диаметр и длина штыря антенны)

Ø штыря, мм	5	10	20	30	40
длина штыря, см	270	269	268	267	266

четное число противовесов, лежащих попарно в одной плоскости (см. Л.1). Противовесы могут быть расположены к штырю антенны под углом от 90 до 140 градусов. В зависимости от того, под каким углом к антенне расположены противовесы, зависит входное сопротивление антенны.

Четвертьволновая штыревая антенна, установленная на высоте не менее 0,3λ относительно поверхности земли и снабженная четырьмя четвертьволновыми противовесами, имеет входное сопротивление около 20-Ом при расположении противовесов под углом 90 градусов к антенне. Сопротивление антенны увеличивается до 40-Ом при расположении противовесов под углом 120 градусов к антенне, и до 50-Ом при расположении противовесов под углом 135 градусов к антенне (см. Л.1). Конечно, предпочтительнее использовать противовесы, расположенные под углом 135 градусов к штырю антенны, в этом случае антенна имеет входное сопротивление 50 Ом, что оптимально согласуется с коаксиальным кабелем волновым сопротивлением 50 Ом.

Увеличение высоты установки антенны незначительно влияет на характер входного сопротивления антенны. Уменьшение высоты установки антенны вызывает увеличение входного сопротивления. Это происходит из-за поглощения реактивного поля существующего возле антенны реальной землей. В результате этого энергия передатчика тратится на обогрев земли и не используется для

радиосвязи. Следует избегать низкой установки вертикальной антенны, в противном случае, чтобы сохранить эффективность работы, количество противовесов антенны должно быть увеличено до нескольких десятков (Л.2).

На конце коаксиального кабеля желательно установить высокочастотный дроссель (его еще называют запирающий дроссель), который будет препятствовать затеканию высокочастотного тока на внешнюю оболочку кабеля. Это может быть, если, по каким то причинам, сопротивление внешней оболочки коаксиального кабеля будет сравнимо с сопротивлением противовесов. В этом случае внешняя оболочка кабеля будет служить излучающей частью антенны, что приведет к увеличению уровня помех при работе антенны на передачу и потере высокочастотной энергии в предметах окружающего коаксиальный кабель. Наиболее простая конструкция запирающего дросселя это 10-30 ферритовых колец, туго надетых на конце коаксиального кабеля, проницаемость колец не имеет значения. Вместо ферритовых колец можно использовать ферритовые трубки, которые устанавливают на шнурах мониторов компьютеров. При установке ферритовых колец на коаксиальный кабель, сопротивление участка, на котором установлены кольца, для высокочастотных токов значительно увеличивается, в результате чего высокочастотный ток из коаксиального кабеля будет поступать в элементы антенны, а не на внешнюю оболочку коаксиального кабеля.

Рис. 2 показывает график входного сопротивления антенны, показанной на рис. 1. Рис. 3 показывает КСВ этой антенны по отношению к коаксиальному кабелю волновым сопротивлением 50 Ом, а рис. 4 показывает диаграмму направленности этой антенны по вертикальной поляризации. Программа MMANA показывает диаграмму направленности антенны в горизонтальной плоскости как сечение объемной диаграммы плоскостями X-Y по углу максимального излучения. В вертикальной плоскости диаграмма направленности антенны представляет собой сечение плоскостью X-Z ее объемной диаграммы направленности. На рис. 1, где изображена вертикальная антенна, показано расположение этих плоскостей сечения. При расчетах было принято, что эта антенна расположена на высоте 3 метра над реальной землей (проводимость равна 5 мСм/м, диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 13$). Эти графики были рассчитаны при помощи программы MMANA (см. Л.2). Во всех случаях расчета предполагалось, что диаметр штыря равен 20мм, диаметр противовесов равен 4мм, и антенна выполнена из меди.

Табл. 1 показывает длину штыря вертикальной антенны, установленной на высоте 3

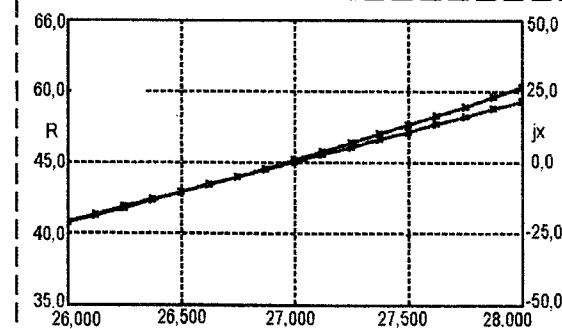


рис. 2

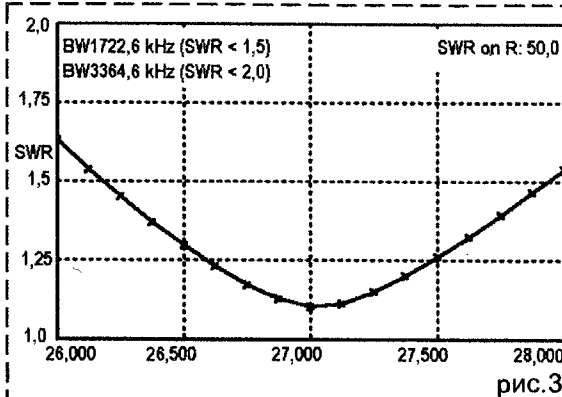
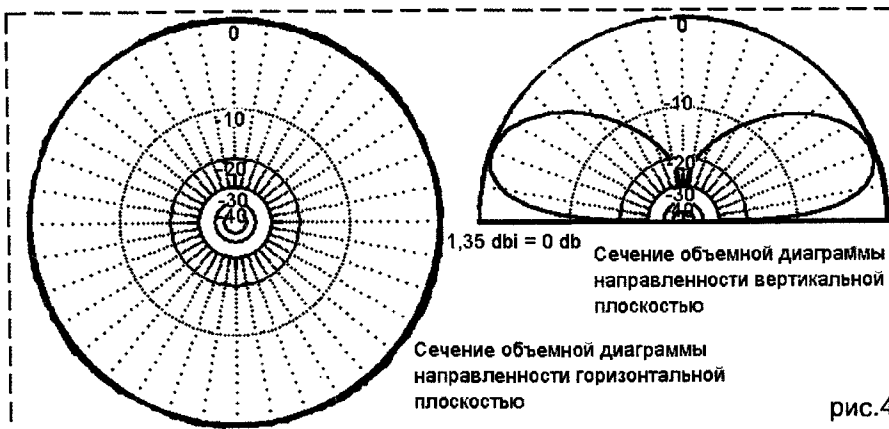


рис. 3

метра над реальной землей, и снабженной четырьмя противовесами длиной 270 см, расположенных под углом 135 градусов к штырю антенны, при которой она имеет резонанс на частоте 27-МГц. Обратите внимание, что изменение высоты установки антенны, количества противовесов, их угла наклона ведет к изменению резонансной частоты антенны. Резонансная частота антенны понизится, если использовать штырь или противовесы в пластиковой изоляции (см. Л.1). На резонансную частоту антенна может быть настроена при помощи удлинения/укорочения штыря антенны (некоторые способы удлинения/укорочения штыря антенны приведены в Л.2), а также противовесов антенны. Подгонку входного сопротивления антенны можно осуществить при помощи изменения угла наклона противовесов относительно штыря антенны.

Как видно из рис. 3, при КСВ на коаксиальном кабеле волновым сопротивлением 50-Ом < 1,5 антенна со штырем диаметром 20 мм обеспечивает достаточно широкую полосу пропускания, равную 1700-кГц. Это позволяет работать антенне в трех сетках каналов Си - Би диапазона, и подходить менее строго к ее настройке. Дальнейшее увеличение диаметра штыря приводит к расширению полосы пропускания антенны, а уменьшение диаметра штыря приводит к сужению полосы пропускания антенны. Рис. 5 показывает зависимость поло-



разных диаметров. Для установки штыревой вертикальной антенны можно использовать естественные или искусственные возвышения. Например, в качестве мачты можно использовать сухое дерево или конек крыши. При установке

сы пропускания описанной выше антенны (штырь длиной соответственно табл. 1, 4 противовеса диаметром 4 мм расположенных к штырю под углом 135 градусов, высота установки над реальной землей 3 метра) для значения КСВ в коаксиальном кабеле равно 1,5:1 и 2:1.

Как видно из этого рисунка, даже «тонкая» антенна, имеющая вибратор толщиной 5 мм, вполне обеспечит приемлемую работу на Си – Би диапазоне 27-МГц, особенно, если ориентироваться по КСВ в коаксиальном кабеле антенны равно 2:1, а именно это значение КСВ вполне выдерживает 99% коммерческих Си – Би трансиверов.

Вполне возможно изготовление вертикальной антенны, имеющей штырь, состоящий из вибраторов разной толщины, например, из лыжной палки диаметром 16 мм и длиной 1,5 метра и куска провода от силовой линии электропередачи толщиной 4-6 мм и примерной длиной 1,2 метра. Программа MMANA позволяет рассчитывать параметры таких, так называемых, «таперированных», антенн. Английское слово (в данном случае, будет вернее сказать американское) «tap» здесь можно перевести как «часть антенны другого диаметра». В случае такой комбинированной антенны необходимо использовать конструкцию, обеспечивающую надежный электрический контакт между секциями. Например, в этом случае вибратор меньшего диаметра вклеивается в вибратор большего диаметра, вибратор меньшего диаметра туго прикручивается к вибратору большего диаметра, или же используется переходная вставка между вибраторами

антенны на коньке крыши обратите внимание на то, что бы под антенной не было поглощающих высокочастотную энергию предметов. Установка антенны на коньке крыши дачи показана на рис. 6. Для крепления штыря антенны в качестве самодельного опорного изолятора может быть использована прочная

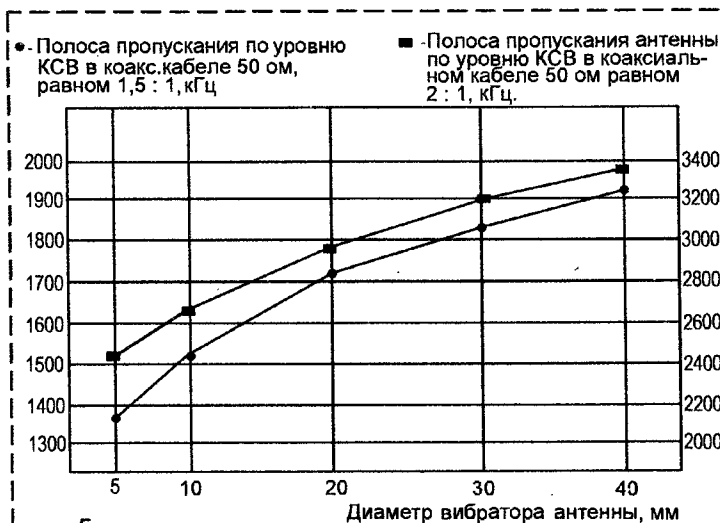


рис. 5

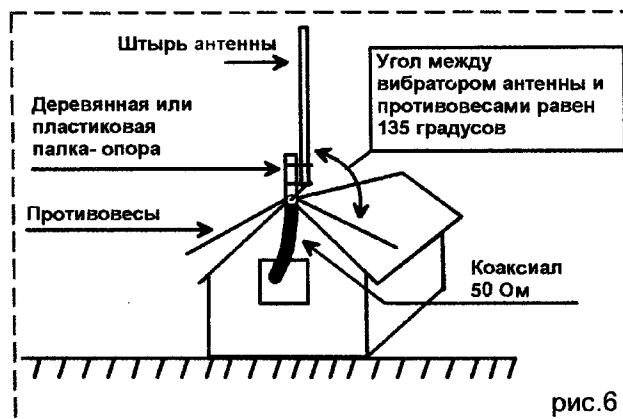


рис. 6

сухая деревянная палка, желательно дубовая, которую перед этим необходимо проварить в парафине. Это придаст этому суррогатному опорному изолятору электрическую прочность, нечувствительность к влаге и защитит от гниения. К деревянной палке антенна прикрепляется двумя длинными винтами, в крайнем случае, просто прикручивается толстым проводом.

Вместо деревянной палки можно с успехом использовать отрезки пластиковых водопроводных труб или пластиковую лыжную палку. Вместо этих суррогатных опорных изоляторов вполне можно использовать коммерческие опорные изоляторы, или опорные изоляторы, используемые для установки УКВ антенн служебной связи. Опорные изоляторы от старых списанных УКВ антенн можно недорого приобрести на радиорынке.

Обратите серьезное внимание на высоту установки антенны. Минимально допустимой высотой для Си – Би диапазона можно считать 0,25λ, или, 2,75 метра. При этом высота отсчитывается от основания антенны. При уменьшении высоты установки антенны земля начинает поглощать высокочастотную энергию, которая при работе антенны создается вокруг противовесов и под основанием антенны. На практике это выразится в падении усиления антенны и в уменьшении излучения под малыми углами к горизонту, что как раз и требуется как для низовой (местной) так и для дальней связи на Си-Би. Противовесы антенны уже не будут иметь резонанса на диапазоне 27-МГц, и антенну необходимо будет настраивать только при помощи изменения длины вибратора.

Устранить эффект потери усиления антенны и увеличить излучение под нижними углами к горизонту можно при помощи увеличения числа противовесов, причем для того, чтобы антенна работала достаточно эффективно, число ее противовесов может исчисляться десятками (подробнее о количестве противовесов антенны, находящейся на земле, можно прочитать в Л.2). Однако, по моему мнению, на диапазоне 27-МГц проще использовать поднятую штыревую антенну с 2-4 противовесами, чем устанавливать десятки нерезонансных противовесов вокруг антенны стоящей на земле.

Для питания четвертьволновой вертикальной антенны, показанной на рис. 1, необходим коаксиальный кабель волновым сопро-

тивлением 50-Ом. Желательно, что бы электрическая длина этого кабеля была крагна поло-вине длины волны Си-Би диапазона 27-МГц, это сразу избавит от многих проблем, возникающих при настройке и работы антенны. Как уже указывалось ранее, входное сопротивление четвертьволновой вертикальной антенны зависит от многих факторов, и на практике оно для радиолубительской вертикальной четвертьволновой антенны, установленной на коньке крыши, может находиться в пределах 30-70-Ом. Использование для питания антенны полуволнового отрезка коаксиального кабеля позволит «доставить» входное сопротивление антенны без ненужной трансформации прямо к выходному каскаду трансивера, что, в общем случае, несколько повысит эффективность работы этой антенно-фидерной системы.

Для кабеля с полиэтиленовой изоляцией длина полуволнового отрезка составит 3,63 метра, а для кабеля с фторопластовой изоляцией 4,4 метра. Необходимо обратить серьезное внимание на защиту раскрыва коаксиального кабеля от атмосферных воздействий. Наиболее просто защиту можно осуществить при помощи быстро твердеющей автомобильной эпоксидной замазки. Более подробно о вертикальных антеннах можно прочитать в Л.3 и Л.4.

Установленная в сельской местности высоко над землей штыревая антенна, даже небольших размеров предназначенная для на Си-Би диапазоне 27-МГц, нуждается в защите от атмосферного электричества. В противном случае может быть поврежден трансивер, подключенный к этой антенне, а оператор может получить электрический удар. Некоторые методы защиты антенн от атмосферного электричества описаны в Л.2 и Л.3.

Григорьев И.Н.

Литература :

1. Григорьев И.Н. Антенны. Городские конструкции. – М.: ИП РадиоСофт, 2003.
2. Григорьев И.Н. Антенны. Настройка и согласование. – М.: ИП РадиоСофт, 2002.
3. Григорьев И.Н. Практические конструкции антенн. – М.: ДМК, 2000.
4. The ARRL Antenna Book. 20-Edinon : published by ARRL, USA, 2003.

ПРОДОЛЖЕНИЕ В "РК-03-2005".

КВ-КОНВЕРТЕР

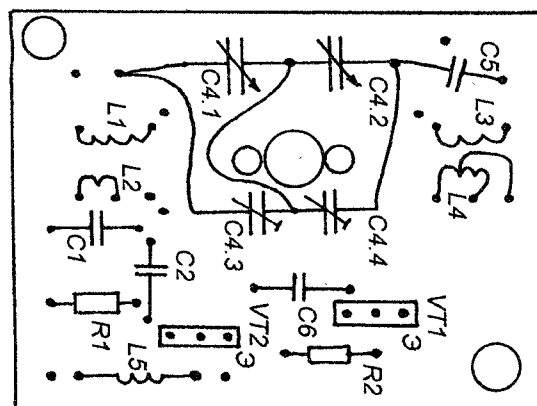
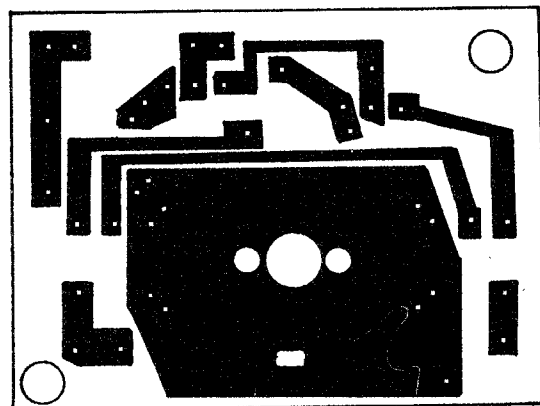
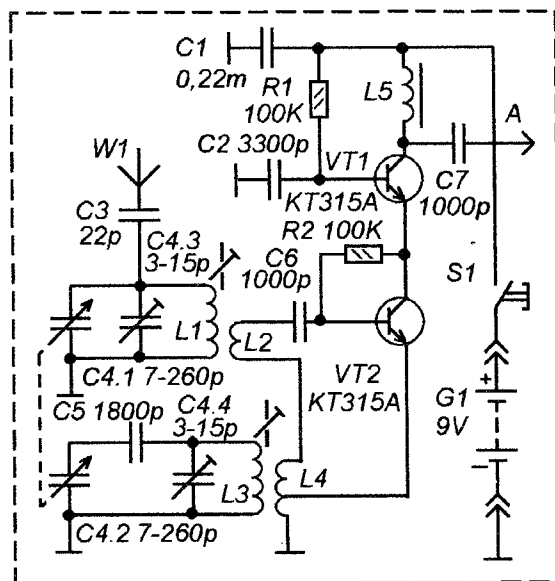
Преимущество коротковолнового радиовещательного диапазона в, практически, неограниченной дальности приема, вызванной многократным тропосферным отражением радиоволн этого диапазона. Волна, рикошетом, пробегает вокруг всей Земли. Недостаток диапазона в том, что радиостанции, в процентном отношении, занимают очень узкие полосы частот, что требует точности настройки и хорошей селективности приемника и в том, что это АМ. Но все же помех меньше чем на средне- или длинноволновом диапазоне.

Однако, подавляющее большинство музыкальных центров не имеют КВ диапазона (обычно один или два УКВ и СВ, ДВ). В то же время, вещание на СВ и ДВ сейчас сворачивается из-за невозможности получения хорошего качества приема (АМ и помехи) и многие радиостанции либо полностью перебрались на УКВ либо дублируются на УКВ. Во многих городах России сейчас вообще кроме радиостанции "Маяк" на СВ и ДВ ничего днем не принимается. Ночью ситуация немного улучшается тем, что слышны дальние радиостанции на СВ, но все же на КВ дальний прием много лучше.

Для того чтобы тюнер музыкального центра с СВ (MW) диапазоном мог принимать сигналы КВ-радиовещательных станций на его входе (на антенное гнездо) нужно включить дополнительный преобразователь частоты (конвертер), который переведет частоты КВ-диапазона на СВ-диапазон.

Принципиальная схема одного из возможных вариантов такого конвертера показана на рисунке. Это преобразователь частоты с совмещенным гетеродином, выполненный на базе каскодного усилительного каскада. Сигнал от антенны поступает на входной контур L1-C4.1-C4.3. Через катушку связи выделенный сигнал поступает на базу транзистора VT1, выполняющего функции как смесителя, так и гетеродина. Для входного сигнала он включен по схеме с общим эмиттером, а в качестве гетеродина – по схеме с общим коллектором.

Частота гетеродина задается контуром L3-C4.2-C4.4-C5. Конденсатор C5 обеспечивает сопряжение настроек контуров входного и гетеродинного с учетом промежуточной частоты, лежащей в пределах 600-1400 кГц. Конечно, такой простой способ не дает



точного сопряжения настроек и чувствительность получается неравномерной в пределах перекрываемого диапазона (5,8-16МГц).

Комплексный сигнал промежуточных частот выделяется на коллекторе VT1,

включенного по схеме с общей базой. Применение каскодной схемы преобразователя улучшает характеристику на высоких частотах, что как раз здесь и нужно.

Сигнал ПЧ поступает через C7 на антенный вход музыкального центра и выделяется его входными цепями.

Как уже было сказано, КВ радиовещательные станции занимают относительно узкие, в процентном отношении, полосы на КВ-диапазоне и, поэтому, настройка должна быть очень точной. Либо, необходимо применить схему с растянутыми КВ-диапазонами. В данном случае, наша приемная система из конвертера и тюнера музыкального центра имеет два органа настройки – переменный конденсатор C4 и орган настройки тюнера. Поэтому, шкала C4 может быть довольно грубой, – на ней можно нанести только положения в которых принимаются частоты определенных КВ-поддиапазонов. А плавную и точную настройку в пределах поддиапазона производить уже органом настройки тюнера музыкального центра.

Конвертер смонтирован на небольшой печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Контурные катушки намотаны на пластмассовых кар-

касах с ферритовыми подстроечными сердечниками и алюминиевыми экранами (каркасы от контуров модулей цветности телевизоров 3-УСЦТ). Все катушки намотаны виток к витку проводом ПЭВ 0,12. Катушка L1 содержит 20 витков, L3 – 18 витков. Катушка L2 намотана на поверхность L1, она содержит 5 витков, катушка L4 – 5 витков с отводом от 2-го. Катушка L5 намотана на ферритовом стерженьке диаметром 2,5 мм и длиной 14 мм, она содержит 100 витков.

