

Подписку на "Радиоконструктор" можно оформить в любом почтовом отделении России по почтовому каталогу "Роспечать. Газеты и журналы" (№78787)

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.

Не секрет, что низкоомные резисторы относительно дефицитны. Самостоятельно низкоомный резистор можно сделать из металлической проволоки. Длину провода M можно рассчитать по такой формуле:

$$M = (D^2 R) / K,$$

где R - требуемое сопротивление (Ом)
 D - диаметр провода (мм)
 M - длина провода в метрах.
 K - коэффициент, который для алюминия равен 0,0344, для стали = 0,127, для никрома = 1,27, для марганца = 0,57, для константана = 0,63.

РАДИО- КОНСТРУКТОР 06-2001

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.

ИЮНЬ 2001г.

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

Подписку в странах дальнего и ближнего зарубежья проводит ЗАО МК-ПЕРИОДИКА. т. (095)-238-49-67, (095)-238-46-34, E-mail: info@mkniga.msk.su.

СОДЕРЖАНИЕ :

Приемный тракт простой УКВ-ЧМ радиостанции	2
Простая рация для ближней связи ...	4
Приемный тракт СВ-радиостанции на доступных деталях	8
УКВ гетеродин	10
Трансформаторы на линиях передачи в радиолюбительской практике	12
Четвертьволновый резонатор	14
Сканирующее устройство для УКВ-ЧМ приемника	16
HI-FI-интегральный стереоусилитель с эквалайзером	19
Мощный трехканальный УМЗЧ для автомобильного аудиоцентра	22
Усилитель мощности для аудиоплеера	24
Активная акустическая система	46
Сигнальное устройство для автомобиля	26
Сигнализатор "задний ход"	27
Выключатель "тук-тук"	28
Трехуровневый индикатор уровня воды в резервуаре	30
Дистанционный выключатель освещения	31
"Гигантское" табло для часов на "K176"	34
Кодовый замок на логических элементах	36
радиошкола	
Цифровые микросхемы. (занятие № 16)	38
промышленная аппаратура	
СВ-радиостанция "Пилот-202Т"	40
внутренний мир зарубежной техники	
Стереоманитола SHARP WQ-294 HT	42

ПРИЕМНЫЙ ТРАКТ ПРОСТОЙ УКВ-ЧМ РАДИОСТАНЦИИ

В настоящее время радиолюбительская связь в диапазоне 144 МГц получила широкое распространение. Описываемый радиотракт представляет собой составляющую несложной радиостанции на этот диапазон. Его характерное отличие от большинства приемных трактов, описанных в литературе, в том, что перестройка по диапазону плавная, при помощи переменного конденсатора, а промежуточная частота выбрана 6,5 МГц и в качестве ФСС используется пьезофильтр от телевизионного приемника. Эти отличия являются одновременно источниками достоинств и недостатков,—отсутствие в гетеродине кварцевой стабилизации понижает стабильность настройки приемника на заданную частоту, но применение перестраиваемого контура вместо кварцевого резонатора позволяет получить более широкий диапазон перекрытия (144-146 МГц). Применение пьезофильтра от телевизора приводит к тому, что тракт ПЧ получается слишком широкополосным, его полоса пропускания, примерно в три раза шире оптимальной. Но использование такого фильтра облегчает комплектацию, а его широкополосность немного компенсирует нестабильность частоты гетеродина.

Следует заметить, что данный тракт предназначен для радиостанции начального уровня и не претендует на уровень высокого класса.

Приемник работает в диапазоне 144-146 МГц, реальная чувствительность, при отношении сигнал/шум около 3-5 мкВ, промежуточная частота 6,5 МГц, полоса пропускания 50 кГц. Выходная мощность УЗЧ - 0,1 Вт.

Принципиальная схема показана на рисунке. Принятый антенной сигнал, непосредственно поступает на вход резонансного УРЧ, выполненного на транзисторе VT1. В коллекторной цепи его включен контур L1 C3, настроенный на середину диапазона (145 МГц). Преобразователь частоты выполнен на микросхеме A1 - K174ПС1. Микросхема содержит балансный смеситель с симметричным входом и гетеродин. Для упрощения конструкции катушки L1 вход смесителя микросхемы включен как несимметричный (сигнал поступает на один вход — вывод 8, а второй вход — вывод 7, через емкость соединен с общим проводом).

Частота гетеродина определяется контуром L2 C6, конденсатор C6 - переменный конденсатор с воздушным диэлектриком, он является органом настройки. Необходимую ПОС для возбуждения гетеродина создают конденсаторы C7, C8, C9. Гетеродин перестраивается в пределах 137,5...139,5 МГц.

Напряжение питания микросхемы стабилизировано параметрическим стабилизатором VD1 R3.

Сигнал промежуточной частоты 6,5 МГц выделяется в контуре L3 C11 и через катушку связи L4 и пьезофильтр Q1 поступает на вход тракта ПЧ-НЧ на микросхеме A2 - K174XA10. Данная микросхема предназначена для построения полного тракта АМ или ПЧ-ЧМ радиовещательного приемника среднего класса. В данной схеме микросхема используется по своему прямому назначению - тракт ПЧ-ЧМ.

Сигнал ПЧ поступает на её вывод 2. В УПЧ микросхемы происходит усиление и ограничение ЧМ сигнала. Затем следует ЧМ детектор, в фазосдвигающей цепи которого работает контур L5 C12, настроенный на частоту 6,5 МГц. Полученный низкочастотный сигнал выделяется на выводе 8 микросхемы A2 и через регулятор громкости R6 поступает на вход УЗЧ микросхемы.

Детали приемника в основном малогабаритные. Все постоянные резисторы типа ОМЛТ-0,125, ВС-0,125 или аналогичные импортные. Резистор R6 типа СПЗ-4. Динамик любого типа, сопротивлением 6...32 Ом. Конденсаторы постоянной емкости, на работающие на ВЧ типа К10-7 или КМ, КС. Конденсаторы постоянной емкости работающие на ВЧ и в контурах — КТ, КД с минимальным ТКЕ. Оксидные конденсаторы типа К50-35 или аналогичные импортные. Подстроечный конденсатор C3 керамический, типа КПК-М. Переменный конденсатор C6 - с воздушным диэлектриком, типа КП-ВМ. Его ротор не имеет ограничения вращения и может вращаться относительно статора на 360° и более, поэтому при конструировании верньерного устройства нужно предусмотреть ограничитель. При отсутствии переменного конденсатора его можно заменить варикапом, как показано на рисунке 2, а вместо C6 поставить подстроечный конденсатор типа КПК-М.

Микросхему K174ПС1 можно заменить на K174ПС4. Пьезофильтр Q1 - ФП1П8-6202.

