

Все чертежи печатных плат, рисунки разводок и монтажные схемы, в том случае если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1:1.

Вниманию авторов (настоящих и будущих) !

Наиболее приветствуются Ваши разработки по таким темам :

1. Автомобильная и бытовая электроника, различные приборы для дома, дачи, охранные устройства, средства самозащиты.
2. Радиостанции на 27 Мгц, 144 Мгц, интересные узлы для них и схемные решения, техника любительской связи, различные системы радиоуправления, радиооповещения. Радиомикрофоны.
3. Измерительные приборы для радиолюбительской практики.
4. Разные разработки по модернизации телевизоров УСЦТ, интересные антенны, антенные усилители, доработки и различные устройства для телевизоров и видеомагнитофонов зарубежного производства.
5. Самодельная аудиотехника, УЗЧ — ламповые, транзисторные, на микросхемах, гибридные, — простые для повторения, но с хорошими характеристиками. Интересные самодельные узлы магнитофонов и аудиоплейеров, полные конструкции.
6. Доработки промышленной аппаратуры отечественного и зарубежного производства.

Не принимаются статьи, уже опубликованные в других изданиях.

Все подробности и условия можно узнать по адресу :
160002 Вологда а/я 32, или по телефону: 8-(817)-21-09-63

С уважением, Алексеев В.В.

P.S. Литературные способности иметь не обязательно,
вполне достаточно технических.

РАДИО- КОНСТРУКТОР 10-2001

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта зарубежной
электронной техники.

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

Учредитель — редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу
"Роспечать. Газеты и журналы" - 78787.

Цена в розницу свободная

Адрес редакции:
160002 Вологда а/я 32
тел./факс (8172)-21-09-63.

E-mail - radiocon@vologda.ru

ОКТАБРЬ 2001г.

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

СОДЕРЖАНИЕ :

ЧМ-радиостанция на СВ-диапазон ...	2
Антенны возимых радиостанций	5
Восьмидиапазонный КВ-трансивер из доступных деталей	7
Кнопочный узел управления для приемника на К174ХА34	17
Лабораторный источник питания	18
Индикатор напряжения с автопере- ключением пределов измерения	20
Генератор образцовых частот для частотомера	22
Фазометр	23
Громкоговорящая телефонная приставка	24
Новая профессия ИМС К174УН7	26
Усилитель для телефона-трубки	26
Новая профессия комплекта СДУ-15	28
Индикатор падения напряжения	31
Цифровая сигнализация с выходом на сирену	32
Простое универсальное охранное устройство	34
Генератор частоты 50 Гц	36
"Подзарядное" устройство	37
Автоматический выключатель сигнализации	38
Транзисторная система зажигания для "классики"	40
Охранный датчик на крышку бензобака	43
радиошкола -----	
Синусоидальный RC-генератор	44
ремонт зарубежной техники -----	
Телевизор AIWA TV-A145, A205	46
краткий справочник -----	
Полевые транзисторы "IRF..."	48

ЧМ-РАДИОСТАНЦИЯ НА СВ-ДИАПАЗОН

Приемный и передающий тракты этой радиостанции смонтированы на разных платах и, практически, представляют собой самостоятельные узлы, которых объединяет только корпус, источник питания и антенна. Такое построение выгодно тем, что можно модернизировать радиостанцию заменяя приемный или передающий тракты, а так же на основе этих трактов и других узлов строить самостоятельные конструкции. Кроме того, такое построение упрощает настройку радиостанции в целом.

ПРИЕМНЫЙ ТРАКТ построен по супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты. Имеет систему шумоподавления, которая в режиме дежурного приема понижает и ток потребления приемным трактом, отключая УМЗЧ от источника питания. Частота стабилизирована кварцевым резонатором. В исходном варианте имеется только один канал приема, но есть возможность увеличения числа каналов при помощи набора переключаемых резонаторов.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНОГО ТРАКТА :

1. Рабочая частота в диапазоне "27МГц".
2. Чувствительность при отношении сигнал/помеха 10 дБ, не хуже 0,5 мкВ.
3. Напряжения питания 4,5...7 В.
4. Селективность по соседнему каналу при расстройке на 10 кГц не менее 12 дБ.
5. Ток потребления не более 12 мА в рабочем режиме, и не более 8 мА в дежурном режиме.
6. Выходная мощность УМЗЧ не ниже ...0,15Вт.

Принципиальная схема приемного тракта показана на рисунке 1. Сигнал от антенны поступает на УРЧ, собранный на биполярном транзисторе VT1, работающем на барьерном режиме. Входной сигнал поступает прямо на его базу, а входной контур L1C3C4 является его нагрузкой. Связь с преобразователем частоты микросхемы А1 - через емкостный автотрансформатор, состоящий из C3 и C4. Степень связи определяется соотношением этих емкостей, а вместе эти емкости, включенные последовательно, образуют контурный конденсатор.

Гетеродин так же входит в состав А1, его частота задается кварцевым резонатором Q1, а последовательный контур L2C6 служит для облегчения запуска гетеродина, к тому же этот

контур дает возможность использовать резонаторы меньших частот и запускать их на гармониках (например 14 МГц вместо 28 МГц).

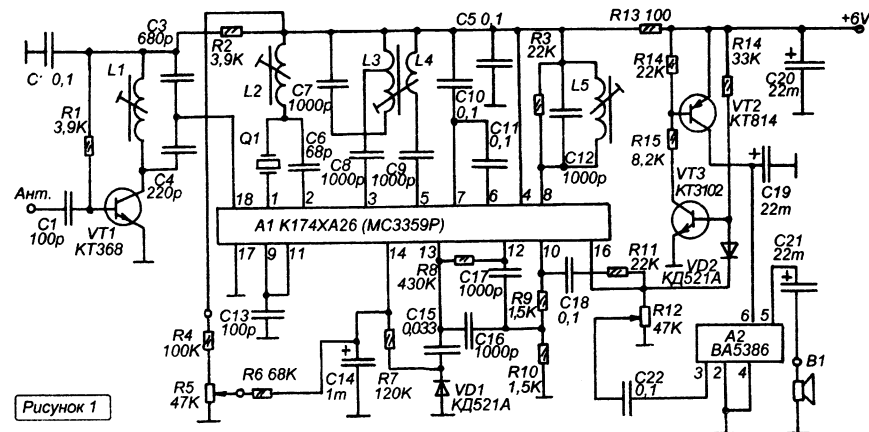
Промежуточная частота выделяется на выводе 3 А1, из всего комплекса частот её выделяет одиночный контур L3C7. В данном случае, отличие от типовой схемы включения микросхемы K174XA26 в том, что пьезокерамический фильтр заменен колебательным контуром. Это не способствует упрощению настройки тракта и повышению селективности по соседнему каналу, но дает широкий диапазон выбора кварцевых резонаторов для гетеродина, поскольку промежуточная частота может иметь любое значение в пределах 200...1500 кГц. Конечно, если имеются резонаторы для приемного и передающего трактов с разномом в 465 кГц, целесообразно этот LC-контур заменить пьезофильтром от карманного радиоприемника (на 465 кГц). Однако нужно иметь в виду, что при этом, наряду с увеличением селективности может произойти снижение чувствительности (пьезофильтр вносит затухания).

Вход УПЧ — вывод 5 А1, на него сигнал поступает через катушку связи L4.

Контур L5C12 работает в фазосдвигающей цепи частотного детектора, входящего в состав микросхемы. Чтобы получить разумный компромисс между уровнем громкости, шумами и нелинейными искажениями на выходе детектора, параллельно контуру включен резистор R3, который его шунтирует и понижает его добротность, так чтобы характеристика детектора имела необходимую форму.

Низкочастотный сигнал выделяется на выводе 10 А1 и через C18-R11-R12 поступает на УМЗЧ, выполненный на микросхеме А2 - ВА5386, включенной по типовой схеме.

В состав микросхемы А1 входит система шумоподавления, состоящая из частотного селектора, реагирующего на высокочастотные составляющие шума, имеющего место при отсутствии полезного сигнала, детектора и компаратора-триггера. На вход частотного селектора НЧ сигнал поступает через делитель R9-R10, далее следует детектор на диоде VD1, постоянное напряжение на котором пропорционально уровню шума. С выхода детектора это напряжение, в комплексе с постоянным напряжением смещения, снимаемым с R5, поступает на компаратор, режим работы которого (порог срабатывания) устанавливается резистором R5. При срабатывании (когда ВЧ шум превысит порог) вывод 16 А1 замыкается внутренним триггером на общий минус питания. По типовой схеме вывод 16



должен быть соединен с регулятором громкости. Так и есть, он шунтирует R12 и таким образом препятствует прохождению шума на вход УМЗЧ. Но в данной схеме, он одновременно шунтирует (при помощи диода VD2) и базовую цепь транзистора VT3. В результате ключ на VT2 и VT3 закрывается и питание на УМЗЧ больше не подается. При возникновении полезного сигнала шунтирование прекращается и на базу VT3 поступает открывающий ток через R16. Оба транзистора открываются и питание подается на УМЗЧ А2.

Для намотки контурных катушек использованы четырехсекционные пластмассовые каркасы с ферритовыми подстроечными сердечниками и экранами от контуров submodule СМРК-1, СМРК-2, применяемых в телевизорах 3-УСЦТ. Катушки L1 и L2 наматываются проводом ПЭВ диаметром 0,31 мм (можно 0,3...0,45мм). L1 содержит 6,5 витков, L2 - 8 витков. Катушки L3-L5 намотаны проводом ПЭВ 0,12 (можно 0,1...0,2 мм), их число витков зависит от выбранной промежуточной частоты. В авторском варианте частота канала равна 27 МГц, частота кварцевого резонатора Q1 - 27,35 МГц, таким образом промежуточная частота будет 350 кГц. Для этой ПЧ катушки L3 и L5 должны содержать по 130 витков, катушка L3 должна иметь отвод от четвертой части витков (от 30-го витка считая сверху по схеме), катушка L4 должна быть равна 1/10 числа витков L3 (12 витков). Если промежуточная частота будет 465 кГц L3 и L5 должны содержать по 80 витков, если ПЧ = 500 кГц — по 70 витков. В процессе настройки на ПЧ возможно потребуется уточнить номиналы конденса-

торов C7 и C12, или более точно подобрать числа витков L3 и L5.

Экраны всех катушек припаиваются к фольге платы со стороны расположения деталей.

Приемный тракт смонтирован на одной печатной плате из стеклотекстолита с двухсторонней фольгировкой. На рисунке 2 показана разводка дорожек печатной платы со стороны лайки (с обратной стороны от расположения деталей). Со стороны деталей фольга остается почти вся, протравливаются только круглые участки вокруг отверстий на отмеченных крестиками (рисунке 3). Это необходимо для того чтобы не происходило замыкания выводов на фольгу, которая является одновременно экраном монтажа и шиной общего минуса питания. Все выводы деталей отмеченные крестиками паяются к этой фольге (со стороны деталей).

Все детали малогабаритные. Диоды КД521 можно заменить на КД522, КД503. С худшими результатами транзистор КТ368 можно заменить на КТ3102. Транзистор VT3 - КТ3102, КТ315, другой аналогичный. Транзистор КТ814 можно заменить на КТ502, КТ816.

Кварцевый резонатор Q1 выбирает таким образом, чтобы его частота отличалась от частоты рабочего канала на промежуточную частоту в пределах 200-1500 кГц. На эту ПЧ нужно будет предварительно настроить контура L3-C7 и L5-C12. Можно использовать резонаторы и на частоту в два раза ниже необходимой, в этом случае контур L2-C6 настраивают на вторую гармонику резонатора.

Микросхему K174XA26 можно заменить импортным аналогом. ВА5386 можно заменить другой аналогичной, изменив разводку платы.

Рисунок 2.

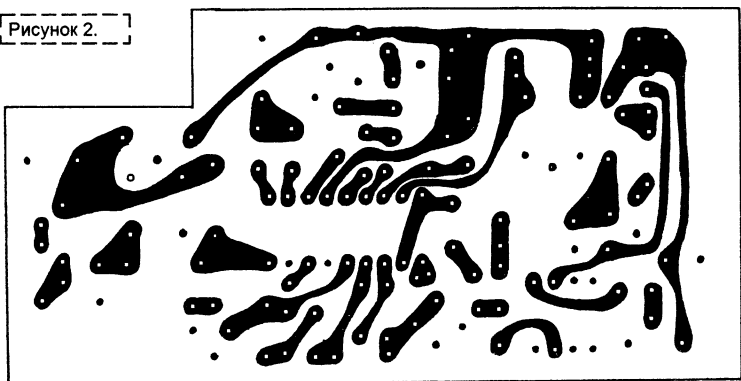
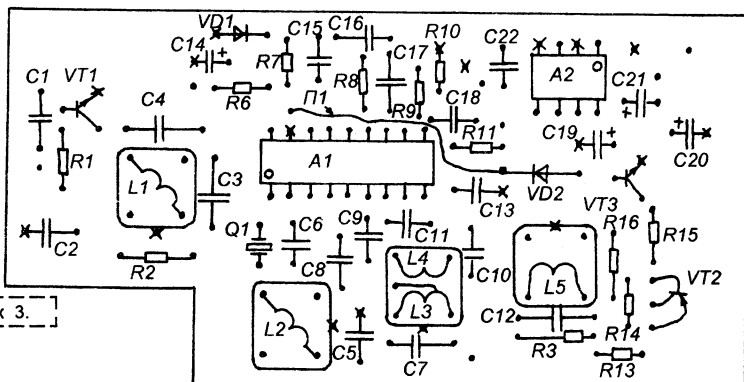


Рисунок 3.



В принципе, можно отказаться от ключа на транзисторах VT2 и VT3, и подать питание на микросхему A2 непосредственно (соединить её вывод 6 с + C20), но при этом ток потребления приемным трактом в дежурном режиме увеличится на 3-4 мА.

На время налаживания (проверка УНЧ, настройка контуров) нужно отключить систему

шумоподавления, отпаяв перемычку между выводом 16 A1 и точкой соединения R11-R12 (на монтажной схеме перемычка обозначена "П1").

Андреев С.

Продолжение в следующем номере "РК".

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Многие радиолюбители для своих "самоделок" делают корпуса или передние панели из металла, — жести, дюрала, магниевых сплавов. Чтобы придать такому корпусу красивый вид его либо красят обычной нитрозмалью,

либо делают покрытие гальваническим способом. В первом случае вид не очень красивый, во втором слишком много ядохимии.

Можно получить отличные результаты, если красить корпус автомобильными эмальями-металликами. Автозаль, — краска прочная, рассчитанная на жесткие погодные условия, к тому же есть очень широкий выбор цветов и оттенков.

АНТЕННЫ ВОЗИМЫХ РАДИОСТАНЦИЙ

(продолжение, начало в "РК-09-2001", с.2-5).

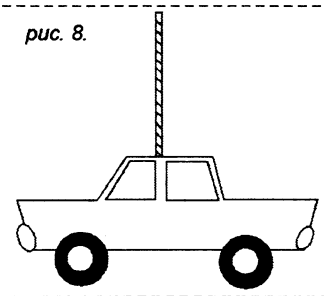
Наиболее эффективно на низкочастотных диапазонах в автомобиле будут работать витые вертикальные укороченные антенны. Они представляют собой проводник, навитый вокруг диэлектрического основания (рис. 8). Поскольку можно выполнить витую антенну высотой в 2 метра проводником, длиной равной $\lambda/4$ на любом любительском КВ диапазоне 6-160 метров, то сопротивление излучения такой антенны будет достаточно высоким и антенну можно будет простыми средствами согласовать с коаксиальным кабелем, и получить большой КПД при её работе.

В практическом исполнении такие антенны, я видел на военных автомобилях. Основная трудность в их выполнении — это диэлектрический штырь, который должен быть достаточно тонким — диаметром 8-40 мм, в зависимости от диапазона работы антенны, и в то же время обладать необходимой механической прочностью. При наличии такого штыря выполнение антенны в любительских условиях затруднений не вызывает. Настраивают витую вертикальную антенну путем отмотки части витков с верхнего конца антенны, одновременно измеряя её резонанс с помощью ВЧ-моста или КСВ-метра. Оптимально такая антенна будет работать диапазоне частот, в котором её электрическая длина кратна $\lambda/4$. В этом диапазоне её входное сопротивление будет близко к 30 Ом, которое легко поддается согласованию, например с помощью LC-цепи, схема которой показана на рисунке 7.

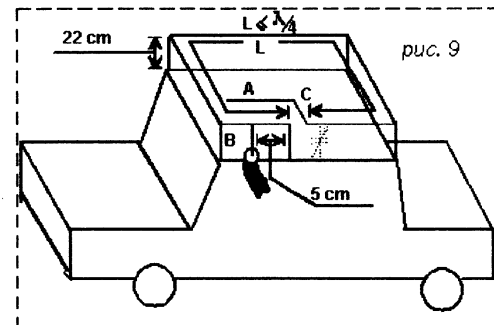
Антенна DDDR в возимых станциях. Первоначально антенна DDDR использовалась на военных кораблях, катерах, когда мачты или были заняты уже существующими антеннами, или требовалось установить антенну, которая могла бы обеспечивать связь при выходе из строя мачтовых сооружений. Использовались эти антенны в системах связи на очень низких частотах. На некоторых типах БТР (бронетранспортер) и БМП (Боевая Машина Пехоты) армий России и США используются автомобильные антенны DDDR, что хорошо видно на фотографиях этой бронетехники. В некоторых связевых

армейских машинах также применяются антенны DDDR.

рис. 8.



Это наводит на мысль, что установка антенны DDDR более предпочтительна, и её работа более эффективна, чем короткой штырьевой антенны. Правда у антенны DDDR есть свои недостатки. Она может обеспечить работу только на основном и двух соседних, нижних, диапазонах, т.е. антенна, эффективно работающая на 14 МГц, сможет еще работать и на 7 и 10 МГц, и не будет работать на частотах выше 14 МГц, а эффективность её работы на частотах ниже 7 МГц будет крайне низка. Диаграмма направленности DDDR круговая, поляризация излучения вертикальная, т.е. эта антенна оптимальна для работы возимых радиостанций. Антенна DDDR на крыше автомобиля показана на рисунке 9.



Такая антенна для диапазона 10 МГц в радиолюбительских условиях была сконструирована и испытана G3LDO (Л.1). Длина полотна антенны немного меньше, чем $\lambda/4$ на 10 МГц. Подстраивается антенна внутри диапазона с помощью приближения или удаления части "А" относительно части "В" с помощью винта, через открытое окно автомобиля рукой оператора. В "военных" антеннах DDDR эта

настройка производится переменным конденсатором, пере-страиваемого с помощью электродвигателя. Способ питания антенны 50-омным кабелем показан на рисунке 9. Для лучшего согласования расстояние "С" может быть изменено с помощью хомута. При подключении к антенне переменного конденсатора (на рисунке 9 показано пунктиром), антенна могла работать на 7 МГц. G3LDO легко удавались связи с Европой, самая дальняя связь была им проведена с Австралией на 7 МГц SSB. Мощность передатчика при этом была 10 ватт.

Антенна DDDR очень критична в настройке, как сообщает G3LDO, открытая дверь автомобиля

увеличивает KCB антенны от 1:1 до 3:1, приближение руки к антенне на расстояние 30 см расстраивало антенну. На конце антенны DDDR присутствует высокое напряжение даже при QRP мощностях, подводимых к ней.

Без сомнения, дальнейшие эксперименты с автомобильной антенной DDDR могут принести много интересного в любительскую подвижную связь.

Щелевые автомобильные антенны. Мне приходилось встречать в специализированной литературе по антеннам отрывочные сведения об использовании автомобильных щелевых антенн, работающих в метровых диапазонах волн, для возимых радиостанций различных спецслужб и в военном деле. В этом случае кузов автомобиля дорабатывается в соответствии с требованиями обеспечения работы этой антенны. Щелевые автомобильные антенны используются, обычно в том случае, когда установка иных антенн невозможна или нецелесообразна.

Классическая щелевая антенна показана на рисунке 10. Она представляет собой щель размерами $(0,01...0,02) \lambda$ на $(0,2...2) \lambda$ в экране бесконечных размеров. Понятно, что если задаться целью, такую щель в автомобиле можно создать искусственно, например, на его крыше. Можно использовать и существующие щели, например щель между багажником и кузовом автомобиля, щель между дверьми.

Щелевая антенна достаточно широкополосна, и обеспечивает работу практически вертикально поляризованной волной. Частотный диапазон работы такой антенны ограничен лишь длиной щели. В общем случае, щелевая антенна обеспечит почти круговую диаграмму направ-

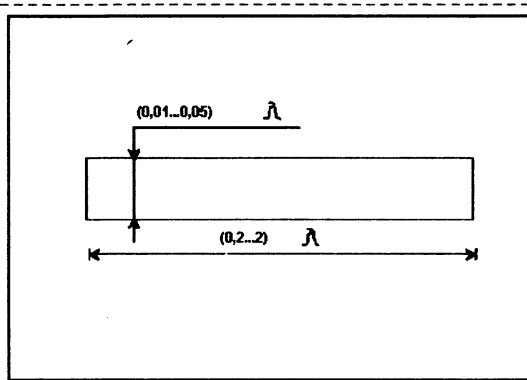


рис. 10

ленности, что оптимально для передвижной связи. Расчет точки подключения к щели достаточно трудоемок в радилюбительских условиях, в то же время эта задача может быть легко решена практически, подключаясь к различным точкам щели и определяя при этом зависимость KCB или входного сопротивления щелевой антенны от частоты.

Радилюбительские щелевые антенны еще ждут своих экспериментаторов. Эксперименты с ними осложняет еще и то обстоятельство, что длины щелей в разных типах автомобилей отличаются, следовательно и резонансные частоты тоже будут отличаться.

Рамочные антенны, расположенные на стекле автомобиля, могут обеспечить работу антенны лишь в одном направлении, и создают большой уровень напряженности поля в самом автомобиле, что небезопасно для оператора. Применение таких антенн для любительской связи нецелесообразно, и может быть ограничено только системами охранной сигнализации.

По принципу действия многие оконные рамочные автомобильные антенны являются проводочным аналогом щелевой антенны, и, следовательно, будут работать менее эффективно, чем классическая щелевая антенна.

Григорьев И.Н.
(RK3ZK)

Литература:

1. Peter Dodd (G3LDO). *The Mobile Roof-Rack Antenna*. QST, November 1998. p.29-32.

ВОСЬМИДИАПАЗОННЫЙ КВ-ТРАНСИВЕР ИЗ ДОСТУПНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Для многих радиолюбителей основным источником радиоэлементов являются старые негодные платы от электронного оборудования оборонного назначения. В основном это транзисторы 2Т312, 2Т316, 2Т326, 2Т603, 2Т608, 2Т203, операционные усилители 140УД1, диоды Д18, Д20, Д219, Д503, и другие компоненты. Описываемый в этой статье трансивер построен в основном из таких компонентов, полученных в результате разборки неисправных плат.