В качестве конденсаторов C4.1-C4.4 взят блок переменных конденсаторов с твердым диэлектриком от карманного импортного радиоприемника с аналоговой настройкой. Конденсатор содержит четыре переменные емкости – две по 7-260 пФ и две по 3-20 пФ, а так же, набор из четырех подстроечных конденсаторов. Все эти конденсаторы имеют общий провод, соединенный, в данной схеме, с корпусом.

Питается конвертер от гальванического источника напряжением 9V или от сетевого источника, дающего стабильное напряжение 7-12V.

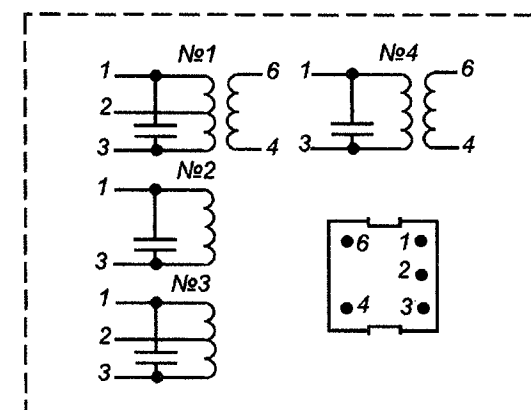
Иванов А.

КОНТУРНЫЕ КАТУШКИ ИМПОРТНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Делая радиостанцию или приемник радиолюбителю необходимо сделать нужные контура ПЧ. Обычно ПЧ стандартная – 455 кГц и 10,7 МГц. Приобретаются контурные катушки, которые затем перематываются. Но, контура ПЧ применяемые в портативных импортных радиоприемниках обычно стандартны, и зная их параметры можно выбрать контур, который подойдет без переделки.

Обычно, контура имеют размеры 10x10x15 мм или 8x8x12мм. На пластмассовом каркасе с ферритовым стержнем намотаны катушки. Подстройка выполняется перемещением ферритовой чашки с резьбой и шлицем под отвертку. Внутри экрана вместе с катушкой находится и контурный конденсатор.

На рисунке приведены типовые схемы таких контуров ПЧ и расположение выводов на основании их каркаса.



Контур типа №1 – цвет маркировки желтый, частота 455 кГц, витки – 1-2-3 = 100+50, 4-6 = 9 витков. Конденсатор 190пФ. Контур типа №2 – цвет маркировки розовый или зеленый или синий, частота 10,7МГц, витки – 1-3=10. Конденсатор 90пФ. Контур типа №3 – цвет маркировки белый, частота 455 кГц, витки – 1-2-3 = 50+50. Конденсатор 410 пФ.

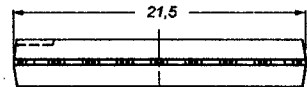
Контур типа №4 – цвет маркировки сиреневый или оранжевый, частота 10,7 МГц, витки – 1-3 = 12, 4-6 = 2. Конденсатор 80 пФ.

TDA1522, TDA1523

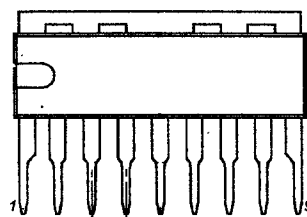
Микросхемы представляют собой усилители воспроизведения магнитофонной записи и предназначены для применения в автомобильной и бытовой аудиотехнике.

Особенности – широкий диапазон питающего напряжения, нулевой потенциал на входах УВ (магнитная головка подключается без переходного конденсатора), наличие функции блокировки (Mute).

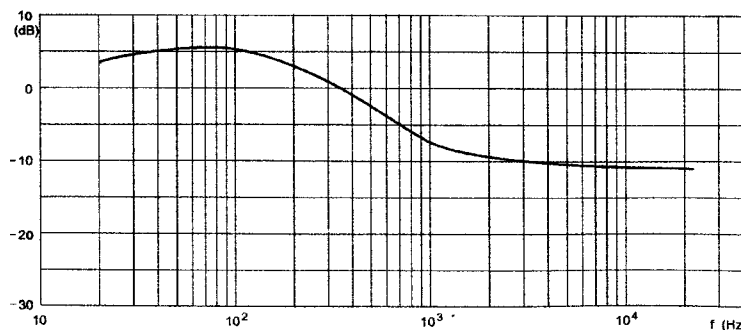
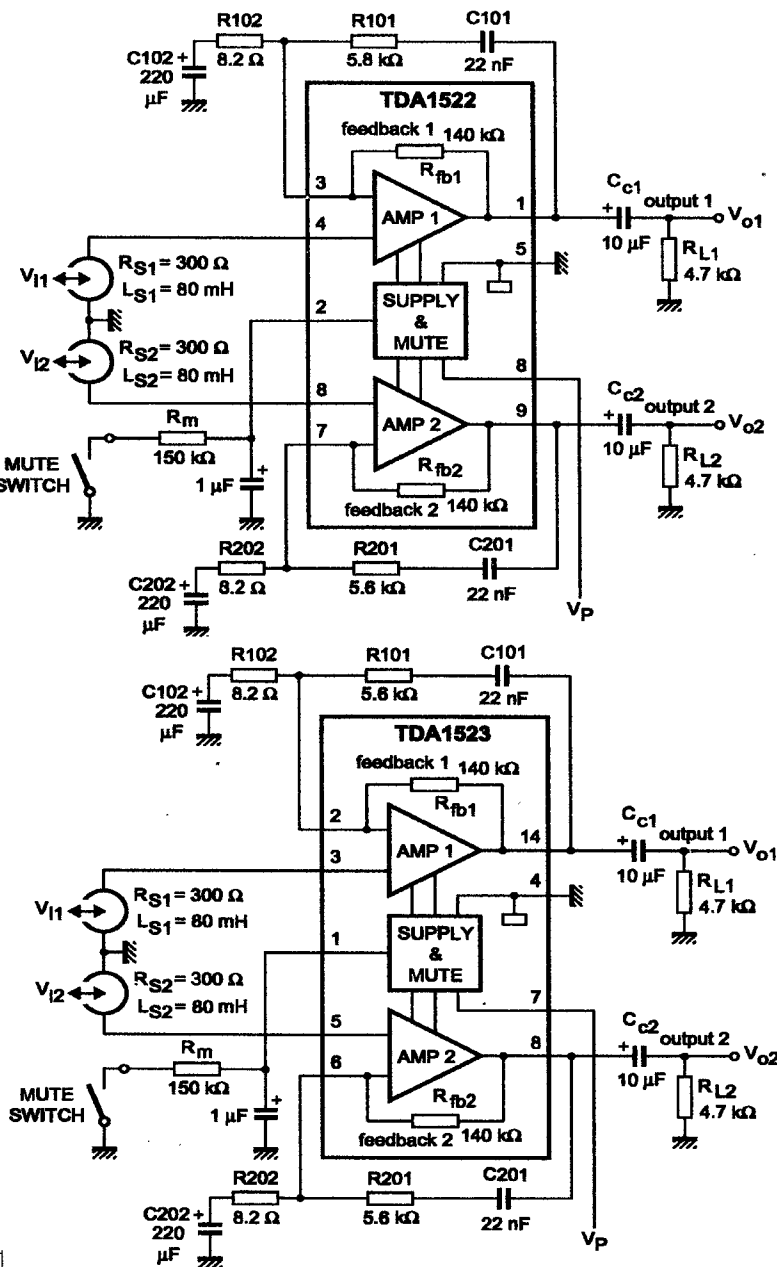
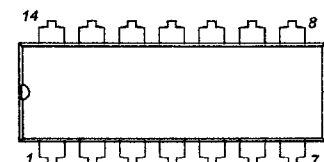
Микросхемы, в основном, имеют сходные параметры (кроме напряжения питания), но выполнены в разных корпусах – TDA1522 в корпусе SIL9, а TDA1523 – DIP14.



TDA1522



TDA1523



АЧХ усилителя, собранного по этой схеме.

Номинальное выходное напряжение сигнала 0,5-0,7 В, но, при необходимости, коэффициент усиления (уровень выходного сигнала) можно уменьшить увеличением сопротивления R102 (R202), работающих в цепях ООС усилителей каналов.

ПАРАМЕТРЫ :

1. Напряжение питания (V_p)
для TDA1522 7,5.. 23V.
для TDA1523 7,5.. 12V.
2. Номинальный ток потребления 5 мА.
3. Максимальный ток потребления .. 10мА.

4. Частотный диапазон 20-20000 Гц.
5. Входное сопротивление 200 кОм.
6. Выходное напряжение сигнала при входном 0,3 мВ на частоте 315 Гц 0,7V.
7. Уровень шума не более -45 дБ.
8. Выходное сопротивление 1 кОм.
9. КНИ не более 0,1%.
10. Включение блокировки (mute) – напряжение не более 1V на выводе (mute).
11. Выключение блокировки – напряжение на выводе блокировки около V_p .
12. Ток потребления в режиме mute 2,7мА.

TDA2320A

Микросхема содержит два идентичных низкочастотных операционных усилителя, потребляющих минимальный ток (0,8 мА), работающих в широком диапазоне питающих напряжений (3-36V). Микросхема предназначена для широкого применения в аудиотехнике (усилители воспроизведения, предварительные усилители, эквалайзеры, активные фильтры и т.д.). Микросхема может работать в схемах как с однополярным питанием (с созданием напряжения смещения на входе), так и в схемах с двуполярным питанием.

Микросхема выполнена в стандартном корпусе DIP-8.

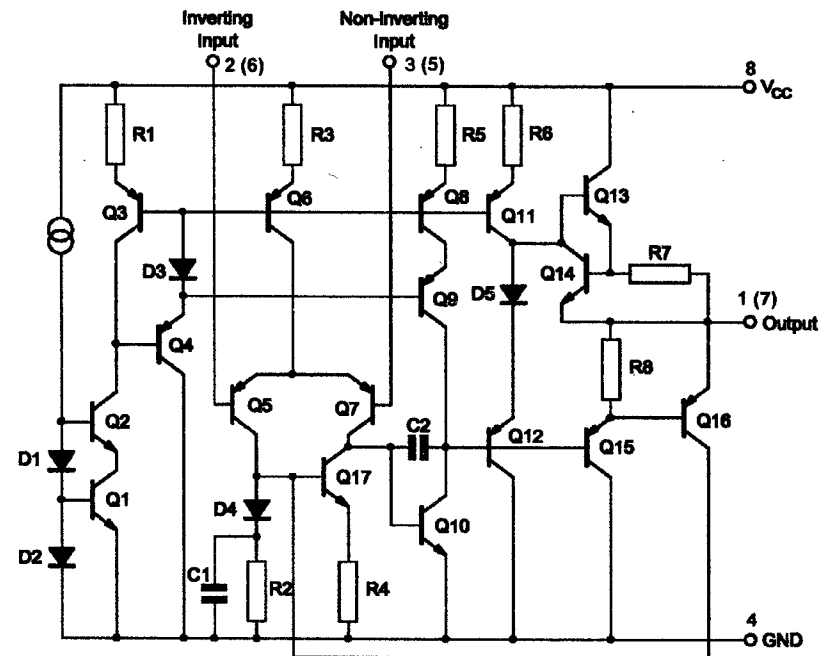


Рис. 1. Электрическая схема одного из каналов (выводы второго канала даны в скобках).

ПАРАМЕТРЫ :

1. Напряжение питания V_{cc} 3...36V.
(номинальное 7,5V).
2. Ток потребления, номинальный, 0,8мА,
максимальный 2 мА.
3. Коэффициент усиления при разомкнутой петле ООС, при $V_{cc} = 15V$, на частоте 333Hz ..80 dB; 1 kHz ..70 dB; 10kHz ..50 dB.
4. Размах выходного напряжения на частоте 1 kHz, при сопротивл. нагр. 600 Ом, при $V_{cc}=15V$... 13V, при $V_{cc}=4,5V$... 2,5V.
5. КНИ при выходном сигнале 2V, $V_{cc}=15V$, коэффициенте усиления 20 dB, на частоте 1 kHz ... 0,03%, 10 kHz ... 0,08%.
6. Скорость нарастания 1,6V / мкс.
7. Разделение каналов 100 dB.

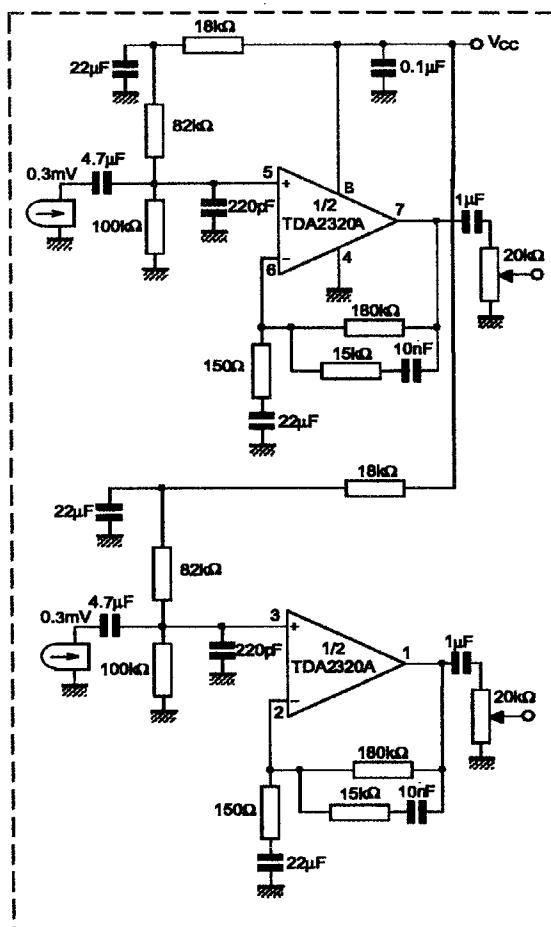


Рис. 2. Пример схемы усилителя воспроизведения магнитофона или плейера.

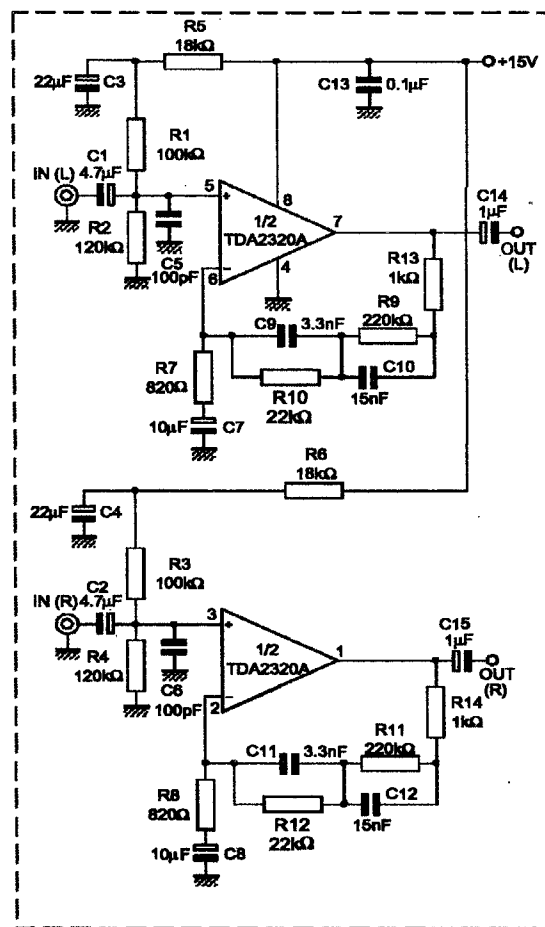


Рис. 3. Пример схемы предварительного стереоусилителя (RIAA).

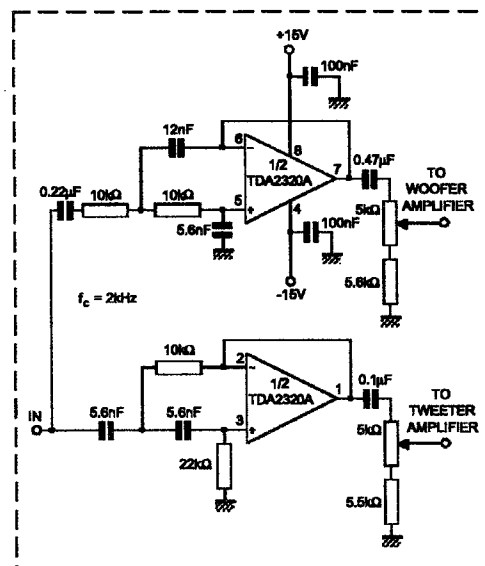


Рис. 3. Пример схемы активного фильтра двуполосной НЧ системы. Фразд. = 2kHz.

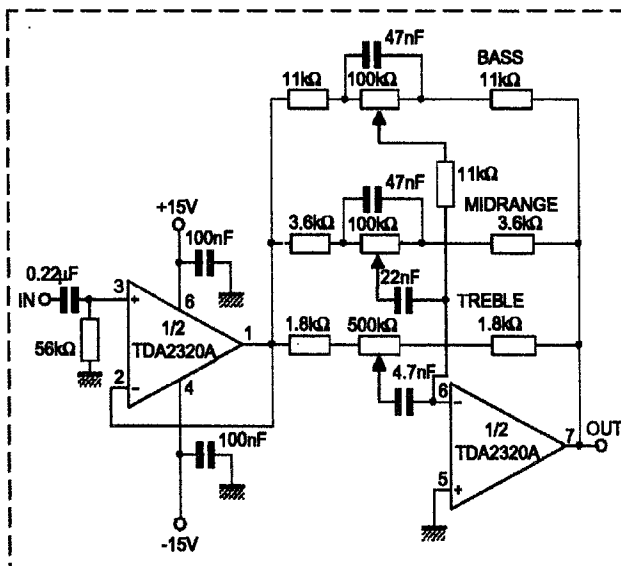


Рис. 4. Пример схемы трехполосного эквалайзера (регулятора тембра).

АВТОМАГНИТОЛА

Принес, как-то, друг в ремонт автомагнитола "SATELLITE", как водится, неизвестного производства. Жаловался на то, что совсем новый аппарат (купленный: "непомню в каком ларьке") работает очень тихо, а приемник только шипит. Вскрытие показало следующее (держитесь!!!), — корпус практически пуст, есть много крепежных элементов, но большинство из них не использовано. Сбоку от лентопротяжки на трех винтах закреплена очень маленькая плата, размерами, примерно, 80x30 мм. На ней одна микросхема неизвестного происхождения (18 выводов, корпус DIP, маркировки вовсе нет) и 12 транзисторов (среди них ни одного мощного). Посредине платы вызывается четырехсекционный переменный конденсатор. Привод шкалы — роликоточный. Изучение по плате показало, что на микросхеме собран УКВ-ЧМ радиоприемник, отличающийся очень низкой чувствительностью. На 12-ти транзисторах (все похожи на наши КТ3102 или КТ503) собран стереофонический (!!!) усилитель воспроизведения и усилитель мощности, причем, четыре транзистора приходится на УВ, а остальные 8 на УМЗЧ. Мощность, естественно, не более 0,5W.

Несмотря на всю убогость схемы, лентопротяжный механизм оказался, принимая во внимание обстоятельства, неплохим.

После разъяснения ситуации и путей выхода из неё, было решено заменить всю начинку новой, используя разные публикации в журнале "Радиоконструктор".

В результате родилась универсальная схема простой автомагнитолы, выполненная по блоку, которую можно рекомендовать для модернизации и других аналогичных "аппаратов". Схема состоит из платы усилителя воспроизведения (рис. 1) на доступной и дешевой микросхеме TDA1522, низкочастотного стереоусилителя на двух, так же, дешевых и доступных микросхемах K174УН14 (рис. 2) и стереофонического приемника (рис. 3) на КС1066ХА1 (УКВ-приемник) и КА2263 (стереодекодер). На рисунке 4 приводится схема соединений.

Теперь подробнее. Усилитель воспроизведения (рис. 1) собран на TDA1522, достоинство которой в том, что её входы находятся под нулевыми потенциалами и это позволяет подключать магнитную головку к ним без переходных конденсаторов, что способствует снижению шумов и более

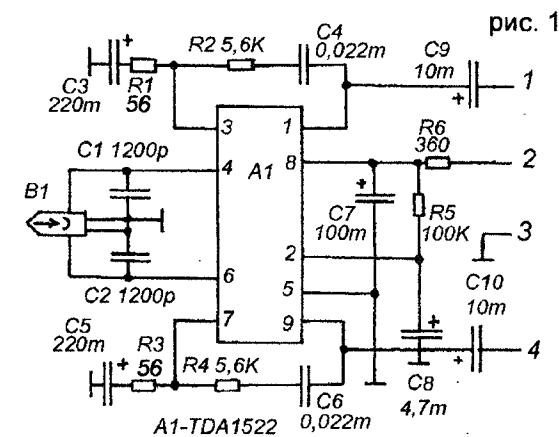
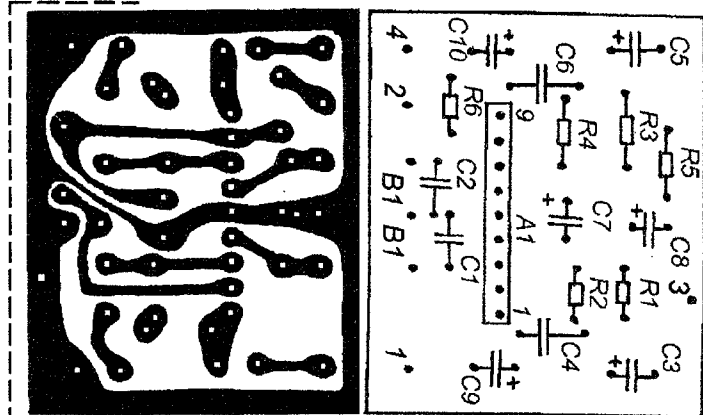


рис. 1



качественной передаче низкочастотных составляющих фонограммы.