Катушка L1 бескаркасная, с наружным диаметром 6 мм и длиной намотки 7 мм, содержит 1+1+2 витков ПСР 0,7. Катушка L2

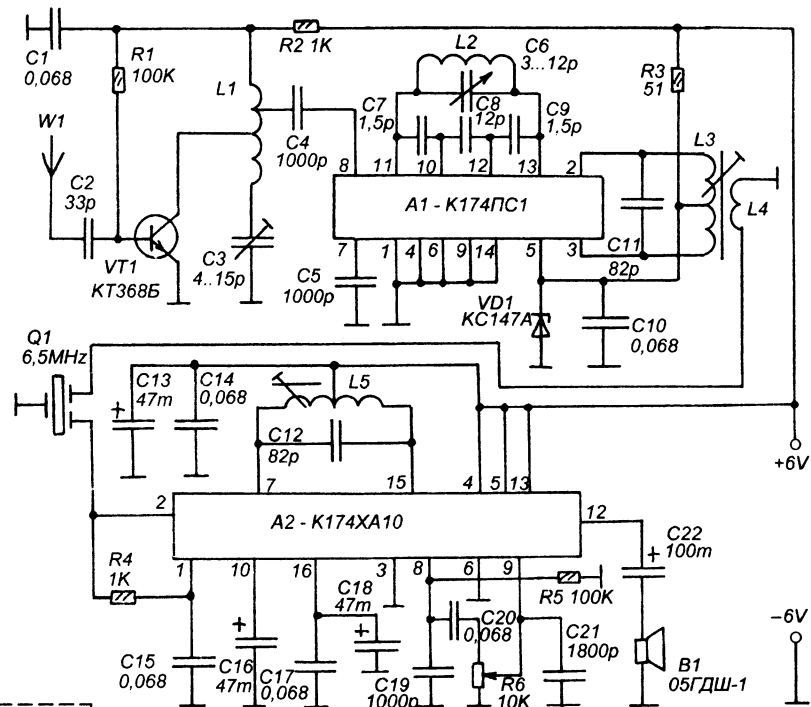


рис. 1.

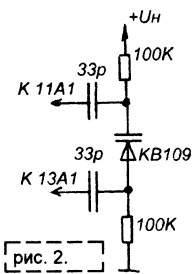


рис. 2.

намотана таким же проводом на керамическом каркасе диаметром 5 мм (намотка ведется с натяжением). Она содержит 5 витков, длина намотки 12 мм.

Катушки L3-L5 наматываются в броневого магнитопровода СБ-9А. Провод ПЭВ 0,12. L3 содержит 10+10 витков, L4 намотана на L3, она содержит 4 витка, L5 содержит 10+10 витков.

Монтаж выполнен на куске фольгированного стеклотекстолита размерами 150Х70 мм. Фольгировка используется как общий минус питания и экран монтажа одновременно. Микросхемы расположены "вверх ногами" и весь монтаж ведется на их выводах и на

квадратных контактных площадках, вырезанных в фольгировке.

При исправных деталях налаживание сводится к настройке контуров на нужные частоты. Для налаживания требуется генератор частоты 144-146 МГц (можно со сменными кварцами, так чтобы были фиксированные частоты типа 144 МГц, 145 МГц и 146 МГц). Для настройки тракта ПЧ нужен генератор ЧМ частоты 6,5 МГц, в качестве такового можно использовать выход на УПЧ3 радиотракта телевизора (например СМРК).

Ток коллектора транзистора VT1 равен 2 мА, устанавливается подбором номинала R1. Другие режимы по постоянному току выставлять не нужно.

Павлов С.

ПРОСТАЯ РАЦИЯ ДЛЯ БЛИЖНЕЙ СВЯЗИ

На страницах радиолюбительских изданий за последние годы опубликовано немало портативных радиостанций, работающих в диапазоне 27 МГц. Практически все они построены по супергетеродинным схемам, по большей части с частотной модуляцией, реже с амплитудной, в основном на микросхемах К174. Но все они, даже с использованием микросхем К174ХА26 или К174ХА2 в схеме супергетеродина с одним преобразованием частоты, оказываются слишком сложны и труднодоступны, в смысле комплектации. При этом незаслуженно забыты простые схемы с приемником - сверхрегенератором.

Безусловно, сверхрегенератор не может обеспечить такую высокую селективность, стабильность и чувствительность, как даже простой супергетеродин. Но у него тоже есть свой плюс, — приемный тракт чувствительностью 10 мкВ может быть собран всего на одном транзисторе, далее еще два транзистора для передатчика, и еще два-три транзистора на УНЧ, который работает при передаче как микрофонный, а при приеме как УМЗЧ. Таким образом, радиостанцию, способную обеспечивать уверенную связь в городских условиях в пределах 300 метров, а в полевых в пределах 500-1000 метров, можно собрать всего на шести широкодоступных транзисторах общего назначения.

Принципиальная схема такой радиостанции, собранной и испытанной автором, показана на рисунке 1. Работает радиостанция на частоте диапазона 27 или 28 МГц (зависит от кварцевого резонатора, установленного в передатчике). При условии тщательной настройки, мощность передатчика 0,5 Вт, реальная чувствительность приемника 10 мкВ/м.

Переключаются режимы "прием-передача" четырехполюсным переключателем S1, на схеме он в положении "прием". Приемный тракт построен на одном транзисторе VT1 по схеме сверхрегенеративного детектора, это каскад, охваченный цепью ПОС, работающий в режиме прерывистой генерации. Сигнал от антенны, через S1.1, поступает на коллектор транзистора VT1, на контур L1 C4, настроенный на 27 МГц (или 28 МГц). Режим работы транзистора по постоянному току определяется напряжением на его базе, создаваемом

резистором R1. Для обеспечения ПОС по переменному току, благодаря которой каскад работает с прерывистой генерацией, между эмиттером и коллектором VT1 включен конденсатор C5. Его емкость уточняется при настройке приемного тракта. Частота прерывистой генерации зависит от параметров контура C3 L2, включенного в эмиттерной цепи транзистора.

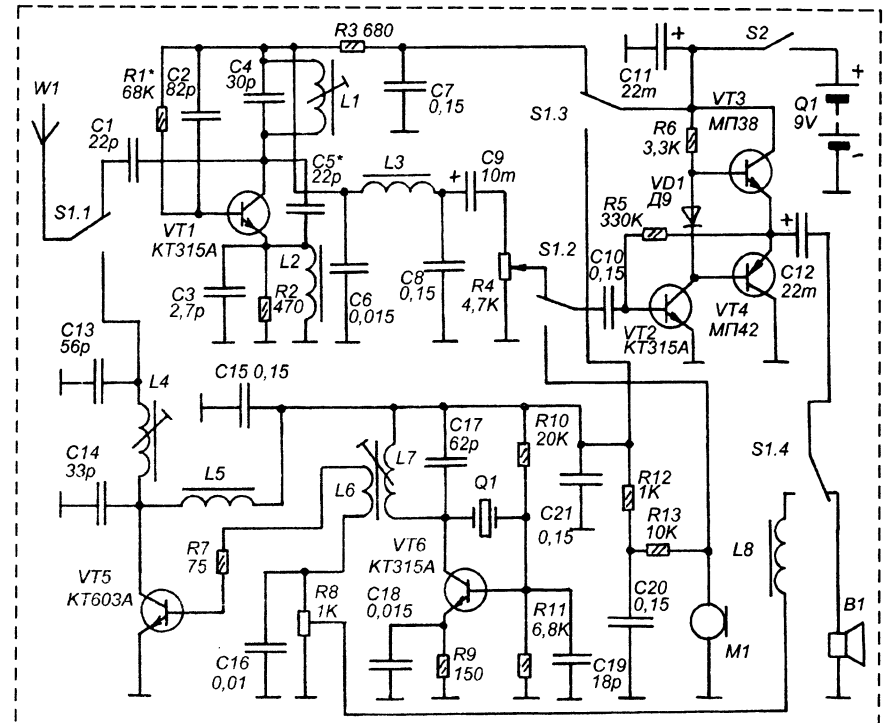
При работе сверхрегенеративного детектора в цепи его питания (на C6) присутствует шумовой сигнал, переменная составляющая которого менее 0,5 В. В момент поступления сигнала от передатчика ток потребления VT1 изменяется и шумовой сигнал приобретает форму модулирующего сигнала передатчика. Фактически, соответственно модуляции меняется постоянная составляющая этого шумового сигнала, а сам шумовой сигнал располагается по огибающей полученного, в результате детектирования, низкочастотного сигнала. Назначение ФНЧ C6 L3 C8 в том, чтобы подавить высокочастотную шумовую составляющую и выделить только полезный низкочастотный сигнал.