Трансивер предназначен для работы телеграфом и телефоном в восьми диапазонах: трех участках диапазона 28 МГц (28 МГц, 28,5 МГц и 29 МГц) и диапазонах 21 МГц, 14 МГц, 7 МГц, 3,5 МГц и 1,8 МГц. Во всех этих диапазонах чувствительность в режиме приема не хуже 1 мкВ при отношении сигнал/шум 3:1. Селективность по соседнему каналу не хуже 50 дБ, и определяется, в основном, параметрами кварцевого фильтра. Динамический диапазон по затуханию 65 дБ. Ширина полосы пропускания при работе SSB - 2,4 кГц, при работе CW - 0,8 кГц. Регулировка АРУ обеспечивает изменение входного сигнала не более чем на 6 дБ, при изменении входного на 60 дБ. Номинальная выходная мощность низкочастотного усилителя не ниже 100 мВт. Несущая и боковая нерабочие частоты подавляются не хуже чем на 50 дБ. Номинальная выходная мощность сигнала, поступающего в антенну зависит от типа усилителя мощности. Если использовать усилитель мощности из Л.1 (оптимально подходит) выходная мощность будет не ниже 100 Вт.

Общая схема трансивера (без усилителя мощности) показана на рисунке 6. Блок малой мощности состоит из входного контура на катушке L1, индуктивность которой меняется при переключении диапазонов при помощи переключателя SB1.3, и конденсаторов C3, C4 и переменного C5.1. Затем следует основная плата (рисунок 1), плата гетеродинов плавного диапазона и опорной частоты (рисунок 2), плата низкой частоты (рисунок 3), телеграфный генератор (рисунок 4), и источник питания малоомного блока (рисунок 5). В качестве усилителя мощности при передаче используется гибридный усилитель мощности,

описанный в Л.1, поэтому усилитель мощности здесь не описывается.

Трансивер построен по схеме с одним преобразованием частоты, с промежуточной частотой 9050 кГц. Принципиальная схема основной платы показана на рисунке 1. Она содержит два диодных смесителя, первый на диодах VD1-VD4 и ВЧ-трансформаторах Т1 и Т2 работает как преобразователь частоты при приеме и как балансный модулятор при передаче. В первом случае сигнал от входного контура через вывод 2 платы поступает на сигнальный вход смесителя, — на отвод вторичной обмотки трансформатора Т1. Сигнал ГПД поступает на первичную обмотку этого трансформатора. Сигнал ПЧ выделяется в обмотке "1" трансформатора Т2 и поступает на первый каскад УПЧ на транзисторах VT1 и VT2, построенный по каскадной схеме. Этот каскад работает в системе АРУ, его усиление изменяется путем изменения его напряжения питания, которое поступает от системы АРУ через вывод 1 платы. Контур L2C5 в коллекторной цепи VT1 настроен на ПЧ 9050 кГц, с его катушки связи L3 ПЧ поступает на четырехкварцевый лестничный фильтр ПЧ на одинаковых резонаторах Q1-Q4, на частоту 9050 кГц. Полоса пропускания фильтра 2,4 кГц, при замыкании контактов реле К1.1 полоса сужается до 0,8 кГц. С кварцевого фильтра сигнал ПЧ поступает на второй каскад УПЧ на транзисторах VT3 и VT4. Этот каскад такой же как и первый, разница в том, что он не участвует в работе системы АРУ и питается от стабилизатора на стабилитроне VD10. Напряжение ПЧ с коллекторного контура этого каскада поступает на обмотку "1" трансформатора Т3, работающего в составе второго смесителя. Этот смеситель выполнен на трансформаторах Т3 и Т4 и диодах VD6-VD9, при приеме он выполняет функцию демодулятора. Напряжение опорной частоты 9050 кГц поступает от опорного генератора на обмотку "1" трансформатора Т4. Низкочастотное напряжение снимается с отвода вторичной обмотки этого трансформатора, и через фильтрующую цепь L6C16R10 поступает на УЗЧ, расположенный на плате — рисунок 3.

В режиме передачи первый смеситель выполняет роль балансного модулятора, напряжение опорной частоты поступает на первичную обмотку трансформатора Т1. Напряжение ЗЧ от микрофонного усилителя платы рис. 3 через фильтрующую цепь L1C1R1 поступает на отвод вторичной обмотки этого трансформатора. SSB сигнал с обмотки "1" Т2 поступает на

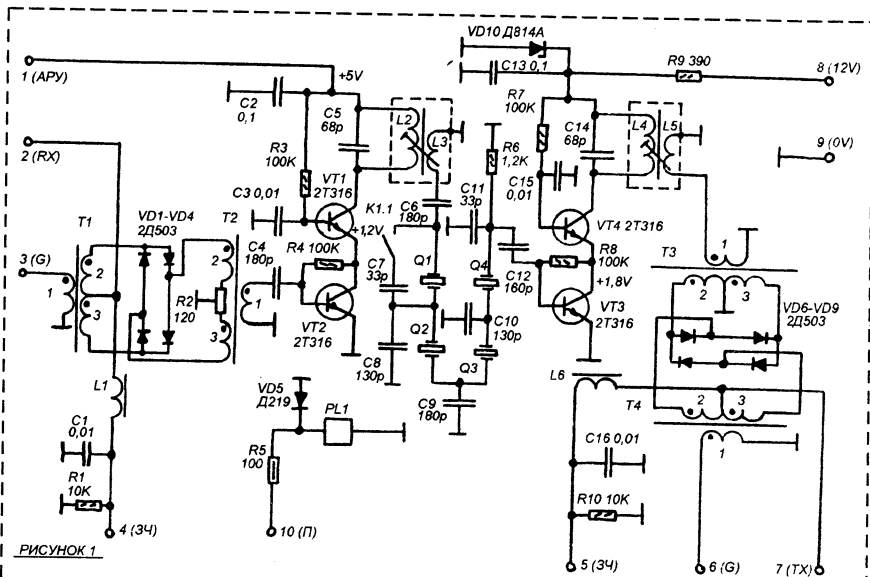


РИСУНОК 1

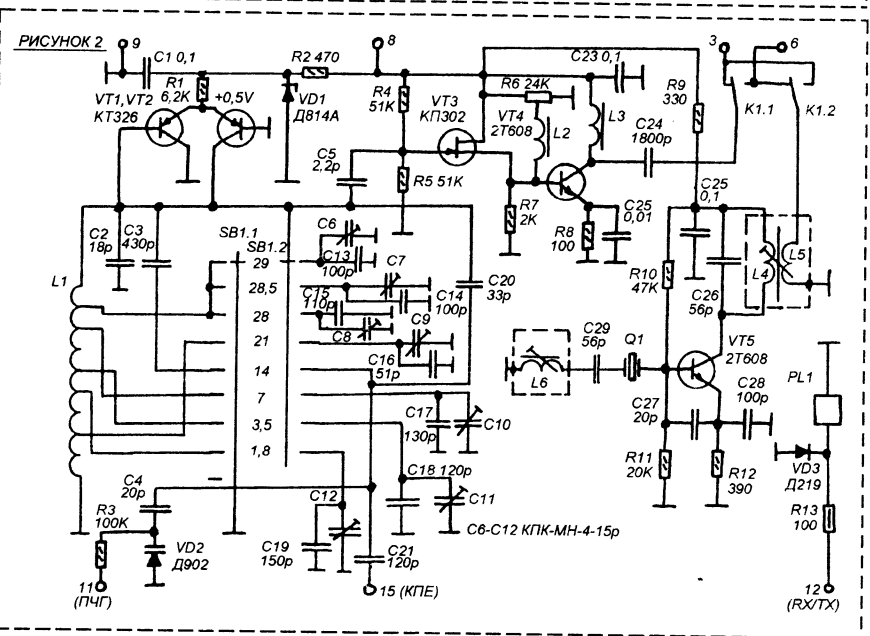


РИСУНОК 2

первый каскад УПЧ, затем следует фильтр на резонаторах Q1-Q4, который выделяет верхнюю боковую полосу сигнала. Далее сигнал усиливается вторым каскадом УПЧ и поступает на второй смеситель, который в данном случае выполняет роль преобразователя частоты. Напряжение от ГПД, при передаче, подается на обмотку "1" T4. Несущая подается на 50 дБ. Сигнал сформированной DSB с частотой включенного диапазона поступает с отвода вторичной обмотки трансформатора T4 на вход усилителя мощности.

Уровень усиления DSB устанавливается путем изменения напряжения питания первого каскада УПЧ. Регулировочные элементы усиления как при приеме, так и при передаче, входят в состав платы — рисунок 3.

Как видно из схемы, переключение режимов приема и передачи (RX-TX) происходит путем изменения точек подключения опорного гетеродина и ГПД, при RX сигнал ГПД поступает на первый смеситель, а сигнал опорного генератора на второй. При TX точки подключения генераторов меняются.

По низкой частоте при переключении режимов выключается один из усилителей НЧ — микрофонный или УМЗЧ.

Схема платы генераторов показана на рисунке 2. Собственно генератор плавного диапазона выполнен на транзисторах VT1 и VT2. Частота генератора определяется частотой настройки контура, состоящего из катушки L1, индуктивность которой меняется при переключении диапазонов путем замыкания ненужной части витков переключателем SB1.1, и конденсаторов C2, C3 и набора конденсаторов C6-C19, которые переключаются переключателем SB1.2, а также переменного конденсатора C5.2, который подключается к плате через её вывод 15 и служит для перестройки по диапазону. Конденсатор C21 включает последовательно с C5.2, он уменьшает его перекрытие до нужной величины. Расстройка частоты ГПД производится подачей постоянного напряжения на варикап VD2 от резистора R2, изображенного на общей схеме трансивера.

ВЧ напряжение, действующее в гетеродинном контуре, усиливается по мощности до необходимой величины усилителем на транзисторах VT3 и VT4. Для снижения воздействия этого усилителя на параметры контура, его первый каскад выполнен на полевом транзисторе.

Необходимый уровень ВЧ напряжения, поступающего на диодный смеситель устанавли-

вается подстроечным резистором R6, который изменяет напряжение смещения на базе VT4.

ГПД вырабатывает частоты в диапазонах:

- 29 МГц — 19,95...20,45 МГц,
- 28,5 МГц — 19,45...19,95 МГц,
- 28 МГц — 18,95...19,45 МГц,
- 21 МГц — 11,95...12,4 МГц,
- 14 МГц — 4,95...5,3 МГц,
- 7 МГц — 16,05...16,150 МГц,
- 3,5 МГц — 12,55...13 МГц,
- 1,8 МГц — 10,88...10,98 МГц.

Опорный генератор выполнен на транзисторе VT5. Его частота, в основном, определяется частотой резонанса кварцевого резонатора Q1, который точно такой же как в кварцевом фильтре. В процессе настройки частота на выходе опорного генератора точно устанавливается подстройкой L6 и подбором емкости C29. Контур L4C25 в коллекторной цепи VT5 настроен на 9050 кГц.

Переключение режимов, и следовательно, переключение точек подключения опорного и плавного генераторов производится электромагнитным реле PL1, контакты которого K1.1 и K1.2 выполняют эти переключения. При передаче на реле подается напряжение 12В.

Схема низкочастотной платы показана на рисунке 3. УМЗЧ выполнен на операционном усилителе A1 и транзисторах VT1 и VT2. Резистор R1 служит для регулировки громкости. Режим усилителя устанавливается подбором номинала R6. Напряжение 3Ч с вывода 13 этой платы поступает на громкоговоритель или головные телефоны. Напряжение питания на этот усилитель поступает только в режиме приема (через нормально замкнутые контакты K1.1 реле PL1, на обмотку которого поступает напряжение при передаче).

Микрофонный усилитель выполнен на операционном усилителе A2. Сигнал от микрофона на него поступает через вывод 14 платы (рис.3) Напряжение на модулятор снимается с вывода 4 платы. Усиление каскада определяется сопротивлением резистора R10.

На этой же плате выполнена система АРУ. Напряжение 3Ч с выхода демодулятора поступает на выпрямитель на диодах VD1 и VD2, и на базу транзистора VT3. При увеличении среднего уровня этого напряжения сопротивление эмиттер-коллектор этого транзистора уменьшается и соответственно уменьшается напряжение на базе VT4. Это приводит к уменьшению напряжения на эмиттере VT4, которым питается первый каскад УПЧ основной платы (рис.1), соответственно уменьшается и усиление тракта ПЧ.

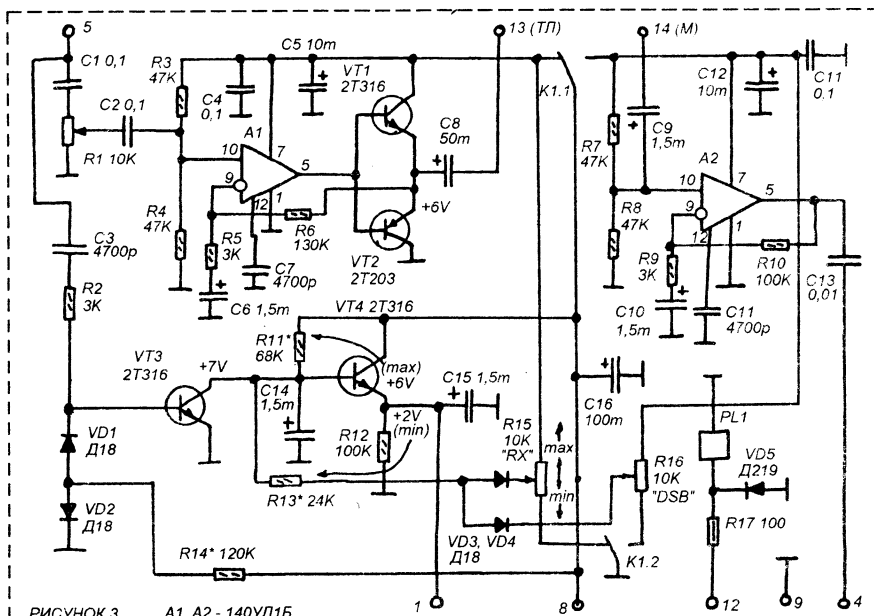
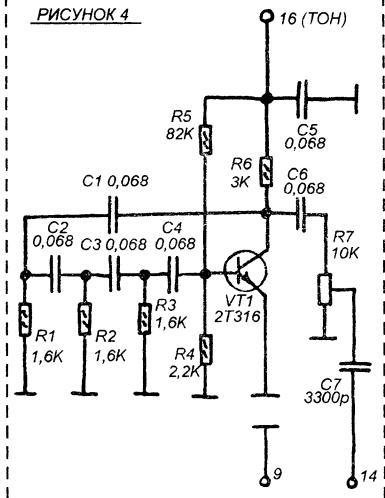


РИСУНОК 3 A1, A2 - 140УД16

РИСУНОК 4



Для ручной регулировки усиления в режимах приема и передачи используются резисторы R15 и R16 соответственно. Эти резисторы изменяют напряжение смещения

РИСУНОК 5

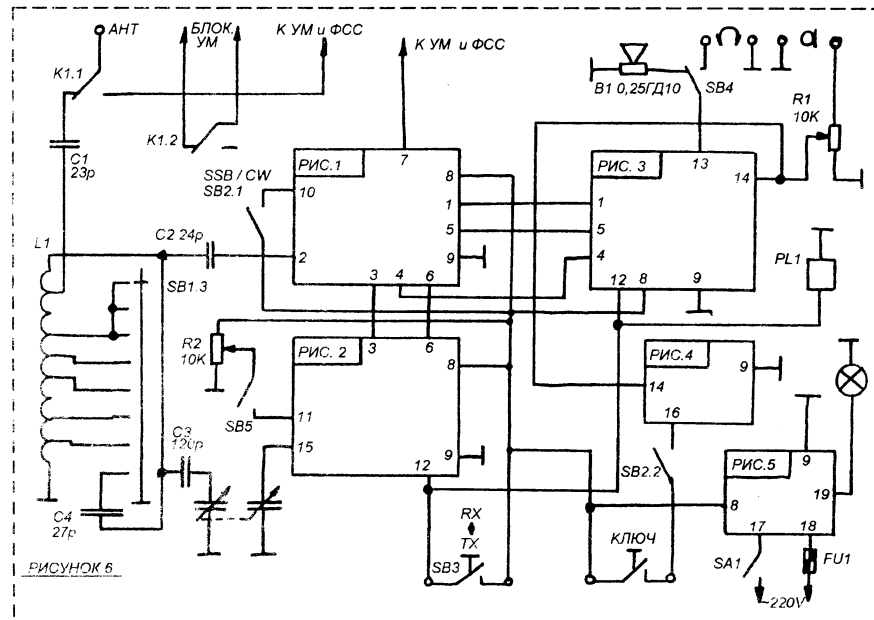
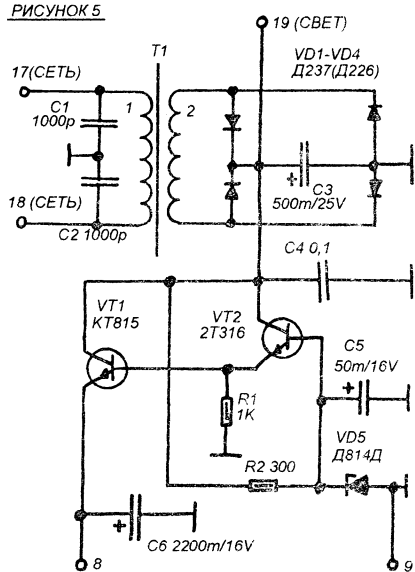
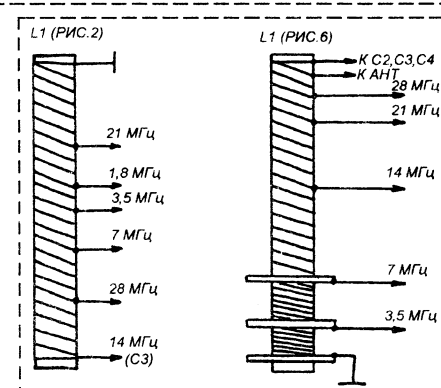


РИСУНОК 6

на базе VT4, а следовательно и напряжение на его эмиттере, которым питается первый каскад УПЧ. При переключении режимов "RX-TX" эти резисторы тоже переключаются, поэтому предварительные установки усиления для приема и для передачи при переключении сохраняются.

Телеграфный сигнал в данном трансивере формируется несколько необычно. Формирование происходит в режиме SSB, только вместо сигнала от микрофона, на вход микрофонного усилителя поступает переменное синусоидальное напряжение частотой 700 Гц от тонального генератора, схема которого показана на рисунке 4. Напряжение питания на него поступает через телеграфный ключ, а уровень выходного напряжения устанавливается резистором R7. Частоту генерации можно изменить изменив номиналы конденсаторов C1-C4 (они должны быть одинаковыми).

Питается малоомощный блок от обычного трансформаторного источника питания, принципиальная схема которого показана на рисунке 5. Переменное напряжение со вторичной обмотки трансформатора T1 выпрямляется мостовым диодным выпрямителем на диодах VD1-VD4, затем пульсации подавляются конденсатором C3. Далее напряжение стабили-

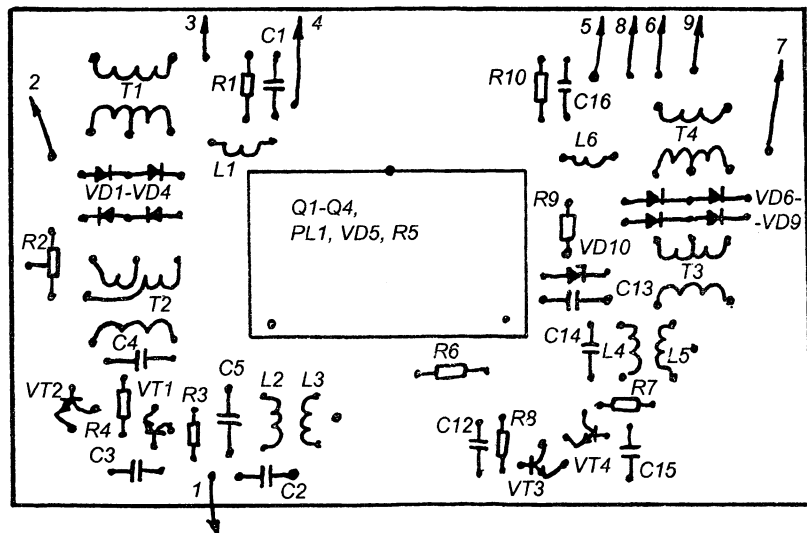


зируется на уровне 12 В параметрическим стабилизатором на транзисторах VT1 и VT2. Уровень фиксации напряжения устанавливается параметрами стабилизатора VD5. Пульсации выходного напряжения окончательно подавляются конденсатором C6.

Для переключения режимов приема и передачи, для переключения антенны и блокировки в режиме приема выходного усилителя мощности используется реле PL1 (рисунок 6).



ПЛАТА ТРАКТА ПЧ.



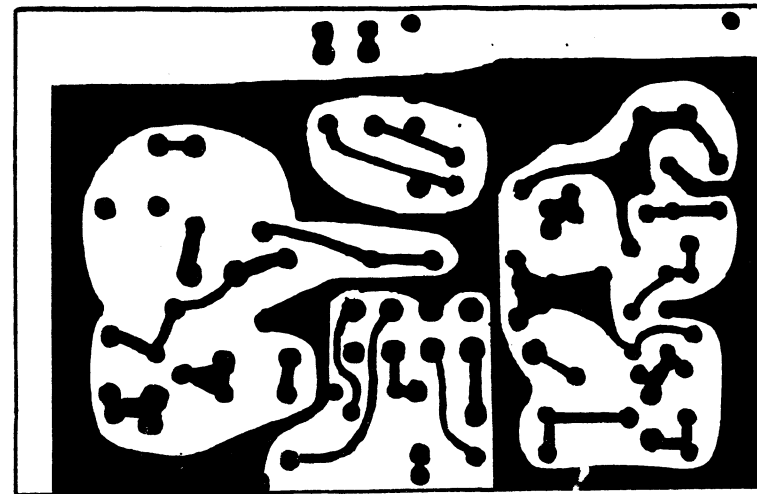
Конструктивно, большинство деталей мало-мощного блока трансивера смонтировано на пяти печатных платах из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Схемы расположения элементов и разводки этих плат

показаны на рисунках.