Микросхема выполнена в корпусе с односторонним расположением выводов. Ниже, на рис. 1 приводится рисунок дорожек и монтажная схема модуля УВ. В корпусе этот модуль нужно установить как можно ближе к блоку магнитных головок В1. Реально плата немного больше, — по краям оставлены поля по 7-8 мм для сверления крепежных отверстий (по месту).

Принципиальная схема модуля УМЗЧ показана рисунке 2. Здесь изображена схема и монтажная плата одного канала. Для стереофонического аппарата нужно сделать два таких модуля. При питании от источника напряжением 13,5 V такой УМЗЧ развивает мощность около 4-5 W. Модули

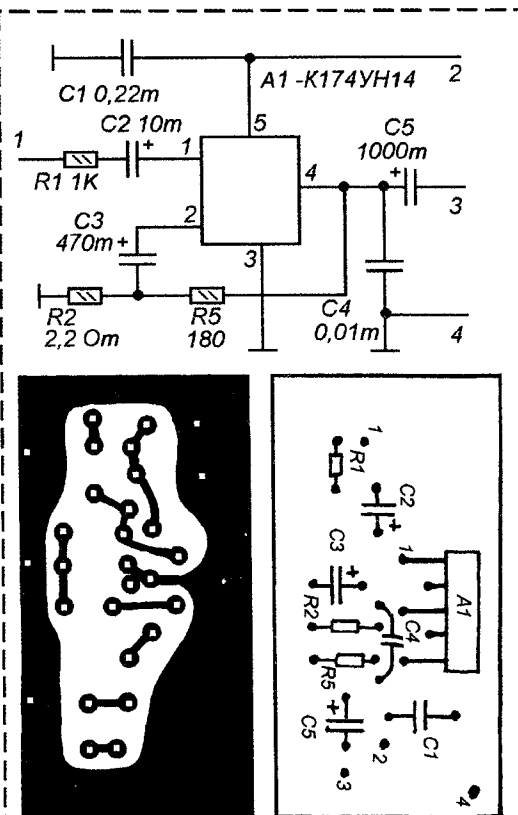


рис. 2

усилителя располагаются на задней стенке корпуса магнитола, — микросхемы привинчиваются к нему как

к радиатору, и одновременно, служат элементами крепления.

Для улучшения воспроизведения по НЧ можно увеличить емкости конденсаторов C4 (рис. 2) до 4700 мкФ, установив эти конденсаторы в корпусе (при помощи хомутов и изоляционных прокладок) рядом с платами УМЗЧ.

Радиоприемный тракт (рис. 3) выполнен по широкоизвестной схеме на микросхемах КС 1066ХА1 и КА2263.

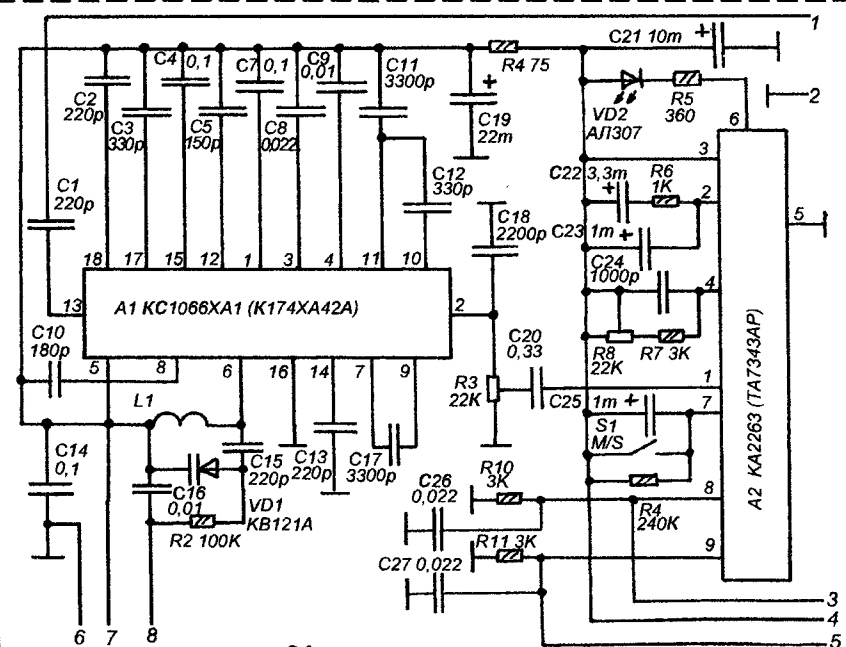


рис. 3А

Тракт работает в диапазоне 88-108 МГц. Схема включения КС1066ХА1 типовая, — без применения входного контура. Несмотря на различные мнения по данному вопросу, — микросхема очень неплохо работает и только с одним гетеродинным контуром. В новом приемном тракте настройка осуществляется электронным способом при помощи варикапа (от переменного конденсатора пришлось отказаться так как он был очень плохого качества и из-за того, что пластины фактически болтались, он не обеспечивал точную настройку и её удержание в условиях внешней вибрации). Чтобы не нарушать кинематику шкального механизма на место старой платы была установлена металлическая пластина, в которой было просверлено отверстие под переменный резистор в том же месте, где раньше был переменный конденсатор. Используется резистор СП-1 мощностью 2 Вт, такой резистор нужен по тому, что его диаметр вала очень близок диаметру вала переменного конденсатора. Вал был доработан, — ему придана форма как у вала переменного конденсатора, а именно, вал укорочен до длины 5 мм, на нём пропилены пазы и по оси просверлено отверстие, в котором нарезана резьба М3 (под винт крепления шкива шкальной системы). Вал переменного резистора выполнен из мягкой латуни и легко обрабатывается ручным инструмен-

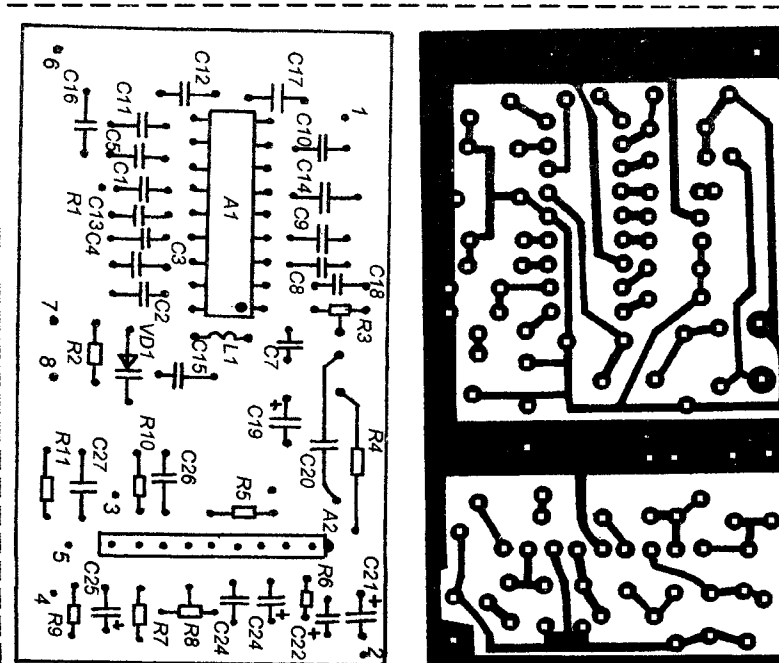


рис. 3Б

том (надфиль, пила, микро-дрель, метчик).

После установки переменного резистора на подготовленное ему место выяснилось, что длина перемещения стрелки шкалы стала больше из-за того, что угол поворота вала резистора больше чем у переменного конденсатора (270° и 180°) и в настройке на станцию не работает треть угла поворота вала резистора. Поэтому, при налаживании приемника нужно повернуть корпус переменного резистора на такой угол, чтобы принимались все станции диапазона.

Общая схема приводится на рисунке 4. В ней присутствуют дополнительные элементы, которые устанавливаются объемным способом в свободном пространстве корпуса. Сдвоенный переменный резистор регулировки громкости с выключателем питания оставлен тот же, что был в магнитоле. S1 — концевой переключатель, имеющийся на лентопротяжном механизме.

Налаживание сводится к настройке приемника (укладка диапазона). Настройку стереодекодера выполняют при приеме стереопередачи, — подстроить R8 (рис. 3) так, чтобы при приеме стереопередачи зажегся светодиод.

Лыжин Р.

Литература:

1. Лыжин Р. Стереоприемник на FM-диапазон. ж.Радиоконструктор 04-2000.
2. Попцов Г.Д. Усилитель воспроизведения автомобильного кассетного проигрывателя. ж.Радиоконструктор 04-2003.

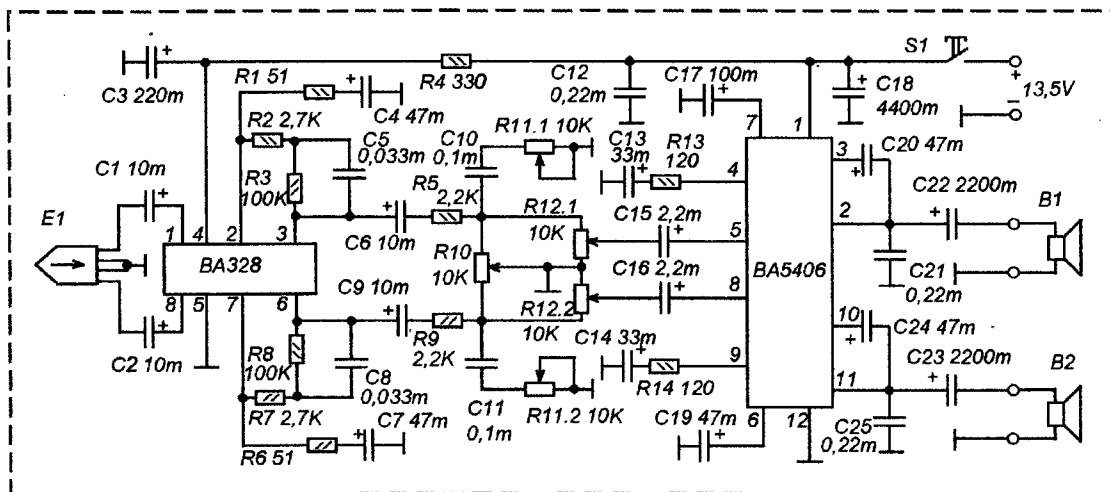
АВТОМОБИЛЬНЫЙ КАССЕТНЫЙ ПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Разрабатывая схему усилителя для автомобильной аудиотехники, в основном, радиолюбители опираются на микросхемы серии "TDA..." (судя по многочисленным публикациям в литературе). Причем серия "TDA..." относительно недорогая, и это в то время как прилавки магазинов во многих городах буквально ломятся от значительно более дешевых микросхем других серий, например, "LA...", "TA...", "BA...", "KA..." и других. Думаю, дело наверное не в том, что "TDA..." лучше (или хуже) других, а в том, что справочная информация по "TDA..." более доступна, — широко представлена в интернете, в печатных изданиях, на CD многих журналов (включая и "РК").

мальное значение 15V, максимальное допустимое, не приводящее к повреждению УМЗЧ — 18V) усилитель обладает такими параметрами:

1. Максимальная выходная мощность при КНИ не более 10% 5W.
2. КНИ при выходной мощности 2,5W, на частоте 1 kHz не более 0,3%.
3. Уровень шума не более -46dB.
4. Ток покоя не более 40 mA.

На микросхеме BA328 собран предварительный УНЧ, его коэффициент усиления и АЧХ, необходимая для воспроизведения с ленты Fe₂O₃ задается цепями ООС C4-R1-R2-R3-C5 для одного канала и C7-R6-R7-R8-C8 для другого. На переменных резисторах R10-R12 выполнена схема регулировок, резистор R10 одинарный, он служит для регулировки стереобаланса. Сдвоенный резистор R11 регулирует тембр по высоким частотам, а сдвоенный R12 — громкость одновременно в обоих каналах.



В связи с этим, уверен, многим радиолюбителям, интересующимся самодельной автомобильной аудиотехникой, будет интересна схема усилителя простого автомобильного кассетного проигрывателя, выполненного на микросхемах BA328 (предварительный усилитель) и BA5406 (УМЗЧ), представленная на рисунке. Следует заметить, что, эта схема, хотя и рассчитана на питание от автомобильного аккумулятора, но, минимальное напряжение питания для неё составляет всего 5 V, поэтому, эту схему можно взять за основу и при модернизации или ремонте недорогой портативной импортной аудиотехники.

При напряжении питания 13,5V (макси-

Усилитель мощности выполнен по типовой схеме включения микросхемы BA5406. Коэффициенты усиления в каналах, при необходимости, можно подкорректировать подбором сопротивлений R13 и R14.

Акустические системы B1 и B2 (стандартные импортные автомобильные, сопротивлением 3 Ом, каждая содержит по одному широкополосному динамику), подключены через C23 и C22. Акустические системы могут быть сопротивлением 2-6 Ом мощностью не менее 5 W, каждая.

Конденсатор C18 составлен из двух по 2200 м, включенных параллельно.

Красавин О. В.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ЛАМПЫ

больше витков чем базовые. Лампа включена через дроссель и конденсатор между этой обмоткой и коллектором

Относительно недавно на российском рынке появились ЛДС, выполненные как обычные лампы накаливания, — со стандартным цоколем, ввинчивающимся в обычный патрон. Такие лампы обычно продаются под

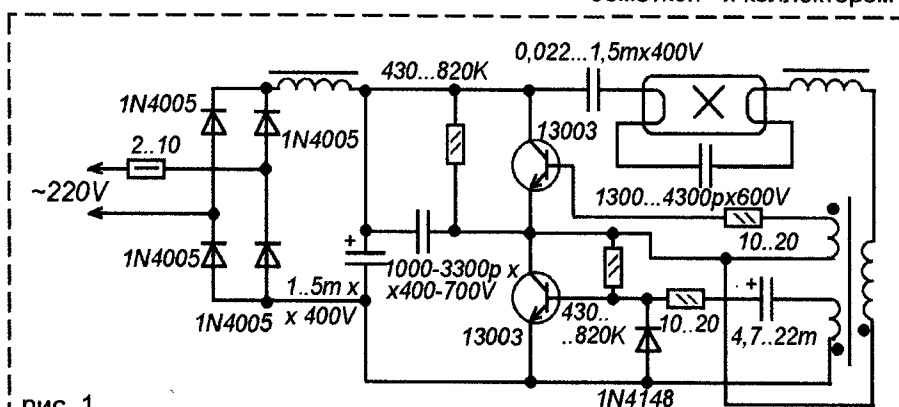


рис. 1

названиями "энергосберегающая" или "экономичная". При равной световой отдаче по сравнению с привычными лампами накаливания они потребляют значительно меньшую мощность.

В цоколе такой лампы размещена небольшая плата, на которой смонтирован источник питания лампы, выполненный по схеме импульсного преобразователя.

Существует несколько схем таких источников, наиболее часто встречается схема, показанная на рисунке 1. Хотя, могут быть и значительные отличия, — не только в номиналах деталей, но так же, и в наличии или отсутствии дросселя после сетевого выпрямителя, отличия в схеме запуска (на симисторе или на конденсаторе), и даже в применении полевых транзисторов. Но, в общем, опираясь на схему приведенную на рисунке 1, можно представить себе работу конкретного источника.

Интерес к данному источнику может возникнуть после выхода из строя самой лампы, — если источник цел, то его можно использовать для создания миниатюрного сетевого импульсного источника питания.

Рассмотрим схему на рисунке 1. На транзисторах выполнен двухтактный генератор, работающий на частоте в несколько десятков кГц. Импульсный трансформатор выполнен на небольшом ферритовом кольце (диаметром не более 10 мм). Базовые обмотки одинаковые, они содержат по несколько витков провода диаметром, примерно, 0,5 мм (в разных моделях — от 2 до 5 витков). Выходная обмотка намотана таким же проводом, но содержит в 3-4 раза

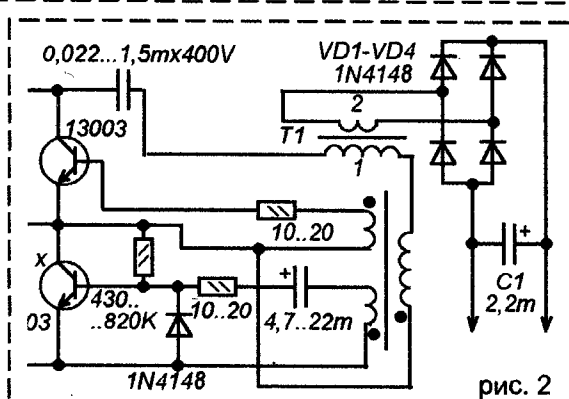


рис. 2

верхнего по схеме транзистора. Дроссель намотан на малогабаритном Ш-образном магнитопроводе из феррита. Дроссель содержит 200-400 витков более тонкого, чем для трансформатора, провода.

Для того, чтобы из этой схемы сделать источник питания вместо лампы нужно включить дополнительный трансформатор с выпрямителем, например, так как показано на рисунке 2.

Трансформатор T1 можно сделать из дросселя, включенного последовательно лампе (рис. 1) имеющегося в схеме, предварительно разобрав его и удалив прокладки, создающие зазор в магнитопроводе. Затем намотать вторичную обмотку (примерно, 4 ...7 витков на 1V выходного напряжения) или сделать новый трансформатор на ферритовом кольце диаметром 15-20 мм, — первичная обмотка 350 витков ПЭВ 0,23, вторичная — в зависимости от нужного выходного напряжения.

12-ВОЛЬТНЫЙ "ТРАНСФОРМАТОР" – ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ АППАРАТУРЫ

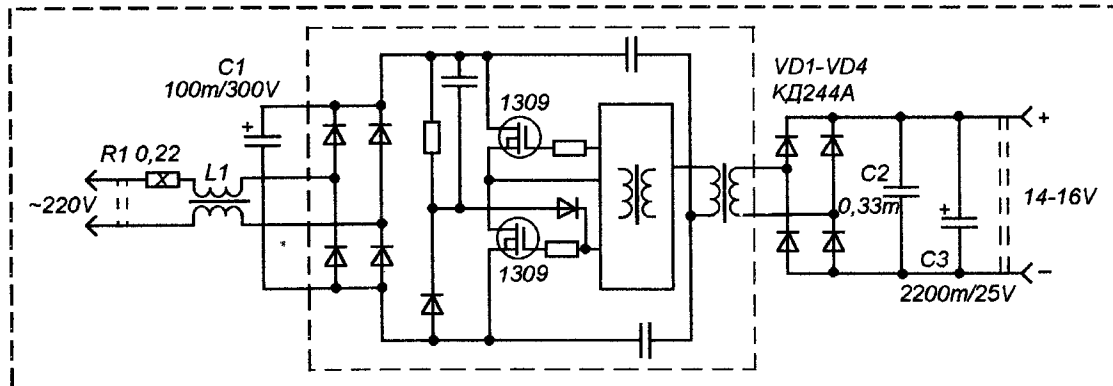
Одним из компонентов "продвинутого евроремонта" является внутренняя сеть напряжения 12 В, от которой питаются многочисленные низковольтные светильники. Для организации такой электросети продаются различные преобразователи напряжения, именуемые в торговле "трансформаторами". Данные устройства, в прямом смысле слова трансформаторами не являются. Это высокочастотные импульсные преобразователи напряжения, рассчитанные на выходную мощность до 200 Вт. Состоящие из высокочастотного генератора, питаемого выпрямленным сетевым напряжением (на транзисторах или на специализированной микросхеме) и одного-двух ВЧ-трансформаторов. Принципиальная схема устройства, как всегда, к нему не прилагается, но, судя по плате, схема простая, – без стабилизации.

Относительно низкая стоимость такого "трансформатора" и его доступность в торговле заставляет задуматься о его применении для питания в стационарных условиях таких устройств, как автомобильная аудиотехника или мобильные трансиверы, а так же, самодельная аудиотехника на базе микросхем для автомобильных УМЗЧ.

для синхронизации каких-то регуляторов. Важно то, что для питания аппаратуры эта НЧ модуляция совсем не нужна, и даже вредна, поскольку требуется более сильная фильтрация выходного напряжения, полученного при помощи выпрямителя, включенного на выходе этого "трансформатора". Была и другая неприятность – очень большой уровень помех по электросети.

Вскрытие устройства и анализ его схемы показал, что в ней нет ни одного электролитического конденсатора. Пульсирующее напряжение с выхода сетевого выпрямителя непосредственно поступает на импульсный генератор. Отсюда и берется эта модуляция. Устранить её оказалось предельно просто – включив между соединенными вместе анодами и катодами выпрямительных диодов электролитический конденсатор на 100 мкФ/300В, такой как устанавливается в источниках питания современных телевизоров. Следующий этап – установка сетевого фильтра. Здесь был применен готовый сетевой фильтр от отечественного телевизора типа 3-УСЦТ. На выходе установлен выпрямитель на отечественных диодах КД244А, допускающих постоянный ток до 10А.