Выделенный НЧ сигнал через регулятор громкости R4 поступает на простой двухкаскадный УЗЧ на транзисторах VT2-VT4. Выходной каскад построен по двухтактной схеме, связь между каскадами непосредственная. При приеме этот УЗЧ нагружен на малогабаритный динамик B1.

УЗЧ используется как при приеме так и при передаче (как модуляционный усилитель) поэтому питание на него поступает постоянно, независимо от режима работы радиостанции. Секция переключателя S1.3 переключает питание на приемный тракт или на передатчик.

Передатчик выполнен на двух транзисторах VT5 - усилитель мощности, VT6 - задающий генератор. Частота задающего генератора стабилизирована кварцевым резонатором Q1 (используется резонатор на 26,999 МГц от игровой приставки "Денди"). Нагружен задающий генератор на контур L7 C17, настроенный на частоту несущей (в данном случае на 27 МГц). Оптимальная обратная связь, обеспечивающая устойчивую генерацию создается конденсатором C19, емкость которого уточняется при настройке.

Связь между задающим генератором и усилителем мощности - трансформаторная при помощи катушки связи L6. Усилитель мощности работает без начального смещения. Число витков L6 подобрано таким образом, чтобы обеспечивалась уверенная "раскачка" выходного каскада.



Усиленный по мощности сигнал выделяется на дросселе L5 и через "П"-контур C14 L4 C13, подавляющий гармоники и согласующий выходной каскад с антенной, поступает в антенну.

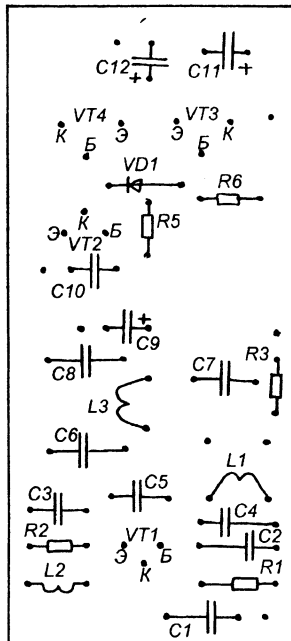
Модуляция производится в базовой цепи транзистора VT5 - усилителя мощности. При работе на передачу сигнал от электретного микрофона M1, поступает на вход УЗЧ на транзисторах VT2-VT4. Усиленный сигнал ЗЧ через разделительный конденсатор C12 и дроссель L8, развязывающий НЧ и ВЧ цепи, поступает в цепь "холодного конца" катушки L6, практически создавая небольшое смещение на базе VT5, изменяющее в соответствии с формой ЗЧ сигнала. Таким образом, коэффициент усиления каскада на VT5 управляется ЗЧ сигналом, и это приводит амплитудной модуляции ВЧ сигнала, поступающего в антенну. Глубину модуляции можно установить подстройкой резистора R8.

В качестве антенны используется проволочный штырь длиной около 0,7 метра или

телескопическая антенна такой же длины. Настраивать передатчик нужно с той антенной, с которой он будет работать в дальнейшем.

Большинство деталей радиостанции размещены на двух печатных платах, на одной - сверхрегенеративный детектор и усилитель НЧ, на другой передатчик. В принципе, детали можно расположить и на одной плате, но такая модульная конструкция позволяет в дальнейшем модернизировать радиостанцию, заменяя либо приемник, либо передатчик на более совершенный.

Для намотки катушек L4, L6, L7 и L1 используются каркасы с сердечниками от модулей МЦ-2, МЦ-3, МЦ-31 или декодеров телевизоров типа 3-УСЦТ. Катушка L1 содержит 9 витков, катушка L4 - 16 витков, катушка L7 - 7 витков. Катушка L6 намотана на поверхность L7, она содержит 5 витков. Все катушки намотаны проводом ПЭВ-0,2 (ПЭВ 0,2...0,3). Катушка L2 намотана на ферритовом кольце диаметром 7 мм из феррита 400НН-2000НН, она содержит 15 витков того же



Настройку начинают с УНЧ. Подбором номинала резистора R5 нужно установить постоянное напряжение на эмиттерах VT3 и VT4, равное половине напряжения питания. Затем, установив S1 в положение прием, прикоснитесь пальцем или отверткой к базовому выводу VT2, при этом в динамике должно быть слышно негромкое гудение.

Далее следует настроить передатчик. Установите S1 в положение "передача". Сначала, отключив резистор R7 проверьте работу задающего генератора. Подстраивая L7 таким образом, чтобы на катушке L6 было ВЧ напряжение частотой 27 МГц и наибольшей амплитуды. Удобнее всего контролировать это ВЧ напряжение при помощи осциллографа с максимальной частотой более 30 МГц, например С1-65А, подключив щуп

осциллографа к L6 через конденсатор 2-6 пФ. Затем переходят к настройке усилителя мощности. Восстанавливают соединение R7 и подключают ту антенну, с которой передатчик будет работать в дальнейшем. Установите R8 в крайнее нижнее, по схеме, положение. Контролировать излучение удобнее всего при помощи того же осциллографа, но вместо кабеля к его входу нужно подключить объемную катушку диаметром 50-80 мм, содержащую 3-4 витка толстого намоточного провода.

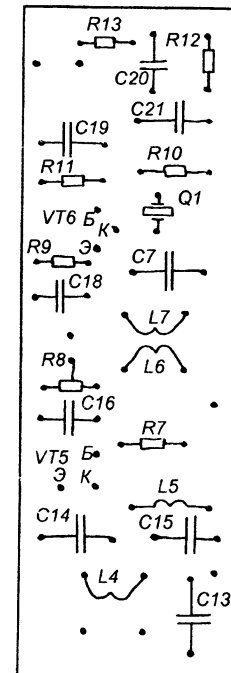
Вращением подстроечного сердечника L4, и в небольших пределах, L7 нужно добиться, чтобы на экране осциллографа была синусоида правильной формы и её амплитуда была максимальной, а период соответствовал частоте 27 МГц (или 28 МГц). При этом расстояние между антенной передатчика и катушкой осциллографа должно быть около одного метра.

Затем нужно перевести R8 в среднее, по схеме, положение. Модуляцию на уровне 30-50% можно установить подстройкой R8 по осциллографу, либо на слух, после настройки приемника.

провода. Катушка L3 намотана на ферритовом кольце диаметром 12 мм, она содержит 100 витков ПЭВ 0,12 (ПЭВ 0,1...0,15). Катушка L5 намотана на постоянном резисторе МЛТ-0,25 сопротивлением более 50 кОм, она содержит 70 витков ПЭВ 0,12 (ПЭВ 0,1...0,15). Катушка L8 точно такая же как L3.