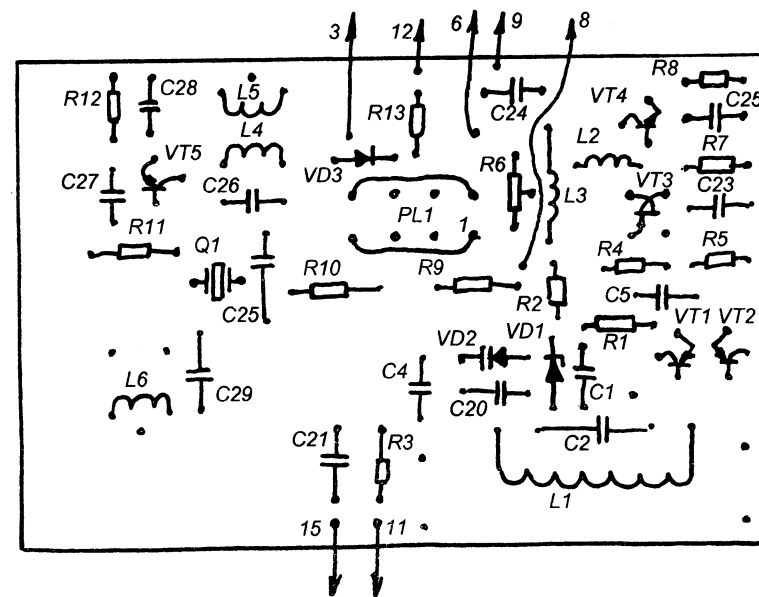
Все постоянные резисторы используются типа МЛТ по мощности, условно обозначенной на схемах. Переменные резисторы для регулировок — малогабаритные типа СП3-4а на мощ-

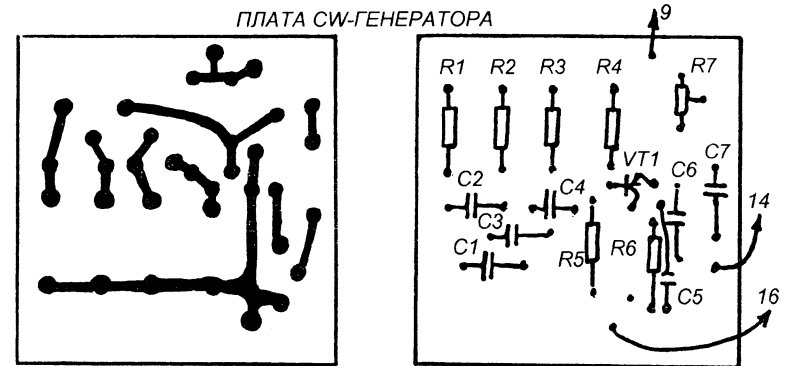
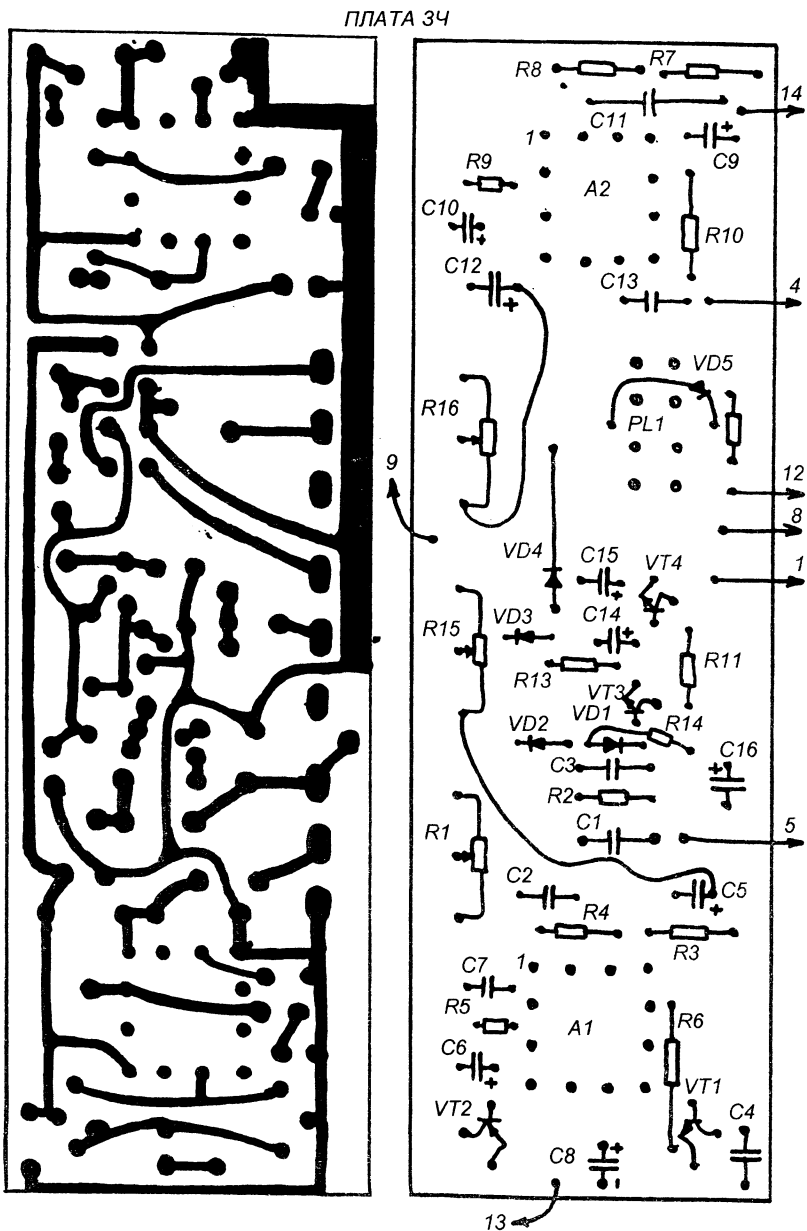
ность 0,125 Вт. Подстроечные СП-43 на такую же мощность. Постоянные конденсаторы в контурах типа КТ

или КД с минимальным ТКЕ, подстроечные — КПК-МН. Остальные постоянные типа К10-7, КМ, К50-35, К50-6, К50-16. Электролитические



ПЛАТА ГЕТЕРОДИНОВ





конденсаторы могут быть и К53 установленные вертикально. Переменный конденсатор КПЕ-2В от старой ламповой магнитолы, можно использовать любой сдвоенный переменный конденсатор с воздушным диэлектриком с максимальной емкостью не менее 2×150 пф. При этом придется подобрать емкости конденсаторов С21 (рисунок 2) и С3 (рисунок 6), так чтобы максимальная емкость пере-страиваемого конденсатора была 95-105 пф.

Транзисторы КТ316 можно заменить на КТ312, КТ315, КТ3102. Транзистор КТ203 — на КТ814, КТ816. Транзисторы КТ608 — на КТ603, КТ630.

Диоды 2Д503 можно заменить на КД503. Стабилитроны Д814А можно заменить на КС175, КС168, Д818. Стабилитрон Д814Д можно заменить на КС212 или два последовательно включенных КС156 или КС147+КС168. Диоды Д219 - любые от КД503 до Д226 (можно КД105, КД102, Д9, Д18, Д20, Д220, Д223). Диоды Д18 можно заменить на Д9. Диоды источника питания Д226 можно заменить на любые выпрямительные соответствующей мощности, например КД226, КД105, КД209, КД208, Д7, Д237.

Операционные усилители можно использовать любые общего применения со своими цепя коррекции, например К153УД2, 153УД2, 140УД6, К140УД608, 140УД7, К140УД708, но с изменением разводки печатной платы низкочастотного узла.

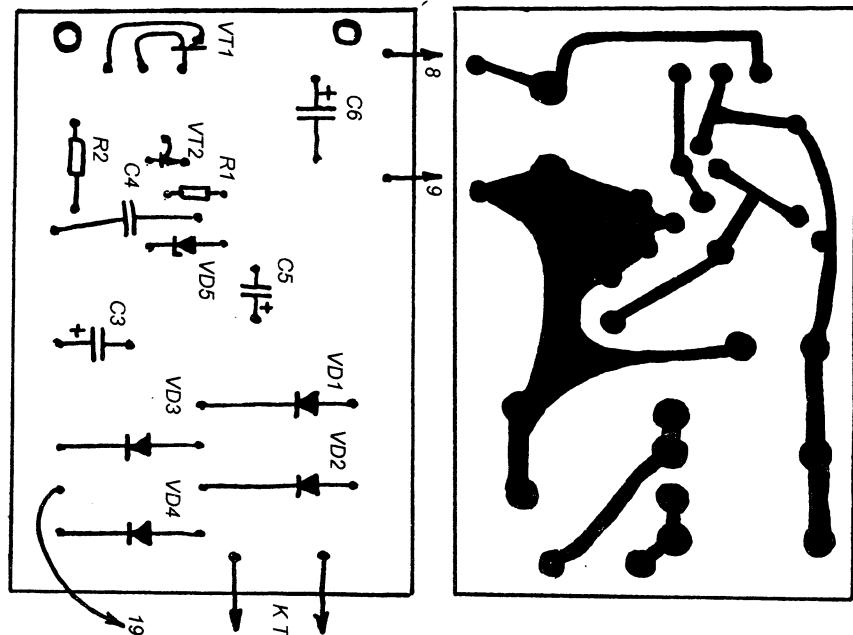
Для переключения диапазонов используется "древний" приборный галетный переключатель 11П4Н с керамическими платами. Два его направления используются для переключения отводов входной и гетеродинной катушек, и одно направление — для переключения добавочных емкостей в гетеродинном контуре. Добавочные конденсаторы монтируются непосредственно на выводах этого переключателя,

между секцией предпоследнего и последнего направлений. Затем, контакты секции последнего направления соединяются вместе луженым проводом и, с общим проводом. Движок последней секции не используется. Для переключения "П" контуров усилителя мощности (П.1) используется отдельный переключатель, установленный в корпусе усилителя мощности. Гетеродинная и входная катушки располагаются на расстоянии не менее 100 мм друг от друга и взаимно перпендикулярно (входная катушка расположена вертикально, гетеродинная горизонтально). Между ними расположен переключатель диапазонов.

Входная катушка намотана на керамическом каркасе диаметром 8 мм и длиной 53 мм, без сердечника. Число витков 119. Намотка производится разными проводами. Отводы отсчитываются от верхнего (по схеме рис. 6) конца. Отводы выполняются от 3-го, 6-го, 12-го, 16-го, 40-го и 74-го витков. Для намотки от начала до 12-го витка используется провод ПЭВ 1,0, для намотки от 12-го до 30-го — ПЭВ 0,55, для намотки от 30-го до 40-го — ПЭВ 0,33, от 40-го до 74-го — ПЭВ 0,2, и от 74-го до 119-го — ПЭВ 0,12.

Гетеродинная катушка наматывается на таком же каркасе, она содержит 31 витков провода ПЭВ 1,0. Отводы, считая от верхнего по схеме (рисунок 2) конца — от 7-го, от 10-го, от 16-го, от 17-го, от 23-го. Провод по всей катушки один и тот же.

Остальные катушки намотаны на каркасах диаметром 5 мм с сердечниками СЦР, после намотки катушки экранируются латунными экранами. По рисунку 1 — L2 - 30 витков, L3 - 12 витков, L4 - 30 витков, L5 - 7 витков. Провод ПЭВ 0,12. По рисунку 2 — L4 - 30 витков, L5 - 7 витков, L6 - 20 витков. Провод ПЭВ 0,12.



Дроссели L1 и L6 по рисунку 1 и L2 и L3 по рисунку 2 — намотаны на резисторах МЛТ 0,5 сопротивлением не ниже 100 кОм, содержат по 300 витков провода ПЭВ 0,12.

ВЧ трансформаторы намотаны на кольцах из феррита 50 ВЧ размерами К7х4х2 (внешний диаметр 7 мм). Каждая из обмоток содержит по 10 витков провода ПЭЛШО 0,24. Перед намоткой провод скручивают по три и, таким образом, наматывают по три обмотки одновременно, затем при помощи омметра (или "прозвонки") определяют концы намоток.

Электромагнитные реле расположенные на платах (схемы на рис.1 и рис.2) типа РЭС-47 (паспорт РФ4.500.421 или РФ4.500.409). Реле, управляющее полосой пропускания кварцевого фильтра - РЭС-49 (паспорт РС.4.569.426). Реле, обозначенное на общей схеме — РЭС-6 (паспорт РФ.0.452.107). Вместе РЭС-6 можно использовать практически любое реле, например РЭС-9, РЭС-22 с обмоткой на 12В. Реле РЭС 49 можно заменить на РЭС-55.

Кварцевый фильтр собран в отдельном экранированном жестяном корпусе (вместе с реле) и у же потом установлен на печатную плату основного блока.

Маломощный блок смонтирован в отдельном корпусе размерами 300х250х120 мм. Переключение диапазонов производится двумя органами - переключателем на корпусе маломощного блока, и переключателем на корпусе усилителя мощности. Трансформатор питания ТВК 70Л или ТВК 110 (используется вся вторичная обмотка). Можно использовать любой другой трансформатор мощностью не более 20 Вт, на вторичной обмотке которого будет напряжение около 12 В.

Стабилизатор напряжения на VT1 и VT2 (рисунок 5) можно заменить интегральным стабилизатором типа КР142ЕН8Б или 78Л12.

Андреанов И.С.

Литература : 1. В. Жалнераускас "Гибридный усилитель мощности". ж. Радио 4-1986 с. 20.

КНОПочный узел управления для приемника на К174ХА34

роль делителя напряжения, который и изменяет уровень напряжения ЗЧ, снимаемого с истока VT2.

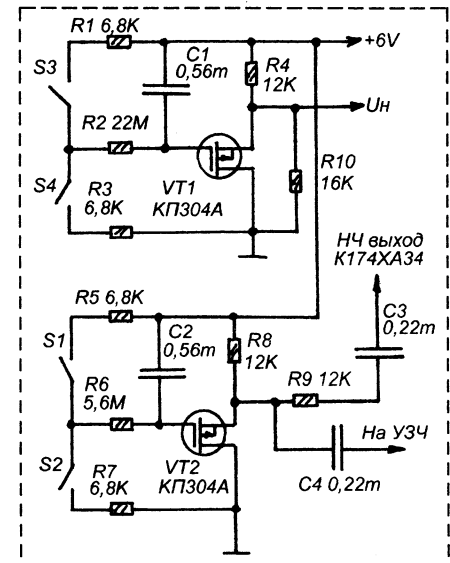
В радиолобительской литературе за последний десяток лет представлено много различных вариантов УКВ-ЧМ приемников на микросхемах типа К174ХА34 (К174ХА42, КС1066ХА1, КХА058 и т.д.), но в большинстве из них настройка на станцию и регулировка громкости производится механическими переменными резисторами. Есть несколько публикаций с цифровыми шкалами, но эти шкалы значительно сложнее самих приемников.

На рисунке показана схема простого узла управления — регулятора громкости и настройки, в котором регулировки выполняются нажатием на четыре кнопки : S1 - увеличение громкости, S2 - уменьшение громкости, S3 - настройка в одну сторону, S4 - настройка в другую сторону.

В основе узла управления лежат электронные регуляторы, описанные в статье А. Смирнова "Темброблок с электронным управлением" (ж. Радио №11-1987 г. стр. 40-41). Регуляторы представляют собой истоковые повторители на МДП-транзисторах. К входу каждого из них подключен запоминающий конденсатор. Смысл работы состоит в том, что кнопками мы изменяем степень заряженности этих конденсаторов, и таким образом, изменяем постоянное напряжение поступающее на затвор транзистора. После отпущения кнопки зарядная (или разрядная) цепь разрывается и конденсатор хранит накопленную энергию, при этом, при отсутствии разрядной или зарядных цепей, напряжение на нем остается неизменным достаточно длительное время (при правильном монтаже более суток). Поскольку транзисторы включены по схемам истоковых повторителей, то на их истоках напряжение будет равно напряжению, до которого заряжены конденсаторы.

Регулятор настройки выполнен на VT1. При нажатии на S3 напряжение настройки Uн увеличивается, при нажатии на S4 - уменьшается. Напряжение настройки (Uн) регулируется таким образом в пределах 0,5...3В.

Регулятор громкости выполнен на VT2. Каскад на VT2 работает таким же образом. Но регулировка громкости выполняется шунтированием входа УЗЧ. Кнопками S1 и S2 изменяем эквивалентное сопротивление канала транзистора, а оно совместно с R9 выполняет



Особое внимание следует уделить конденсаторам С1 и С2, они должны быть с минимальным током утечки. Более подходят К71-5 или К73-11. Транзисторы КП304А можно заменить на КП301А. Кнопки готовые малогабаритные импортные, под печатный монтаж (такие кнопки используют в видеоманитофонах и видеоплейерах).

Настройка регулятора настройки заключается в подборе номинала R10 чтобы получить необходимое перекрытие по напряжению.

После монтажа и настройки плату узла управления нужно залить парафином (предварительно отгородив кнопки бумажной "дамбой").

Страдаев В. П.

Литература : 1. А. Смирнов. "Темброблок с электронным управлением", ж. Радио 11-1987.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Каждый радиолюбитель знает как важно обеспечить свою лабораторию мощным источником питания. Он должен обеспечивать высокую стабильность выходного напряжения в широком диапазоне напряжений и токов, и конечно-же иметь от перегрузок. К сожалению, большинство современных радиолюбительских изданий уделяют мало внимания этому вопросу. И радиолюбители вынуждены обращаться к изданиям 10-15 летней давности. Элементная база используемая в этих конструкциях уже успела устареть, тогда как современные комплекты позволяют решать аналогичные задачи гораздо проще, при этом, повышается и надежность устройства в целом.

Автор разработал лабораторный источник питания, в котором используется современная, но в то же время доступная, элементная база.

Технические характеристики :

Диапазон регулировки выходного напряжения, не менее 0...27 V.
 Максимальный ток нагрузки 5 А.
 Коэффициент пульсаций выходного напряжения, не более 0,003%.
 Время срабатывания защиты, не более 0,1мс.

Принципиальная схема источника питания показана на рисунке 1. Схематехническое решение стабилизатора — компенсационный стабилизатор последовательного типа, позволило достигнуть высоких показателей стабильности выходного напряжения. Защита выполнена по триггерной схеме, что позволило избежать рассеивания на регулирующем элементе значительной мощности, и, таким образом, снизить возможность его теплового пробоя. Кроме того, протекание через аварийную нагрузку максимального тока способно привести к перегоранию печатных проводников и иным нежелательным последствиям.

Сетевое напряжение понижается трансформатором Т1 до 32-35V и выпрямляется "мостиком" VD1-VD4. Конденсатор С1 большой емкости обеспечивает эффективное сглаживание пульсаций. Для питания регулирующего узла и схемы защиты предусмотрены отдельные источники питания на интегральных стабилизаторах серии KP142 или их зарубежных аналогах серии L (Л. 1), применение последних предпочтительнее, так как они имеют меньшую массу и габариты. В связи с

тем, что различные ИС имеют разные цоколевки, на рисунке 1 приведено условное обозначение их выводов, а ниже пориоводятся их цоколевки.

Микросхема А1 предназначена для питания ОУ А3 напряжением +30V, а А2 обеспечивает узел защиты (D1, U1) напряжением +15V. Источник опорного напряжения выполнен на прецизионном стабилитроне VD5, А3.1 — буферный повторитель. На ОУ А3.2 выполнен узел сравнения, на его инвертирующий вход подается напряжение с движка резистора R4, а на инвертирующий подается половина выходного напряжения с делителя R6-R7. Благодаря такому решению появилась возможность использовать опорное напряжение вдвое меньше выходного, что позволяет применить широкодоступные низковольтные стабилитроны (Л. 2). ОУ А3.2 управляет регулирующим элементом, выполненным по схеме составного транзистора VT1, VT2. В качестве мощного транзистора выбран KT8101 (Л.3), что обеспечивает нахождение регулирующего элемента в области безопасной работы (т.е. рассеиваемая на коллекторе мощность ниже максимально допустимой) при любом режиме источника питания.

Узел защиты собран на микросхеме D1 по схеме RS-триггера. При подаче напряжения питания зарядный ток конденсатора С4 устанавливает триггер в единичное состояние, при этом транзистор VT3 открыт и пропускает ток в нагрузку. Применение в устройстве защиты мощного (и недорогого) полевого транзистора фирмы Intersil (Л. 4) позволило при простом управлении практически полностью отключать нагрузку от источника питания в аварийной ситуации. Получился полупроводниковый аналог предохранителя, а если быть точнее, автоматического выключателя.

Работает схема защиты следующим образом. При протекании тока свыше 5 А через резистор R11 на нем падает напряжение достаточное для открывания светодиода оптопары U1.1 (около 2 V). Вспышка светодиода открывает фототранзистор U1.2. При этом на нижнем, по схеме, входе RS-триггера D1.1-D1.2 появляется логический ноль, который устанавливает триггер в нулевое состояние. Происходит закрытие транзистора VT3 и обесточивается нагрузка. Зажигается светодиод HL1, сигнализирующий о срабатывании защиты. Для повторного запуска источника питания требуется нажать на кнопку SB1 "Пуск".

Нелаживание источника питания сводится к подбору R11, так как светодиоды оптопар имеют значительный разброс напряжения

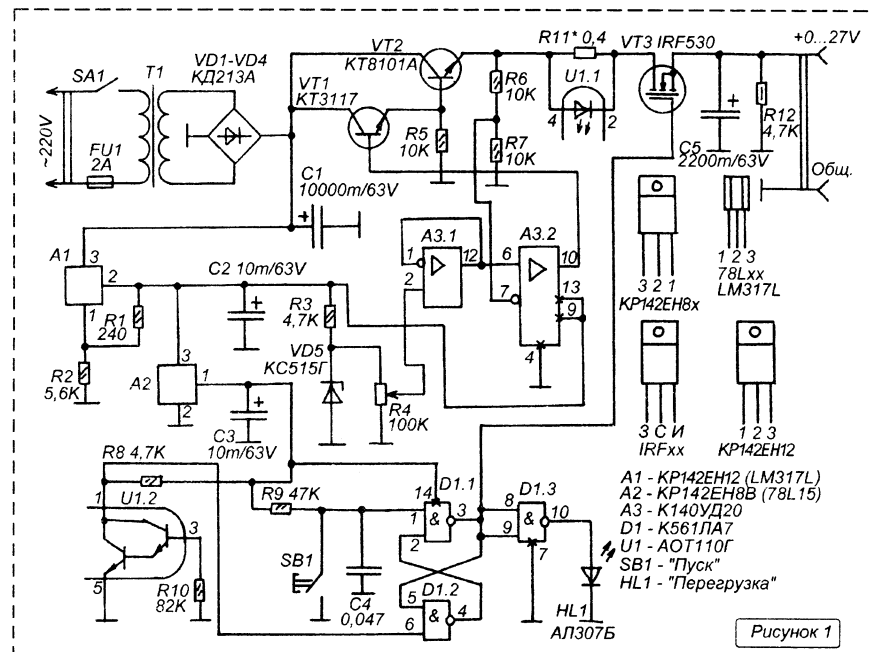


Рисунок 1

зажигания (от 1,2 до 2,5V), предпочтение следует отдавать тем оптронам, у которых это значение меньше. Это позволит выбрать R11 меньшего номинала и, тем самым, исключить рассеивания на нем лишней мощности. Легче всего подобрать ток срабатывания таким способом : подключив в качестве нагрузки мощный проволочный реостат установить ток нагрузки 5 А. Вместо R11 следует применить отрезок нихромового провода Ø0,7-1мм, один конец которого запаивается в плату, а второму толстым медным проводом (на 25-30А) подключается зажим "крокодил". Провод "крокодила" временно запаивается вместо

двуполярный установкой перемычки X1. А если дополнить такую конструкцию цифровыми индикаторами тока и напряжения на основе ИМС KP572ПВ5 (KP572ПВ2), можно получить прибор, мало чем отличающийся от таких источников питания как АТН-1031, АТН-2031 (Л.5).

Детали. Силовой трансформатор должен быть рассчитан на мощность 200-250W, неплохие результаты могут быть получены перемоткой трансформаторов ТС-250 от старых телевизоров (обычно УПИМЦТ). Методику расчета можно найти в Л.6. Диоды VD1-VD4 любые на ток 7-10А, их следует поставить на

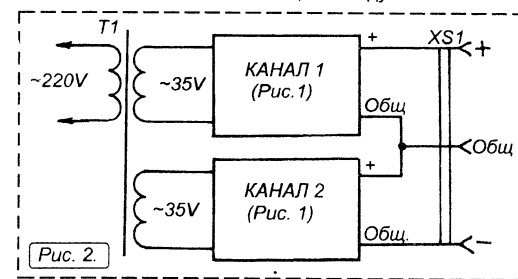
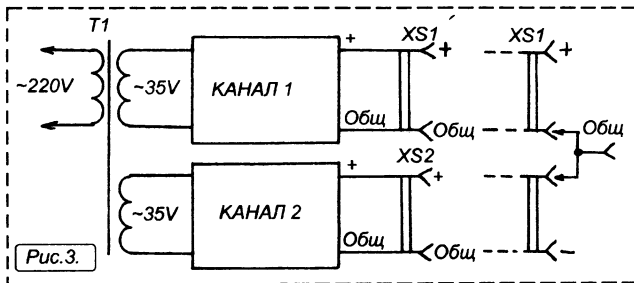


Рис. 2.