На рисунке приводится принципиальная



Анализ выходного напряжения на нагрузке при помощи осциллографа показал, что выходное напряжение имеет форму ВЧ-напряжения (около 100 кГц), промодулированного 100%, частотой около 100 Гц (удвоенная частота сети за счет мостового выпрямителя). О том, что это было так задумано или так получилось случайно, – судить не могу. Возможно, просто схему

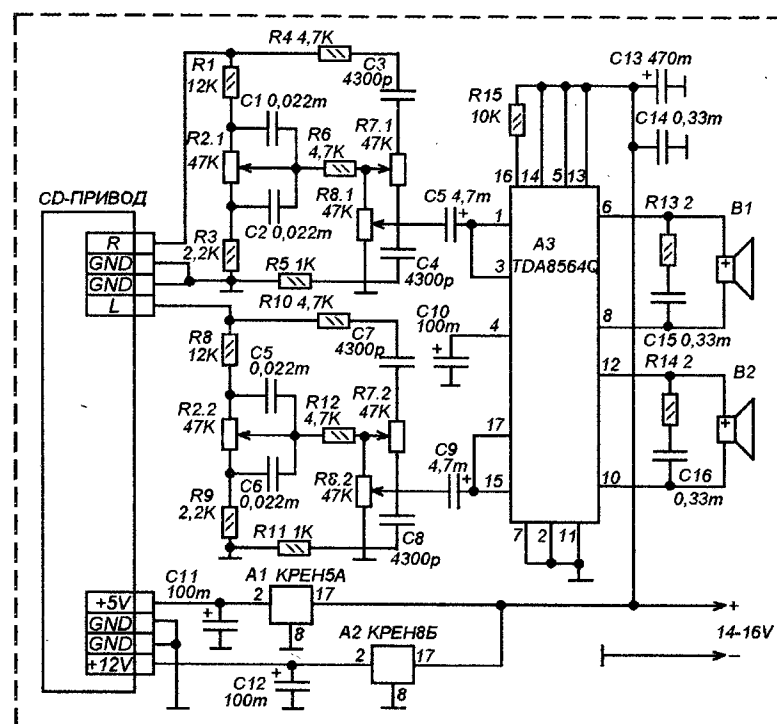
схема получившегося источника питания, а выделенная часть схемы – это воссозданная по печатной плате схема самого "трансформатора". Импульсный промежуточный трансформатор не прозванивался, поэтому, его обмотки на схеме не обозначены. Маркировка транзисторов списана с их корпусов. Сопротивление резисторов и тип диодов не определялись.

При помощи источника, выполненного по приведенной схеме можно питать автомобильную аппаратуру, потребляющую ток не более 10 А, например, автомобильную магнитолу или радиостанцию.

Если по питанию аппаратуры будут ощутимые помехи, – можно по низковольтной цепи (после выпрямителя на VD1-VD4) включить фильтр, например, такой через который подключают аппаратуру к автомобильной борт-сети.

Теперь о деталях. При отсутствии готового сетевого фильтра его можно выполнить на крупном ферритовом кольце (Ø30-40 мм), намотав две одинаковые обмотки по 100-200 витков провода типа ПЭВ 0,5. При этом нужно предпринять все необходимые меры для обеспечения изоляции между ними и ферритовым кольцом. Резистор R1 предохраняет диоды выпрямителя "трансформатора" (ВЧ-преобразователя) от выхода из строя в момент зарядки C1. Конденсатор C1 должен быть емкостью не ниже 100 мкФ и на допустимое напряжение не ниже 300В. Тип диодов выходного низковольтного выпрямителя зависит от необходимого выходного тока. При работе на полную мощность (200 Вт) ток может достигать 15 А, но это ведет к некоторому перегреву ВЧ-преобразователя, поэтому такой режим работы не желателен. При токе до 10 А можно применять диоды типа КД244, КД238, КД213 или старые Д243, Д247. При работе на максимальную мощность или при использовании "трансформатора" (ВЧ-преобразователя) более мощного (300 Вт, 600 Вт) нужны диоды мощнее, обеспечивающие необходимый ток, например, КД2989, КД2994. Или какие-то импортные выпрямительные диоды или готовый мост на требуемый ток.

Следует заметить, что данный источник питания вырабатывает нестабильное постоянное напряжение. Его нестабильность определяется током нагрузки и нестабильностью электросети, однако, это, в общем, не более нестабильности борт-сети средне-



статистического отечественного автомобиля или автомобильного аккумулятора, работающего как автономный источник питания. Так как выходное напряжение 12В – это переменное напряжение, то постоянное напряжение, полученное на выходе мостового выпрямителя будет больше, и, в зависимости от нагрузки может быть в пределах от 13 до 16 В. Мобильная аппаратура, обычно, допускает максимум 18В. Однако, понизить выходное напряжение до уровня 10-14В (при разной нагрузке) можно используя вместо мостового выпрямителя однополупериодный (один мощный диод).

На базе такого источника автором был собран несложный CD-проигрыватель, состоящий из данного источника питания, CD-привода персонального компьютера и микросхемы – УМЗЧ TDA8564Q. Принципиальная схема такого устройства приводится на втором рисунке.

На резисторах R2, R7 и R8 выполнены регуляторы тембра по низким и высоким частотам и регулятор громкости.

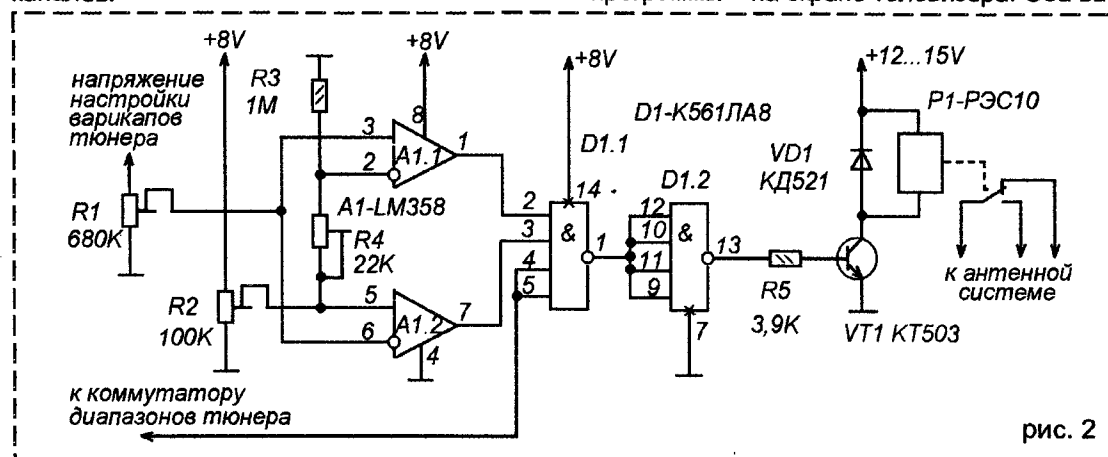
Все микросхемы (A1-A3) расположены на одном радиаторе, связанным с общим проводом питания, роль которого выполняет корпус устройства.

CD-привод используется компьютерный, старого типа, – с двумя кнопками управления на его передней панели.

Каравкин В.

АВТОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТЕЛЕАНТЕННЫ

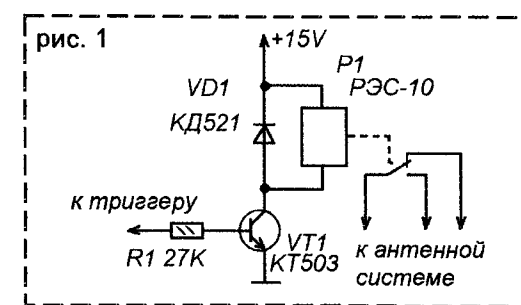
Если вы живете в зоне неуверенного приема телевидения, то, чтобы получить мало-мальски приемлемую "картинку" вам приходится пользоваться различными антенными усилителями и антеннами, которые могут быть не только разными для разных каналов, но и ориентированными в пространстве по разному. В результате, возле антенного разъема вашего телевизора оказывается несколько штекеров, которые нужно переключать вручную при переходе с одной программы на другую. Скажите, – можно использовать разветвители. Но, разветвитель одновременно и делит энергию, поступающую от антенны, понижая и без того низкий уровень сигнала, и, в то же время, является источником помех поступающих через антенны других каналов.



Идеальное решение, в таком случае, – использовать релейный коммутатор антенн, который должен управляться самим телевизором.

Если ваш телевизор типа 3-УСЦТ, то решение такого коммутатора оказывается предельно простым (рис. 1). Это всего лишь набор одинаковых транзисторных ключей с электромагнитными реле на выходах. Контакты реле переключают антенную систему, а на базы транзисторов подаются управляющие уровни с выходов восьмистабильного триггера сенсорного блока телевизора.

Но, как говорится, – "ничто не вечно под Луной" и на смену старому 3-УСЦТ приходит более современный аппарат.



И здесь возникают "заморочки". Кроме того, что радиотракт нового телевизора оказался менее чувствителен, чем старый, еще и возникла проблема с выполнением автоматического переключателя. Дело в том, что 90-программный синтезатор напряжения нового телевизора не выдает информацию о номере программы в доступном, для подключения чего-то внешнего, виде. Получается, что нужно либо расшифровать командные послышки пульта, либо расшифровать видеосигнал отображения номера программы на экране телевизора. Оба ва-

рианта неприемлемы из-за сложности. Есть еще вариант – можно сгруппировать антенны по поддиапазонам тюнера (их три) и переключать эти антенны простыми ключами (рис. 1), на которые подавать управляющие напряжения с коммутатора поддиапазонов тюнера. Но, этот вариант годится только если в пределах одного диапазона работает только одна антенна. В моем случае, на ДМВ потребовалось три антенны, ориентированных в разные стороны горизонта, одна из которых с дополнительным усилителем.

Для идентификации включенной программы была собрана схема, показанная на рисунке 2. Эта схема измеряет постоянное напряжение настройки, поступающее на

варикапы тюнера и, при этом, еще учитывает то, какой из диапазонов тюнера включен. Именно по этим показателям (величина напряжения на варикапах и включенный диапазон) схема определяет то, какая программа включена.

Измеритель напряжения настройки выполнен по схеме двухпорогового компаратора на сдвоенном операционном усилителе А1 и логическом элементе D1.1. Работает схема следующим образом. При помощи подстроечного резистора R2 задается пороговое напряжение, которое поступает на инверсный вход А1.1 и прямой вход А1.2. Напряжение, поступающее на прямой вход А1.2 в результате работы делителя на R3 и R4 оказывается немного больше, чем напряжение на инверсном входе А1.1. Величина этой разницы устанавливается подстроечным резистором R4.

Предположим, что напряжение, поступающее через R1 с источника питания варикапов, ниже порога, заданного резистором R2. В этом случае, на выходе А1.1 будет напряжение логического нуля и на выходе D1.1 будет единица, а ключ VT1 будет закрыт. Если напряжение настройки оказывается в пределах, заданных резистором R2 и резистором R4, то напряжение на прямом входе А1.1 будет больше чем напряжение на его инверсном входе, но, при этом, напряжение на инверсном входе А1.2 будет меньше напряжения на его прямом входе. При выполнении такого условия на выходах обоих операционных усилителей будут уровни логической единицы и, в том случае, если включен нужный диапазон тюнера (напряжение высокого уровня поступает на соединенные вместе выводы 4 и 5 D1.1), на выходе D1.2 возникает логическая единица и транзисторный ключ открывается включая реле, управляющее антенной системой.

Если напряжение настройки оказывается выше верхнего порога, заданного резисторами R2 и R4, то напряжение на инверсном входе А1.2 будет выше напряжения на его прямом входе, и на выходе А1.2 будет напряжение логического нуля, которое заблокирует элемент D1.1 в единичном состоянии, а на выходе D1.2 будет ноль и транзисторный ключ будет закрыт.

Поскольку, в моем варианте, для двух поддиапазонов МВ нужны были две антенны (по одной для каждого МВ диапазона), а для ДМВ – три разные антенны, то схема коммутатора состояла из двух

транзисторных ключей по рис.1, переключающих антенны МВ (на базы этих ключей подавались напряжения с диапазоновых выводов тюнера). И еще два двухпороговых компаратора, переключающих три антенны ДМВ.

В другом случае схема коммутации будет другой, – другое число модулей по схемам на рис. 1 и рис. 2.

Реле можно заменить другими, желательно с минимальной емкостью между контактами. Это могут быть РЭС-9, РЭС-22 или другие электромагнитные. Популярны сейчас твердотельные или интегральные, выполненные на основе МОП-ключей не подходят. Реле должны быть именно электромагнитными, – с механическими контактами.

Теперь о монтаже, – транзисторные ключи вместе с реле вынесены в отдельный узел, который располагается в экранированном корпусе рядом с антенным входом телевизора (естественно, за пределами корпуса телевизора). Все реле расположены очень близко, – прижаты корпусами друг к другу. Все соединения по контактам реле выполнены наикратчайшими проводниками. Таким образом, получается блок реле. Связь между этим блоком и антенными разъемами выполнена при помощи коаксиальных кабелей типа РК-75.

Транзисторные ключи и диоды смонтированы непосредственно на контактах реле. Узел компараторов (в данном случае он состоит из двух компараторов) собран на отдельной плате, которая размещена внутри корпуса телевизора и питается от источника +8V, имеющегося в схеме телевизора. Напряжение этого источника может быть от 5 до 15V. Транзисторные ключи и реле питаются от отдельного источника питания, – сетевого адаптера предназначенного для питания антенного усилителя. Выходное напряжение адаптера около 12-15V (не стабильное).

На задней стороне корпуса телевизора установлен дополнительный разъем (такой как разъем для подключения монитора персонального компьютера или СОМ-порта). Через этот разъем от схемы телевизора и от платы компараторов, установленной внутри его, на транзисторные ключи подаются управляющие напряжения.

Главный недостаток такого автопереключателя в том, что требуется вторжение в схему телевизора.

Рыбаков В.А.

ПРОСТОЙ ИМПУЛЬСНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

Нет смысла спорить о том, насколько необходим радиолюбителю осциллограф, но приобретение такого прибора для многих из нас проблематично. Можно сделать осциллограф самостоятельно. Конечно, высокочастотный промышленный образец повторить в домашних условиях будет трудно, так как для его налаживания необходимы специальные приборы. Но, если вам нужен осциллограф только для изучения процессов в логических схемах и устройствах, частоты в которых не превышают 5 МГц, то можно обойтись и предельно упрощенным прибором.

Здесь описывается простой самодельный импульсный осциллограф, при помощи которого можно исследовать процессы в цепях постоянного, импульсного и переменного тока. Причем осциллограф имеет два входа вертикального отклонения, на первом (X2) исследование постоянного тока, импульсного и переменного возможно только на пределах чувствительности от 0,5В / деление, до 50В / деление, а на втором (X2) чувствительность выше, и достигает 30мВ / деление, но этот вход только для переменного тока. Таким образом, X1 – вход при помощи которого можно исследовать предварительные УНЧ и другие устройства, в цепях которых малые переменные напряжения, а X2 – вход для работы с логическими схемами, узлами разверток телевизоров, и другими цепями, в которых относительно высокие напряжения и бывает нужно видеть и переменную и постоянную составляющую одновременно.

Изменение чувствительности на X1 – плавное, не калиброванное, – при помощи R2, а на X2 – калиброванное, пятипозиционное. Входы переключаются переключателем S1. Переключатель S3 служит для включения импульсного режима на X2.

Выходной каскад вертикального отклонения заимствован из Л.1. Он выполнен на электронной лампе – триоде. Достоинство каскада в том, что при отсутствии входного сигнала напряжение на сетке H1.2 равно нулю. Это позволяет подавать на сетку триода сигнал без разделительного конденсатора, а значит, и постоянное напряжение то же. Для того чтобы получить нуль на сетке, на катод триода H1.2 подано

небольшое постоянное напряжение 1,5В, стабилизированное светодиодом HL1, работающем здесь как стабилитрон.

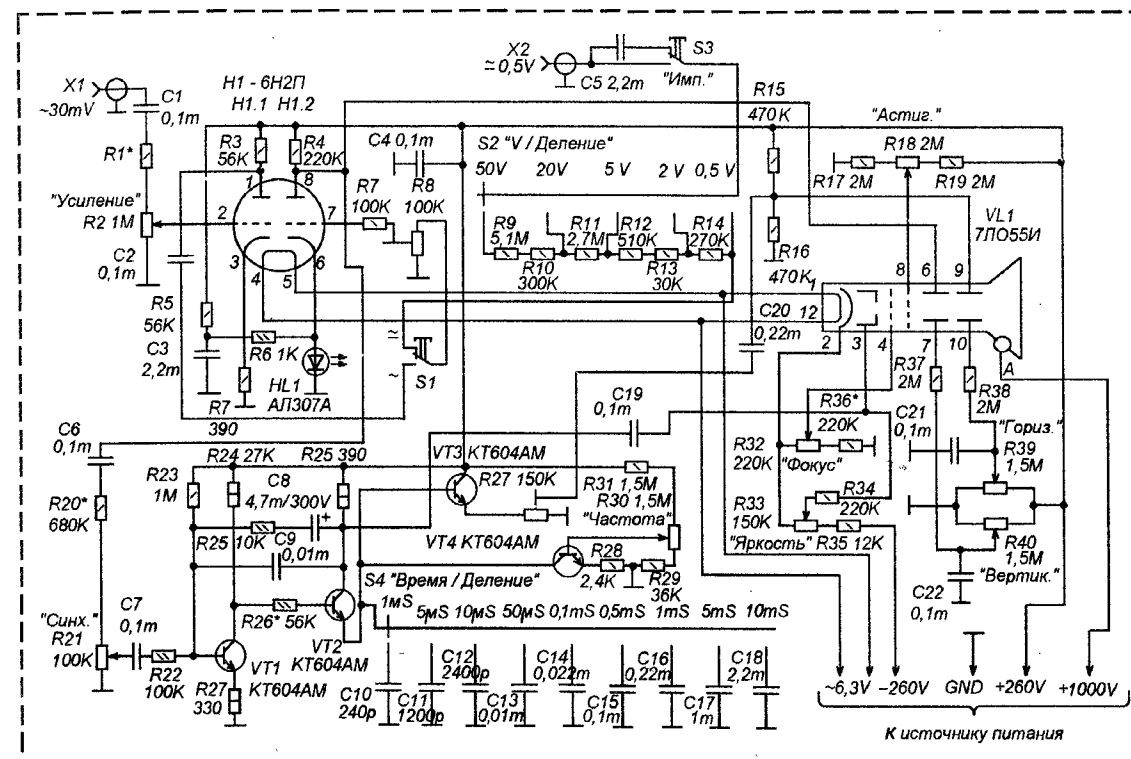
Обычно, выходные каскады осциллографов строятся по дифференциальным схемам, но здесь используется обычный усилительный каскад на H1.2. Вертикальные отклоняющие пластины лучевой трубки VL1 включены между анодом H1.2 (+130В) и делителем напряжения на резисторе R40. Установив этим резистором напряжение на второй вертикальной пластине VL1 равное напряжению на аноде H1.2 мы установим горизонтальную линию на экране осциллографа в середину экрана. Резистором R40 можно её перемещать.

Второй триод лампы H1.1 служит предварительным усилителем переменного напряжения, поступающего на вход X1.

Узел горизонтальной развертки выполнен на транзисторах VT1-VT4. На транзисторах VT1 и VT2 выполнен мультивибратор. Сигнал синхронизации на него поступает с анода H1.2 через цепь C6-R20-R21-C7-R22. Резистором R21 можно регулировать уровень синхронизации или вообще отключить синхронизацию переведя его в нижнее (по схеме) положение.

Когда VT1 закрыт, а VT2 открыт, выбранный конденсатор (C10-C18) быстро заряжается через R25 и VT2. Напряжение на эмиттере VT2, при этом, приближается к напряжению на коллекторе VT1, и VT2 закрывается, а на его коллекторе устанавливается напряжение около 260 В. Через цепь C8-C9-R25 поступает импульс на базу VT1 и он открывается, что приводит к понижению напряжения на его коллекторе и еще большему закрытию VT2. Затем, выбранный конденсатор (C10-C18) начинает разряжаться через источник тока на VT4. Напряжение на конденсаторе (C10-C18) линейно убывает, и как только достигнет значения ниже напряжения на коллекторе открытого транзистора VT1, происходит быстрая зарядка конденсатора (C10-C18) через VT2 и R6. Весь цикл повторяется. Так образуется пилообразное напряжение горизонтальной развертки. Частота этого напряжения зависит от параметров RC-цепи, то есть, от того какой из конденсаторов C10-C18 выбран и от того в каком положении находится R30, управляющим источником тока на VT4.

На горизонтальные пластины пилообразное напряжение развертки поступает через эмиттерный повторитель T3 и разделительный конденсатор C20. Подстроечный резис-

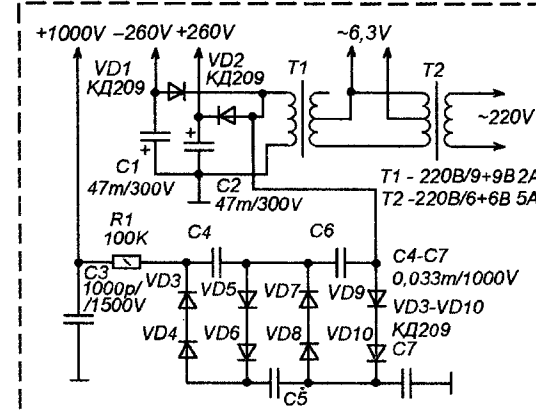


тор R27 служит для регулировки размаха этого напряжения (длина горизонтальной линии). Поскольку среднее напряжение на пластинах горизонтального и вертикального отклонения (когда точка в центре экрана) должно быть примерно равным напряжению на второй сетке лучевой трубки, то на пластинах горизонтального отклонения создается напряжение смещения около 130В при помощи делителя R15-R16.

Центровка по горизонтали – переменным резистором R39.