Транзисторы КТ315 могут быть с любыми буквенными индексами. Их можно заменить на КТ3102, КТ316. Транзистор МП38 можно заменить на МП35-МП38, транзистор МП42 — на МП39-МП42. Транзистор КТ603 можно заменить на КТ608, КТ630. Если использовать КТ610 можно получить мощность около 0,8 Вт, но потребуются доработать печатную плату. Кварцевый резонатор Q1 на 26,999 МГц, - от игровой приставки типа "Денди", можно использовать резонатор на любую частоту в диапазоне 27 МГц или 28 МГц. Можно взять резонатор на половинную частоту (например на 13,5 МГц) и запустить задающий генератор передатчика на его второй гармонике.

Микрофон M1 - электретный микрофон импортного производства, от китайского телефона-трубки или от кассетного магнитофона. Динамик В1 - любой малогабаритный динамик с сопротивлением катушки 6-40 Ом.



Теперь можно приступить к настройке приемника. Переведите S1 в положение "прием". Установите щуп осциллографа на точку соединения R3 и C6. Подключите антенну, с которой радиостанция будет работать в дальнейшем. Расположите вторую радиостанцию (с настроенным передатчиком) на расстоянии в несколько метров от настраиваемой. При выключенном передатчике второй радиостанции напряжение на данной точке настраиваемой должно быть около 8 В, плюс переменная составляющая высокой частоты (около 500 кГц и более). Затем включите передатчик второй радиостанции и

расположите возле её микрофона источник постоянного звука. Высоко-частотный сигнал в точке соединения R3 и C6 настраиваемой радиостанции должен приобрести низкочастотную составляющую, погибающей которой расположена высокочастотная составляющая. Теперь подстраивая L1 и тщательно подбирая номинал R1 (времененно его можно заменить переменным резистором) и емкостью C5 постепенно удаляя вторую радиостанцию от настраиваемой (вторая радиостанция обязательно должна питаться от автономного источника, чтобы исключить связь через электросеть), добейтесь максимальной чувствительности приемного тракта. В пределах уверенного приема уровень НЧ сигнала на C8 должен быть около 0,2-0,3 В.

Затем, прослушивая сигнал на динамик в передатчике второй радиостанции подстройте R8 таким образом, чтобы качество звука было оптимальным.

Таким образом, комплект из двух одинаковых радиостанций настраивается в такой последовательности: сначала настраиваем передатчик радиции №1, затем по сигналу этого передатчика настраиваем приемник радиции №2. После наоборот, настраиваем передатчик радиции №2, а потом, по его сигналу, приемник радиции №1. В результате получаем полностью совместимый комплект радиостанций.

Андреев С.

Литература:

1. Андреев С. "Простой радиотракт системы радиоуправления или радиосигнализации". ж. Радиоконструктор 04-2001, с. 2-5.
2. Тимошенко П.В. "Радиостанция "Снегирь-СВ-АМ". ж. Радиоконструктор 08-2000, с. 4-6.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Нарушение контакта в выключателях, концевых контактных датчиках и контактных группах реле, вследствие окисления или коррозии, можно исправить при помощи

проникающей смазки WD-40 в аэрозольных баллонах. Смазка предназначена для разъединения заклинивших или прижавшихся деталей. На контактах она растворяет слой окислов, и в дальнейшем предохраняет контакт от окисления. Смазка не мешает электрическому контакту, благодаря своей мягкости она "растуживается" под действием усилия соприкосновения контактов.

ПРИЕМНЫЙ ТРАКТ СВ-РАДИОСТАНЦИИ НА ДОСТУПНЫХ ДЕТАЛЯХ

В радиолобительской литературе, за последние годы, опубликовано очень много разнообразных конструкций простых радиостанций диапазона "27 МГц". Но практически во всех них требуется пара кварцевых резонаторов, отличающихся друг от друга по частоте на 465 кГц или на другую ПЧ, а так же требуется пьезокерамический фильтр ПЧ на 465 кГц, а для радиостанции с двойным преобразованием частоты, еще и на 10,7 МГц. Большинство радиоприемных трактов построены на микросхемах К174ХА26 и её аналогах.

Но дело в том, что не все радиолюбители имеют доступ к современной элементной базе, и желание сделать несложную радиостанцию часто наталкивается на непреодолимую стену отсутствия необходимых радиодеталей.

В данной статье описывается экспериментальная схема радиоприемного тракта, построенного по супергетеродинной схеме без применения кварцевого резонатора в гетеродине, на относительно устаревших, и поэтому доступных, микросхемах К174ПС1 и К174УР3.

Основные технические характеристики:

1. Рабочий диапазон частот - - - участок пропускной способности 20-30 кГц в диапазоне 27...27,6 Мгц.
2. Чувствительность при отношении сигнал/шум 3/1 не хуже - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 4 мкВ.
3. Селективность по соседнему каналу при расстройке на 10 кГц, не менее - - - - - - - - - - - - - 16 дБ.
4. Модуляция - - - - частотная с девиацией 2-3 кГц.
5. Напряжение питания - - - - - - - - - - - - - - - - 6 В.
6. Выходная мощность УМЗЧ - - - - - - - - - - - - - 0,1 Вт.

Принципиальная схема показана на рисунке. Сигнал от антенны поступает непосредственно на вход однокаскадного УРЧ на VT1, работающего в барьерном режиме. В коллекторной цепи VT1 включен контур C4 L1 настроенный на частоту несущей рабочего канала.

Преобразователь частоты и гетеродин собраны на микросхеме А1 - К174ПС1. Частоту гетеродина задает контур L3 C9. От точности настройки этого контура и его стабильности зависит точность настройки приемного тракта на частоту передатчика. С целью повышения точности удержания частоты в контур введена цепь АПЧГ на варикапе VD1.

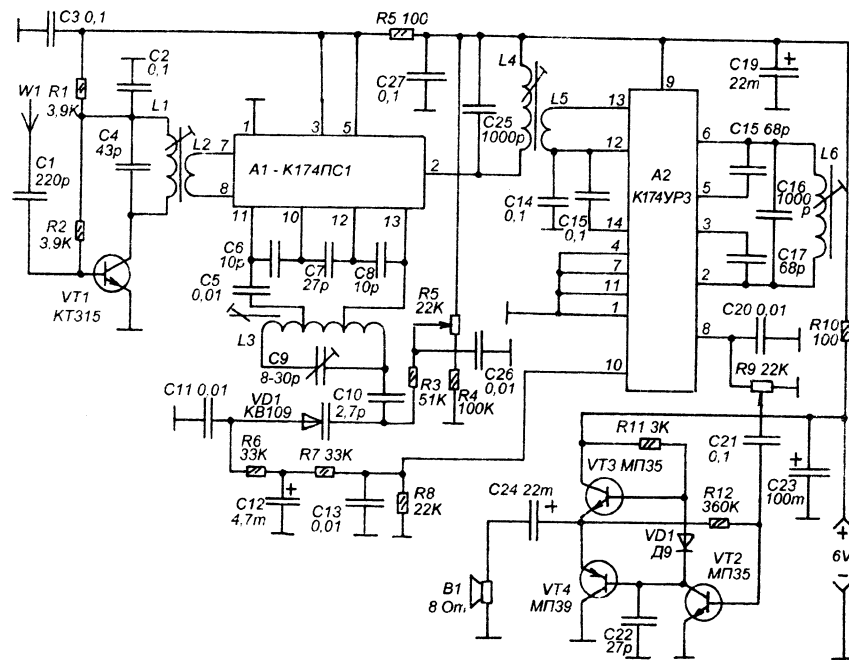
Комплексный сигнал промежуточной частоты выделяется на выводе 2 микросхемы А1. Контур L4 C25 выделяет из него сигнал промежуточной частоты. В данном тракте выбрана промежуточная частота 400-500 кГц (номинал 465 кГц), которая устанавливается настройкой контура L4 C25. Точная настройка именно на 465

кГц не требуется, поэтому, при отсутствии генератора сигналов, в процессе налаживания радиотракта она может принять любое значение в пределах 400-500 кГц, например 420 кГц или 480 кГц. Если в распоряжении радиолюбителя есть генератор сигналов, конечно желательно настроить контур на 465 кГц. Применение одноконтурного ФПЧ не позволяет получить высокую селективность по соседнему каналу, но в данном случае селективности около 16 дБ при расстройке на 10 кГц оказывается достаточно для разборчивого приема в большинстве случаев. Кроме того сам тракт имеет относительно невысокую чувствительность, и в связи с этим уровень побочных помех тоже не высок.