можно легко настроить порог срабатывания защиты. На основе описанной схемы можно легко собрать двуполярный блок питания с раздельной регулировкой по каналам (потребуется собрать два таких источника) как показано на рисунке 2, либо двухканальный блок питания (рисунок 3), что предпочтительнее. При необходимости такой блок питания легко превращается в



радиатор. Транзистор VT2 заменить другим отечественным не представляется возможным, из зарубежных автор испытывал вариант с TIP100 (VT1 и R5 при этом можно исключить), но он относительно труднодоступен и дорог. Такие транзисторы как KT819, KT808 и т.п. имеют недостаточную мощность рассеяния на коллекторе. VT3 может быть типов IRF 520, IRF 530, IRF 540, а также BUZ11, BUZ21, BUZ32. VT2 и VT3 должны быть размещены на массивных радиаторах, смазав транзисторы теплопроводящей пастой. ОУ K140УД20 можно заменить любыми другими сдвоенными ОУ, например K574УД2 или K157УД2 с соответствующими цепями коррекции. Можно применить и два одиночных ОУ, например K140УД708 или K544УД2. Опртрон АОТ110 можно заменить любым другим транзисторным или диодным оптроном (Л.7). Можно так же применить тиристорные оптроны АОУ103, АОУ115, но в этом случае сопротивление

резистора R8 следует увеличить до 10-20 кОм, таким образом, чтобы через диодистор протекал ток меньше тока удержания (в противном случае не удастся запустить источник кнопкой "Пуск"). Микросхема D1 может быть из серий K561, K1561, 564. Светодиод HL1 и кнопка SB1 - любые.

Уваров А. С.

Литература :

1. Бирюков С.А. "Устройства на микросхемах" — М.: Солон-Р, 1999 г.
2. Коломбет Е.А. и др. "Применение аналоговых микросхем". — М.: Радио и связь, 1990г.
3. "Мощные транзисторы серий KT8101 и KT8102". ж. Радио 12-1991, стр. 69-70.
4. WWW.intersil.com, WWW.platan.ru.
5. Актаком. Контрольно-измерительное оборудование / каталог — 2000.
6. Терещук Р.М. и др. "Полупроводниковые приемно-усилительные устройства / Справочник радиолюбителя". — Киев : Наукова думка. 1981г.
7. Быстров Ю. А. "Оптоэлектронные устройства в радиолюбительской практике" — М.: Радио и связь, 1995 г.

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ С АВТОПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ

Многие самодельные и промышленные лабораторные источники питания снабжены простейшим индикатором напряжения, — вольтметром, состоящим из измерительной головки и последовательно с ней включенного резистора. Обычно такие индикаторы напряжения рассчитаны только на один предел измерения — на максимальное значение выходного напряжения. Но если диапазон выходного напряжения широк (например 0...50V) такой индикатор будет на малых напряжения давать

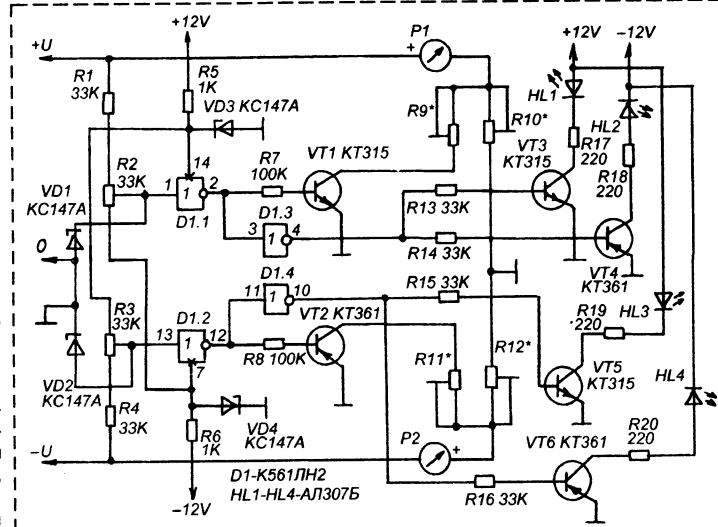
существенную ошибку, поскольку точность измерения любой стрелочной головки (микроамперметра) на крайних участках шкалы снижается (попробуйте точно отсчитать 1,6V на шкале прибора с максимумом 50V).

Для того чтобы можно было с достаточной точностью показывать и малые напряжения нужно чтобы индикатор имел как минимум два предела измерения (например 0...10V и 0...50V). При этом желательно чтобы пределы переключались автоматически, в противном случае можно счесть индикатор.

На рисунке 1 показана схема такого индикатора для двуполярного лабораторного блока питания. Принцип действия прост : в схеме есть компаратор, который следит за величиной входного напряжения, и когда оно

достигает определенного значения, компаратор переключает предел измерения. Например, при уровне входного напряжения 0...10V включен предел "0...10V", а при превышении входным напряжением десяти вольт, прибор переключается на предел "0...50V".

Измеряемые напряжения подаются на точки "+U", "-U" и "0", соответственно выходу блока



питания. Питается индикатор от другого двуполярного источника ±12V (это напряжение имеется в блоке питания и служит для питания ОУ в компенсационных стабилизаторах). Измеритель — два микроамперметра P1 и P2, + добавочные резисторы R9-R10 и R11-R12. Резисторами R10 и R12 калибруются шкалы на верхний предел (например "0...50V"), а при переходе на нижний, параллельно им подключаются R9 и R11, ими калибруются шкалы на нижний предел (например "1...10V").

В качестве компараторов используются элементы D1.1 и D1.2. Микросхема D1 по питанию включена таким образом, что точка общего провода оказывается точно посередине между единичным и нулевым логическим уровнями. Это позволяет микросхеме D1 увеличение отрицательного напряжения воспринимать как понижение входного уровня. Стабилитроны VD1 и VD2 служат для защиты входов микросхемы от перенапряжения. Резисторами R2 и R3 устанавливаются уровни, при которых должен меняться предел измерения.

Рассмотрим переключение пределов на примере положительного напряжения. Напряжение на вход D1.1 поступает через делитель R1-R2. Предположим, R2 установлено в такое положение, при котором, при входном напряжении 10V, элемент D1.1 меняет свое состояние. Тогда, пока напряжение не достигло этого порога, на выходе D1.1 будет единица, транзистор VT1 будет открыт и параллельно

R10 будет включен R9. Результирующее добавочное сопротивление понизится и вольтметр, состоящий из P1, R9 и R10 будет работать на пределе "0...10V". При превышении входным напряжением десяти вольт, напряжение на входе D1.1 станет выше порога единицы, и на его выходе будет ноль. VT1 закроется и R9 перестанет шунтировать R10. Вольтметр перейдет на верхний предел ("0...50V").

Аналогичным образом работает компаратор на D1.2 и VT2.

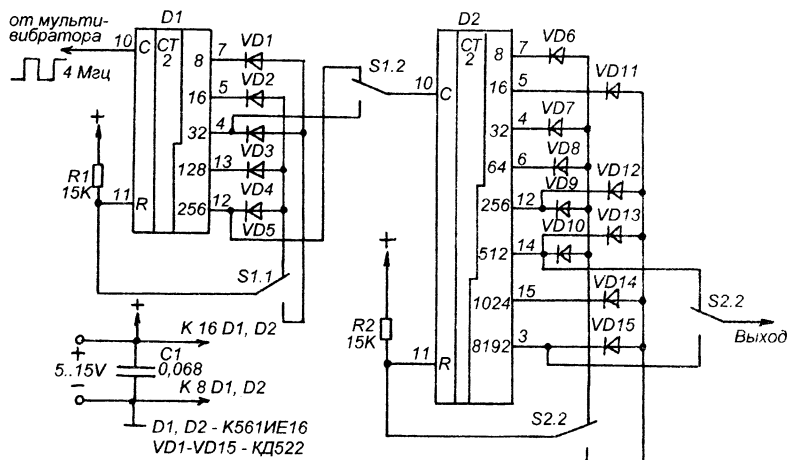
Для индикации пределов измерения служат светодиоды HL1-HL4. На нижнем пределе горят HL2 и HL4, на верхнем — HL1 и HL3.

Индикаторные головки P1 и P2 — любые, например, микроамперметры. Транзисторы KT315 и KT361 можно заменить на любые аналогичные. Светодиоды — любые, работающие в видимом спектре. Можно их взять разных цветов — зеленые для нижнего предела и красные для верхнего. Микросхему K561ЛН2 можно заменить на K564ЛН2, K1561ЛН2 или импортный аналог. Стабилитроны — маломощные на 3...7V, но обязательно все одинаковые.

Настройка заключается в подборе R9-R12 чтобы были необходимые пределы измерения и в подстройке R2 и R3 чтобы переключение пределов происходило в нужный момент.

Паплов С.

ГЕНЕРАТОР ОБРАЗЦОВЫХ ЧАСТОТ ДЛЯ ЧАСТОТМЕРА



Второй счетчик построен на микросхеме D2 по аналогичной схеме, его коэффициент деления задается диодами VD6-VD15 и переключателем S2. Когда S2 находится в показанном на схеме

Обычно генератор образцовых частот для частотомера строится по схеме: кварцевый мультивибратор — многоуровневый счетчик-делитель. Наиболее доступны резонаторы на частоту 4 МГц, но при их использовании для получения частоты 1 Гц требуется делитель на 4000000. Обычно такой делитель строят на 7 счетчиках К561ИЕ8. Можно, конечно, построить генератор частоты 1 Гц на часовом кварце на 32768 Гц и ИМС К176ИЕ5, но для частотомера с большим количеством пределов нужны еще и кратные частоты (10 Гц, 100 Гц).

На рисунке в тексте показана схема счетчика-делителя генератора образцовых частот с кварцевым резонатором на 4 МГц, построенного всего на двух широкодоступных микросхемах К561ИЕ16, вырабатывающего частоты 1 Гц, 10 Гц и 100 Гц.

Импульсы от кварцевого мультивибратора (на схеме не показан) частотой 4 МГц поступают на вход С счетчика D1. Коэффициент деления этого счетчика задается диодами VD1-VD5. В зависимости от положения переключателя S1 он будет равен 400 (S1 в показанном на схеме положении) или 40 (S1 в нижнем, по схеме, положении). Таким образом, в зависимости от положения S1 частота импульсов, поступающих на вход С D2 будет 100 кГц или 10 кГц (при входной частоте 4 МГц).

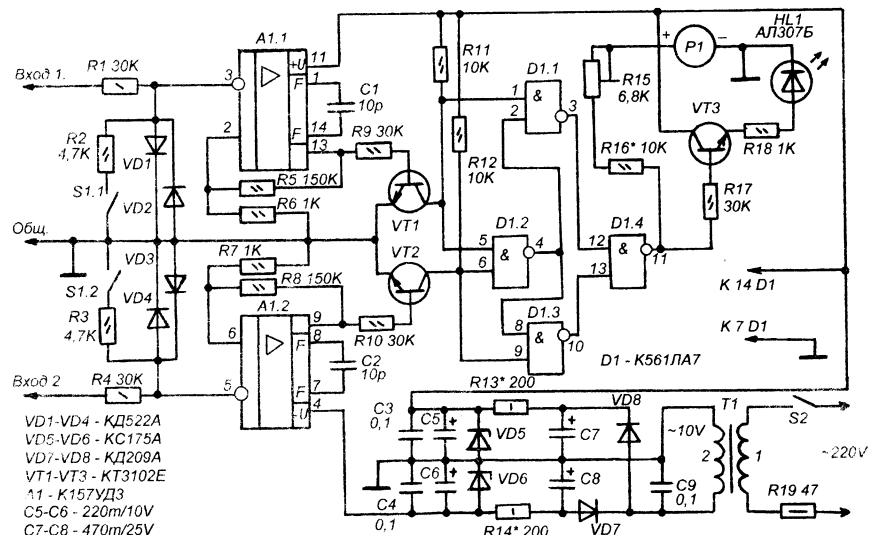
положении коэффициент деления равен 1000, когда в нижнем, по схеме, положении — 10000.

Таким образом имеем следующее: когда нажат переключатель S1 (на схеме переключатели показаны в отжатом положении) коэффициент деления равен $40 \times 1000 = 40000$, и частота выходных импульсов составит 100 Гц. Когда нажат S2 коэффициент деления равен $400 \times 10000 = 4000000$, и частота выходных импульсов будет 1 Гц. Если оба переключателя отжаты (оба в показанном на схеме положении) коэффициент деления будет равен $400 \times 1000 = 400000$, и частота выходных импульсов будет равна 10 Гц. Если оба переключателя нажать коэффициент деления будет такой же: $40 \times 10000 = 400000$, и частота на выходе будет тоже 10 Гц.

В схеме можно использовать диоды КД521, КД503, импортные аналоги, и даже Д9, КД102, КД103. Микросхемы К561ИЕ16 можно заменить аналогичными серий К564, К1561, импортными аналогами, или счетчиками ...ИЕ20 (тех же серий). Переключатель — типа П2К или ПКН, можно взять модуль из трех зависимых П2К или ПКН на два направления каждый. Два из них будут S1 и S2, а третий будет служить для сброса S1 и S2 в выжатое положение. Сопротивления R1 и R2 могут быть в пределах 10...100 кОм.

ФАЗОМЕТР

ционные усилители А1.1 и А1.2, включенные как компараторы с небольшим гистерезисом.



Для регулировки лентопротяжных механизмов магнитофонов, проверки правильности подключения магнитных головок, контроля фазовых характеристик высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуры, и для некоторых других целей, необходим прибор, который мог бы измерять величину сдвига фаз исследуемых сигналов, — фазометр. Принципиальная схема такого прибора показана на рисунке в тексте. С его помощью можно исследовать сигналы прямоугольной, треугольной и синусоидальной форм. Если не требуется высокая точность, то на вход прибора можно подавать сигналы произвольной формы.

Основные технические характеристики:
 Диапазон рабочих частот 10...60000Hz.
 Диапазон измерения сдвига фаз 0...180°.
 Диапазон входных напряжений 20mV...50V.
 Напряжение питания ± 5...10V.
 Потребляемый ток по цепям ±7,5V ≤ 8 mA.
 Потребляемая мощность от электросети ~220V не более 3 W.

В качестве индикатора используется обычная стрелочная измерительная головка с рамкой и нулем в начале шкалы (микроамперметр). Входные сигналы через защитные цепи R1VD1VD2 и R4VD3VD4 поступают на опера-

Эти усилители преобразуют сигнал произвольной формы в последовательность прямоугольных импульсов. Транзисторные ключи VT1 и VT2 согласуют выходные сигналы этих ОУ с входами КМОП микросхемы D1.

На D1 (К561IA7) собран аналог логического элемента "исключающее ИЛИ". Если на обоих входах элемента D1.2 в какой-то момент времени присутствуют одинаковые логические уровни, то на выходе D1.4 будет логический ноль. Ну, а если уровни разные, то на выходе D1.4 будет единица. Длительность импульсов пропорциональна сдвигу фаз исследуемого сигнала. Следовательно, стрелка микроамперметра отклоняется тем больше, чем больше сдвиг фаз контролируемых сигналов. Свечение светодиода HL1 хорошо заметно при сдвиге фаз всего в несколько десятых долей градуса.

Диоды VD1-VD4 защищают операционный усилитель от повреждения высокими уровнями входного сигнала. Переключателем S1 при необходимости можно уменьшить чувствительность прибора.

Фазометр питается от простого двуполярного источника питания, выдающего стабилизированные напряжения ±7,5V. Так как ток потребления логической частью прибора очень

мал, используются простейшие однополупериодные выпрямители на диодах VD7 и VD8 с параметрическими стабилизаторами на стабилитронах VD5 и VD6. Небольшой разбаланс питающих напряжений на точности измерения не сказывается.

В конструкции использованы постоянные резисторы МЛТ, подстроечный резистор R15 — СПЗ-16. Диоды VD1-VD4 любые из серий КД522, КД509, Д223 или другие маломощные кремниевые. VD7 и VD8 могут быть КД102, КД103, КД208, КД105 с любыми буквенными индексами. Стабилитроны VD5 и VD6 — КС168, Д814А, Д814Б. Светодиод HL1 — любой видимого спектра излучения. Транзисторы КТ3102 можно заменить на любые другие аналогичные, например КТ312, КТ315, КТ342. Микросхему К157УД3 можно заменить на К157УД2. Применяв более быстродействующие ОУ, например, К140УД10, КР140УД18, К544УД2, можно расширить частотный диапазон прибора в сторону более высоких частот. Не следует забывать, что многие типы ОУ с префиксами К или КР могут иметь разные колебки. Микросхему К561ЛА7 можно заменить на К1561ЛА7, К564ЛА7, К176ЛА7.

Микроамперметр типов М2003, М4204, М4260 или другой с током полного отклонения стрелки 50...500 мкА.

ГРОМКОГОВОРЯЩАЯ ТЕЛЕФОННАЯ ПРИСТАВКА

Иногда бывает нужно, чтобы телефонный разговор слышали другие люди, находящиеся в помещении. Обычно эта задача решается с помощью стационарного усилителя мощности звуковой частоты или магнитофона, включенного на запись. Некоторые современные телефоны имеют для этих целей встроенный динамик (режим "спикерфон"). Но держать в постоянной готовности УМЗЧ или магнитофон не всегда удобно и не все современные телефоны имеют функцию "спикерфон".

Выйти из положения можно при помощи описываемой громкоговорящей приставки. Приставка получает питание от телефонной линии и при средней громкости потребляет ток не более 8 мА. Она выполнена на малощумящем операционном усилителе средней мощности К157УД1, способным работать в широком диапазоне питающих напряжений.

Трансформатор изготовлен на сердечнике Ш15х15 мм. Обмотка 1 содержит 4900 витков провода ПЭВ-1 Ø 0,06 мм. Обмотка 2 - 250 витков провода ПЭВ-1 Ø 0,1 мм. Можно использовать готовый трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 8...14В.

Переключатель S1 - П2К с фиксацией, S2 - любой на рабочее напряжение не менее 250V. Вместо резистора R19 можно поставить предохранитель на 0,16А, но лучше использовать специальные разрывные резисторы Р1-25.

Для калибровки шкалы Р1 правильно собранного фазометра, один из входов соединяют с общим проводом, а другой подключают к одному из питающих напряжений. После зажигания светодиода, подстроечный резистор R15 стрелку прибора устанавливают на последнее деление шкалы, что будет соответствовать сдвигу фаз на 180°.

Бутов А.Л.

Литература:

1. Конохов А. "Фазометр в налаживании магнитофона". ж. Радио 1-1983, с. 30.
2. Гончаренко А. "Фазометр на микросхемах". ж. Радио 12-1984, с. 29.
3. Шиянов Н. "Фазометр и его применение". сборник "В помощь радиолюбителю" №105 с.54, Москва, ДОСААФ, 1989г.

Питание на ОУ поступает через LPS фильтр на L1-R4-C5. Стабилитроны VD4 и VD5 защищают А1 от перепадов напряжения. Для того чтобы ОУ мог работать с однополярным питанием служит цепь R5-R6-R7, которая создает на прямом входе ОУ напряжение смещения равное половине напряжения питания.

Входной сигнал ЗЧ через цепь R2-C1 поступает на регулятор громкости R3. Цепь из R1 и германиевых диодов VD2, VD3 ограничивает его на необходимом уровне, что кроме защиты входа А1 от высокого напряжения, позволяет обойтись без системы АРУ. С регулятора громкости звуковой сигнал поступает на инвертирующий вход А1. Емкости конденсаторов С1, С4, С6 выбраны так, что спад усиления приставки начинается на частотах ниже 300 Гц и выше 7000 Гц. Дроссель L1 уменьшает шунтирующее действие R4-C5 на полезный звуковой сигнал в телефонной линии.

Детали. Постоянные резисторы ОМЛТ, МЛТ, С2-23. Переменный резистор регулятора громкости R3 - СПЗ-30А. Постоянные конденса-

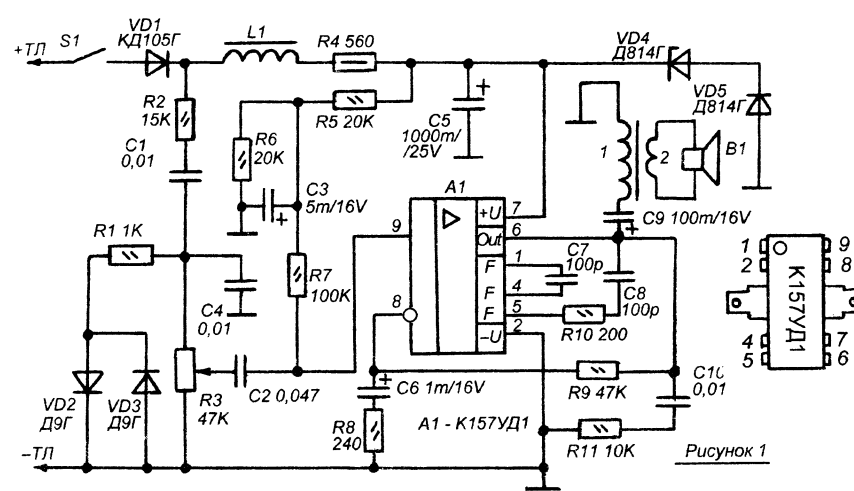


Рисунок 1

торы КТ, КМ, КД, К73-17. С1 должен выдерживать напряжение не менее 200 V. Оксидные конденсаторы - К50-16, К50-35. Диод VD1 может быть любой из серий КД105, КД208, КД209. Стабилитроны VD4 и VD5 могут быть Д814В, Д814Г, КС510А. Т1 - трансформатор от старого переносного приемника типа "Альпинист", "Спидола", "Россия", "ВЭФ". Можно использовать трансформатор от абонентского громкоговорителя для радиотрансляционной сети. Дроссель L1 - согласующий или выходной трансформатор от указанных приемников, включенный первичной обмоткой. Его можно сделать самостоятельно: сердечник Ш 5х5 мм, 400-500 витков провода Ø 0,1 мм, намотанных на каркасе внавал. Желательно чтобы динамическая головка была с хорошей чувствительностью и большим диффузором, например 2ГД-40, 3ГД-38. Выключатель S1 - П2К.

Микросхема устанавливается без радиатора. При эксплуатации приставки может быть целесообразным, немного увеличить напряже-

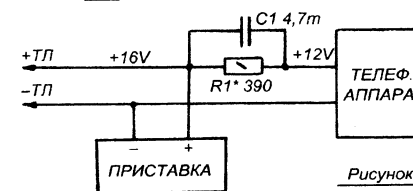


Рисунок 2

ние в линии при снятой телефонной трубке, как показано на рисунке 2. Соппротивление R1 подбирается экспериментально. Конденсатор С1 лучше использовать неполярный К73-17 на 4,7мкФ х 63 V.