Для нормальной работы лучевой трубки требуется подача переменного напряжения около 6,3В на накальную цепь, подача открывающего напряжения на модулятор (вывод 3), подача фокусирующего напряжения на первую сетку (вывод 4), подача напряжения около (-210В) на катод (вывод 2) и подача напряжения на вторую сетку (вывод 8), равное среднему напряжению на отклоняющих пластинах. От этого напряжения (на выв. 8) зависит четкость линии по краям экрана ("Астигматизм"), которая регулируется резистором R18.

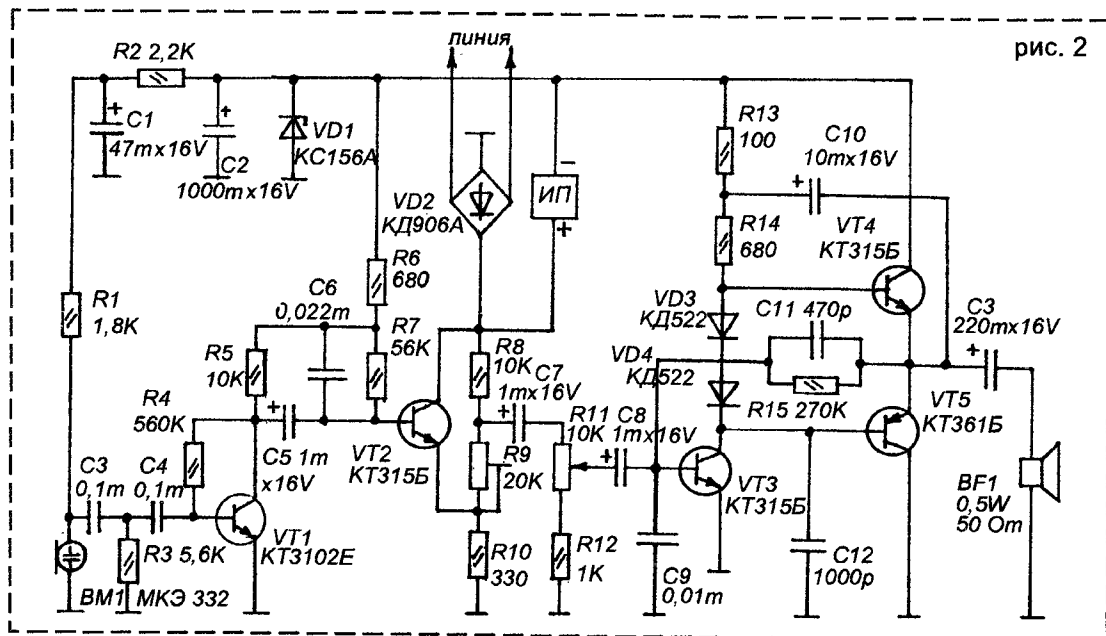
В данном осциллографе используется лучевая трубка 7Л055И, отличающаяся от многих других тем, что для неё необходимо подавать напряжение около +1000В на её "колбу" (на анод). Если вы используете в



данном приборе другую лучевую трубку, например, 5Л038И, то источник +1000В не нужен.

Источник питания осциллографа несколько необычен. Дело в том, что чтобы не изготавливать трансформатор с высоковольтной вторичной обмоткой были использованы два более доступных готовых трансформатора с низковольтными обмотками, включенные, как бы, встречно. Трансформатор T2 работает понижающим, а трансформатор T1 – повышающим. Напряжение +1000В получено простым диодным умножителем.

Следует, однако, заметить что такой ис-



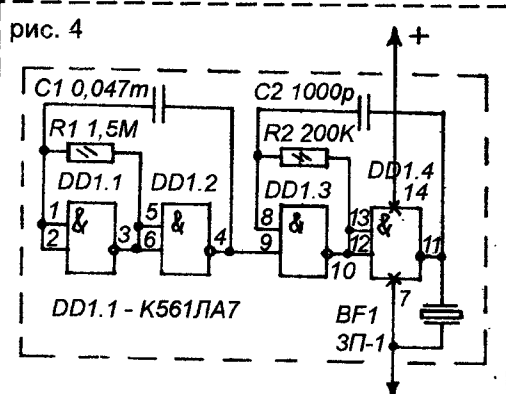
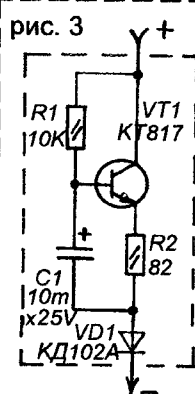
эффекта, проявляющегося в возбуждении усилителей из-за акустической связи между ВМ1 и BF1. Переменным резистором R11 можно регулировать громкость приемного усилителя. Элементы R1, R2, C1 составляют цепь питания микрофона ВМ1.

Усилитель сигнала микрофона выполнен на транзисторах VT1, VT2. В качестве вызывного устройства (ВУ) в принципе можно использовать любое устройство, издающее звуковой сигнал при подаче на него питания и потребляющее ток до 100 мА. В качестве примера приведена схема на рисунке 4, выполненная на DD1 K561ЛА7 и пьезоизлучателе BF1.

Схему источника питания ИП (рис. 3) можно заменить любым дросселем индуктивностью 1 Гн и рассчитанным на ток не менее 100 мА.

Ведущим критерием при выборе напряжения блока питания является то, чтобы четко срабатывал электромагнит замка на двери. Трансформатор Т1 рассчитан на ток во вторичной обмотке не менее 1 А (зависит от тока электромагнита замка).

Детали. Резисторы МЛТ, С1-4, С2-23 соответствующей мощности. Оксидные конденсаторы К50-35, К50-24 или их импортные аналоги. Стабилитрон в ПМУ можно заме-



нить на стабилитроны серий КС162, КС170, 2С164, КС166.

Диоды VD1-VD4, VD8 на рис. 1 могут быть любыми серий КД247, КД242, КД226, 1N4001...1N4007, рассчитанными на обратное напряжение не ниже 50 В.

Кнопка SA4 с нормально замкнутыми контактами, а SA2 с двумя группами переключающих контактов, например, П2К.

В качестве ПМУ1 можно использовать любой телефонный аппарат с неисправными номеронабирателем и звонковой частью, кнопку SA3 "разговор" в этом случае замкнуть перемычкой.

В качестве электромагнита для открывания замка можно использовать любую подходящую по размерам и по току срабатывания (≈ 1 А) катушку с подвижным сердечником. Например, в авторском вариан-

те использовалась катушка диаметром 20 мм и длиной 60 мм с подвижным сердечником диаметром 12 мм. Намотка – 950 витков провода ПЭЛ-0,5.

Для уменьшения местного эффекта, т.е. акустической связи между микрофоном и громкоговорителем необходимо последние разнести в корпусе как можно дальше друг от друга, а так же уменьшить связь по механической поверхности корпуса, положив мягкую ткань в объем корпуса, а так же, под микрофон и динамик.

Если "уличный блок" находится на значительном расстоянии, то для уменьшения падения напряжения на линии связи

(особенно сказывается напряжение падения при включении электромагнита замка) необходимо выполнить линию проводом с диаметром жил не менее 1 мм, например, проводом марки ПРВГПМ.

Ершов Р. Е.

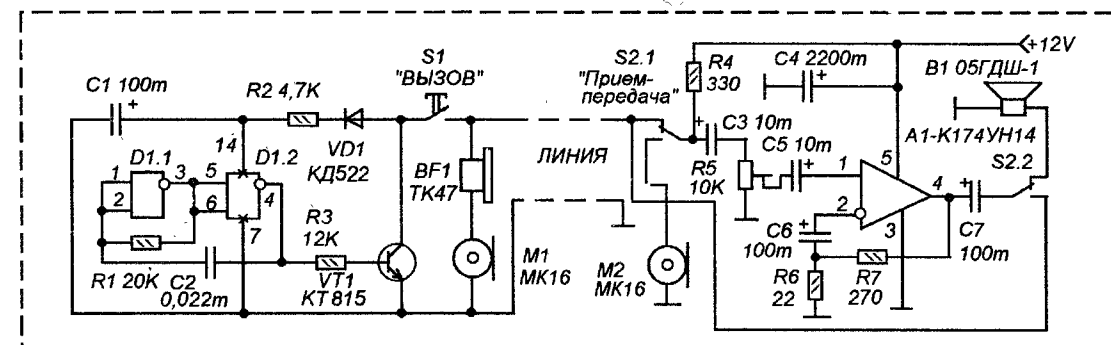
Литература :

1. Кизлюк А.И. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. Москва, Антелком, 1999, с. 87.
2. Сеницкий В. Автоматическое переговорное устройство. ж.Радиомир, 10-2001, с.38.

ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО-ДОМОФОН

с частотой около 600 Гц (частота мультивибратора на D1).

Внутренний блок выполнен на микросхеме А1 К174УН14 включенной по типовой схеме



Данное переговорное устройство предназначено для использования в качестве домофона. Отличие домофона от обычного переговорного устройства в неравнозначности абонентов, – функция вызова есть только на внешнем блоке, а функция переключения направления связи ("прием-передача") только на внутреннем.

На схеме внешний блок расположен слева от линии связи, а внутренний – справа. BF1 и M1 это электромагнитный капсюль и угольный микрофон от старого электромеханического телефонного аппарата. Они включены последовательно (как в трубке телефонного аппарата). Питание на M1 поступает по линии через резистор R4. Для вызова служит генератор импульсов тока на микросхеме D1 (K561ЛА7 или K561ЛЕ5) и транзисторном ключе VT1. Вызов включается кнопкой S1 без фиксации. При этом, микросхема D1 питается напряжением, накопленным в C1, а VT1 "ключит" линию

Переключение направления связи осуществляется переключателем S2, на схеме он показан в положении приема сигнала от внешнего блока. При этом переменное напряжение от микрофона M1 или от токового ключа вызывного устройства поступает на вход усилителя А1, а В1 этот сигнал воспроизводит в громкоговорящем режиме.

Если перевести S2 в противоположное положение, то питание через R4 отключается от внешнего блока и поступает на внутренний микрофон M2. С него переменное напряжение поступает на усилитель А1, а выходное усиленное напряжение с А1 через C7 поступает на последовательно включенные BF1 и M1. BF1 воспроизводит речевой сигнал.

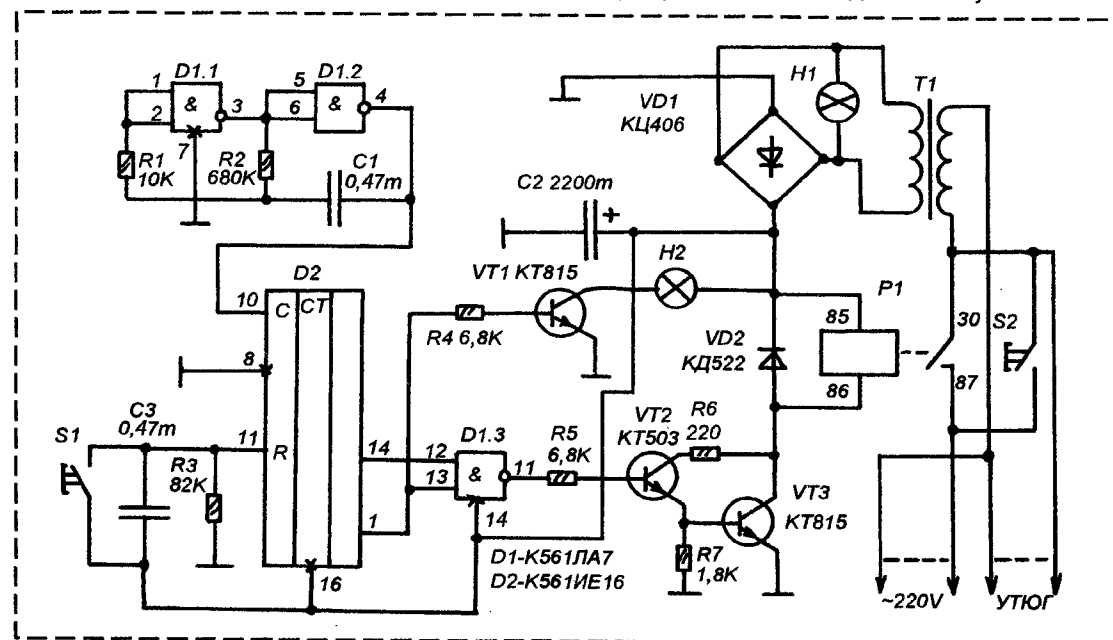
Налаживание сводится к установке коэффициента усиления А1 подстройкой R5 и подбором соотношения R6 и R7.

Мосинцев В.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ УТЮГА

источником пожара.

Поэтому решено было сделать все по-другому. Таймер "изгнать" из утюга и расположить его в отдельном блоке, через который, как через удлинитель, подключать утюг к сети.



Одним из наиболее реальных источников пожара является оставленный включенным утюг. Все это знают и все за этим следят, но, в определенный момент это превращается в навязчивую идею. Даже если вы сегодня и не пользовались утюгом, все равно, уже находясь на значительном расстоянии от дома вы нервно пытаетесь вспомнить – выключили ли вы утюг или нет, или вообще не включали. Это может испортить любой прекрасный день. В журнале "Схемотехника" (№5 за 2004г.) мне попалась на глаза статья, где предлагалось собрать таймер, выключающий утюг, и установить его непосредственно в ручку утюга. Идея хорошая, в том смысле, что таймер спустя некоторое время автоматически отключает утюг, но мне не понравилось то, что такое мощное устройство как выключатель утюга приходится делать очень миниатюрным и устанавливать в корпус прибора, который сам очень сильно нагревается. Все это приводит к различным компромиссам, которые снижают надежность устройства. Миниатюрность и жесткий тепловой режим плохо сочетается с большой мощностью, тем более в обычном утюге не предусмотрено специального отсека для электронного блока, а тут еще и резервуар для воды для отпаривания. Так, что и миниатюрность, и влажность и нагрев, – все это неблагоприятные факторы для самодельной электроники. Как бы, сам таймер не стал

Тем более, что сетевая розетка редко находится в удобном для глажки месте, а сетевые шнуры большинства современных утюгов не слишком длинные.

Теперь таймер может быть собран в достаточно просторном корпусе, можно выбрать наиболее доступные, удобные и надежные детали. Принципиальная схема таймера показана на рисунке. Таймер задает интервал времени, примерно, 20-25 минут. Работают с устройством следующим образом. Утюг включают в розетку "Утюг". Затем, нажимают кнопку S2 и удерживают её нажатой 1-2 секунды, затем отпускают. Загорается лампа H1 и подается питание на утюг. Спустя 16-20 минут загорается лампа H2. Это значит, что еще через 5-7 минут произойдет отключение от электросети утюга и всего устройства. Если этого не нужно, а требуется чтобы утюг работал дольше, нужно нажать и отпустить кнопку S1. При этом, погаснет H2 и отсчет времени начнется снова. Если в течение 5-7 минут после зажигания лампы H2 кнопку S1 не нажать, то спустя это время утюг и сам автоматический выключатель полностью отключится от электросети. Хочу обратить внимание на этот положительный момент, – поскольку с отключением утюга происходит и отключение всей схемы от сети, то не возникает опасности самопроизвольного включения утюга, которое может иметь место из-за ошибки схемы из-за

каких-то помех по сети или из-за пробоя в каком-то полупроводниковом элементе. Схема механически отключилась от сети вместе с утюгом, и включить её (и утюг) можно только механически (нажав кнопку S2).

Теперь подробнее о работе схемы. Таймер состоит из многоразрядного счетчика D2 и мультивибратора на элементах D1.1-D1.2. Мультивибратор генерирует импульсы частотой около 1-2 Гц. Эти импульсы поступают на счетный вход счетчика D2.

В момент включения питания (кнопкой S2) происходит установка счетчика D2 в нулевое состояние при помощи цепи C3-R3. На выходах счетчика устанавливаются нули, что приводит к появлению на выходе элемента D1.3 логической единицы. Эта единица открывает ключ на транзисторах VT2 и VT3, который подает ток на обмотку реле P1. Контакты реле замыкаются и дублируют кнопку S2. Все это происходит быстро – не более 1 секунды. Теперь кнопку S2 можно отпустить. Счетчик D2 будет считать поступающие на его вход импульсы и, примерно, через 16 минут на его выводе 1 появится логическая единица. Это приведет к открыванию транзистора VT1 и зажиганию лампы H2. Но отключения утюга не произойдет, потому что, единица будет поступать только на один из входов элемента D1.3.

Если теперь нажать на кнопку S1, то счетчик вернется в нулевое положение, лампа H1 погаснет и счет импульсов начнется снова, с нуля. Если же, кнопку S1 не нажать, то счетчик D2 продолжит подсчет импульсов и через некоторое время (примерно 5 минут) установится в такое положение, что на его выводе 14 возникнет логическая единица. Теперь, единицы поступают на оба входа элемента D1.3 и он изменит свое состояние. Ноль на его выходе закроет транзисторный ключ на VT2 и VT3, реле выключится и отключит питание как от утюга, так и от первичной обмотки трансформатора питания таймера (T1). Лампа H1 погаснет.

Если теперь снова нужно включить утюг, придется нажимать S2.

Теперь о деталях. Трансформатор питания взят готовый, китайский, на выходной ток 400mA, с двумя вторичными обмотками по 9V, из которых используется только одна. Выпрямительный мост можно заменить диодным. Лампы H1 и H2 – сигнальные лампочки на 13,5V x 0,12A. Можно использовать микролампочки для приборной панели автомобиля или аналогичные. Важно чтобы ток был не более 0,15A. Реле P1 – автомобильное четырехконтактное реле 90.3747. С таким реле можно коммутировать нагрузку мощностью до 2000W (при сети 220V). Кнопка S1 – обычная миниатюрная типа МК-1. Кнопка S2 – мощная

приборная (можно использовать мощную звонковую кнопку или переделать клавишный сетевой выключатель в кнопку).

Микросхемы "K561" можно заменить аналогами серий "KP561" "K564", "564", "KA561", "ЭКР561", "K1561" или импортными аналогами. Транзисторы KT815 можно заменить на KT817, KT807. Транзистор KT503 – на KT604, KT602, KT815.

Конструкция такая. Все детали устройства размещаются в фанерном коробе размерами 200x80x70 мм. На верхней доске короба установлена обычная сетевая розетка для подключения утюга, а так же, кнопки S1, S2 и две лампочки в цилиндрических приборных блендах красного (H2) и зеленого (H1) цвета. Все детали установлены внутри короба. Трансформатор и реле закреплены шурупами при помощи своих крепежных элементов. Все остальные детали крепятся "на клею" (клей "Момент-1М"). Монтаж – объемный. Навесные элементы паяются прямо на выводы микросхем, другие монтажные соединения выполнены тонким монтажным проводом.

После налаживания фанерный короб собирается на шурупах (саморезах по дереву) и клею. Под шурупы нужно предварительно просверлить отверстия, примерно, в два раза меньшие диаметра шурупа (иначе, при завинчивании фанера треснет).

Налаживание заключается в подборе сопротивления резистора R2 таким, чтобы получить желаемую выдержку времени.

Чтобы не возникло самовозбуждения от броска тока, вызванного выключением реле, можно между базой VT2 и минусом питания включить конденсатор емкостью 10-50 мкФ.

Один совет – при включении питания кнопкой S2 не нужно её резко нажимать и бросать, поддержите её нажатой хотя-бы одну секунду, а затем отпустите. Дело в том, что C2 должен зарядиться до напряжения питания микросхем, а он имеет большую емкость.

Схему можно упростить, если исключить кнопку S1, а так же, транзистор VT1 и лампу H2. Но в этом случае, утюг будет выключаться без предупреждения. Увидев, что погасла H1 нужно будет снова нажать S2. Но это нужно будет сделать не сразу-же после погасания H1, а не раньше чем через секунду-две.

Каравкин В.

Литература:

1. Каравкин В. Таймер выключения телевизора. ж. Радиоконструктор 05-2003, с.28-30.
2. Каравкин В. Автоматический выключатель паяльника. ж. Радиоконструктор 01-2004, с. 28-29.

СТЕРЕОСИСТЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

Каких только систем радиоуправления не было выдумано радиолюбителями за все эти долгие годы, — цифровые, ана-

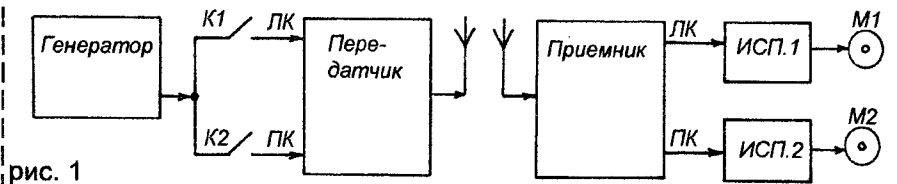


рис. 1

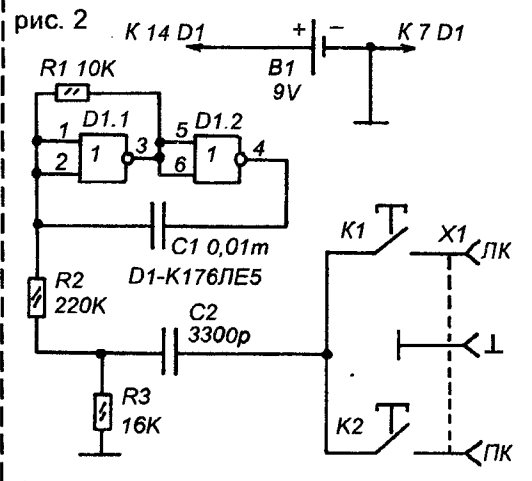
логовые, пропорциональные, двухтональные и т.п. Сейчас, когда существуют современные микросхемы, а в магазинах продаются самые разнообразные наборы, сборка УКВ-ЧМ стереоприемника и мало-мощного стереопередатчика в любительских условиях — минутное дело, можно используя эти компоненты сделать очень оригинальную систему радиоуправления движущимся объектом на гусеничном движателе, приводимым в движение двумя электродвигателями (по одному на каждую гусеницу). Управляя объектом при помощи двух кнопок можно обеспечивать его движение как прямолинейно, так и повороты и развороты в любую сторону. При этом, схема не имеет никакого кодирования команд.