Далее сигнал ПЧ, через катушку связи L5, поступает на вход микросхемы А2 (К174УР3), содержащей усилитель-ограничитель ПЧ, частотный детектор, систему АПЧГ и предварительный УЗЧ. Контур L6C16 работает в фазосдвигающей цепи частотного детектора

и в устройстве формирования напряжения ошибки системы АПЧГ. Контур настроен точно на промежуточную частоту, и любое отклонение этой частоты в ту или иную сторону вызывает изменение постоянной составляющей напряжения на выводе 10 (выход частотного детектора). ФНЧ на С13-Р7-С12-Р6 выделяет эту постоянную составляющую и подает её на варикап VD1, подключенный, через конденсатор С10, к гетеродинному контуру С9 L3. Напряжение АПЧГ меняет потенциал на аноде варикапа, а потенциал на катоде можно изменять в небольших пределах резистором R13 "подстройка частоты", при помощи которого можно точнее настроиться на сигнал передатчика, перестраиваясь в пределах 20-30кГц.

Низкочастотный сигнал снимается с выхода предварительного УЗЧ, входящего в состав микросхемы А2 (вывод 8), и через регулятор громкости R9 поступает на двухкаскадный УМЗЧ на транзисторах VT2-VT4. УМЗЧ построен по популярной упрощенной схеме, содержащей усилитель напряжения на VT2 и выходной двухтактный эмиттерный повторитель на VT3 и VT4. Усилитель собран на широкодоступных



германиевых транзисторах серии "МП", нагружен на малогабаритный динамик В1 от карманного радиоприемника.

Для намотки катушек используются каркасы от декодеров и модулей цветности (МЦ) телевизоров серии 3-УСЦТ. Это пластмассовые цилиндрические каркасы диаметром 5 мм с подстроечными сердечниками диаметром 2,8 мм из феррита. Каркасы имеют алюминиевые экраны, которые нужно соединять с отрицательной шиной питания. Катушка L1 содержит 9 витков, катушка L2 намотана на поверхность L1, она содержит 3 витка. Катушка L3 содержит 18 витков (5+8+5). Намотка проводом ПЭВ-2 0,25, виток к витку. В качестве контуров L4 C25 и L6 C16 лучше всего использовать готовые контура (вместе с конденсаторами) от карманных радиоприемников с ПЧ 465 кГц. Но если таковых нет, можно использовать такие же каркасы как и для L1-L3. Катушки L4 и L6 одинаковые, они содержат по 80 витков. Катушка L5 расположена на поверхности L4, она содержит 8 витков. Наматываются L4-L6 проводом ПЭВ-2 0,1 (0,09). Намотка ведется плотно виток к витку. Если каркас секционированный — внавал, равными секциями.

Микросхему К174ПС1 можно заменить на К174ПС4 (совпадает по цоколевке) или на импортную S042P. Микросхему К174УР3 можно заменить на импортную TBA120. Варикап KB109 с любым буквенным индексом, можно заменить на KB102. Диод VD2 - D9 с любой буквой, или Д18. Транзистор VT1 - КТ315, КТ3102, но лучше если это будет КТ368. Транзисторы МП35 можно заменить на любые из интервала МП35-МП38. Транзистор МП39 на любой из МГ139-МП42.

Переменные резисторы R9 и R13 любого типа. Постоянные резисторы малогабаритные, МЛТ-0,125, ВС-0,125 или импортные на такую же мощность.

Конденсатор C9 типа КПК-МН на 8-30 пФ или на 6-25 пФ. Можно и на меньшую емкость, но параллельно с ним нужно будет включить постоянный конденсатор, например, если C9 - на 4-15 пФ, по параллельно ему нужно включить постоянный конденсатор на 10 пФ. Конденсаторы C4, C6, C7, C8, C16, C25 должны быть типа КД, КТ с минимальным ТКЕ. Остальные конденсаторы - неполярные К10-7, КМ, КЛС, полярные - К50-16, К50-35, или аналогичные импортные.

Настройку начинают с УНЧ, подбором номинала R13 нужно установить такой режим работы УНЧ, при котором в точке соединения эмиттеров VT3 и VT4 будет напряжение, равное половине напряжения питания. Проверить работу УНЧ можно прикосновением отвертки к базе VT2, — в динамике должен быть слышен фон переменного тока.

Настройку тракта ВЧ-ПЧ лучше всего выполнять при помощи сигнал-генератора с ЧМ, но при его отсутствии можно воспользоваться сигналом, излучаемым передатчиком, который должен работать совместно с этим трактом. Нужно подключить к передатчику антенну и расположить его на расстоянии около 2-5 метров (в зависимости от мощности передатчика) от антенны приемника. Разомкнуть цепь АПЧГ замкнув перемычкой C12. Установить подстроечные сердечники катушек L6 и L4 в среднее положение, и вращая подстроечники L3 и C9 найти такое положение, при котором в динамике будет прослушиваться сигнал передатчика, пусть даже в сильно искаженном виде, при необходимости параллельно C9 можно подключить дополнительный конденсатор на 5... 12 пФ. Затем, отодвинуть передатчик

от приемника на такое расстояние, при котором еще есть прием, и вращением подстроечника L6 добиться наиболее громкого неискаженного звучания.

Далее, по максимальной дальности приема подстроить L4, а затем L1. Возможно потребуется подобрать емкость C4.

Восстановить АПЧГ (убрать перемычку с C12), затем немного подстроить L3, так чтобы уверенный прием и захват АПЧГ был при среднем положении резистора R13.

С передатчиком мощностью 0,5 Вт и антенной длиной около одного метра дальность связи должна быть более 500 метров.

Каравкин В.

Литература:

1. Каравкин В. "Простая СВ-радиостанция с амплитудной модуляцией", ж. Радиоконструктор 01-2001, стр. 2-4.
2. Стасенко В. "Переговорное устройство", ж. Радиолюбитель 9-2000, стр.36-38.

УКВ-ГЕТЕРОДИН

В последнее время литературе (Л.1, Л.2) приводятся описания простых приемников для работы на УКВ диапазонах. Кроме того в настоящее время можно недорого приобрести платы от УКВ-радиостанций, которые содержат полностью готовый высокочастотный тракт приема. Это относится не только к приемным платам от классических "советских" УКВ-радиостанций типа "Пальма", "Маяк", "Виола", но к платам современных импортных радиостанций типа "YASU", "Kenwood", платы приемников которых в настоящее время тоже доступны.

Основная сложность, возникающая при изготовлении УКВ-приемника полностью, или на базе приемной платы от радиостанции заключается в постройке ГПД, обеспечивающего достаточную стабильность для работы на УКВ, особенно при приеме любительских телефонных радиостанций. Простые генераторы, работающие на УКВ, не обеспечивают необходимой стабильности частоты, а генераторы с сиементатором сложны.