При невозможности приобрести микросхему К157УД1 можно попробовать микросхемы К140УД7, КР140УД708, включенные по типовой схеме. Цепь коррекции С7, С8-R10 в этом случае не нужны.

Бутов А.Л.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Во многих электронных телефонных аппаратах и, практически, во всех пультах дистанционного управления теле-видеотехники при-

меняются кнопки со слоем из токопроводящей резины, которые при нажатии прижимаются к печатным дорожкам. Но резина со временем рассыхается и пульт перестает работать. Восстановить работу можно если на токопроводящий слой кнопок наклеить клеем "Момент" кружочки, вырезанные из алюминиевой фольги.

НОВАЯ ПРОФЕССИЯ ИМС К174УН7

Используя популярную в прошлом микросхему - интегральный УМЗЧ К174УН7 можно собрать достаточно качественный генератор стирания и подмагничивания для кассетного магнитофона, не имеющий намоточных деталей.

Не секрет, что большинство недорогих магнитол и магнитофонов производства стран Азии, которыми насыщен наш рынок, выполнены по предельно упрощенным схемам. Во всех стирание производится головкой, представляющей собой постоянный магнит

(результат - шумы при записи, частичное или полное стирание дорожек обратной стороны кассеты), и во многих подмагничивание производится постоянным током, путем пропускания стабилизированного постоянного тока через обмотки записывающих головок (результат — большие КНИ при записи, шумы).

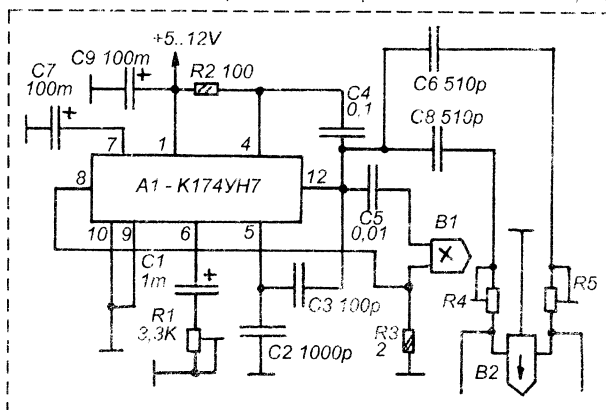
Чтобы улучшить качество записи такой аппарат необходимо дополнить генератором стирания-подмагничивания и заменить стирающую головку - постоянный магнит на стирающую головку с обмоткой.

Принципиальная схема ГСП на микросхеме К174УН7 показана на рисунке. ГСП функционирует в диапазоне питающих напряжений 5...12 В. Обеспечивает ток стирания не менее 200 мА, ток подмагничивания не менее 1,5 мА. Частота генерации зависит от индуктивности стирающей головки и лежит в пределах 70...120кГц. Коэффициент нелинейных искажений синусоидального стирающего напряжения не превышает 0,5%.

УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ТЕЛЕФОНА-ТРУБКИ

Телефонные аппараты-трубки азиатского производства, вследствие невысокой цены,

Как видно из схемы, колебательный контур, определяющий частоту генерируемого напряжения образован конденсатором С5 и обмоткой стирающей головки В1. Поскольку в последовательном колебательном контуре имеет место резонанс напряжений, то напряжение на реактивных элементах, в



частности на В1, во много раз превышает напряжение на контуре. Именно это явление использовано в данной схеме для получения требуемых токов стирания и подмагничивания.

Настройка состоит в установке необходимого тока стирания подстройкой резистора R1 (при этом нужно следить за синусоидальностью напряжения на головке В1) и установке токов подмагничивания для каждой из обмоток блока универсальных головок В2 подстройкой резисторов R4 и R5 соответственно.

Все детали малогабаритные, а наличие у микросхемы К174УН7 двух специальных пластинчатых выводов под радиатор позволяют ГСП установить практически в любом аппарате. В свободном месте платы магнитолы сверлятся два отверстия, в которых при помощи болтов М2 и гаек закрепляется микросхема в положении "вверх ногами". Весь монтаж ГСП выполняется на её выводах.

Павлов С.

достаточно широко распространены в странах СНГ и России. Обычно их преобретают на роль второго, параллельного, телефона аппарата и устанавливают в прихожей или на кухне. Большинство из них построены по предельно упрощенным схемам, в которых разговорный

усилитель объединен с импульсным ключом (импульсы на выходе микросхемы-номерабирателя меняют режим работы этого усилителя), и построен по двухкаскадной схеме на трех-четыре транзисторах.

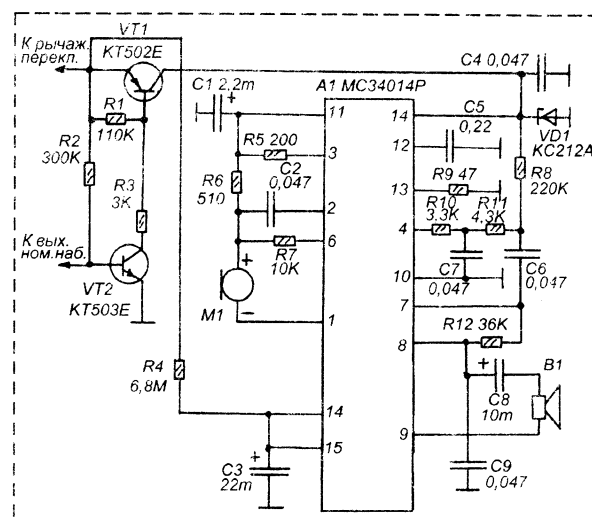
В результате такого упрощения чувствительность микрофона получается недостаточной. Попытки увеличить чувствительность путем введения дополнительного транзисторного каскада приводят к возникновению самовозбуждения по акустике. Кроме того, штатный усилитель несмотря на низкую чувствительность к сигналу микрофона, отличается чрезмерно высокой чувствительностью к разного рода радиопомехам, к тому же он их детектирует. На телефон-трубку может тихонько прослушиваться сигнал местной радиостанции СВ-диапазона. А пользоваться таким аппаратом в присутствии работающего телевизора (принимает и детектирует сигнал развертки) или компьютера абсолютно невозможно. Причем, ответственные аппараты и дорогие импортные, при равных условиях, таких дефектов не проявляют.

После многократных попыток "доставить до ума" штатную схему такого аппарата, стало ясно, что без её кардинального изменения толку не будет.

Анализ принципиальных схем отечественных аппаратов и изучение прилавков местных магазинов радиодеталей, показал, что наиболее рационально сделать разговорный усилитель на широко распространенной микросхеме МС34014Р, по типовой схеме.

На рисунке показана принципиальная схема такого усилителя. На транзисторах VT1 и VT2 построен импульсный наборный ключ. Пока набора номера нет, при поднятии трубки, транзистор VT2 открывается напряжением, поступающим на его базу через R2. Затем открывается и VT1. К линии подключается разговорный усилитель на А1 и ограничительный стабилизатор VD1. Напряжение в линии падает до 8...10 В и АТС переходит в состояние "линия занята".

Микросхемы-номерабиратели большинства



недорогих телефонов трубок на выходе наборных импульсов имеют ключ с открытым коллектором, который при каждом наборном импульсе замыкается на общий набор. В штатной схеме этот ключ подключен к цепи смещения транзисторного разговорного усилителя, и при каждом наборном импульсе изменяет его режим работы, понижая ток потребления. В данном случае этот ключ шунтирует базовую цепь транзистора VT2, что приводит к закрыванию VT2 и VT1 и отключению разговорного усилителя от линии, и таким образом, формируется наборный импульс.

Микросхема МС34014Р имеет малогабаритный корпус с торцевыми выводами для поверхностного монтажа. Её можно заменить на МС34014FN, которая квадратная, и имеет выводы по четырем сторонам. Все детали обвязки микросхемы малогабаритные, они монтируются к выводам микросхемы, а затем полученный модуль приклеивается к плате телефона-трубки, в месте демонтированного штатного разговорного усилителя. Ключ на VT1-VT2 монтируется частично на освобожденных дорожках платы, частично объемным способом. Электретный микрофон и динамический капсюль использованы от телефона-трубки.

Симошин В.Н.

Литература : 1. Пономаренко А.А., Корякин Черняк С.Л. "Телефоны, АОНы, радиотелефоны". М.: "Наука и Техника" & "Солон". 1996г.

НОВАЯ ПРОФЕССИЯ КОМПЛЕКТА СДУ-15.

Десяток лет тому назад большим спросом пользовались различные комплекты дистанционного управления на ИК-лучах для телевизоров 2-3-УСЦТ, УПИМЦТ, ламповых. Выполненные на микросхемах К1506ХЛ1 и К1506ХЛ2, или их аналогах. Эти комплекты изредка встречались в продаже, их "доставали по знакомству" или покупали на нелегальных "толпах" Питера и Москвы (в паузах между разгонами милицией). Сейчас, когда парк старых телевизоров быстро сокращается, спрос на эти наборы сильно упал, и их можно встретить в свободной продаже, практически в любом, даже самом "захудалом", магазине радиодеталей.

Комплект микросхем К1506ХЛ1 - К1506ХЛ2 позволяет строить практически любые системы ДУ, как радиоаппаратурой, так и электроприборов, движущихся игрушек, кодовые ключи и т.д. На страницах многих журналов, и более всего на страницах "Радиоконструктора", описано множество подобных устройств. Но все они представляют собой новые изделия, собранные на этих микросхемах. Хотя в некоторых случаях может быть более интересен вариант, в котором используется готовый комплект плат СДУ, например популярный набор СДУ-15. С его помощью можно управлять аудиоцентром, стереоусилителем, другой аппаратурой, и даже маршевыми электродвигателями движущейся модели. В данной статье рассмотрен именно такой вариант.

За последний десяток лет на рынке появилось очень много разных моделей СДУ на этих микросхемах, как промышленного так и "кооперативного" производства. Но всех их можно разбить на две основные группы, — СДУ без функции включения телевизора (не имеющие сетевого источника, и питаемые от источника телевизора), и СДУ с функцией включения (с простым источником питания на малоомощном силовом трансформаторе). Приспособить для управления "чем угодно" проще устройство второй группы (с трансформатором питания), именно к этой группе относится и СДУ-15.

Основная плата СДУ содержит восемь выходов для переключения программ (хотя, их можно увеличить до 16-ти, микросхемы ...1506ХЛ1 и ...1506ХЛ2 это допускают), четыре выхода ЦАП, на которых можно менять постоянное

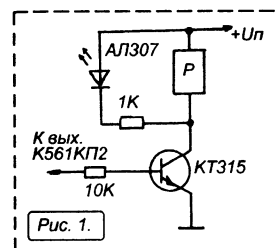
напряжение. И один выход на реле для управления источником питания. Следует заметить, что логические единицы на выходах переключения программ появляются только во время удерживания соответствующей кнопки пульта ДУ в нажатом положении, а при её отпускании на этом выходе будет высокоомное состояние. Постоянные напряжения меняются только на трех выходах ЦАП — для регулировок яркости, насыщенности и контрастности, а на выходе регулировки громкости меняется эквивалентное сопротивление между выходом и общим минусом, поэтому чтобы и здесь была регулировка напряжения, нужно между этим выходом и +питания включить резистор 4-10 кОм.

Включение реле выключателя питания происходит одновременно при включении любой программы, а выключение — отдельной кнопкой пульта.

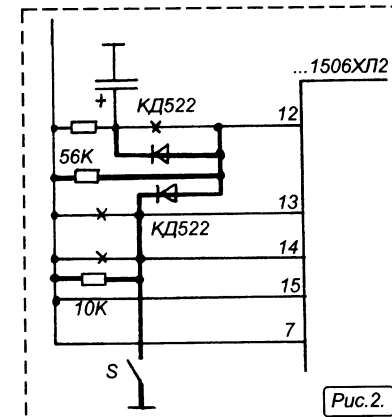
Выходы для переключения программ можно использовать для переключения входов усилительного узла или фиксированных настроек, диапазонов тюнера. Схемное решение зависит от конкретного узла управления (переключателя). Проще, если узел управления квазисенсорный. Еще проще, если при нажатии на сенсорные кнопки, на триггеры узла подаются логические единицы. В этом случае выходы микросхемы К561КП2, выполняющей роль дешифратора, подключают к контактам этих кнопок, почти так же, как это делается при подключении СДУ к модулям выбора программ телевизоров. Если в штатном узле управления устройства, при нажатии на сенсорную кнопку формируется логический ноль, то совсем не обязательно на выходе микросхемы К561КП2, входящей в состав СДУ, ставить инверторы. Достаточно на плате СДУ (МДУ-15, в нашем случае) выпаять вывод 3 К561КП2 и при помощи монтажного проводника подсоединить его к выводу 8 этой же микросхемы. Это приведет к инвертированию выходных уровней микросхемы.

Если напряжение питания цифровых микросхем (микросхемы) узла управления устройства ниже 12 В (например 9В или 5В) необходимо понизить до такого же уровня выходные единицы микросхемы К561КП2, для этого нужно выпаять вывод 3 К561КП2 и подключить его через резистивный делитель напряжения, так, чтобы на нем было напряжение, равное напряжению питания микросхем узла управления устройства.

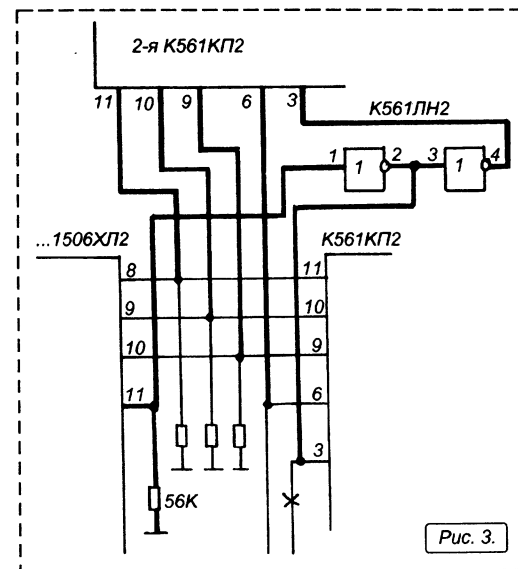
Хуже обстоят дела, если в усилителе или тюнере используется простой механический переключатель. В этом случае может быть два



варианта, — в первом, нужно заменить механический переключатель на электронный, во втором, вместо механического переключателя использовать электромагнитные реле типа РЭС-55, РЭС-10, РЭС-15, РЭС-47 и др., а управлять ими при помощи транзисторных ключей (рис. 1), на базы которых подавать уровни с выхода К561КП2. Чтобы реле оставалось включенным и после отпускания кнопки нужно вывод 6 микросхемы К561КП2 замкнуть на общий минус.



Чтобы можно было переключать входы такого усилителя (или настройки, диапазоны тюнера) не только при помощи пульта, но и с лицевой панели, можно ввести кнопку последовательного перебора (по кольцу), для этого можно воспользоваться параллельным интерфейсом микросхемы ...1506ХЛ2, который обычно в таких встраиваемых СДУ не используется. Входы параллельного порта (выводы 7, 12, 13, 14, 15) обычно соединены с общим плюсом, кроме вывода 12, который соединен с общим



плюсом через резистор 56к. Нужно изменить схему этого порта как показано на рисунке 2. Теперь при нажатии на S система ДУ будет последовательно по кольцу переключать эти реле.

Возможность выполнения дистанционных регулировок зависит от того какие регуляторы используются в аппарате. Если регуляторы электронные и регулировка производится изменением постоянного напряжения на выходах микросхем предварительного УЗЧ (например если он построен на К174УН10 и К174УН12, или на К174ХА48, импортных микросхемах с электронными регуляторами), то проблем обычно не возникает, нужно подключить выходы ЦАП (выходы регулировок) системы СДУ так же как и в телевизоре, и может быть только подкорректировать выходные напряжения подбором соответствующих резисторов. Но если регуляторы механические (переменные резисторы) можно рекомендовать заменить их пассивными электронными регуляторами (Л.1) на мультитексторах, а управлять ими при помощи неиспользуемых выходов переключения программ (настроек, входов, диапазонов). Чтобы не сокращать число переключений можно вспомнить о том, что микросхема ...1506ХЛ2 способна переключать 16 программ, дополнив схему еще одной микросхемой К561КП2, которая будет управ-

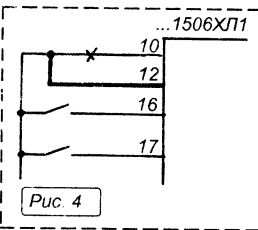


Рис. 4

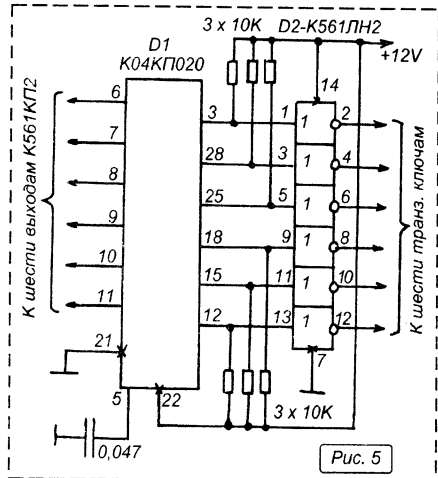


Рис. 5

леть регуляторами (рис. 3), и перепаять дорожку кнопок регуляторов пульта с вывода 10 на вывод 12 ...1506ХЛ1 (рис. 4). Проблема только в том, что в этом случае вариант с электромагнитными реле для переключения входов (настроек, диапазонов) работать не будет, поскольку при включении регуляровки будет выключаться включенное ранее реле. Чтобы этого не происходило можно для переключения реле использовать промежуточный многофазный триггер (рис. 5) или плату А10.1 устройства управления УСУ-1-15 телевизоров 3-УСЦТ (рис. 6), при этом плату вместе с сенсорными кнопками можно установить на переднюю панель устройства взамен механического кнопочного переключателя.

Систему СДУ можно использовать и для управления электроприборами. Можно переключать до 8-и каких-то устройств, при помощи транзисторных ключей с реле на выходах (как на рис. 1), если эти устройства мощные можно выполнить ключи по схеме на рис. 7, используя реле звукового сигнала от автомобилей ВА3-2108-099.

Используя выходы ЦАП (выходы регуляровок) можно управлять маршевыми электродвигателями движущихся моделей. При этом можно будет регулировать скорость вращения вала электродвигателя (рис. 8), потому что питание на него через ключа поступает импульсное, а скважность этих импульсов меняется при выполнении регуляровки.

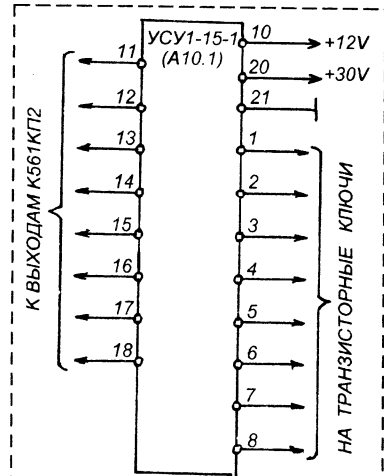


Рис. 6

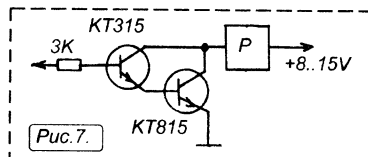
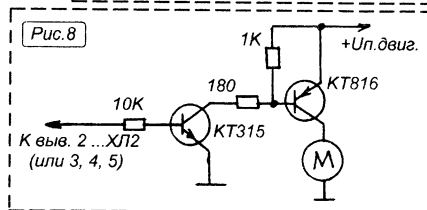


Рис. 7



Лыжин Р.

Литература : 1. "Цифровой регулятор громкости". ж. Радиоконструктор 12-99, стр. 22.
2. "Селектор входов для усилителя ЗЧ". ж. Радиоконструктор 11-99, стр. 8-10.

ИНДИКАТОР ПАДЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Многие радиолюбители для питания трансивера или другой аппаратуры в полевых условиях используют 13-вольтовые мотоциклетные кислотные аккумуляторы. После возвращения "к цивилизации" такую батарею нужно ставить на зарядку. Известно, что срок службы такой батареи сильно зависит от правильности её эксплуатации.

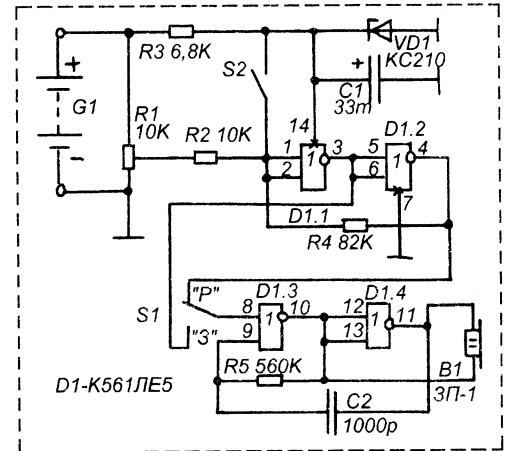
Для того чтобы не допустить переряжки или перезарядки такого аккумулятора полезно иметь устройство, в одном режиме, реагирующее на разряд, а в другом -- на полный заряд.

На рисунке показана такая схема устройства, которое при показанном на схеме положении переключателя S1 издает звуковой сигнал при разряде аккумулятора до напряжения ниже порогового значения, а при нижнем (по схеме) положении S1 издает такой же сигнал при заряде до напряжения выше критического.

Устройство состоит из компаратора на элементах D1.1 и D1.2, построенного по схеме триггера Шмитта, и мультивибратора на D1.3 и D1.4. При показанном на схеме положении переключателя S1 мультивибратор запускается когда на входе D1.1 имеется напряжение ниже порога логического нуля. Если S1 в нижнем положении — мультивибратор запускается когда на входе D1.1 напряжение выше порога логической единицы.

Питание на микросхему поступает от испытуемого аккумулятора, через параметрический стабилизатор на R3 и VD1. Напряжение на вход D1.1 снимается до параметрического стабилизатора, так что напряжение на R1 изменяется так же как и напряжение аккумулятора. Резистором R1 устанавливается устанавливается в такое положение, в котором при номинальном напряжении аккумулятора триггер Шмитта D1.1-D1.2 переходит в единичное положение. Пороги перехода в единичное и нулевое состояния триггера Шмитта отличаются, то есть имеется гистерезис, а величина этого гистерезиса зависит от сопротивления резистора R4. Если аккумулятор 13-вольтовый, то максимальное напряжение зарядки для него должно быть

14V, а минимальное напряжение разрядки 11V. Гистерезис получается 3V, его устанавливает подбором номинала R4, а диапазон — подстройкой R1, таким образом, чтобы при плавном увеличении входного напряжения от нуля, единица на выходе D1.2 устанавливалась при достижении порога 14V,



тогда при падении напряжения до 11V логический уровень на выходе D1.2 сменится на нулевой.

Таким образом, если это устройство будет постоянно подключено к батарее, то когда S1 находится в положении "разряд", звуковой сигнал включится при разряде батареи до 11V. Если затем, не отключая этого устройства, поставить батарею на зарядку и переключить S1 в положение "заряд", то звуковой сигнал включится при заряде батареи до 14 V.