Идея проста, — стереопередатчик имеет два входа, на который подаются низкочастотные сигналы левого и правого каналов от выхода стереосистемы. Приемник со стереодекодером, так же, на своем выходе имеет два выхода — левого и правого канала. При современном качестве микросхем, проникание из одного канала в другой минимально, и можно сказать, что стереоканалы практически не влияют друг на друга.

Если на входы передатчика мы будем подавать низкочастотное напряжение от генератора, а на стерео-выходах приемника подключим исполнительные устройства, то управляя при помощи двух кнопок подачей НЧ сигнала на входы передатчика, мы сможем управлять исполнительными механизмами. На рисунке 1 показана структурная схема такой системы управления.

Фактически это две однокомандные не кодируемые системы радиоуправления, объединенные в один радиосигнал при помощи стереосистемы радиопередачи. Нажимая кнопку K1 мы подаем НЧ сигнал от генератора на вход левого канала передатчика, и на выходе левого канала приемника появляется низкочастотное напряжение,

которое включает исполнительное устройство Исп.1. При этом, например, вращается левая гусеница объекта и он поворачивает направо. Если нажмем только K2 НЧ сигнал поступит на правый канал и заработает



правая гусеница, поворачивая объект налево. Нажмем обе кнопки и НЧ сигналы будут на двух каналах, — заработают обе гусеницы и объект будет двигаться прямо.

Принципиальные схемы низкочастотного генератора и исполнительного устройства показаны на рисунках 2 и 3.

Низкочастотный генератор выполнен на двух элементах микросхемы D1. Это мультивибратор. Особенность такой схемы мультивибратора в том, что в точке соединения R1 и C1 при его работе образуется переменное напряжение, представляющее собой импульсы параболической формы, более близкой к синусоидальной, чем прямоугольные импульсы на выходах элементов. Амплитуда этого напряжения при напряжении питания 9V составляет около 7-8 V. При этом, чувствительность стереопередатчика по НЧ составляет 250 мВ. Для того чтобы не перегружать модулятор передатчика уровень сигнала понижен делителем на резисторах R2 и R3. На входы передатчика НЧ сигнал подается через кнопки K1 и K2, являющиеся органами управления.

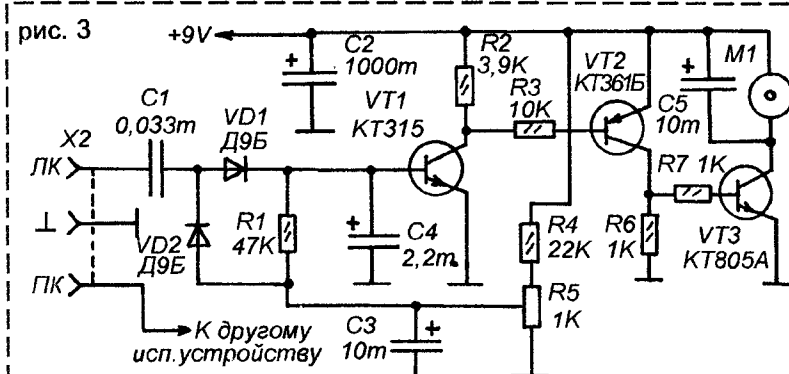


Схема исполнительного устройства представляет собой детектор НЧ сигнала с мощным усилителем постоянного тока на выходе. Низкочастотный сигнал поступает с телефонного выхода радиоприемника на детектор на VD1 и VD2, который его преобразует в некоторое постоянное напряжение. Это напряжение выделяется на C4 и складывается с напряжением смещения, создаваемым резистором R5 на базе VT1. Как только это напряжение достигает некоторого порогового значения (определенного R5) транзистор откроется, что повлечет за собой открытие VT2 и VT3. Включенный в коллекторе VT3 микроэлектродвигатель начинает работать и приводит в движение объект управления. После прекращения подачи НЧ сигнала двигатель останавливается.

Налаживая исполнительное устройство, резистор R5 устанавливают в такое положение, в котором при нажатии на соответствующую кнопку (K1 или K2) включается соответствующий двигатель (M1 или M2, соответственно), а при отпускании этой кнопки — выключается.

В качестве передатчика используется передатчик из набора для самостоятельной сборки "Мастер Кит NM3204". При отсутствии такого набора передатчик можно собрать на микросхеме BA1401, включенной по типовой схеме, показанной на рисунке 4. Для работы на частоте в диапазоне 88-108 МГц катушка L1 должна содержать 4 витка, а для диапазона 64-73 МГц — 8 витков. Про-

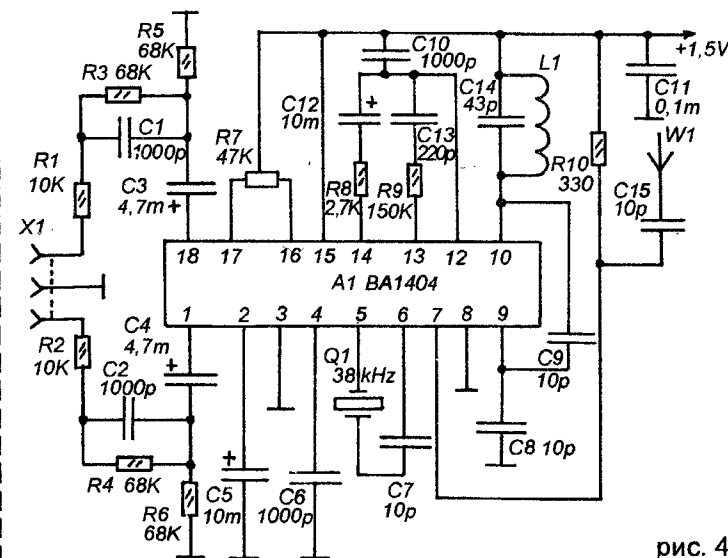


рис. 4

УКВ-ЧМ стереоприемник, сделанный по публикации (Л.1) в журнале "Радиоконструктор", в упрощенном варианте (без эквалайзера). Приемник должен работать в том же диапазоне, что и передатчик. По моему собственному наблюдению, выгоднее использовать диапазон 64-73 МГц, — дальность управления получается больше (может, мощность передатчика на этом диапазоне выше, или чувствительность приемника, а может быть, и то и другое).

Приемник может быть и другим, например, — готовый малогабаритный стереоприемник промышленного производства. В этом случае можно работать только на диапазоне 88-108 МГц (в 64-73 МГц другая система стереовещания).

Новоселов М.В.

Литература:

1. Лыжин Р. Стерефонический УКВ ЧМ приемник. ж.Радиоконструктор 06-2002.

СИГНАЛИЗАЦИЯ НА СЧЕТЧИКЕ K561IE11

"R", при подаче единицы на который счетчик устанавливается в нулевое значение. Это самый приоритетный вход. Второй по уровню приоритета – вход предустановки

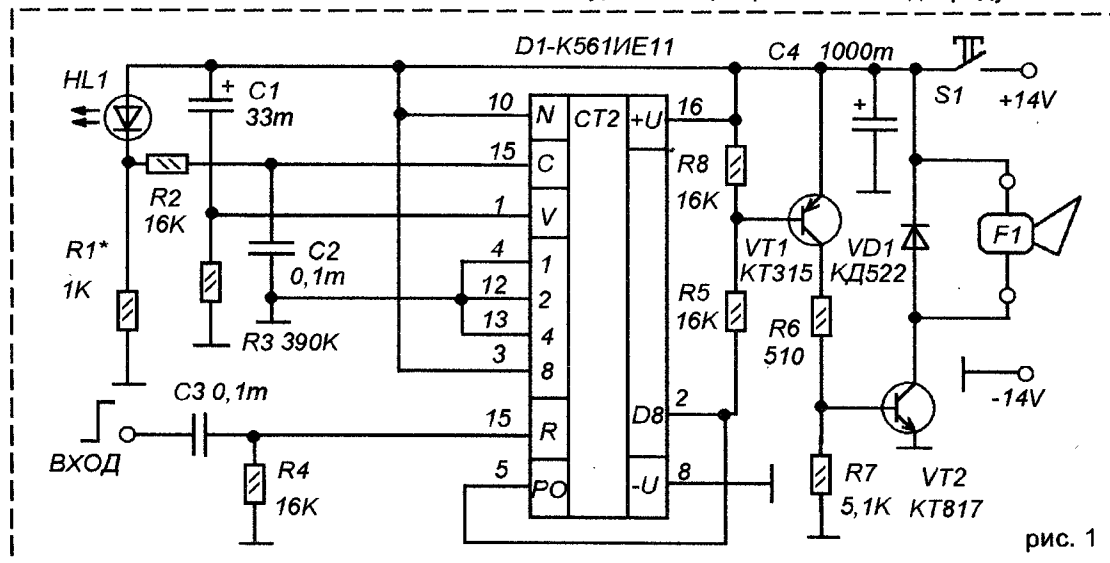


рис. 1

Логические узлы современных охранных сигнализаций выполнены по очень простым схемам, содержащим небольшое число навесных элементов и одну микросхему – запрограммированный микроконтроллер. Недостаток такой схемы в сложности повторения (требуется микроконтроллер, файл прошивки и программатор). В то же время, большинство функций охранной сигнализации можно реализовать и на жесткой логике, так же, обойдясь всего одной микросхемой и минимумом навесных элементов. На рисунке 1 приводится схема логического узла сигнализации на основе многофункционального счетчика K561IE11, имеющего функции счета, предварительной установки, обнуления, а так же, выключения счета. В данной схеме используются все эти функции.

Работа схемы. Роль индикатора включения и одновременного тактового генератора выполняет мигающий светодиод HL1. Изучение напряжения на балластном резисторе такого светодиода показало, что в момент включения и выключения светодиода возникают короткие хаотические импульсы, напоминающие дребезг механических контактов. Для подавления их служит цепь R2-C2, через которую импульсы частотой около 0,5 Гц поступают на счетный вход счетчика.

Микросхема K561IE11 имеет два входа предварительной установки, – первый это

"V", при подаче на него единицы в счетчик переписывается код с входов "1-2-4-8", то есть, это почти "R", но устанавливает счетчик не в нуль, а в число заданное на этих входах. Еще есть вход "PO", при подаче на него логической единицы блокируется прием импульсов по входу "C".

Учитывая степень приоритета входов логика работы получается следующая: В момент включения питания (выключатель – S1) начинается зарядка C1 через R3 и в течении времени необходимого на зарядку C1 до логического порога на вход "V" подается напряжение, воспринимаемое счетчиком как логическая единица. Это устанавливает счетчик в состояние "1000" (единица на выходе "D8") и удерживает его в этом состоянии в то время, когда на входе "R" есть нуль. Транзисторный ключ на VT1 и VT2 закрыт и сирена не работает. Если в это время (пока на "V" есть напряжение, воспринимаемое как лог. 1) будет срабатывать датчик или система датчиков и на "ВХОД" поступит положительный перепад (единица) или положительный импульс (это зависит от конструкции датчика), цепь C3-R4 сформирует импульс небольшой длительности, который на время своего действия переключит счетчик в нулевое состояние. На выходе "D8" возникнет отрицательный импульс, такой же длительности как импульс на входе "R", созданный цепью C3-R4, что, в общем, ни к чему не приведет,

поскольку длительность импульса мала и сирена, самое большее что успеет сделать, так это издать короткий щелчок.

Так схема будет работать и реагировать на сигналы датчиков пока C1 заряжается через R3 до уровня логического порога. Это время – задержка выхода на рабочий режим, она нужна чтобы дать возможность покинуть охраняемый объект, запереть все замки, и т.д., не вызывая сигнализации.

После заряда C1 до порога логического уровня напряжение на R3 будет восприниматься входом "V" микросхемы как уровень логического нуля. Счетчик по прежнему останется в состоянии "1000", но принудительно удерживаться в этом состоянии уже не будет. Логическая единица с его старшего выхода "D8" поступает на его вход "PO" и функция счета по входу "C" отключена. Счетчик не реагирует на импульсы, поступающие на его вход "C" от мигающего светодиода "HL1". Теперь достаточно одного положительного перепада на "ВХОД", чтобы счетчик переключился в состояние "0000". При этом, нуль, установившейся на выходе "D8", во-первых, открывает транзисторный ключ на VT1 и VT2 и включает сирену F1, а во-вторых, на вход "PO" подает уровень логического нуля, что разрешает работу счетчика в счетном режиме. Счетчик начинает считать импульсы частотой, примерно, 0,5 Гц, поступающие от мигающего светодиода и, примерно, через 15 секунд его выходы принимают состояние "1000". На его выходе "D8" возникает единица, что приводит к выключению сирены и выключению функции счета. Схема возвращается в ждущее положение и будет в нем находиться до следующего появления сигнала, поступающего от датчика или системы датчиков.

Если в процессе сигнализации поступает несколько импульсов от датчика, то отсчет продолжительности звучания сирены с каждым последним импульсом начинается с нуля.

Отключить сигнализацию можно при помощи тумблера S1. Схема, изображенная на рисунке 1 не предусматривает внешней блокировки системы и блокировки её входа во время сигнализации. Но, эти функции несложно ввести, если изменить схему согласно рис. 2. Для внешней блокировки вводится геркон S2, который подключается параллельно конденсатору C1. Поднесение магнитного ключа к геркону (замаскированному на внешней стороне охраняемого

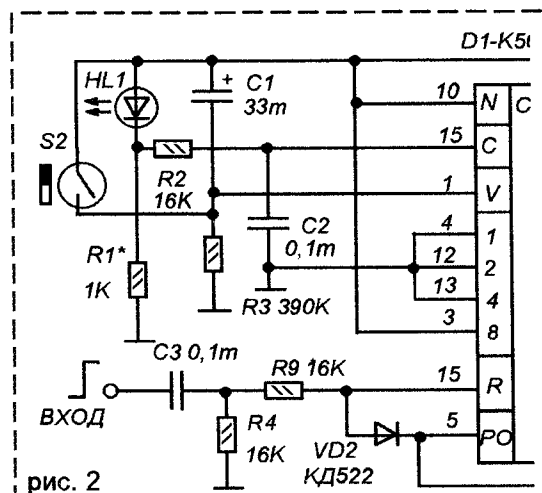


рис. 2

объекта, или изнутри, но за его оконным стеклом) приводит к разрядке C1 и переходу схемы в режим задержки включения. Теперь ответственное лицо (хозяин, сторож) может проникнуть внутрь объекта не вызывая включения сирены и отключить охрану выключателем S1.

Блокировка входа во время работы сирены достигается (рис. 2) при помощи VD2 и R8. Когда на выходе "D8" счетчика есть логический ноль, – диод VD2 открывается и просто шунтирует вход "R" не давая поступать на него импульсам, формируемым цепью C3-R4.

В схеме можно использовать любые аналоги микросхем K561IE11 (K1561IE11, K564IE11, KA561IE11). Похожую микросхему K561IE14 использовать нет возможности из-за отсутствия у неё входа "R".

Марка мигающего светодиода не установлена, – сейчас уже сверхяркие и мигающие светодиоды в магазинах продаются без всякой информации о типе и наименовании (буквально – "импортный красный мигающий светодиод"). Падение напряжения на включившемся светодиоде составляет около 1,6V. Если использовать другой мигающий светодиод, например, с напряжением падения в несколько вольт, то может выйти так, что амплитуда генерируемых им импульсов окажется недостаточной для работы счетчика. В этом случае нужно использовать промежуточный транзисторный ключ (на базу подать импульсы со светодиода, а с коллектора снять импульсы на вход "C" счетчика).

В небольших пределах частоту импульсов можно регулировать подбором тока через светодиод при помощи R1.

УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ МАГНИТНОГО ДАТЧИКА

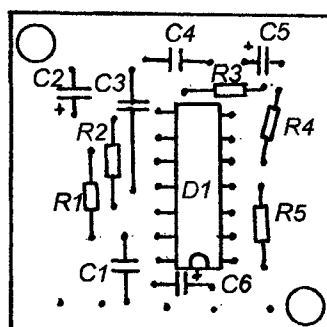
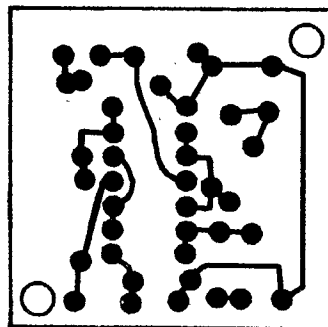
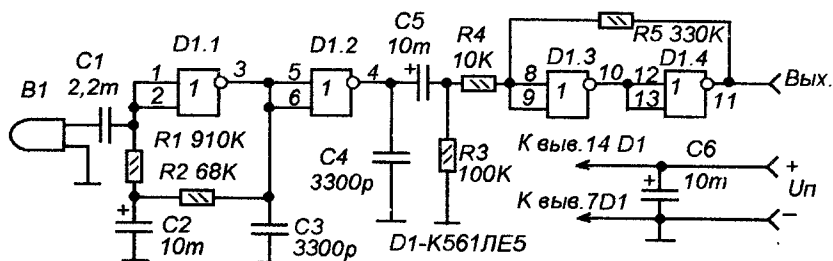
В статье Л.1 предложена конструкция магнитного датчика удара, который реагирует на сотрясения и удары и имеет много преимуществ по сравнению с аналогичными контактными датчи-

ками и шок-сенсорами, применяемыми в охранных системах. Недостаток такого датчика в очень малом выходном напряжении, которое формируется на его выходе при сотрясении или ударе. Это вызвано применением в его основе магнитной головки от магнитофонов.

На рисунке приводится схема усилителя-формирователя логических импульсов для этого (Л.1) датчика. Усилитель выполнен на элементах D1.1 и D1.2, переведенных в активный ре-

жим цепью ООС R1-R2-C2 и формирователя импульсов на базе триггера Шмитта на D1.3 и D1.4.

Усилитель собран на односторонней печатной плате из стеклотекстолита.



Литература: 1. Магнитный датчик удара. ж.Радиоконструктор 10-2004, стр. 35-36.

ЗАМЕНА ДВЕРНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМ

Почти во всех отечественных автомобилях в дверных проемах установлены контактные выключатели, предназначенные для автоматического включения света в салоне при открывании дверей. Недостатки этих датчиков общеизвестны, — они имеют открытую конструкцию, и, практически не имея корпуса, подвержены всем вероятным внешним воздействиям (коррозия, загрязнение пылью, маслом, антикором). Поэтому, такие выключатели довольно быстро перестают функционировать, либо их нужно все время "тормозить", чтобы все же возник контакт.

Кардинальным решением может быть установка вместо них герконов. Сами герконы можно установить в боковинах передней

панели автомобиля, прилегающих к обивке передних дверей, в обивке стоек салона прилегающих к обивке задних дверей, а управляющие магниты закрепить в обивке дверей. Установка может быть и другой — все зависит от отделки салона машины.

Проблема в том, что большинство доступных герконов (а это обычно КЭМ-4) имеют только пару нормально-разомкнутых контактов. Поэтому датчики будут работать наоборот — при открывании двери размыкаться, а при закрывании замыкаться. Чтобы логика работы осветителей при этом не нарушалась, — требуется установка дополнительного инвертора, собранного, например, по рисунку 1.

Схема (рис. 1) представляет собой транзисторный ключ, в коллекторной цепи которого включено стандартное автомобильное маломощное реле. Замыкающие контакты этого реле подключаются параллельно контактам ручного выключателя салонного

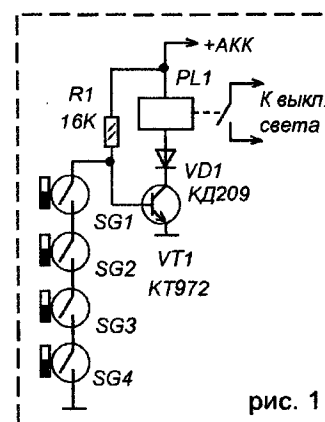


рис. 1

нов (по числу дверей машины).

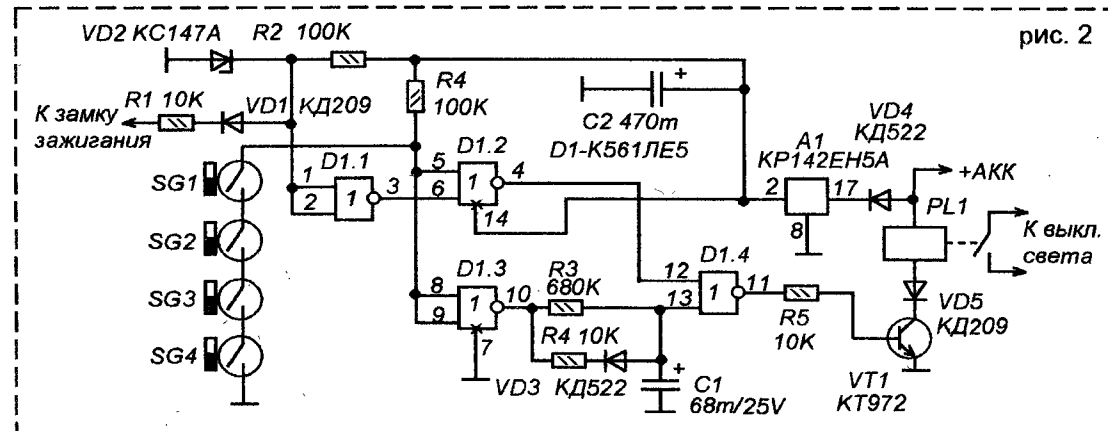


рис. 2

Когда все двери закрыты магниты, установленные на дверях приближены к герконам и их контакты замкнуты. Получается низкоомная цепь, шунтирующая базу VT1. Напряжение на базе равно нулю и транзистор закрыт. Реле разомкнуто и освещение в салоне выключено. При открывании любой из дверей магнит отходит от одного из герконов. Его контакты размыкаются и размыкают цепь шунтирования базовой цепи VT1. На базу поступает открывающий ток через R1 и контакты реле замыкаются, включая освещение.