На рисунке 1 показана схема простого и стабильного УКВ-генератора для телефонного приема любительских радиостанций. За основу взята схема ГПД из Л.3.

Генератор выполнен в коробке из двухстороннего стеклотекстолита размерами 70x150x40 мм (рисунок 2). Резонатор L1 выполнен из полоски отностороннего стеклотекстолита шириной 8 мм, которая в своем основании припаяна точно по центру отсека. По длине А фольга удалена, оставлена лишь узкая полоска шириной 4 мм, необходимая для пайки к стенке корпуса. Резонатор закрыт крышкой из одностороннего стеклотекстолита, которая тщательно припаяна к корпусу. На боковой стенке резонатора, с внешней стороны собран генератор. Он выполнен навесным монтажом на "пяткачка" фольги, вырезанных на плате. Геометрия сборки соответствует принципиальной схеме (рис.1). В свободном месте коробки располагается стабилизатор напряжения на транзисторе VT3 типа КП302 и прецизионном стабилитроне Д818Д. При использовании стабилитрона с параметрами хуже, чем Д818Д, стабильность может ухудшиться. В этом случае (при отсутствии Д818Д) стабилизатор необхо-

димо выполнить по более сложной схеме. Коробка генератора закрыта крышкой из одностороннего стеклотекстолита, которая запаяна к корпусу по периметру. Питание, выход высокочастотного напряжения генератора и вход напряжения настройки, снимаются и подаются через штырьки запаянные в боковую стенку корпуса генератора.

При испытании этого генератора с конденсаторами, имеющими ТКЕ, указанный на схеме, выбег частоты генератора составил не более 40 кГц после 15-минутного прогрева, затем дрейф был не более 5 кГц за час работы. Таким образом, стабильность генератора достаточна для работы с современными радиостанциями. Единственная сложность, возникающая при эксплуатации такого генератора с приемными трактами, имеющими узкую полосу пропускания, — это точная настройка на частоту каналов. Самое простое, что можно сделать в данном случае, — это контролировать частоту гетеродина при помощи частотомера. При работе с трактами радиостанций, имеющих широкую полосу, таких как "Пальма", настройку можно осуществлять используя механическое средство контроля — верньер со шкалой.

Поскольку самым дестабилизирующим частоту ГПД элементом является переменный резистор R10, он должен быть высокого качества, желательно проволочный, многооборотный. Его сопротивление должно быть выше 4 кОм, —

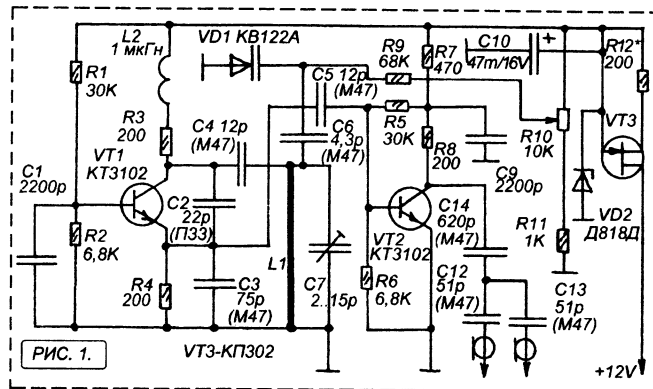


РИС. 1.

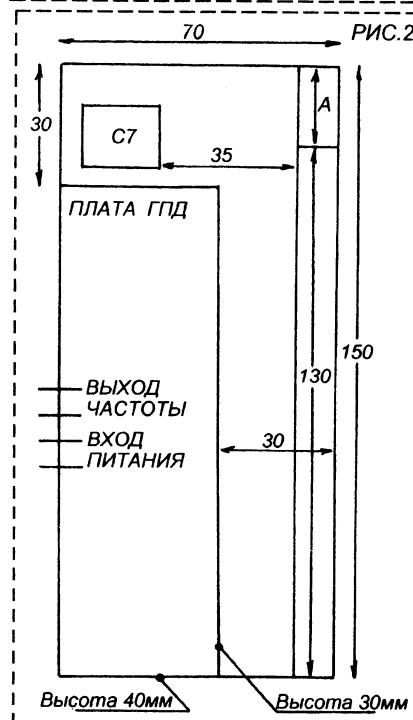


РИС. 2.

просто исходя из того, чтобы он не "нагружал" дополнительно стабилизатор питания ГПД.

При испытаниях этого ГПД совместно с приемными платами радиостанций "Пальма", "Маяк", FT-2010 ("YASU"), было установлено, что с его помощью вполне можно обеспечить хороший прием, не хуже того, что был при "штатном" гетеродине. При подачи сигнала от этого ГПД в тракт передачи, вполне можно было обеспечить работу этих радиостанций и в режиме передачи.

Григорев И.Н.

Литература:

1. Андреев С. "Контрольный приемник на 144 МГц", ж. Радиоконструктор 07-2000, стр. 2-3.
2. Снегирев И. "Простой УКВ приемник", ж. Радиоконструктор 02-2000, стр. 6-7.
3. Дроздов В. В. "Любительские КВ трансиверы", М.: Радио и связь, 1988 г. 176С.

ТРАНСФОРМАТОРЫ НА ЛИНИЯХ ПЕРЕДАЧИ В РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ

Для согласования активного сопротивления нагрузки, отличного от волнового сопротивления линии передачи, можно использовать трансформаторы на линиях передачи. Разберем их работу.

Если на конце линии передачи подключить активное сопротивление нагрузки, имеющее величину своего сопротивления, равного волновому сопротивлению линии передачи, то в линии передачи установится режим бегущей волны (рис. 1). Распределение напряжения и тока по всей длине линии будет равномерно. Режим бегущей волны в линии передачи хорошо знаком радиолюбителям, и его стараются обеспечить при работе линии передачи в качестве тракта передачи ВЧ-энергии.

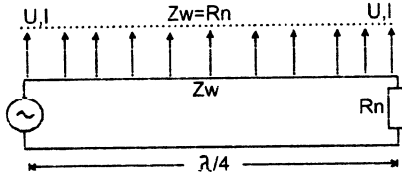


Рис. 1

Если на конце линии передачи длиной $\lambda/4$ подключить активное сопротивление нагрузки, меньше волнового сопротивления линии передачи, в этом случае в линии передачи будет режим стоячей волны, напряжение на конце линии будет меньше напряжения на её входе. Величина тока наоборот будет максимальна в конце линии и минимальна в её

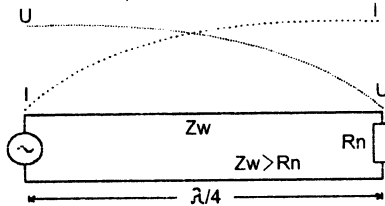


Рис. 2

начале (рис. 2). Отношение пиков и впадин в распределении стоячей волны будет зависеть от соотношения величин волнового сопротивления линии и сопротивления нагрузки. Чем выше это соотношение, тем выше и отношение максимального/минимального напряжения в линии.

Если к линии передачи длиной $\lambda/4$ подключить активное сопротивление нагрузки больше чем волновое сопротивление линии, то картина распределения тока и напряжения в линии будет иная (рис. 3). На конце линии будет максимум напряжения и минимум тока, а в начале линии будет минимум напряжения и максимум тока.