Кнопка S2 нужна для принудительной установки триггера Шмитта в единичное состояние, если устройство подключается к частично разряженной батарее (например, не ней 13V), чтобы контролировать её дальнейший разряд.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на К561ЛА7, но при этом меняются значения положений S1 на обратные. Звукоизлучатель — любой пьезокерамический, отечественный серии ЗП, ВП или импортный. Стабилитрон - любой маломощный на 6...11 V.

Вепреев В. Л.

ЦИФРОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ С ВЫХОДОМ НА СИРЕНУ

В настоящее время в продаже, в магазинах автоэлектроники, встречаются относительно недорогие сирены. Они представляют собой компактный узел, в корпусе которого имеется пьезозвукоизлучатель и генератор тональных сигналов. Подключение — два провода по питанию. Простейшие, при подаче питания "завывают" двумя-шестью тонами, более сложные перебирают по кольцу несколько звуковых эффектов. Сирены предназначены для установки в подкапотном пространстве автомобиля, поэтому их корпус водо-пыленепроницаемый, и их устанавливать надо открытым воздухом.

На базе такой сирены можно сделать несложное универсальное охранное устройство, которое, в зависимости от используемых датчиков, может охранять автомобиль или такие объекты, как квартира, склад. Выбор режима "автомобиль-объект" производится переключением переключателя П1 и П2. На принципиальной схеме эти переключатели показаны в положении

режиме "объект" — датчики контактные, работающие на замыкание, например, два контакта на дверном проеме и металлическая пластина на самой двери. Когда дверь закрыта пластина замыкает контакты, при открывании она отходит от контактов и цепь размыкается. Или на обрыв шлейфа.

Схема показана на рисунке 1. Она построена всего на двух микросхемах К561. В её основе многофункциональный счетчик К561ИЕ11 (D2). Рассмотрим работу в режиме "автомобиль" (переключки П1 и П2 в показанном на схеме положении). Включается устройство тумблером SA1, при включении на схему подается питание и начинается зарядка С1 через R3. На зарядку уходит примерно 5-6 секунд. В течении этого времени на выводе 9 счетчика D2 удерживается уровень логической единицы. Счетчик К561ИЕ11 построен так, что при единице на входе R он принудительно удерживается в нулевом состоянии (на выводе код "0000") и не реагирует на изменение уровней на других выходах. Таким образом дается время на выход из машины и закрытие всех дверей. Кроме того счетчик предустанавливается в нулевое состояние.

элемента D1.1 формируется отрицательный импульс, на вход предустановки D2 (вывод 1) поступает положительный импульс, который устанавливает счетчик в положение "1000". На его выходе 8 (вывод 2) появляется единица и запускается мультивибратор на D1.3 и D1.4. Далее, спустя время зарядки С4 через R6, замыкается D1.1 и в это время схема больше не реагирует на датчики. Импульсы от мультивибратора начинают поступать на счетчик, и на 2-м импульсе код на выходе счетчика становится "1010". Дiod VD5 открывается, затем открывается ключ на VT1-VT2 и включается сирена. Сирена HA1 будет звучать пока счетчик считает от "1010" до "1111". Затем, D2 переходит на "0000", — сирена HA1 выключается, блокируется мультивибратор D1.3-D1.4, и схема возвращается в охранный режим.

Таким образом, после срабатывания датчика следует выдержка времени в два периода импульсов мультивибратора, а затем звучит сирена в течении шести периодов. Если тактовая частота примерно равна 0,7 Гц, то после срабатывания следует выдержка, примерно в 2,8 секунды, а затем включается сирена и звучит примерно 8,5 секунд. Выдержка в 2,8 секунды нужна чтобы владелец машины имел время на открывание двери и отключение сигнализации секретным тумблером SA1, замаскированным в салоне.

Если наличие 2,8 секундной задержки нежелательно, можно вообще убрать задержку, переведя переключку П2 в нижнее по схеме положение. В этом случае сирена будет включаться сразу же после срабатывания датчика и звучать, примерно 11 секунд. В этом случае, чтобы сирена не включалась каждый раз, когда владелец открывает дверь машины, нужно установить замыкающий геркон, подключив его между контактами X1 и X2, разместив его за остеклением. Перед открыванием двери нужно будет к месту, за которым расположен геркон, поднести магнит. С1 разрядится и у владельца будет 5-6 секунд на открывание двери и выключение SA1.

В режиме "объект" переключки П1 и П2 устанавливаются в нижнее по схеме положение (обозначенное пунктирной линией). Теперь датчик - S1, замыкающий. Если есть несколько датчиков их включают последовательно. Работа схемы почти такая же как в режиме "автомобиль". Перед выходом из помещения тумблером SA1 включают питание устройства. Следует выдержка в 5-6 секунд, которая дается на выход из помещения и закрытие двери. Если цепь S1 замкнута, после выдержки

схема переходит в режим охраны. Размыкание цепи (открывание входной двери, обрыв охранного шлейфа) приводит к незамедлительному включению сигнализации, которая звучит примерно 11 секунд. Если нужно более длительное звучание надо увеличить емкость C2 или сопротивление R4.

Контакты X1 и X2 — это точки подключения геркона, незаметной кнопки, которая заглоблена в недра двери чтобы её нажимать спичкой, или просто два шурупа на внешней поверхности двери, которые нужно замкнуть, например связкой ключей, перед открыванием двери. После того, как любым из этих способов, С1 будет разряжен схема переходит в режим выдержки и есть время на открывание двери и отключение сигнализации тумблером.

Можно вообще отказаться от внешнего включения выдержки, тогда, при первом открывании двери сирена будет звучать. Либо ввести выдержку как в автомобильном варианте, перепаяв переключку П2 в верхнее положение.

Стабилитрон VD7 служит для ограничения напряжения питания микросхем, чтобы оно не превышало 12 В.

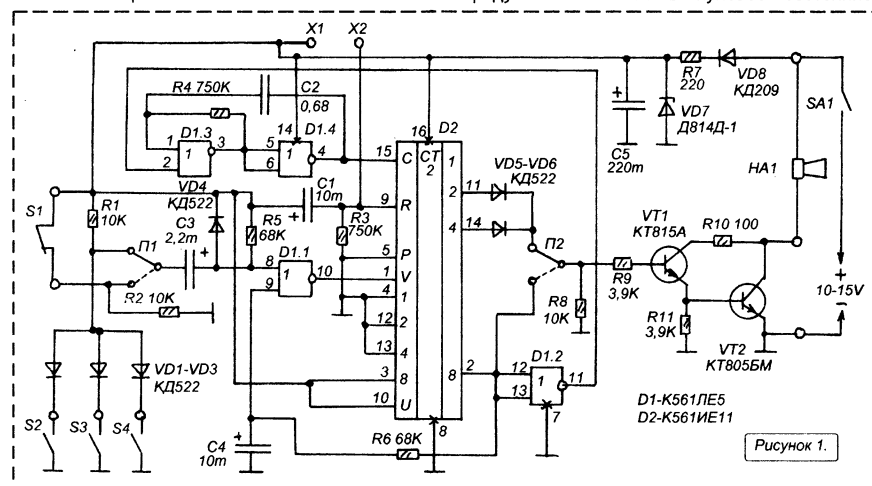
Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на К176ЛЕ5, микросхему К561ИЕ11 — только зарубежным аналогом. Использовать аналогичную микросхему К561ИЕ14 невозможно, поскольку она не имеет R-входа.

Диоды КД522 можно заменить любыми малогабаритными импульсными или точечными, например КД521, КД503, КД510, КД102, КД103, КД106, Д9, Д18. От стабилитрона Д814Д можно отказаться, если напряжение питания устройства не будет превышать 15В, и не будет импульсных выбросов напряжения. Стабилитрон нужен только в автомобильном варианте. Это может быть любой стабилитрон на 11...15В.

Транзистор КТ815 — любой из этой серии, транзистор КТ805 можно заменить на КТ819. Транзисторы VT1 и VT2 включены по схеме составного транзистора, их оба можно заменить одним транзистором КТ829.

Сирена HA1 — "Pantera", она издает завывающий двухтональный звук. Её можно заменить любой другой, подключаемой по цепи питания, и потребляющей ток не более 2 А.

При настройке, сирену желательно звукоизолировать, например накрыть подушкой или мешком с ветошью. Сирена издает очень громкий и завывающий звук, который при продолжительном звучании в ограниченном пространстве помещения оказывает отрицательное воздействие на слух человека.



"автомобиль". В этом режиме в качестве датчиков используются стандартные контактные выключатели, такие как устанавливаются в дверных проемах "жигулей", либо электронные датчики, при срабатывании формирующие нуль или отрицательный импульс на выводе. В

При этом уровень с его выхода "8" (вывод 2) инвертируется элементом D1.2 и блокирует тактовый мультивибратор на D1.3 и D1.4.

В режиме "автомобиль" используются контактные датчики S2-S4, работающие на замыкание. При замыкании любого датчика на входе

ПРОСТОЕ УНИВЕРСАЛЬНОЕ ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО

Это устройство универсальное, оно не имеет такой узкой специализации, как большинство аналогичных описанных в радиолюбительской литературе. С его помощью можно охранять практически любой объект, как то квартира, автомобиль, гараж, подсобное помещение, склад, флигель, сарай, и т.п. Любой объект в котором устанавливаются контактные датчики, срабатывающие на замыкание или размыкание (обрыв шлейфа). Причем количество датчиков обоих типов не ограничено.

Устройство выполнено по простой схеме и может быть повторено даже радиолюбителем, имеющим начальные навыки работы с простыми логическими элементами КМОП. На выходе устройства включается сирена или другой звуковой сигнализатор любого типа (выходное реле может коммутировать ток до 30А).

Отключение и включение системы производится изнутри охраняемого объекта. После включения система в течении 10-15 секунд не воспринимает сигналы датчиков. Эта выдержка времени нужна чтобы можно было выйти и запереть за собой дверь не вызывая включения сирены. Отключение производится при входе внутрь объекта. Дело в том, что датчики подразделены на две группы, в первую входят те, при срабатывании которых должна включаться сирена незамедлительно, а во вторую, — при срабатывании которых сирена включается с небольшой задержкой (3-5 секунд). Именно во вторую группу входит датчик, установленный на входной двери. Поэтому, после открывания двери, дается

короткое время (3-5 секунд) на отключение системы при помощи замаскированного выключателя, расположенного внутри объекта.

Принципиальная схема показана на рисунке 1. Всего четыре группы датчиков F1, F2, F3 и F4. Датчики

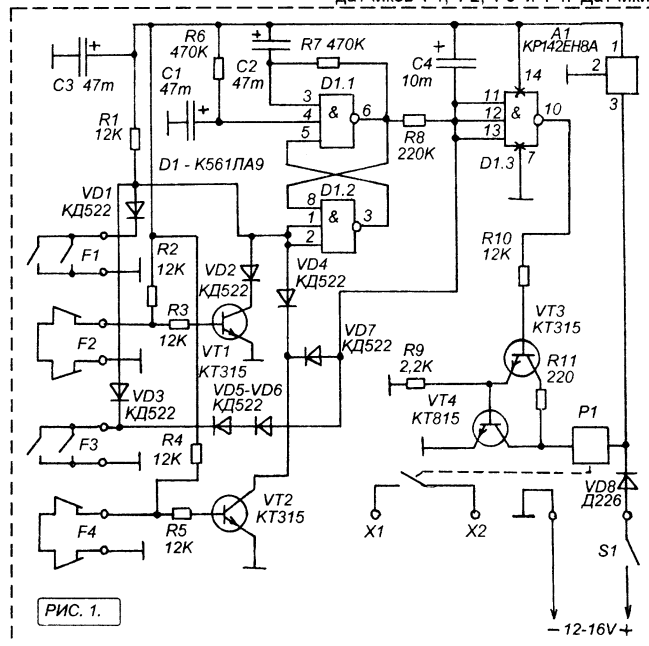


Рис. 1.

F1 и F3 срабатывают на замыкание контактов. То есть, в нормальном состоянии, их контакты разомкнуты, а при воздействии нарушителя они замыкаются. Датчики F2 и F4 наоборот, работают на размыкание, то есть, в нормальном состоянии их контакты замкнуты, а при воздействии нарушителя размыкаются. Эти датчики могут представлять собой петлю тонкого намоточного провода, который обрывается при проходе, или другой конструкции. Общее количество датчиков может быть любым. При подключении нескольких датчиков (на схеме показано по два на каждую группу) датчики групп F1 и F3 подключаются в своих группах параллельно, а датчики групп F2 и F4 последовательно.

По типу срабатывания группы тоже отличаются. При срабатывании любого из датчиков групп F1 и F2 сирена включается с задержкой в 3-5 секунд. Группы F3 и F4 при срабатывании

любого из своих датчиков вызывают немедленное включение сирены. Если состояние датчика восстановлено (например контакты замкнулись и затем разомкнулись) сирена не выключается сразу же, а звучит около 10-15 секунд. Если же состояние датчика не восстановилось сирена будет звучать, пока не выключат охранное устройство.

В основе устройства лежит трехходовый RS-триггер на элементах D1.1 и D1.2 микросхемы К561ЛА9. В состоянии покоя (все датчики в нормальном состоянии) на выходе этого триггера (выход D1.1) единица. В момент включения питания (выключателем S1) начинается зарядка конденсатора C1 через резистор R6. Зарядный ток этого конденсатора устанавливает триггер в единичное состояние, в котором он принудительно удерживается в течении времени зарядки C1 через R6 до порога логической единицы (примерно 10-15 секунд). В течении этого времени охранное устройство не реагирует на датчики групп F1 и F2. А затем, после окончания этой выдержки, переходит в режим охраны.

При срабатывании любого из датчиков групп F1 и F2 происходит открывание одного (или обоих) из диодов VD1 и VD2, это приводит к тому, что на соединенных вместе выводах 1 и 2 D1.2 устанавливается логическая единица. Триггер D1.1-D1.2 перекидывается в нулевое состояние. И начинается зарядка конденсатора C4 через R8, на что уходит 3-5 секунд. После того как C4 зарядится на выходе элемента D1.3 установится логическая единица. Это приведет к открыванию транзисторного ключа на VT3 и VT4, поступит ток на обмотку реле P1 и его контакты замкнутся, включив питание сирены или другого акустического устройства. В то же время начнется зарядка конденсатора C2 через резистор R7. На зарядку C2 уходит примерно 10-15 секунд, в течении этого времени триггер находится в устойчивом нулевом состоянии, и сирена будет оставаться включенной, даже если сработавший датчик вернется в исходное положение.

При срабатывании датчиков групп F3 и F4 открываются диоды VD3 и VD4 и происходит тоже самое, что и при срабатывании датчиков групп F1 и F2, с той разницей, что есть еще три диода VD5-VD6 и VD7, которые открываются и ускоренно заряжают конденсатор C4, так что включение сирены происходит без задержки.

На транзисторах VT1 и VT2 выполнены входы групп F2 и F4. Когда датчики этих групп замкнутся, базовые цепи транзисторов закорочены на общий минус и транзисторы закрыты. При размыкании цепей датчиков базовая цепь

высвобождается и транзисторы открываются, поскольку на базы поступают положительные напряжения через резисторы R2-R3 и R4-R5.

Питание на логическую часть устройства подается через интегральный стабилизатор А1. Диод VD8 носит предохранительную функцию, он не дает устройству выйти из строя при неправильном подключении полюсов питания.

Источник питания — любой источник постоянного тока напряжением 12-16В. Если устройство устанавливается на автомобиль или гараж в качестве источника можно использовать аккумулятор, установленный на автомобиле.

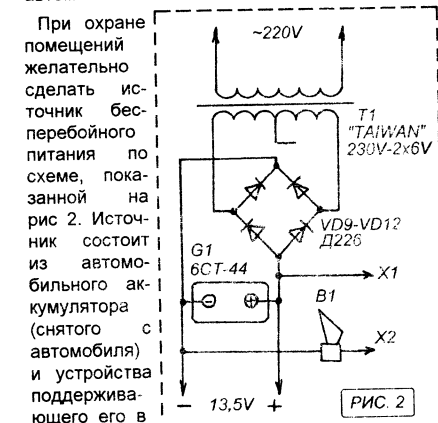


Рис. 2.

постоянно заряженном состоянии (такие устройства применяют, когда аккумулятор ставят на хранение).

Работает источник следующим образом. Трансформатор T1 - маломощный трансформатор от неисправного радиобудильника китайского производства, он на вторичной обмотке (если не подключать отвод) вырабатывает 12 В. Ток короткого замыкания этой обмотки около 0,25 А. Ток со вторичной обмотки выпрямляется мостовым выпрямителем на диодах VD9-VD12 и поступает на аккумуляторную батарею. В результате, когда устройство находится в дежурном режиме, схема питается, практически от этого выпрямителя. Кроме того происходит постоянная "мягкая" подзарядка аккумулятора, компенсирующая его естественный саморазряд, и разряд вызванный кратковременной работой сирены и работой при отключении сетевого напряжения.

Желательно, чтобы сирена, в этом случае, тоже питалась от этого аккумулятора.

Таким образом охранное устройство полу-

чается практически полностью энергонезависимым. Сирена может звучать достаточно долго, пока не "сядет" аккумулятор.

Детали. Микросхему К561ЛА9 можно заменить на К1561ЛА9 или импортный аналог. Микросхему КР142ЕН8А можно заменить на К142ЕН8А или импортную 7808, 7809. Маркировка выводов микросхемы А1 на схеме показана в таком порядке: если микросхему повернуть к себе маркировкой и выводами вниз, то левый - "1", средний - "2", правый - "3". Диоды КД522 можно заменить на КД521, КД105, КД208 КД209. Транзисторы КТ315 — на КТ3102, КТ503. Транзистор КТ815 - на КТ817, КТ805, КТ807. Диоды Д226 можно заменить на КД226, КД209, КД208, КД105. Электромагнитное реле — реле включения звукового сигнала или фар автомобилей ВА3-2108-099.

В качестве сирены автор использовал сирену для автомобильной сигнализации (такие сирены продаются в магазинах автоэлектроники и

стоят в пределах 5-7\$. Можно использовать и автомобильный клаксон, или любое другое достаточно громкое устройство.

Аккумулятор — 6СТ-44, но подойдет любой автомобильный на 12 В.

Подбором сопротивления R6 можно установить продолжительность выдержки времени после включения питания, подбором R7 — продолжительность времени звучания сирены после кратковременного срабатывания датчика, подбором R8 — продолжительность выдержки времени перед включением сирены (при срабатывании датчиков групп F1 и F2).

Каравакин В.

Литература: Каравакин В. "Автомобильное охранное устройство на одной микросхеме", ж. Радиоконструктор 01-2001, стр. 36-37.

ГЕНЕРАТОР ЧАСТОТЫ 50 ГЦ

Иногда, в радиолюбительской практике требуется генератор частоты 50 Гц, например при модернизации электронных часов, синхронизируемых от сети, или когда нужно получить кадровую частоту 50 Гц. На рисунке 1 показана простая схема такого генератора, построенная на одном транзисторе КТ315 и одной микросхеме К561ИЕ16.

Задающий генератор частоты 500 кГц выполнен на транзисторе VT1, частота определяется кварцевым резонатором Q1 (её подстроить в небольших пределах можно подбором емкости C1). Режим работы транзистора устанавливается резисторами R1-R2 таким образом, чтобы размах импульсов на его эмиттере был в соответствии с логическими уровнями КМОП.

На счетчике D1 выполнен делитель частоты на 10000. Коэффициент деления установлен диодами VD1-VD5. Эти диоды, совместно с резистором R4 образуют пятиходовую схему "монтажное И", на выходе которой (точка соединения анодов диодов и R4) образуется напряжение единичного логического уровня, тогда, когда счетчик досчитает до десяти тысяч. В этот момент происходит сброс счетчика в нуль, и начинается подсчет следующих

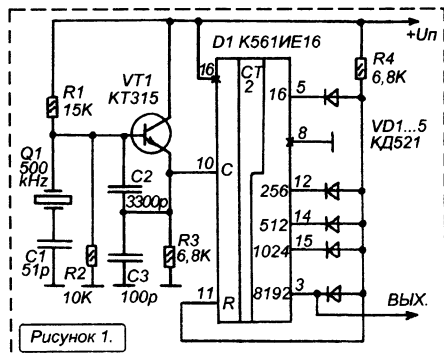


Рисунок 1.

10000 импульсов. Таким образом, через каждые 10000 импульсов на входе R D1 появляется короткий импульс. В принципе, можно было бы этот импульс использовать как выходной, но его длительность настолько мала, что потребовалось бы делать на выходе формирователь. Поэтому выходные импульсы снимаются с выхода "8192" счетчика. При этом продолжительности единичного и нулевого полупериодов выходного импульсного сигнала соотносятся как 113 / 512.

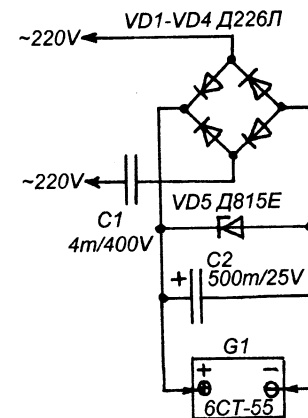
Напряжение питания ограничено диапазоном питающих напряжений ИМС К561ИЕ16 (+4...15В). Устанавливать режим VT1 нужно для конкретного напряжения питания.

"ПОДЗАРЯДНОЕ" УСТРОЙСТВО

Россия, по большей части, страна северная, и зимние морозы ниже -30°C во многих регионах нередкость. Много хлопот такие холода доставляют владельцам отечественных автомобилей. Дело в том, что емкость и стартовый ток большинства стартерных аккумуляторов как отечественного так и зарубежного производства, на таких морозах падает до величины, неспособной провернуть двигатель даже залитый синтетическим моторным маслом. Поэтому многие автолюбители имеют по два аккумулятора, — если промерзнет один, приносят из дома второй. Другие же вообще не пользуются автомобилем зимой. В обоих случаях, аккумулятор длительное время хранится без дела, и в результате естественного саморазряда и сульфатизации пластин приходит в негодность.

Для того чтобы длительное хранение не приводило к порче аккумуляторной батареи её нужно постоянно поддерживать в заряженном состоянии. Заводы изготовители рекомендуют заряжать аккумуляторы током, равным 0,1 от номинальной емкости (т.е. для 6СТ-55 ток зарядки будет 5,5 А), но это годится только для быстрой зарядки "посаженной" батареи. Как показывает практика, для подзарядки аккумулятора в процессе длительного хранения требуется небольшой ток, около 0,1-0,3 А (для 6СТ-55). Если хранящийся аккумулятор, периодически, примерно раз в месяц, ставить на такую подзарядку на 2-3 дня, то можно быть уверенным в том, что он в любой момент будет готов к эксплуатации, даже через несколько лет такого хранения (проверено практически).

На рисунке в тексте показана простая схема "подзарядного" устройства, которая используется автором уже более 10 лет. Схема представляет собой простой бестрансформаторный источник питания, выдающий постоянное напряжение 14,4 В, при токе до 0,4 А. Источник построен по схеме параметрического стабилизатора с емкостным балластным сопротивлением. Напряжение от электросети поступает на мостовой выпрямитель VD1-VD4 через конденсатор C1. На выходе выпрямителя включен стабилитрон VD5 на 14,4 В. Конденсатор C1 гасит избыток напряжения и ограничивает ток до величины не более 0,4 А. Конденсатор C2 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения. Аккумуляторная батарея подключается параллельно VD5.