Можно улучшить сервисные возможности автоматического выключателя освещения, если дополнить его несложным логическим устройством на популярной микросхеме K561ЛЕ5 (рис. 2). Такой выключатель отличается тем, что при включенном зажигании (то есть, когда двигатель работает) он функционирует как предыдущая схема (рис. 1), но если зажигание автомобиля выключено, — выключение света в салоне после закрывания двери происходит не сразу, а с задержкой в 10-15 секунд.

Это очень удобно, потому что, когда вы садитесь на место водителя и закрываете дверь, обычный выключатель сразу выключает освещение и вам нужно либо в темноте на ощупь искать замок зажигания, ручку подсоса, уронившиеся ключи и т.д. Либо включать свет ручным выключателем. А схема, показанная на рисунке 2 будет держать свет включенным после того как вы закроете дверь, и свет выключится только через 10-15 секунд или сразу после того, как вы включите зажигание.

Работа схемы (рис. 2). Левый (по схеме) вывод резистора R1 подключается к выходу ключа зажигания. Поэтому, когда зажигание выключено этот вывод резистора через

относительно низкое сопротивление цепей после замка зажигания (катушка зажигания, обмотки реле, лампы датчиков и т.д.) оказывается соединенным с общим минусом. В результате лог. ноль поступает на один из входов D1.4 и этот элемент работает как инвертор уровня, поступающего на его второй вход.

Если размыкается цепь герконов сигнал управления проходит по цепи D1.3-D1.4 разряжая конденсатор C1 через R4 и VD3. Ключ VT1 открывается и свет включается.

При замыкании цепи герконов свет гаснет не сразу, а после того как C1 зарядится через большое сопротивление R3. Но, это если зажигание выключено. Если зажигание включено, то управление происходит через элемент D1.2, на выходе которого нет задерживающей RC-цепи и выключение света происходит без задержки.

Продолжительность задержки выключения освещения можно установить подбором параметров цепи R3-C1.

Стриженко М. В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК УСИЛИТЕЛЯ НЧ

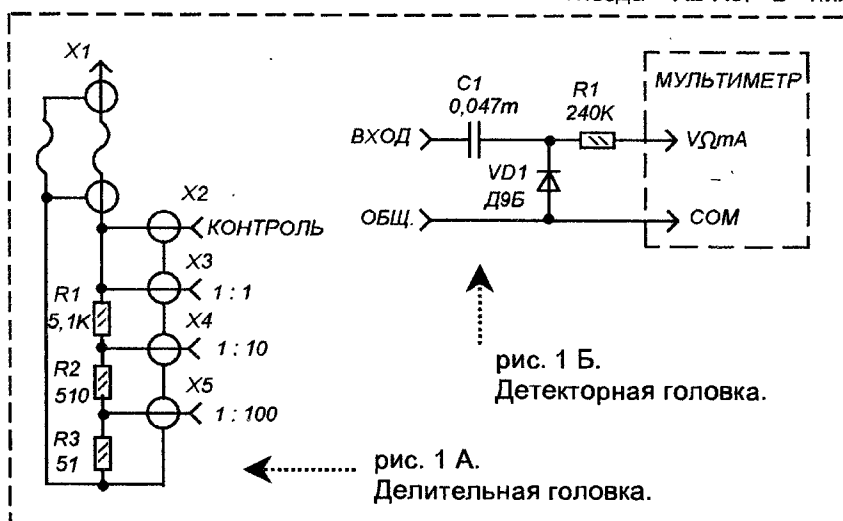
Генератор ЗЧ, который мы уже сделали ("РК" 12-2004) годится не только для питания измерительного моста ("РК" 01-2005), — с его помощью можно проверить характеристики усилителя, например, усилителя ЗЧ магнитофона, приемника или любого другого усилителя, работающего на частотах не ниже 25 Гц и не выше 25 кГц.

Сегодня мы научимся определять амплитудную характеристику усилителя (АХ), амплитудно-частотную (АЧХ), а так же, номинальную мощность, чувствительность, диапазон рабочих частот.

Но, для начала, нам нужно сделать две простые приставки к нашему генератору и к мультиметру. Максимальное выходное напряжение нашего генератора около 1V, оно регулируется обычным переменным резистором и установить его менее 0,1V затруднительно. Для получения малых сигналов, которые необходимы для исследования чувствительных усилителей необходимо сделать делительную головку, схема которой показана на рисунке 1А. Она при помощи экранированного провода со штекером X1 на конце подключается в выходное гнездо генератора ЗЧ. На делительной головке расположено четыре экранированных (коаксиальных) гнезда (используются гнезда "Азия" для видеотехники). Гнездо X2 служит для контроля напряжения при помощи мультиметра, на выходном гнезде X3 уровень сигнала такой же как на выходе генератора ("1 : 1"), на X4 — в десять раз меньше ("1 : 10") и на X5 — в сто раз меньше ("1 : 100"). Таким образом, если на выходе генератора 1V, то на X2 и X3 будет 1 V, на X4 будет 0,1 V, а на X5 будет 0,01V.

Конструкция делительной головки очень

проста, — в планке из жести или фольгированного стеклотекстолита просверлены четыре отверстия под гнезда X2-X5. В них



эти гнезда установлены и привинчены гайками, а резисторы и провода распаяны прямо на контактах этих гнезд (на схеме стрелкой показан средний контакт гнезда, а кружком — круглый внешний).

Измеряя параметры усилителя нам нужно будет измерять малые переменные напряжения, которые мультиметр типа М830 измерять не может (у него минимальный предел 200V). Поэтому, измерять будем на режиме постоянных напряжений (на пределах 2000mV или 20V), но на вход измеряемое переменное напряжение будем подавать через детекторную головку, схема которой показана на рисунке 1 Б. С такой головкой можно измерять переменные напряжения от 0,05V до 10 V.

После того как все оборудование готово (есть генератор, делительная головка и мультиметр с детекторной головкой) можно приступить уже непосредственно к работе с усилителем. В этой статье мы не будем рассматривать схему усилителя, — это может быть любой УНЧ, например, усилитель радиоприемника или магнитофона, а может быть и мощный HI-FI усилитель.

Допустим, что наш подопытный усилитель предположительно имеет чувствительность около 30-100mV, работает на динамик сопротивлением 4 Ом и развивает выходную мощность, предположительно, 0,5-1,0 W. При этом, усилитель питается от

собственного источника питания (от батарейки или от сети).

Соберем схему, показанную на рисунке 2. На вход усилителя подадим сигнал от генератора, пониженный в 10 раз при помощи делительной головки. Для точного контроля напряжения сигнала, поступающего на вход усилителя подключив детекторную головку мультиметра к гнезду "Контроль" делительной головки. Теперь, чтобы определить напряжение сигнала, поступающего на вход усилителя нужно будет показания мультиметра разделить на 10 (на усилитель сигнал подан с гнезда "1 : 10").

На выходе усилителя вместо динамика подключим резистор RН мощностью 2 W и сопротивлением, равным сопротивлению динамика (4 Ом).

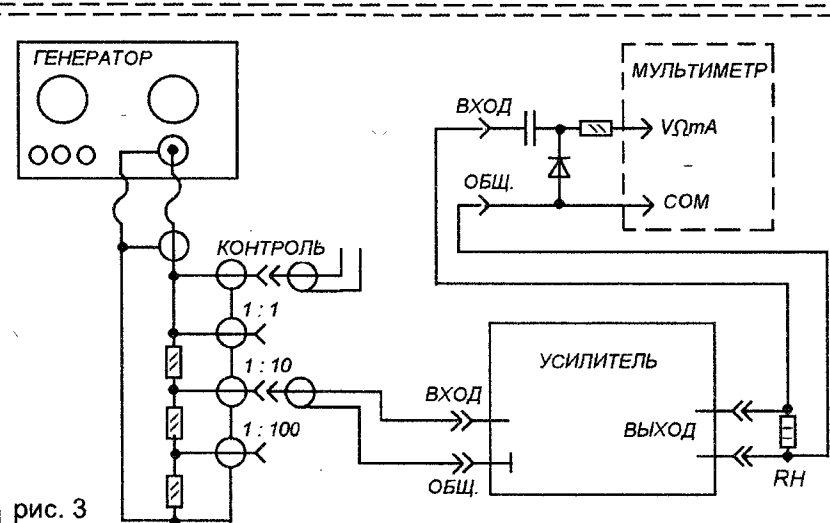
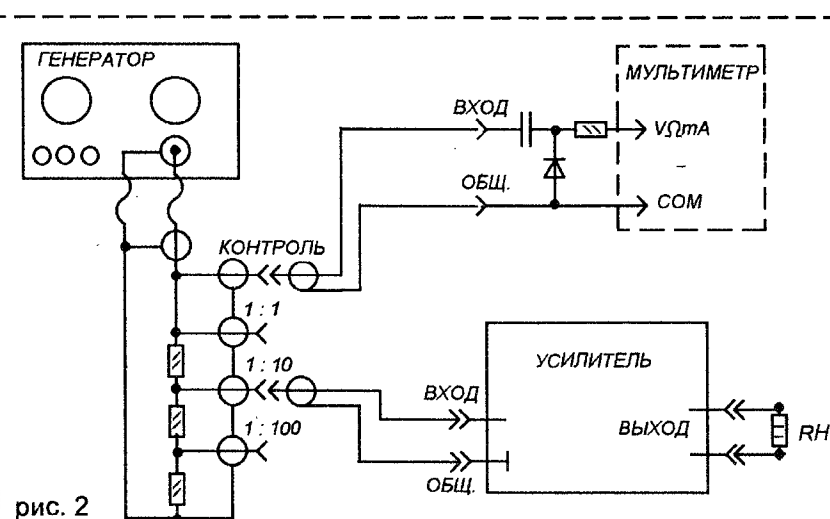
Теперь можно приступить к построению амплитудной характеристики усилителя. Включаем генератор и устанавливаем на нем частоту 1 кГц (1000 Гц). Поворачиваем рукоятку регулятора выходного напряжения генератора так, чтобы мультиметр показал 0,1V (на усилитель, при этом, поступает 0,01V). Затем, отключаем вход детекторной головки мультиметра от гнезда "Контроль" и подключаем его к RН (рис. 3). Мультиметр, при этом, покажет напряжение на выходе усилителя, допустим, 0,3V. Запишем: "0,01V — 0,3V". Далее, постепенно увеличивая напряжение сигнала, подаваемого на усилитель, делаем по два измерения — на контрольном выходе делительной головки и на RН. И делаем еще несколько записей (не забывая делить на 10 показан

ния контрольного выхода).

Строим график (рис. 4). До некоторого значения входного напряжения (Uвх) график будет линейным, но в какой-то момент возникает изгиб характеристики. Точка, в которой начинается этот изгиб, обычно, соответствует номинальной мощности и чувствительности усилителя.

Таким образом, для нашего случая (рис. 4), чувствительность усилителя получилась 0,07 V (70 mV). А номинальную мощность можно рассчитать зная выходное напряжение и сопротивление нагрузки по формуле: $P = U^2/R$, то есть, $P = 1,6^2/4 = 0,64W$.

Теперь мы знаем, что чувствительность нашего усилителя 70 mV, а номинальная мощность на нагрузке 4 Ом равна 0,64W. Следует заметить, что чувствительность может быть указана и для другого значения



выходной мощности, например, для 0,05W.

Следующий этап исследований – построение амплитудно-частотной характеристики. АЧХ усилителей мощностью более 0,5W обычно определяют при выходной мощности 0,05W. Не будем нарушать традиции. По формуле определения мощности найдем выходное напряжение для мощности 0,05W. Получается 0,4472..., округлим до 0,5V. Экспериментально, находим величину входного напряжения, при котором, на частоте 1000 Гц на RH будет 0,5V (действуя по рисункам 2 и 3). Допустим, для нашего усилителя, это 0,02V.

Теперь, устанавливаем на генераторе выходное напряжение 0,2V (на выходе "1 : 10" будет 0,02V). Подаем это напряжение на вход усилителя и подключаем мультиметр с детекторной головкой к RH (рис. 3).

Далее, работаем следующим образом. Устанавливаем на генераторе частоту 50 Гц. Возвращаясь к рис. 2, подстраиваем выходное напряжение генератора так, чтобы мультиметр точно показал "0,2V" (значит на входе усилителя 0,02V). Затем, возвращаемся к рис. 3 и измеряем напряжение на RH. Результат записываем. Таким же образом делаем измерения для частот 100 Гц, 300 Гц, 500 Гц, 1000 Гц, 2500 Гц, 5 кГц, 10 кГц и 15 кГц. Затем, по этим точкам строим график (рис.5). Это и будет амплитудно-частотная характеристика нашего усилителя.

На графике (рис. 5) представлена зависимость напряжения на выходе усилителя от частоты, при постоянном уровне входного сигнала 0,02V. Но, в справочниках, в технических характеристиках, обычно, по оси "У" подписаны децибелы. В этом случае децибелы выражают отношение фактического выходного уровня на данной частоте, к какому-то исходному уровню, обычно, полученному на частоте 1000 Гц.

На второй странице обложки журнала приводится таблица децибел, по которой отношение можно перевести в децибелы.

Делается это так: поскольку за исходный уровень взят уровень на частоте 1000 Гц, то есть, 0,5V, то напряжение 0,5V принимаем за 0 дБ. Далее смотрим по графику (рис. 5) и берем другие величины выходного напряжения и делим их на исходный уровень, то есть, на 0,5. А потом по таблице децибел находим значение, выраженное в децибелах. Например, $0,4 / 0,5 = 0,8$. В таблице самое близкое значение 0,79, равное (-2дБ). Далее, $0,25 / 0,5 = 0,5$. В таблице 0,5 соответствует уровню (-6дБ).



Строим график в децибелах (рис. 6). Теперь мы можем определить диапазон рабочих частот нашего усилителя по уровню (-2 дБ) и по уровню (-6дБ). Согласно графика рис. 6, по уровню (-2 дБ) получается 100 Гц – 12,5 кГц. А по уровню (-6 дБ) будет 50 Гц – 14 кГц.

И так, параметры нашего подопытного усилителя:

1. Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом 0,64 W.
2. Чувствительность усилителя при номинальной выходной мощности 0,07V.
3. Чувствительность усилителя при выходной мощности 0,05W 0,02V.
4. Диапазон рабочих частот по уровню - 2 дБ 100-12500 Гц.
5. Диапазон рабочих частот по уровню - 6 дБ 50-14000 Гц.

В последнее время, в редакцию нашего журнала поступает много писем от начинающих радиолюбителей, с просьбами публиковать очень простые и легкие в повторении схемы. Вот мы и решили сделать новый раздел, который так и будет называться, - "Простые схемы".

ПРОСТЫЕ СХЕМЫ ЦВЕТОМУЗЫКА

На рисунке приводится схема простой светодинамической установки, которая работает с тремя разноцветными светильниками ("прожекторами") с лампами мощностью до 100Вт каждая. Эта установка служит для светового сопровождения музыки. Её вход подключают при помощи проводов к выходу усилителя, вместо одной из акустических колонок или параллельно ей. Прожектора будут зажигаться в такт с музыкой, причем, лампа HL1 будет больше реагировать на высокие частоты, HL2 – на средние, а HL3 будет работать "по низам".

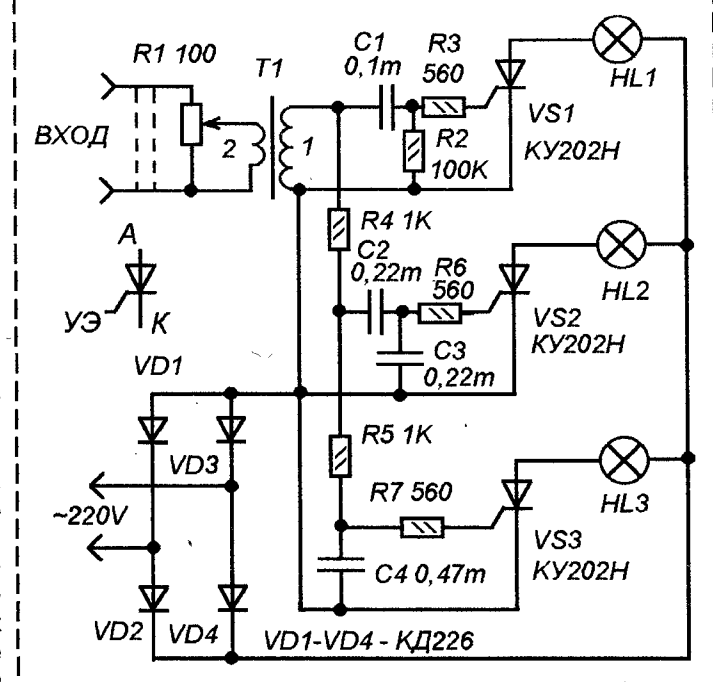
Лампы включаются тиристорами VS1-VS3, на управляющие электроды (УЭ) которых подается звукочастотное напряжение через фильтры на резисторах и конденсаторах.

Для того чтобы лампы работали в полный накал, и чтобы не сгорели тиристоры от большого обратного напряжения, напряжение сети выпрямляется диодами VD1-VD4 и из переменного преобразуется ими в пульсирующее. Лампы – обычные, на 220-240V. Трансформатор Т1 повышающий, его задача в гальваническом разделении источника сигнала от сети и в повышении напряжения НЧ до уровня, достаточного для открывания тириستоров. Резистор R1 – регулирует порог включения ламп.

Схема собрана на печатной плате. На ней расположены все детали кроме ламп (они в корпусах прожекторов и соединены с платой проводами) и трансформатора. Печатная плата из фольгированного стеклотекстолита, - расположение печатных дорожек с одной стороны, а детали устанавливаются с её другой стороны.

В качестве Т1 можно использовать транс-

форматор от однопрограммной радиоточки. Обмотка 2 – это та обмотка, которая в радиоточке подключена к динамику, а об-



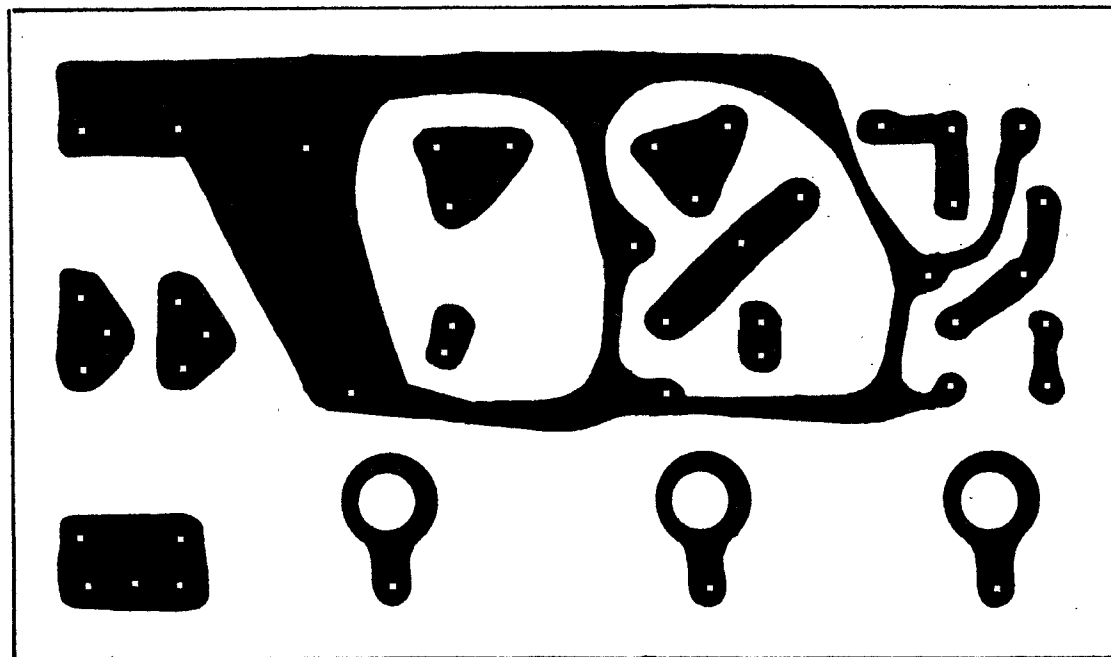
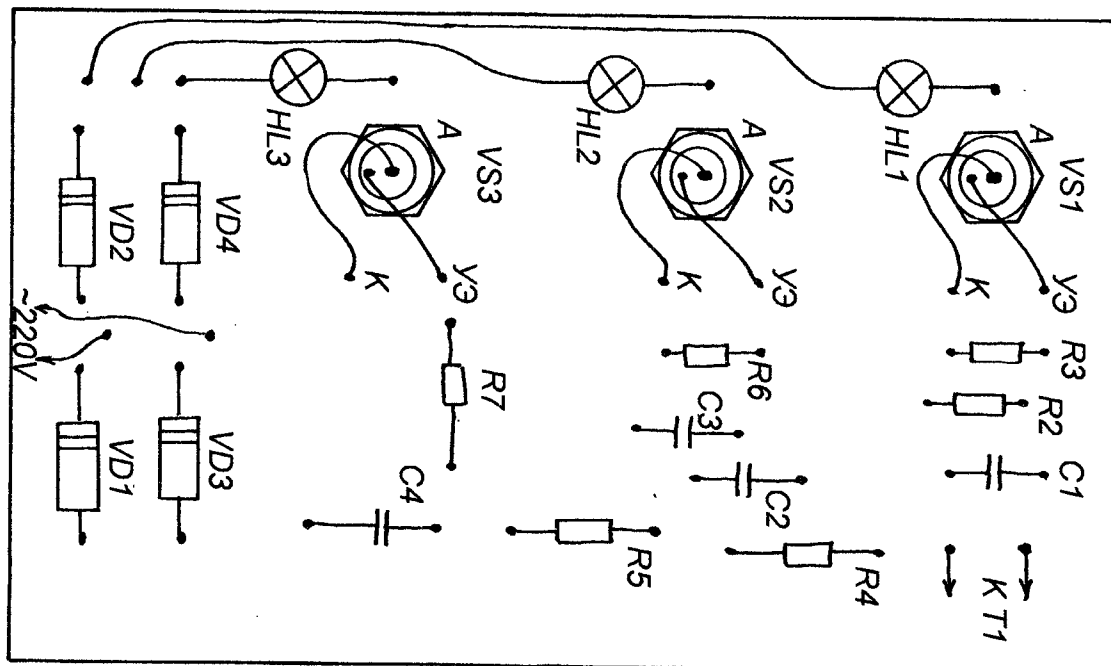
мотка 1 – та, которая подключена в радиоточке к регулятору громкости и радиосети.