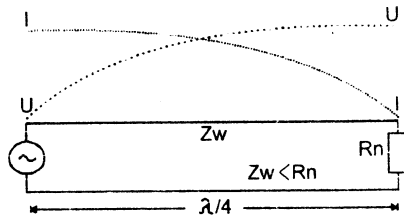


Рис. 3

Физически это явление показывает, что с помощью линии передачи длиной $\lambda/4$ и волновым сопротивлением, отличным от сопротивления нагрузки, можно производить трансформацию тока и напряжения в линии передачи. Например, если на конце линии передачи волновым сопротивлением 75 Ом (коаксиальный кабель) включить четвертьволновый отрезок линии передачи волновым сопротивлением 50 Ом (коаксиальный кабель), как показано на рисунке 4, то можно обеспечить питание

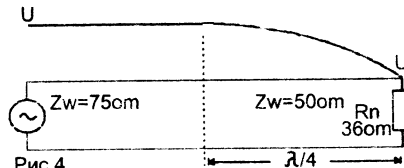


Рис. 4

нагрузки, имеющего сопротивление гораздо ниже, чем волновое сопротивление основной линии передачи волновым сопротивлением 75 Ом. Если на конце фидерного тракта волновым сопротивлением 50 Ом включить четвертьволновый отрезок линии волновым сопротивлением 75 Ом (рис. 5), то можно обеспечить питание нагрузки, имеющей сопротивление, гораздо больше чем волновое сопротивление основного фидерного тракта — 50 Ом.

При соответствующем правильном выборе величины сопротивления нагрузки, в основной

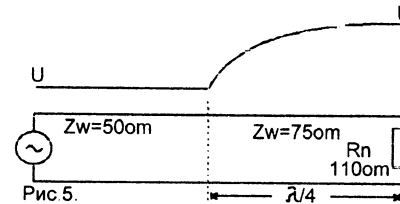


Рис. 5

линии передачи будет обеспечен режим бегущей волны, а четвертьволновый трансформатор будет обеспечивать трансформацию сопротивлений (а следовательно и трансформацию напряжений и токов) с высоким КПД. Ниже приводятся формулы для расчета значений нагрузки, величины волнового сопротивления четвертьволнового трансформатора и линии передачи (рис. 6).

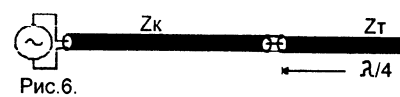


Рис. 6

$$R = \frac{Z_T^2}{Z_K};$$

$$Z_K = \frac{Z_T^2}{R};$$

$$Z_T = \sqrt{R \times Z_K};$$

где R - сопротивление нагрузки;
 Z_T - волновое сопротивление четвертьволнового трансформатора;
 Z_K - волновое сопротивление линии передачи.

Поскольку в радиолюбительской практике в основном используются коаксиальные кабели двух волновых сопротивлений - 75 и 50 Ом, и наиболее часто используемая линия передачи

R_n	Z_T	Z_K	АНТЕННА
36ом	50ом	75ом	ВРТИК. ШТЫРЬ
110ом	75ом	50ом	ДЕЛЬТА
1200ом	300ом	75ом	ДИПОЛЬ

имеет волновое сопротивление 300 Ом, то для быстрого определения значений нагрузок при разном выполнении антенно-фидерного тракта можно пользоваться таблицей 1. Как

видно из этой таблицы, используя линии передачи трех разных волновых сопротивлений можно осуществить согласование практически всех типов существующих радиолюбительских антенн - четвертьволнового вертикального штыря, петлевой антенны типа "дельта", "квадрат", полуволновой и волновой дипольной антенны.

В практике построения антенных систем для согласования антенн имеющих разные входные сопротивления используют последовательное включение нескольких четвертьволновых трансформаторов как показано на рис. 7. Такие многоступенчатые трансформаторы широко применяют в СВЧ-диапазоне.

Следует заметить, что четвертьволновый трансформатор является частным случаем согласования сопротивления нагрузки с волновым сопротивлением линии передачи с помощью выбора её длины. Используя линии передачи определенной длины и определенным волновым сопротивлением, можно согласовывать разные величины сопротивлений нагрузки с волновым сопротивлением фидерного тракта.

Расчет длины линии в этом случае не так прост и однозначен, как в случае четвертьволновых трансформаторов. Но желающие провести такие расчеты самостоятельно могут обратиться к специальной литературе, например к Л. 1.

Если можно с помощью трансформаторов на линиях передачи перейти от одного сопротивления нагрузки к другому сопротивлению линии передачи, то закономерен вопрос, можно ли с помощью трансформаторов на линиях передачи перейти от волнового сопротивления линии передачи 75 Ом к сопротивлению нагрузки 50 Ом и наоборот. Такое трансформирующее устройство дает возможность использовать для питания антенн вместо коаксиального кабеля одного сопротивления кабель другого волнового сопротивления, или подключить к трансиверу, имеющему выход 50 Ом антенну сопротивлением 75 Ом, и наоборот к 75-омному выходу трансивера подключить 50-омную антенну.

Схема устройства, обеспечивающего переход от линии передачи волновым сопротивлением 75 Ом на линию волновым сопротивлением 50 Ом и

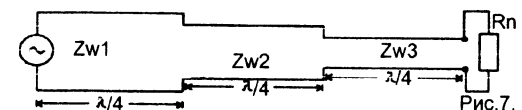


Рис. 7

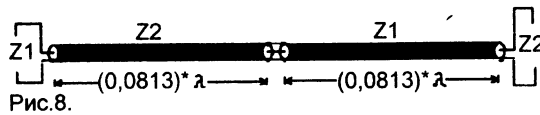


Рис. 8.

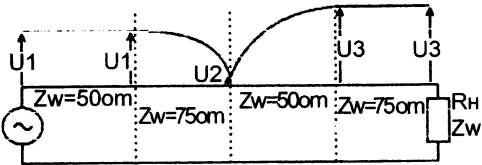


Рис. 9.

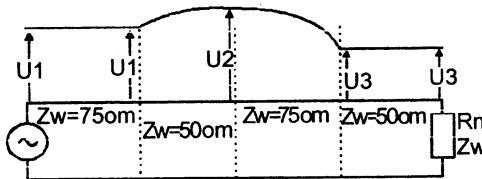


Рис. 10

обратно показана на рис. 8. Устройство это однодиапазонное, но оно может обеспечить

удовлетворительную работу в пределах $\pm 5\%$ от своей центральной частоты. Распределение напряжения в антенно-фидерном тракте при переходе от фидера с волновым сопротивлением 50 Ом

на фидер волновым сопротивлением 75 Ом показано на рисунке 9, а распределение напряжения при переходе от 75-омного фидерного тракта на 50-омный показано на рисунке 10.

Это переходное устройство не является единственно возможным, могут встречаться схемы и других устройств, обеспечивающих переход с одного волнового сопротивления на другое. К достоинствам приведенного здесь переходного устройства относится его простота и обратимость.

Григорьев И. Н.

Литература : 1. Хмель В.Ф. и др. "Антенны и устройства СВЧ. Сборник задач". Учебное пособие. - Киев ; Выща школа, 1990, стр.232.

Но на самом деле диапазон согласуемых сопротивлений зависит от физической конструкции и электрических характеристик линии на основе которой выполнен четвертьволновый резонатор.