Устройство работает следующим образом. При саморазрядке батареи до напряжения ниже 14,4 В начинается её "мягкая" зарядка слабым током, причем величина этого тока находится в обратной зависимости от напряжения на аккумуляторе. Но в любом случае (даже, при коротком замыкании) не превышает 0,4 А. При зарядке батареи до напряжения 14,4 В зарядный ток прекращается вовсе.

В устройстве использованы относительно "древние" детали: конденсатор C1 - бумажный БМТ, C2 - К50-3, диоды выпрямителя D226, стабилитрон D815E. Можно использовать более современные детали: C1 - любой неполярный на 3-5 мкФ и напряжение не ниже 300В, C2 - любой электролитический на 100-500 мкФ, на напряжение не ниже 16В, диоды VD1-VD4 - выпрямительные типа КД105, КД208, КД209 и т.п. Стабилитрон на напряжение 14-14,5 В при токе не ниже 0,7 А.

Все устройство собрано в корпусе от сгоревшего сетевого адаптера для телевизионной игровой приставки. К аккумулятору подключается при помощи длинного кабеля (телефонный двухпроводный кабель) с большими "крокодилами" на концах.

При эксплуатации данного устройства нужно соблюдать правила безопасности при работе с электроустановками.

Павлов С.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ

На страницах радиолобительских журналов за последние 5 - 10 лет описано много различных конструкций самодельных автосигнализаций. Простые устройства, предназначенные для охраны недорогих отечественных автомобилей, обычно, включают и выключаются потайным тумблером или при помощи магнитного брелка, воздействующего на геркон. Неприятность такого способа в том, что можно выйти из машины и забыть включить сигнализацию. Чем это может обернуться в таком городе как Москва объяснять нет необходимости. Поэтому, желательно чтобы был автоматический выключатель, который включает сигнализацию сразу же после выключения зажигания, а выключает при помощи потайного тумблера или геркона. Но потайной тумблер тоже не дает полной гарантии безопасности, — если каждый раз, перед включением зажигания, водитель куда-то лезет, это легко проследить и разгадать секрет. Магнитный брелок тоже не совсем оптимальный вариант, — его можно забыть дома, он может размагнититься с связку ключей, его не всегда удобно таскать с собой.

В связи с выше изложенным, хочу предложить свой вариант выключателя сигнализации, который работает по такому алгоритму: включение сигнализации (подача питания) происходит при выключении зажигания, а выключение происходит в два этапа, сначала нужно открыть дверь и включить зажигание, но не включать стартер. При этом на приборной панели загорается светодиод, который горит в течении 2-4 секунд. Пока ключ зажигания находится в положении "включено" и горит светодиод сигнализация работает в нормальном режиме, но её выход на клаксон или сирену заблокирован. Если в это время (пока горит светодиод) включить стартер, система разблокируется и сигнализация будет работать в сигнальном режиме, а отключить её можно будет только потайным тумблером. Если же выждать время пока погаснет светодиод, и затем, включить стартер, то сигнализация отключится автоматически, и включить её можно будет только выключив зажигание.

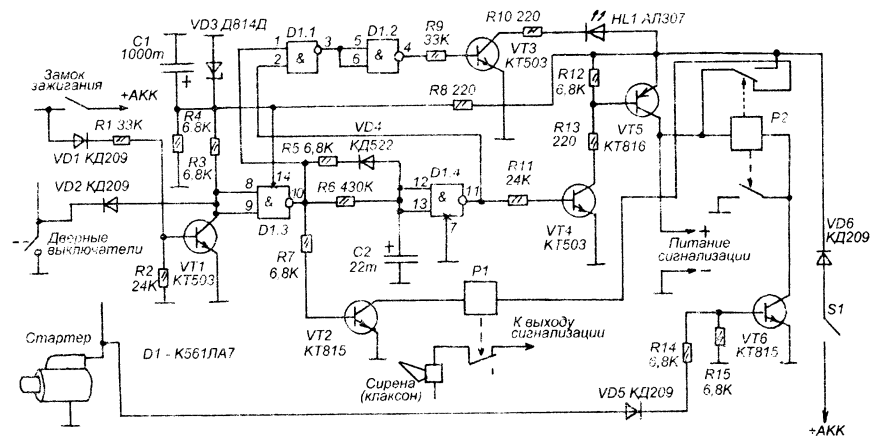
Принципиальная схема устройства показана на рисунке в тексте. Включение сигнализации происходит при выключении зажигания. Происходит это следующим образом. При выключении зажигания на анод VD1 перестает поступать положительное напряжение и транзистор VT1 закрывается. На его коллекторе устанавливается напряжение уровня логической единицы. Этот уровень инвертируется элементом D1.3, и на его выходе будет ноль. Конденсатор C2 быстро разряжается через цепь R5-VD4 и на входе D1.4 так же устанавливается ноль. Единица с выхода открывает транзисторный ключ на транзисторах VT4 и VT5 и через VT5 подается питание на сигнализацию. Далее сигнализация работает в обычном режиме по собственному алгоритму.

Следует отметить такую особенность включения, — если дверь машины остается время открытой, сигнализация включится только после закрытия двери.

Выключение сигнализации происходит следующим образом. Водитель открывает дверь, при этом открывается диод VD2 и шунтирует коллектор VT1. Затем нужно включить зажигание и закрыть дверь. На базу VT1 поступит открывающее напряжение. На коллекторе VT1 напряжение падает до нулевого уровня. В результате на выходе D1.3 будет единичный уровень, и откроется ключ VT2, включится реле P1, которое разомкнет свои нормально-замкнутые контакты и отключит сирену (или клаксон). Далее начинается зарядка конденсатора C2 через R6, на что уходит примерно 2-4 секунды. Если в течении этого времени включить стартер, откроется транзисторный ключ VT6 и сработает реле P2, которое своими контактами отключит блокировку сирены (или клаксона), заблокирует отключение питания сигнализации и заблокирует самого себя в таком положении. Теперь сигнализацию можно будет отключить только при помощи потайного тумблера S1. Если же, в течении времени зарядки C2 до логической единицы, стартер не включить, то через 2-4 секунды конденсатор зарядится, ключ на VT4 и VT5 закроется и питание сигнализации отключится. Теперь пустить стартером двигатель и ехать.

Время, в течении которого нельзя включать стартер, индицирует светодиод HL1. Он включается одновременно с включением зажигания и горит до момента выключения сигнализации. Резистор R4 нужен для быстрой разрядки C1 при выключении тумблера S1.

В устройстве можно использовать самые разнообразные детали. Диоды КД209 можно



заменить любыми кремниевыми (КД102, КД103, КД105, КД208 и т.п.), диод КД522 - на любой аналогичный. Стабилитрон Д814Д - любой стабилитрон на 12-14V. Светодиод HL1 - любой видимого спектра. Транзисторы КТ503 можно заменить на КТ315, КТ3102, КТ601.604, КТ815. Транзисторы КТ815 можно заменить на КТ807, КТ801, КТ817. Транзистор КТ816 - на КТ818, КТ837. Микросхема - К561ЛА7, К564ЛА7, К1561ЛА7 или импортный аналог (К176ЛА7 применять нежелательно из-за низкой надежности). Номиналы всех резисторов и конденсаторов могут отличаться в пределах 30%. Электромагнитные реле тоже могут быть самыми разными, важно чтобы обмотки были на 12 V. Реле P2 коммутирует небольшой ток, поэтому это может быть малогабаритное реле, например РЭС-47, но можно использовать и более крупные — РЭС22, РЭС-9. Тип реле P1 зависит от того какой ток протекает через

сирену. Если ток не более 1,5А можно использовать РЭС-22, РЭС-9, РЭС-10, КУЦ-1. Если коммутируется автомобильный клаксон (ток 5...10А) нужно использовать реле типа 112-37-47-10Е от автомобиля ВА3-08-099 (пяти-контактное реле).

Настройка заключается в установке желаемого времени выдержки после включения зажигания, подбором номинала R6.

Петров В.Н.

- Литература: 1. Каравакин В. "Автомобильное охранное устройство на одной микросхеме", ж. Радиоконструктор 01-2001, стр. 36-37.
2. Малышев В.П. "Автосторож для "Орбиты", ж. Радиоконструктор 12-2000, стр. 22-24.
3. Алексеев В. "Автомобильная сигнализация", ж. Радиоконструктор 02-2001, стр. 28-30.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Многие радиолобители собирают схемы, предназначенные для работы в условиях повышенной влажности, в виде модулей, залитых эпоксидной смолой. Такие модули получаются неразборными, и при выходе из строя одной детали приходится выбрасывать весь модуль. Но, если для заливки использовать пасту "Герметик-прокладка" (производитель ОАО КЗСК), предназначенный для ремонта автомобилей, неисправный модуль можно будет разобрать. При застывании паста превращается в резиноподобную массу, которая достаточно легко рвется, и её можно удалить с поверхности деталей скальпелем или перочинным ножом. Несмотря на такую податливость, паста очень надежно защищает детали модуля от влаги.

ТРАНЗИСТОРНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ ДЛЯ "КЛАССИКИ"

Сейчас уже никто не станет оспаривать преимущества электронной системы зажигания перед обычной батарейной. Все большая часть "классических жигулей" уже на заводе оснащается бесконтактными системами зажигания типа "восьмеричной", даже "Москвичи" стали появляться оборудованные бесконтактной системой, типа "Волговской". При желании на ВАЗ, "Москвич" или "Волгу" теперь без проблем можно установить такую систему, если купить полный комплект, состоящий из датчика-распределителя, низкоомной катушки зажигания, коммутатора, и, если речь идет о "Волге" или "Москвиче", вариатора. Но такой комплект стоит дорого (особенно бесконтактный датчик-распределитель). И его приобретение не всегда оправдано. Дело в том, что основные преимущества бесконтактной системы зажигания не в её "бесконтактности", а в том, что используется низкоомная катушка зажигания, которая, имея более низкое выходное сопротивление, и более высокое соотношение витков обмоток, выдает значительно более мощный разряд (выше и напряжение и сила тока в разряде). Конечно, теоретически, можно повысить характеристики батарейной системы, если заменить высокоомную катушку на низкоомную, но только теоретически, потому что механические контакты прерывателя попросту сгорят или "сварятся" под действием более высокого тока, который им придется коммутировать. Электронная же система, имеет на своем выходе мощный транзистор, который способен коммутировать такие большие токи. Поэтому оптимальным можно считать вариант, при котором остается штатный контактный датчик-распределитель, а доработка заключается в замене катушки зажигания на низкоомную и установке транзисторного коммутатора.

Еще, желательно чтобы коммутатор имел функцию автономной пульсации, при которой система зажигания может функционировать и при неисправном или замерзшем прерывателе.

На рисунке 1 показана схема одного из возможных вариантов такого коммутатора. В его основе лежит схема "Блока электронного зажигания" из Л.1, но доработанная примени-

тельно к контактной системе зажигания, и дополненная функцией автономного пульсатора.

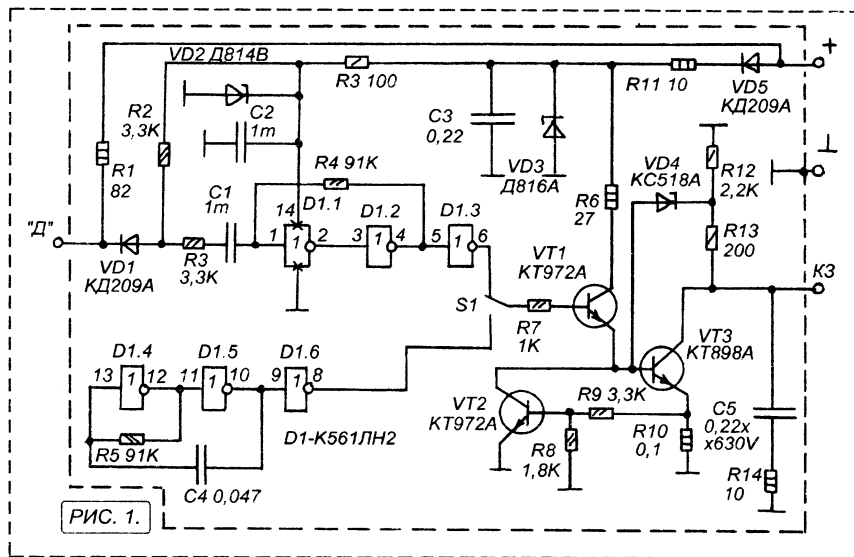
Контакты прерывателя (с отключенным конденсатором) подключаются к клемме "Д". При вращении валика контактный датчик-распределитель периодически замыкает эту клемму на "массу". Резистор R1 понижает входное сопротивление входа коммутатора, чтобы исключить проникновение помех и обеспечить более надежную работу контактного датчика.

При каждом замыкании контактов на аноде диода VD1 образуется импульс произвольной формы, который преобразуется триггером Шмитта на D1.1 и D1.2 в прямоугольный. Импульс получается отрицательный, и чтобы обеспечить адекватную работу выходного каскада (транзистор VT3 должен открываться во время замкнутых контактов прерывателя) после триггера включен инвертор D1.3.

При штатном режиме работы (переключатель S1 в показанном на схеме положении) импульсы с выхода D1.3 поступают на вход мощного ключевого каскада на VT1 и VT3. Открывание VT1 влечет открывание VT3 и в катушке зажигания начинается цикл накопления энергии. Затем, при размыкании контактов прерывателя, ключ закрывается и в контуре, состоящем из катушки зажигания и конденсатора C5 возникает колебания, и вырабатывается высоковольтный импульс.

Поскольку импульсы, поступающие на ключ имеют строго прямоугольную форму, при спаде, транзисторы VT1 и VT3 очень быстро закрываются, при этом в первичной обмотке катушки зажигания индуцируется ЭДС самоиндукции напряжением около 400 В. В ключе (VT1 и VT3) применена схема активного ограничения тока в катушке зажигания, которая защищает транзистор VT3 от перегрузки и стабилизирует величину тока "разрыва" при колебаниях питающего напряжения, тем самым обеспечивая неизменность выходных характеристик системы зажигания.

При открывании транзистора VT1 транзистор VT3 переходит в режим насыщения, обеспечивая минимальную величину падения напряжения на выходе коммутатора (клемма K3). Пока ток, протекающий через VT3 и R10, включенный в его эмиттерной цепи, ниже максимально допустимого значения, напряжение на R10 мало и транзистор VT2 закрыт. При возрастании выходного тока выше предельного значения напряжение на R10 увеличивается до такого значения, которое вызывает открытие транзистора VT2, который, в свою очередь, шунтирует базовую цепь транзистора VT3. При

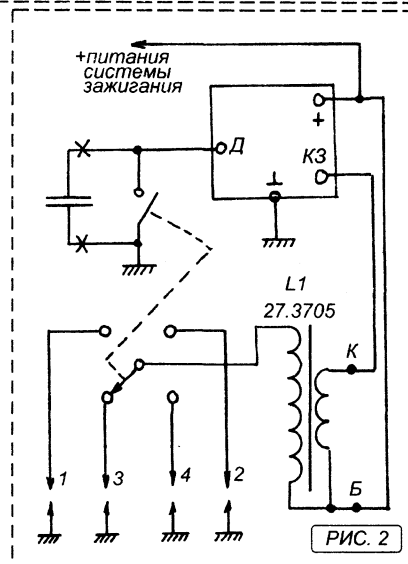


этом VT3 выходит из режима насыщения и переходит в активный режим, напряжение на его коллекторе возрастает, а выходной ток снижается до необходимого уровня. В случае превышения импульсного напряжения в первичной обмотке катушки зажигания, оно через делитель R12-R13 поступает на стабилитрон VD4, который открываясь запирает транзистор VT3.

Режим автономного пульсатора отличается тем, что на базу транзистора VT1 поступают импульсы не от триггера Шмитта, а от мультивибратора частоты 120 Гц на элементах D1.4-D1.6. Чтобы включить этот режим переключатель S1 переводят в нижнее по схеме положение.

На рисунке 2 показана схема подключения коммутатора в системе зажигания автомобиля ВАЗ-2121 "Нива" с двигателем ВАЗ-2106. Штатную катушку зажигания нужно заменить на "восьмерочную" (типа 27.3705).

Коммутатор монтируется в корпусе от неисправного коммутатора системы зажигания автомобиля "УАЗ" или "Волга". Внутри корпуса есть печатная плата, она была демонтирована и на ней, частично используя её дорожки, частично объемным монтажом, смонтирована схема коммутатора. Конечно можно сделать и собственную печатную плату. В торце корпуса коммутатора просверлено отверстие в котором установлен тумблер S1.



Микросхему K561ЛН2 можно заменить на K1561ЛН2, K564ЛН2 или зарубежным аналогом. Транзистор KT898A заменим на KT890A, KT8109A. Он устанавливается на место для выходного транзистора, предусмотренное в

корпусе коммутатора. Нужно исключить электрический контакт между коллектором транзистора и корпусом коммутатора (слюдяная прокладка + теплопроводная паста). Если используется КТ898А1 изоляция не нужна, его корпус сделан из теплопроводной пластмассы, и поэтому, полностью изолирован (его легко отличить по отсутствию на задней стороне корпуса металлической пластины для крепления к радиатору, крепежное отверстие сделано непосредственно в пластмассовом корпусе).

Резистор R10 типа С5-16. Конденсатор С5 К73 на напряжение не ниже 500 V. Остальные конденсаторы на напряжение не ниже 50 V. Диоды КД209А можно заменить на КД226Г, диод VD1 можно заменить на КД105. Стабилитрон Д814В можно заменить на Д814Г или КС510.

Для налаживания можно использовать встроенный мультивибратор (на D1.4-D1.6). Нужно установить S1 в показанное на схеме положение, и перемычкой соединить вывод 8 D1.6 с анодом диода VD1. Для просмотра импульсов на выходе годится любой осциллограф, но лучше двухлучевой, тогда можно будет сравнивать сигналы на входе (на аноде диода VD1) с сигналами на выходе (на коллекторе VT3 при подключенной катушке зажигания). В качестве источника питания можно использовать снятый с автомобиля аккумулятор.

Просматривать искру нужно на разряднике с зазором 7 мм (можно контакт высоковольтного провода расположить на расстоянии 7 мм от минусовой клеммы аккумуляторной батареи, а закрепить провод к ручке для переноски аккумулятора при помощи двух деревянных прищепок).

Сравнительные эксперименты со штатной (батарейной) системой зажигания показали следующее: искра штатной системы на 7 мм промежутке похожа на тонкую ниточку синего-красного цвета, в то время как искра модернизированной напоминает жгут красно-желтого цвета. Отличается и звук разряда. Штатная система издает звук похожий на шелчек, модернизированная - треск. Испытания на максимальную величину искрового промежутка, который уверенно пробивается, показали, что для штатной системы предел 15-17 мм, для модернизированной - 32-35 мм.

Испытания на автомобиле показали, что модернизированная система обеспечивает значительно более "гладкую" работу двигателя на холостых оборотах, машина более резво трогается без подгазовки. Если со старой системой, при движении, четвертая передача

уверенно включалась на скорости 50 км/час, то с новой машина уверенно "вытягивает" четвертую передачу уже начиная с 35-40 км/час.

Потребовалось заново настроить карбюратор на холостой ход, — уменьшить качество и количество смеси.

Заметного снижения расхода топлива не наблюдается, но машина стала более динамичной. Возможно, снижения расхода топлива (по сравнению со штатной системой) можно достигнуть, если обеднить смесь, установив в карбюраторе топливные жиклеры главной и дополнительной камер более низкой пропускной способности, но это только предположение, автор таких экспериментов не проводил.

Движение на автономном пульсаторе затрудненное, напоминает движение при очень раннем зажигании, поэтому его можно использовать только как аварийный или контрольный для проверки свечей и остальных элементов системы зажигания, либо для облегчения запуска двигателя на сильном морозе (когда контакты прерывателя покрыты льдом).

Можно отказаться от автономного пульсатора, тогда нужно исключить элементы S1, R5, С4, а в качестве D1 можно использовать любую другую микросхему К561 (К564, К1561) имеющую не менее трех инверторов (К561ЛА7, К561ЛА9, К561ЛЕ5, К561ЛЕ10, и т.п.).

Теперь о свечах и проводах. В принципе система нормально работает и со штатными проводами и свечами (свечи "Brisk-15L"), но чтобы в полной мере использовать её преимущества имеет смысл увеличить зазор в контактах свечей до 0,8-0,9 мм (был 0,6 мм), при этом возрастает напряжение пробоя и поджигание смеси происходит лучше. Но при этом возникает опасность пробоя штатных высоковольтных проводов, особенно при повышенной влажности. Поэтому штатные красные высоковольтные провода были заменены на синие провода для автомобиля ВА3-21213 (новая "Нива" с бесконтактной системой), которые рассчитаны на более высокое напряжение.

Крепится коммутатор непосредственно к кузову при помощи двух винтов-саморезов. Корпус коммутатора соединен с двигателем при помощи провода диаметром 3 мм с клеммами на концах. Одна клемма - под винт крепления коммутатора, вторая — под одну из гаек крепления клапанной крышки двигателя.

Комиссаров А. Е

Литература: 1. Скобелев Г. "Блок электронного зажигания", ж. Радиолюбитель 12-1998.

ОХРАННЫЙ ДАТЧИК НА КРЫШКУ БЕНЗОБАКА

Хочу сразу сказать, что мое предложение слишком простое для радиотехнического журнала, но в наши дни повсеместного воровства оно может быть полезным многим.

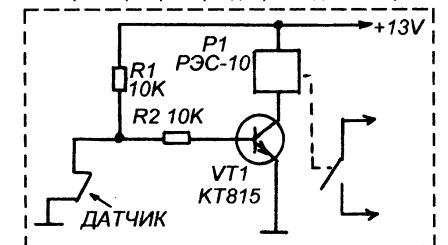
Автомобиль, стоящий ночью во дворе многоэтажного дома, всегда становится объектом чьих-то преступных помыслов, причем независимо от ценности самого транспортного средства. Машину могут разобрать, снять колеса, аккумулятор, стекла. На это существуют охранные сигнализации, которые вовремя сообщат владельцу о посягательствах. Сейчас в широкой продаже имеются сигнализации практически на любой вкус (и карман), огромное количество их описано и в радиолюбительской литературе. Но несмотря на все разнообразие я не встречал ни одного устройства, которое охраняло бы бензобак, хотя воровство бензина приобрело массовый характер. Ведь чтобы открыть крышку бака не нужно прилагать усилий к кузову как при снятии колес или взламывании двери, и ни один из существующих датчиков (инерционные, пьезоакустические, удара, объема и т.п.) не отреагирует на это. Можно купить крышку бака с замком (таких в продаже много), но крышку с простым замком откроет любой мелкий ворюшка, а крышку со сложным кодовым замком зимой не откроет и сам владелец.

Всвязи с этим, хочу предложить простой выход из положения. Подавляющее большинство промышленных и многие самодельные сигнализации имеют входы для подключения внешних контактных датчиков, которые предполагается ставить на капот, багажник и в другие места. Практически все отечественные автомобили имеют небольшие металлические "форточки", закрывающие круглую крышку бензобака. Вокруг самой заливной трубы имеется пластмассовая вставка, часто на неё выводится трубка для воздуха. Сущность предложения состоит в том, чтобы на этой пластмассовой вставке установить небольшой геркон, например от электронного телефонного аппарата. А на металлической "форточке" - плоский постоянный магнит, таким образом, чтобы когда "форточка" была закрыта магнит воздействовал на геркон. При открытии её (еще до открывания самой крышки бака) магнит отойдет от геркона и его контакты изменят свое положение.