Если такого трансформатора нет, – можно использовать выходной трансформатор звука (ТВЗ) от старого лампового телевизора или малогабаритный сетевой трансформатор, применяемый в сетевых адаптерах, например, китайский "ALG" с обмотками на 220 V и 12 V. Обмотка на 220 V (у которой больше сопротивление) – это обмотка 1, а обмотка на 12 V (её сопротивление всего 4-15 Ом) – обмотка 2.

Тиристоры КУ202 с буквами от "К" до "Н", тиристоры в металлических корпусах, анод (А) у них выведен на корпус, а сверху есть два вывода, – высокий, это катод (К), а низкий – управляющий электрод (УЭ). Тиристоры привинчены к плате гайками.

Диоды VD1-VD4 – КД226, серой полоской у них отмечен анодный вывод.

Работая с устройством нужно помнить, что



все его детали находятся под потенциалом электросети и прикосновение к ним может привести к удару электротоком. Поэтому, плату нужно разместить в хорошо изолированном корпусе, пластмассовом или деревянном (фанерном). Для подключения ламп-прожекторов установите на нем три стандартных штепселя на 220 V. Лампы нужно раскрасить в разные цвета, например, HL1 – синяя, HL2 – зеленая, HL3 –

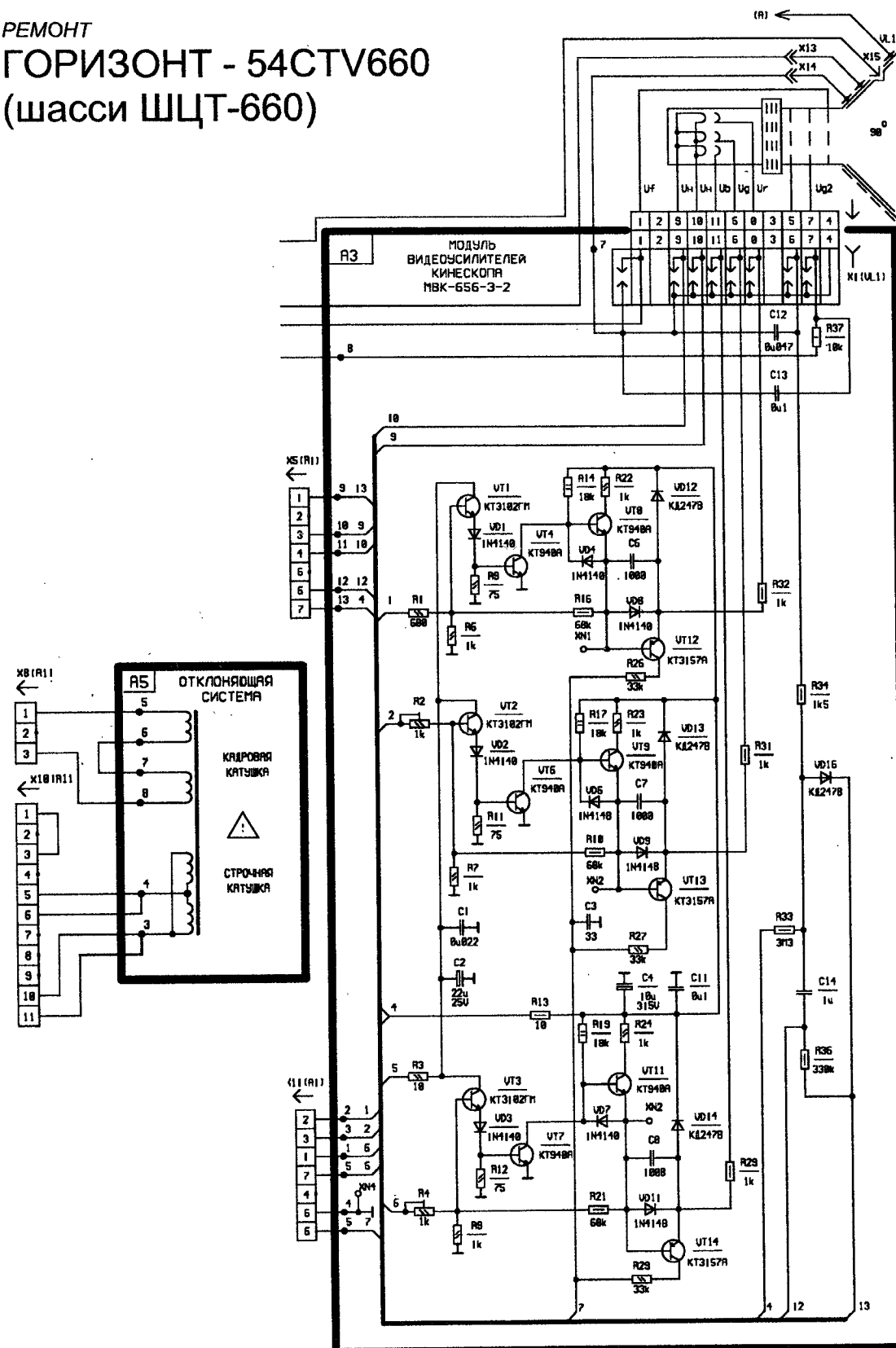
красная. Красить лучше всего бесцветным быстросохнущим лаком для дерева, в который добавить разноцветной пасты от шариковых ручек в качестве красителя.

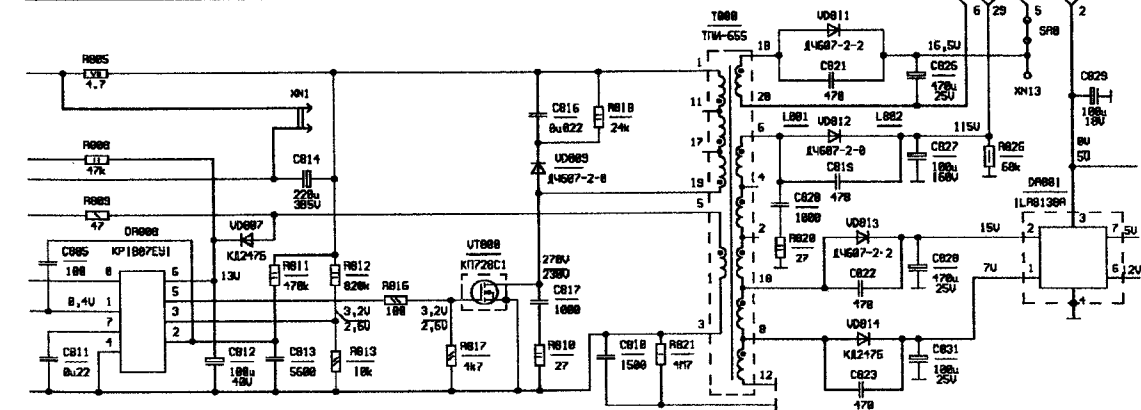
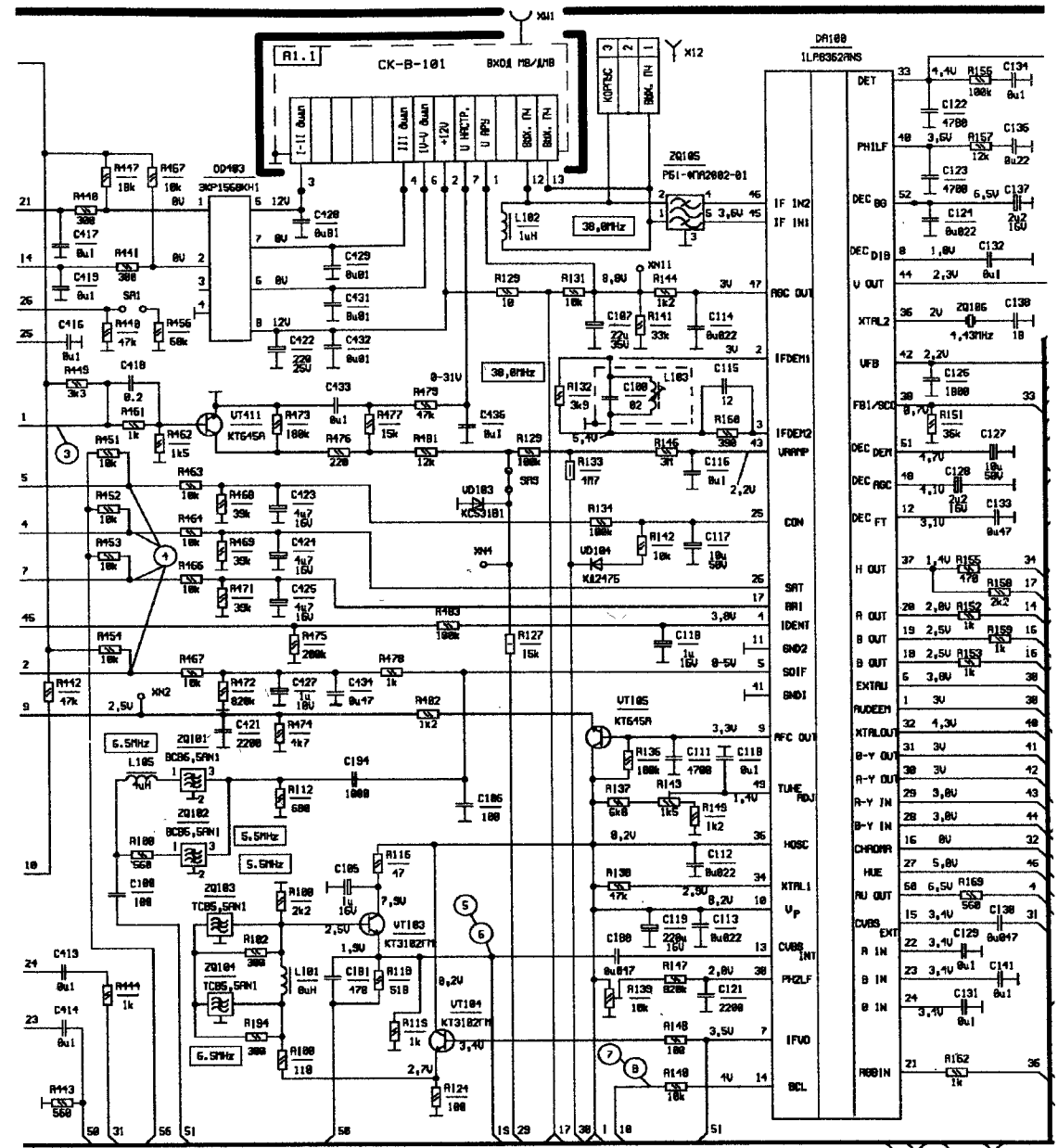
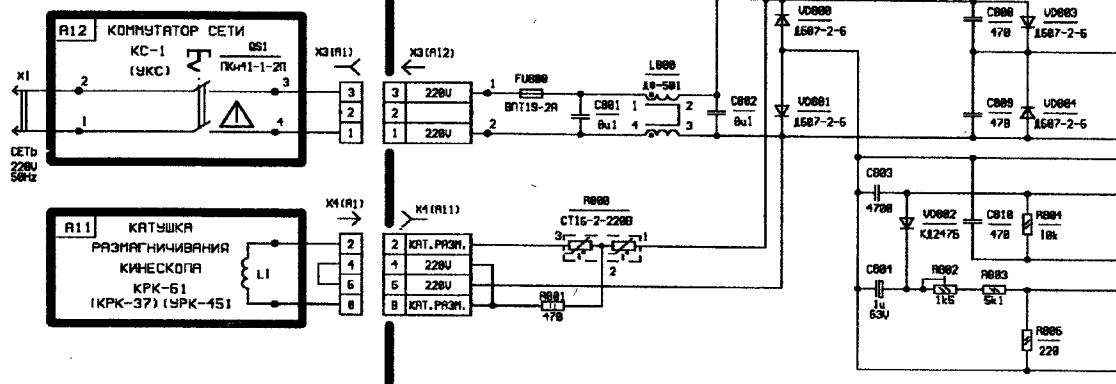
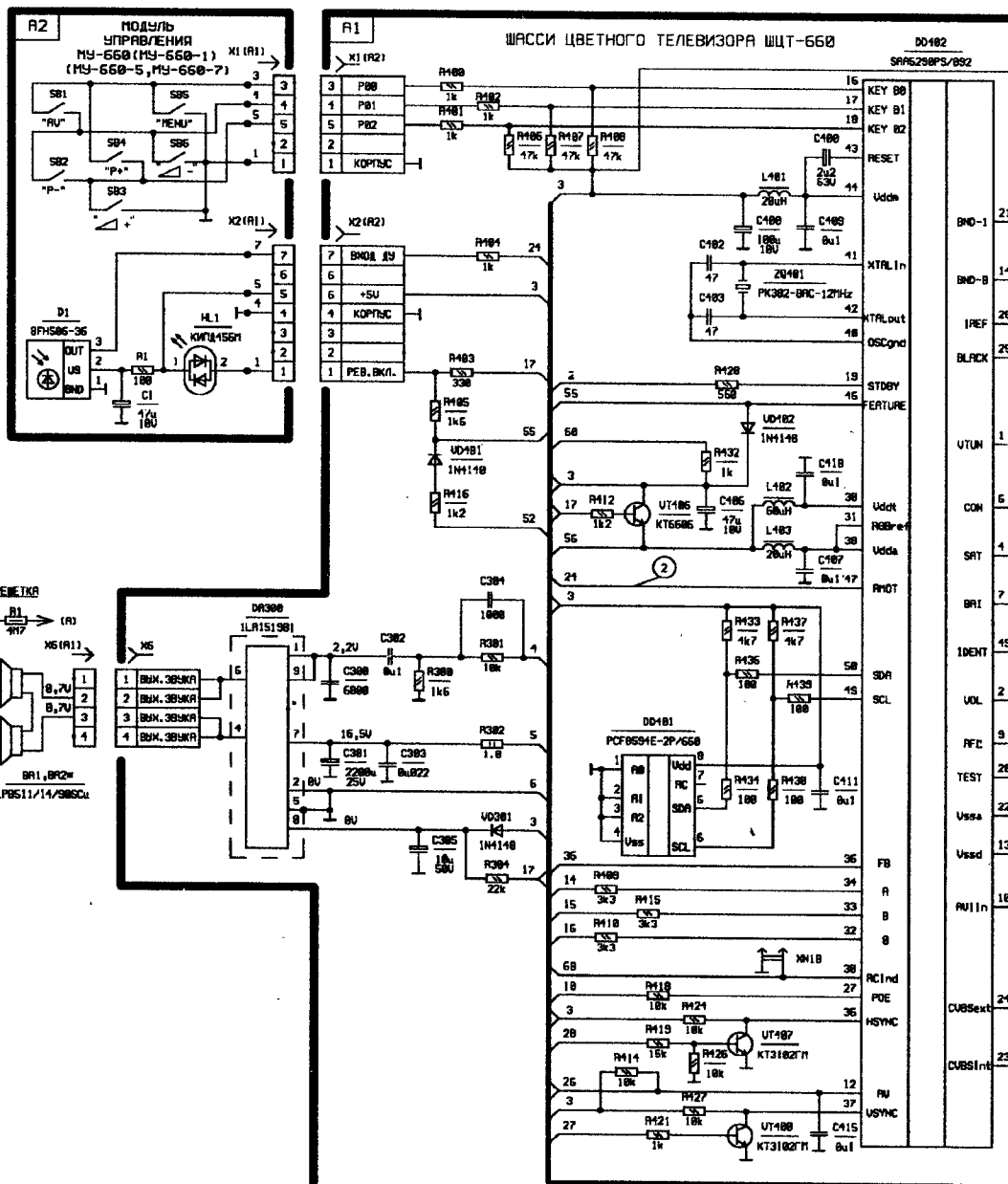
Обмотка 2 трансформатора изолирована от сети, поэтому, её выводов касаться не опасно.

Типы всех резисторов и конденсаторов, – любые, а номиналы могут отличаться от подписанных на схеме на 30-50%.

РЕМОНТ

ГОРИЗОНТ - 54СТV660 (шасси ШЦТ-660)





№ _____
(по реестру ф.10)

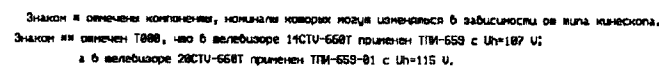
**ИСПРАВЛЕНИЯ
НЕ ДОПУСКАЮТСЯ**

от кого _____	_____
адрес _____	_____
отправителя _____	(шифр и подпись)

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

p.c.40802810412250100264
K.C.30101810900000000644

ПРИНЦИП ОТРЕЗА



Вторичное извещение
выписано _____
(дата)

Плата за доставку

_____ руб. _____ коп.

Подлежит оплате

ОПЛАТА

_____ (подпись)

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

РАСПИСКА ПОЛУЧАТЕЛЯ

СУММА _____

Получил " _____ " _____ 19 ____ г. _____

Оплатил _____
(подпись оператора)

Отметки (о досылке, возвращениях, причины неоплаты)

календ. шт. места получения
или дня перечисления.

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Паспортные данные получателя

Предъявлен паспорт :

Серия _____ № _____

Выдан " _____ " _____ 19 ____ г.

Кем _____

Получатель _____
(подпись)

Оплатил _____
(дата)

календ. шт. места получения _____
(подпись)

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Для письменного сообщения :

Оплата за :

Высылать по адресу :

(индекс)

(адрес)

(фамилия)

(имя)

(отчество)

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".

Если по какой-то причине вы не смогли подписаться на 2005 г. или у вас нет журналов за прошлые годы, вы можете их купить в редакции. Жители Вологды всегда могут обратиться в магазин "Электротовары" (г.Вологда, у.Зосимовская 91), а иногородним мы вышлем почтой. Все нижеуказанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ.

Вы можете оформить редакционную подписку на 1-е полугодие 2005 г (особенность такой подписки в поквартальной отправке журналов).

Стоимость комплектов : 1-6-2005 = 75 р., 1-3-2005 = 37р.50к., 4-6-2005 = 37р.50к.

Или купить уже вышедшие номера журналов (отправка сразу после получения перевода) — Цена отдельного номера 2005г. (например, если нужен только 1-2005) = 15 р.

Из прошлых подписок в редакции есть следующие журналы (пока есть много) :

1. 1-12-2004. Если вы покупаете более двух номеров 2004 г, цена каждого из них будет 10р.50к. (напрмер, 1-12-2004 стоит 126 руб, 7-12 = 63р, 1-6 = 63р, 10-12 = 31р. 50к.).

Если менее трех, — цена каждого 14 р.

2. 7-12-2003, при покупке более двух номеров каждый стоит 10 руб. (например, 7-12 = 60 руб, 7-9 = 30 руб, 10-12 = 30 руб), при покупке менее трех номеров 2003 г. каждый стоит 12 р.

Других прошлых журналов нет.

Для оформления подписки или покупки прошлых номеров нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир.Владимирович. ИНН 352500520883 (160002 а/я 32)

куда : 160000 Вологда, ФЛ.АК.СБ.РФ Вологодское отделение 8638

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

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо очень разборчиво написать ваш подробный почтовый адрес, почтовый индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что конкретно произведена оплата, например, - "за РК 07-12-2004".

Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен - почтовый или электронный. Если перевод электронный, нужно напомнить работнику почты чтобы он внес все данные из раздела "для письменного сообщения". А, если вам ответят, что это невозможно, то нужно дополнительно сообщить в редакцию почтовой карточкой, Е-mail или факсом, номер квитанции, дату, вид перевода (почтовый электронный) и все то, что должно быть написано в разделе «для письменного сообщения» (см. абзац выше). То же самое необходимо сообщить и в том случае, если заказ оплачен банковским перечислением (плюс, наименование банка, номер отделения, филиала).

Если вы заказали что-то из уже вышедших из печати журналов, и не получили заказ в течение месяца, — не тяните время, напишите в редакцию. Возможно, произошло какое-то недоразумение.

Очень может быть, что ваш почтовый перевод, который на вашей почте приняли как "простой", уже с вашего областного почтамта был отправлен как "электронный". Такое практикуется "с целью улучшения качества обслуживания...". Но, в результате этого "улучшения" на переводном участке вашего почтамта могут не внести информацию из раздела "для письменного сообщения" или сократить ваш обратный адрес до города и фамилии (такое безобразие действительно бывает !).

В письме по поводу неполученного заказа сообщите полную информацию — номер и дату квитанции почтового перевода, ваш адрес, Ф.И.О., за что произведена оплата.

Почтовый адрес редакции (для писем, почтовых карточек) : 160002, Вологда, а/я 32.

E-mail : radiocon@vologda.ru

Факс : 8172-75-55-52 (круглосуточно, - автомат).