Как установить геркон — зависит от конкретной модели автомобиля, а как подключить его к сигнализации догадаться несложно.

Есть и еще более простой вариант, даже без геркона. Достаточно одного монтажного провода с зачищенным концом. Провод выводят к заливной горловине, так чтобы его оголенная часть не контактировала с металлом кузова или заливной трубы. Перед тем как завинтить крышку бака оголенный конец провода подкладывает под нее, крышка его прижимает к металлу заливной трубы и возникает электрический контакт с кузовом. При открывании крышки контакт нарушается. Второй конец провода, естественно, идет к сигнализации, к входу, реагирующему на размыкание контакта.

В любом случае необходимо обеспечить протекание через контакты датчика любой конструкции минимального тока, поскольку даже незначительное искрение может привести к возгоранию бензиновых паров. Поэтому датчик нельзя непосредственно подключать к клаксону, сирене, к обмотке реле или приборам освещения (например к дверным датчикам).



Учитывая то, что обычно входы автомобильных сигнализаций для контактных датчиков работают на замыкание, можно датчик дополнить переходным устройством, показанным на рисунке. Когда контакты датчика замкнуты базовая цепь транзистора шунтирована и он закрыт. Реле обесточено и его контакты разомкнуты. При размыкании датчика через резисторы на базу транзистора поступает напряжение и он открывается, — срабатывает реле и включает сигнализацию. Контакты реле можно подключить параллельно контактам дверных выключателей света (если они используются как датчики дверей).

Романов К.

СИНУСОИДАЛЬНЫЙ RC-ГЕНЕРАТОР.

Как известно, превратить усилитель звуковой частоты в генератор совсем не сложно, достаточно лишь ввести в него положительную обратную связь, то есть подать с выхода усилителя сигнал на его вход, да так, чтобы его фаза совпала с фазой входного сигнала. В простейшем случае, если например имеется двухкаскадный усилитель на транзисторах, включенных с общим эмиттером, достаточно только добавить один конденсатор СХ (рис. 1), и усилитель станет генератором. В этом случае, колебания напряжения, всегда возникающие в цепях усилителя при включении питания, уже не будут затухающими, как в обычном усилителе, а наоборот будут расти. Растут до тех пор, пока не установится режим ограничения, так называемый стационарный режим генератора. То есть до тех пор, пока амплитуда выходного сигнала не достигнет максимальной величины для этого усилителя. В результате синусоида будет искажена, ограничена, урезана этим порогом и снизу и сверху, и по форме будет куда ближе к прямоугольным импульсам. Условие совпадения фаз будет выполняться в широком диапазоне частот и сигнал генератора будет иметь широкий спектр, что не всегда удобно при налаживании аппаратуры. Если такой сигнал подать на вход УЗЧ или на динамик, можно услышать что сигнал не однотонный, его звучание не чистое.

Очевидно, что для получения на выходе сигнала только одной частоты (чистого синусоидального сигнала) цепь положительной обратной связи должна создавать необходимый (нулевой) сдвиг фазы выходного сигнала по отношению к входному только на одной частоте. Этого можно добиться включением в цепь обратной связи, охватывающей усилитель 1 (рисунок 2) RC-цепи, состоящей из двух резисторов и двух конденсаторов. На определенной частоте такая цепь создает нулевой сдвиг фаз. Эта частота определяется по формуле $F = 1/2\pi RC$ (резисторы и конденсаторы должны быть одинаковыми). Изменяя сопротивление резисторов и емкости конденсаторов можно в широких пределах изменять частоту на которой будет нулевой сдвиг фаз, а следовательно изменять частоту генерируемого синусоидального сигнала.

Сопротивление в Омах, емкость в Фарадах. Коэффициент передачи такой цепи равен 1/3, то есть, сигнал пройдя через эту цепь ослабляется её в три раза.

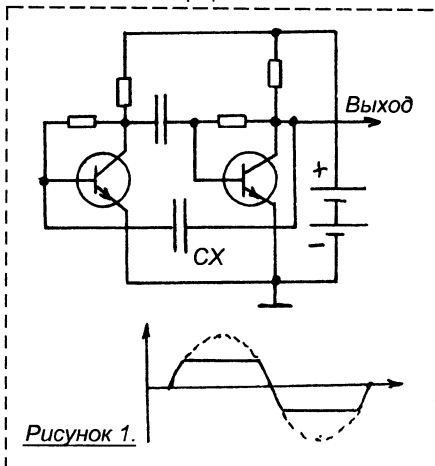


Рисунок 1.

Для того чтобы синусоидальный сигнал имел минимальные искажения, в усилитель, работающий генератором, необходимо ввести помимо положительно обратной связи, еще и отрицательную обратную связь, которая будет снижать коэффициент усиления усилителя таким образом, чтобы поддерживалась устойчивая генерация, и при этом не возникло ограничение (урезание) синусоиды.

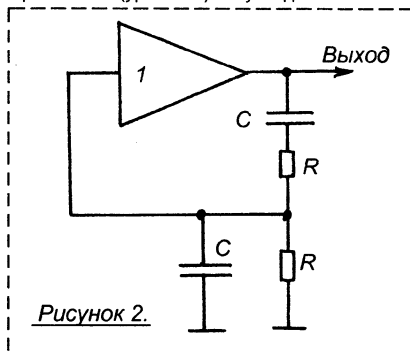


Рисунок 2.

На рисунке 3 показана практическая схема простого генератора синусоидальных сигналов звуковой частоты.

На транзисторах VT1-VT3 собран двухкаскадный усилитель ЗЧ. Первый каскад на транзисторах VT1 и VT2, включенных по схеме

составного транзистора, чтобы получить наибольшее усиление и входное сопротивление. Второй на транзисторе VT3. Вход усилителя - база VT1, выход - коллектор VT3. Частотоподающая цепь состоит из двоячного переменного резистора R4, добавочных резисторов R2 и R3, и конденсаторов C1-C6, которые переключаются двоячным переключателем S1. Когда S1 находится в показанном на

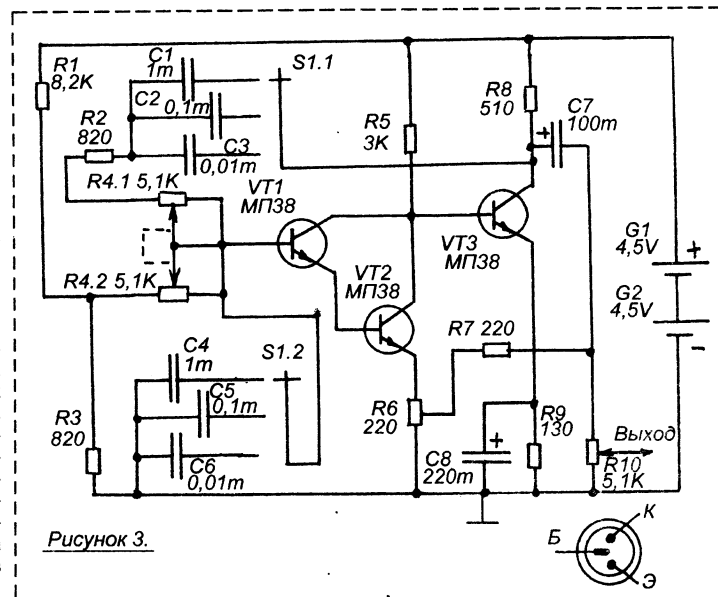


Рисунок 3.

схеме положении, диапазон частот (перекрывается переменным резистором R4) будет 20-200 Гц, если S1 поставить в среднее положение (на конденсаторы C2 и C5) диапазон частот будет 200-2000 Гц, и в нижнем положении S1 (на конденсаторы C3 и C6) диапазон будет 2000-20000 Гц. Таким образом, вращением ручки резистора R4 и переключением S1 можно установить любую частоту от 20 Гц до 20 кГц.

Резистор R10 служит для регулировки выходного напряжения ЗЧ. Когда его движок в верхнем, по схеме, положении, амплитуда выходного напряжения ЗЧ будет 1,5 В, когда в нижнем - ноль.

Настройка генератора заключается в установке движка подстроечного резистора R6 в такое положение, при котором будет устойчивая генерация во всех диапазонах, и синусоида будет иметь минимальные искажения. Проверить форму синусоиды можно при помощи осциллографа, подключив его вход Y к выходу этого генератора.

Транзисторы МП38 можно заменить на МП35, МП36, МП37. Цоколевка транзистора показана на рисунке. Резистор R4 - двоячный переменный резистор, любого типа, такой как в стереоаппаратуре для регулировки громкости или тембра. Его сопротивление может быть

4,7 кОм или 5,1 кОм. Но можно и в пределах 3...10 кОм, правда при этом частоты будут другие. Резистор R10 - одиночный, тоже любого типа, его сопротивление может быть от 3 до 10 кОм. Резистор R6 - любой подстроечный или переменный на 150-330 Ом. Все переменные и подстроечные резисторы могут быть типа СП.

Если генератор собран без ошибок и все равно не желает работать, можно попробовать подобрать номинал R1 в пределах 2...20 кОм.

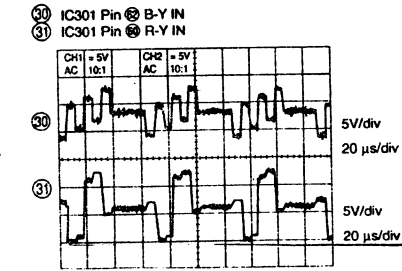
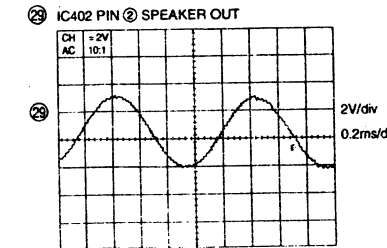
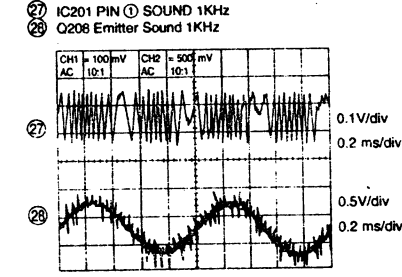
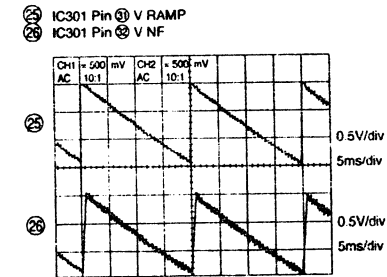
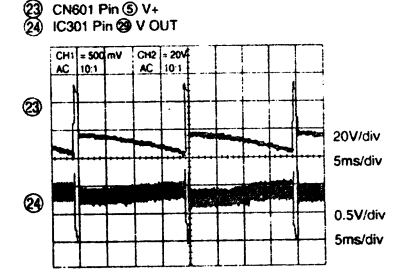
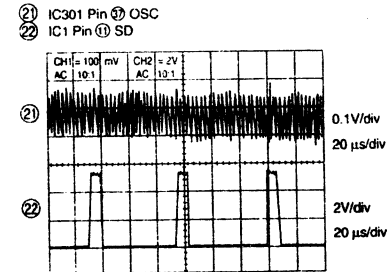
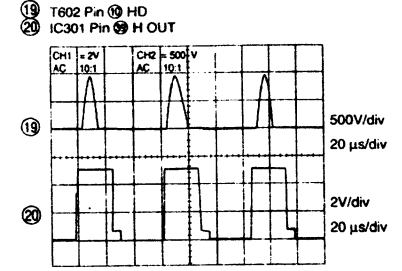
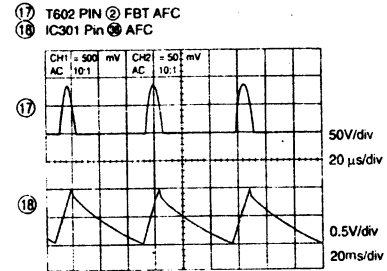
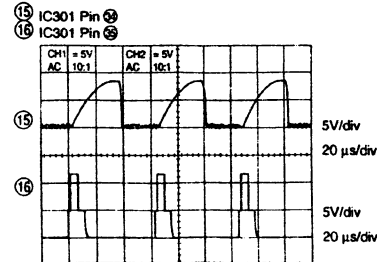
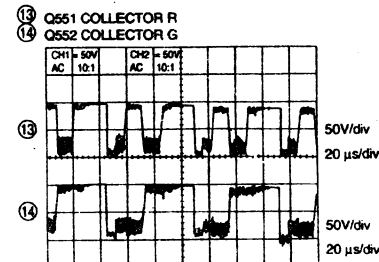
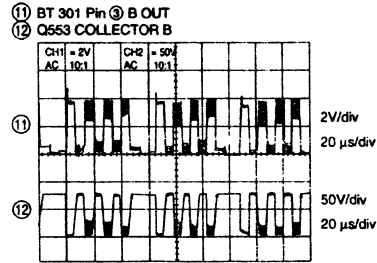
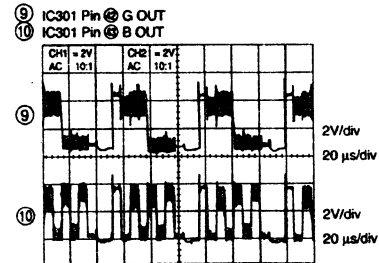
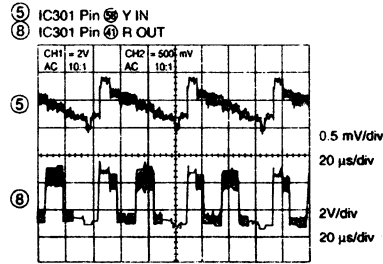
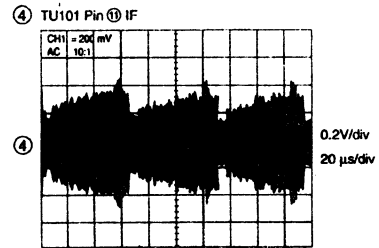
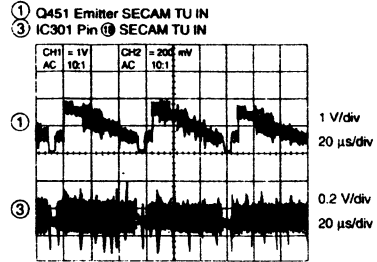
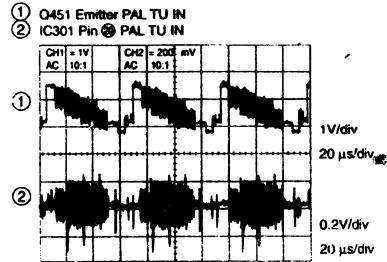
Если нет подходящего переключателя, можно ограничиться одним каким-то диапазоном, подключив только два из конденсаторов C1-C6.

Генератор можно использовать для налаживания усилителей ЗЧ или для экспериментов с низкочастотными колебаниями. Можно сигнал с выхода генератора подать на вход любого УЗЧ и на динамик или головные телефоны, подключаемые на выходе этого усилителя, прослушать различные звуковые частоты. Высокоомные головные телефоны (типа "ТОН") можно подключить непосредственно к выходу генератора (между движком R10 и минусом питания генератора).

ТЕЛЕВИЗОР AIWA TV-A145, A205

(СХЕМА В "ПК" 09-2001, стр.39-46)

Схема телевизора имеет много общего с телевизором AIWA TV-C141, поэтому при ремонте можно пользоваться рекомендациями по ремонту, изложенными в статье "Телевизор AIWA TV-C141", в ж. "Радиоконструктор" 04-99, с. 36-46 и ж. "Радиоконструктор" 01-99, с. 18-23.



ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ "IRF..."

Мощные полевые ключевые транзисторы с изолированным затвором, n-канальные, обогащенного типа.

тип.	рис.	Uc-и max (V)	Ic max (A)	P max (W)	Rc-и (Ohm)	Сi (nF)	Uз-и (отс) (V)	Uз-и max (V)	S (A/V)	при Ic (A)
IRF230	A	200	9	75	0,4	0,6	4	20	3-4,8	5
IRF231	A	150	9	75	0,4	0,6	3,5	20	3-4,8	5
IRF232	A	200	8	75	0,6	0,6	3,5	20	3-4,8	5
IRF233	A	150	8	75	0,6	0,6	4	20	3-4,8	5
IRF234	A	250	8	75	0,45	0,6	4	20	3-5	6
IRF235	A	250	6,5	75	0,7	0,6	4	20	3-5	6
IRF236	A	275	8	75	0,45	0,6	4	20	3-4,3	4
IRF237	A	275	6,5	75	0,7	0,6	4	20	3-4,3	4
IRF240	C	200	18	125	0,18	1,3	4	20	6-10	10
IRF241	C	150	18	125	0,18	1,3	4	20	6-10	10
IRF242	C	200	16	125	0,22	1,3	4	20	6-10	10
IRF243	C	150	16	125	0,22	1,3	4	20	6-10	10
IRF244	A	250	14	125	0,28	1,3	4	20	7-10	8
IRF245	A	250	13	125	0,34	1,3	4	20	7-10	8
IRF246	A	275	14	125	0,28	1,3	4	20	7-10	8
IRF247	A	275	13	125	0,34	1,3	4	20	7-10	8
IRF250	C	200	30	150	0,085	2	4	20	8-12	16
IRF251	C	150	30	150	0,085	2	4	20	8-12	16
IRF252	C	200	25	150	0,12	2	4	20	8-12	16
IRF253	C	150	25	150	0,12	2	4	20	8-12	16
IRF254	C	250	22	150	0,14	2,7	4	20	11-17	12
IRF255	A	250	20	150	0,17	2,7	4	20	11-17	12
IRF256	A	275	22	150	0,14	2,7	4	20	11-17	12
IRF257	A	275	20	150	0,17	2,7	4	20	11-17	12
IRF300	A	400	4	125	1,3	1	3	20	1-2,5	2
IRF301	A	350	4	125	1,3	1	3	20	1-2,5	2
IRF305	A	400	5	125	0,008	1	3	20	1-2,5	2
IRF320	A	400	3,3	50	1,8	0,45	3,5	20	1,8-2,7	1,8
IRF321	A	350	3,3	50	1,8	0,45	3,5	20	1,8-2,7	1,8
IRF322	A	400	2,8	50	2,5	0,45	3,5	20	1,8-2,7	1,8
IRF323	A	350	2,8	50	2,5	0,45	3,5	20	1,8-2,7	1,8
IRF330	A	400	5,5	75	1	0,7	4	20	2,9-4	3
IRF331	A	350	5,5	75	1	0,7	4	20	2,9-4	3
IRF333	A	350	4,5	75	1,5	0,7	4	20	2,9-4	3
IRF340	A	400	10	125	0,55	1,3	4	20	6-8	5,2
IRF341	A	350	10	125	0,55	1,3	4	20	6-8	5,2
IRF342	A	400	8,3	125	0,8	1,3	4	20	6-8	5,2
IRF343	A	350	8,3	125	0,8	1,3	4	20	6-8	5,2
IRF350	A	400	15	150	0,3	2	4	20	8-10	8
IRF351	A	350	15	150	0,3	2	4	20	8-10	8
IRF352	A	400	13	150	0,4	2	4	20	8-10	8
IRF353	A	350	13	150	0,3	2	3,5	20	8-10	8
IRF360	C	400	25	300	0,2	4	4	20	14-21	14
IRF362	C	400	22	300	0,25	4	4	20	14-21	14
IRF420	A	500	2,5	50	3	0,3	4	20	1,5-2,3	1,4
IRF421	A	450	2,5	50	3	0,3	4	20	1,5-2,3	1,4
IRF422	A	500	2,2	50	4	0,3	4	20	1,5-2,3	1,4
IRF423	A	450	2,2	50	4	0,3	4	20	1,5-2,3	1,4
IRF430	A	500	4,5	75	1,5	0,6	3,5	20	2,7-3,2	2,5

тип.	рис.	Uc-и max (V)	Ic max (A)	P max (W)	Rc-и (Ohm)	Сi (nF)	Uз-и (отс) (V)	Uз-и max (V)	S (A/V)	при Ic (A)
IRF431	A	450	4,5	75	1,5	0,6	3,5	20	2,7-3,2	2,5
IRF432	A	500	4	75	2	0,6	3,5	20	2,7-3,2	2,5
IRF433	A	450	4	75	2	0,6	3,5	20	2,7-3,2	2,5
IRF440	A	500	8	125	0,85	1,2	4	20	5-7,5	4,5
IRF441	A	450	8	125	0,85	1,2	4	20	5-7,5	4,5
IRF442	A	500	7	125	1,1	1,2	4	20	5-7,5	4,5
IRF443	A	450	7	125	1,1	1,2	4	20	5-7,5	4,5
IRF448	A	500	9,6	130	0,6	1,8	4	20	6,3-9,4	5,5
IRF449	A	500	8,5	130	0,75	1,8	4	20	6,3-9,4	5,5
IRF450	A	500	13	125	0,4	1,8	4	20	6-11	7,2
IRF451	A	450	13	125	0,4	1,8	4	20	6-11	7,2
IRF452	A	500	11	125	0,5	1,8	4	20	6-11	7,2
IRF453	A	450	11	125	0,5	1,8	4	20	6-11	7,2
IRF510	B	100	5,6	43	0,54	0,135	4	20	1,3-2	3,4
IRF511	B	80	5,6	43	0,54	0,15	4	20	1,3-2	3,4
IRF512	B	100	4,9	43	0,74	0,135	4	20	1,3-2	3,4
IRF513	B	80	4,9	43	0,74	0,135	4	20	1,3-2	3,4
IRF520	B	100	9,2	60	0,27	0,35	4	20	2,7-4,1	5,6
IRF521	B	80	9,2	60	0,27	0,35	4	20	2,7-4,1	5,6
IRF522	B	100	8	60	0,36	0,35	4	20	2,7-4,1	5,6
IRF523	B	80	8	60	0,36	0,35	4	20	2,7-4,1	5,6
IRF530	B	100	14	80	0,18	0,6	4	20	5,1-7,6	8,3
IRF531	B	80	14	80	0,18	0,6	4	20	5,1-7,6	8,3
IRF532	B	100	12	80	0,25	0,6	4	20	5,1-7,6	8,3
IRF533	B	80	12	80	0,25	0,6	4	20	5,1-7,6	8,3
IRF540	B	100	28	150	0,077	1,45	4	20	8,7-13	17
IRF541	B	80	28	150	0,077	1,45	4	20	8,7-13	17
IRF542	B	100	25	150	0,1	1,45	4	20	8,7-13	17
IRF543	B	80	25	150	0,1	1,45	4	20	8,7-13	17

Uc-и max - максимально допустимое напряжение между стоком и истоком (V).
Ic max - максимально допустимый ток стока (A).
Pmax - максимально допустимая мощность рассеяния на стоке (W).
Rc-и - минимальное эквивалентное сопротивление сток-исток в полностью открытом состоянии (Ohm).

Сi - емкость стока (nF).
Uз-и (отс) — максимальное напряжение отсечки между затвором и истоком (V).
Uз-и max - пробивное напряж. затвор-исток (V).
S(A/V) - крутизна ампер-вольтовой характеристики, от и до.
при Ic - ток стока (A) при котором измерялась S(A/V).