В радиолюбительской практике четвертьволновый резонатор используют обычно для питания "J-антенны" (рис. 2). В этом случае происходит согласование высокого входного сопротивления имеющего место на конце несимметричной полуволновой антенны, с

ЧЕТВЕРТЬВОЛНОВЫЙ РЕЗОНАТОР

Четвертьволновый резонатор является частным случаем четвертьволнового трансформатора. Если закортить четвертьволновый отрезок линии на своем конце (рис. 1), - получаем четвертьволновый резонатор. Поскольку напряжение на конце резонатора равно нулю, а на открытом выходе имеет конечное большое значение, то теоретически представляется возможным произвести согласование сколь угодно реального большого сопротивления нагрузки со сколь угодно реально малым волновым сопротивлением линии передачи (или выходным сопротивлением генератора).

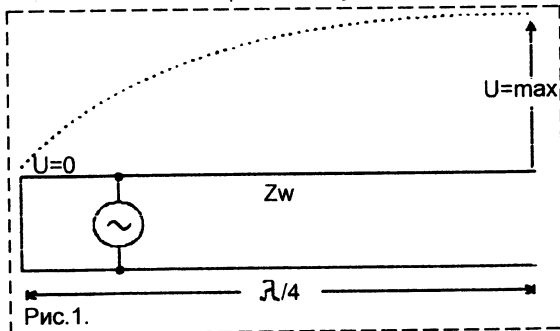


Рис. 1.

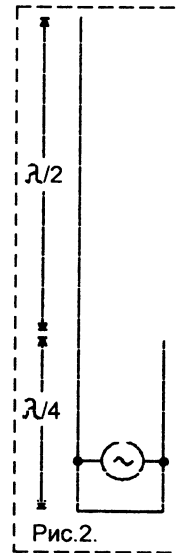


Рис. 2.

помощью её подключения к одному из концов четвертьволнового резонатора, а согласование происходит с помощью выбора подключения точек питания линии передачи к четвертьволновому резонатору.

При питании симметричной высокоомной антенны типа "Цеппелин" с помощью четвертьволнового резонатора, полотна антенны подключаются к каждому концу четвертьволнового резонатора, а питание резонатора производится с помощью витка связи в дне резонатора (рис. 3). При расположении антенны типа "Цеппелин" на удалении от передатчика и использовании для её питания линии передачи — двухпроводной открытой или коаксиального кабеля, она подключается к части четвертьволнового резонатора, имеющего сопротивление, равное волновому сопротивлению линии передачи (рис. 4)

В профессиональной антенной технике четвертьволновые резонаторы тоже широко используются. На их основе разработаны "металлические изоляторы" (рис. 5), используемые для проведения двухпроводной линии передачи от мощного передатчика к антенным

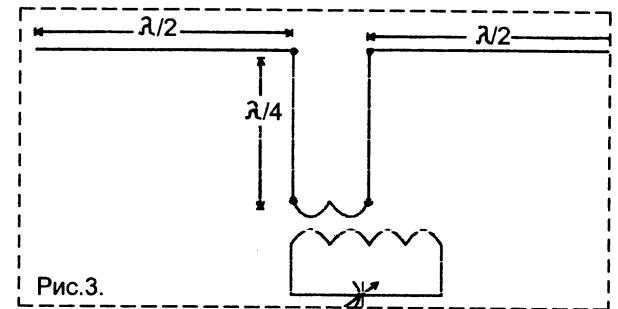


Рис. 3.

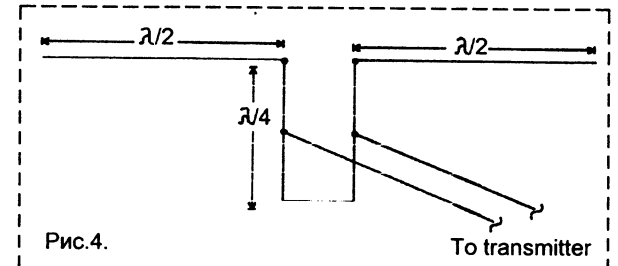


Рис. 4.

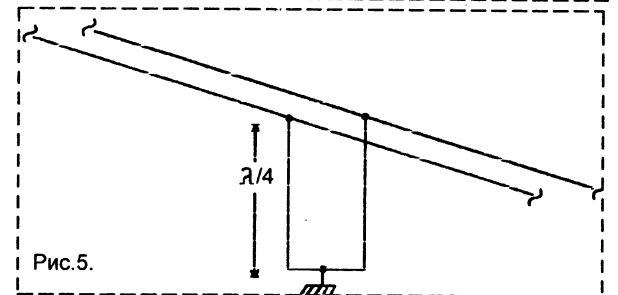


Рис. 5.

системам. Преимущество "металлических изоляторов" заключается в возможности построения простой фидерный тракт без использования в нем высококачественных изоляторов. Используются "металлические изоляторы" в механических конструкциях многих профессиональных антенн. На основе четвертьволновых резонаторов разработаны конструкции высокочастотных разделительных фильтров, используемые в УКВ - ретрансляторах.

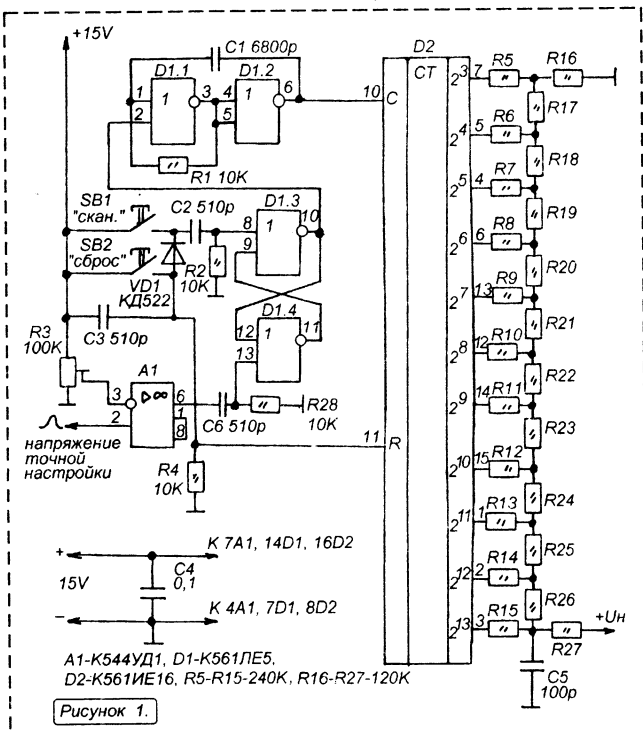
Григорьев И.Н.

СКАНИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ УКВ-ЧМ ПРИЕМНИКА.

приходится удерживать кнопку в течение 15-20 секунд.

Однако есть и другие способы построения таких устройств. Практически все современные микросхемы для ЧМ-приемников, кроме К174УР3,

УКВ (FM) приемник является неотъемлемой частью звуковоспроизводящего комплекса любой сложности. Современные схмотехнические решения и элементная база позволяют достигнуть высоких характеристик приема. Поэтому, радиолобитель, взяв за основу одну из типовых схем, может сосредоточить свое внимание на улучшении сервисных характеристик конструируемого устройства. В первую очередь это относится к органам настройки. В последние годы четко обозначилась тенденция отказа от механических шкал и органов настройки, управляемых при помощи сложных верньерных устройств. В радиолобительской практике это связано еще и с тем, что изготовление хорошей и красивой шкалы и верньерного устройства в кустарных условиях проблематично. Большинство современных приемников настраиваются при помощи варикапов, это дает возможность осуществлять настройку при помощи цифровых синтезаторов напряжения с квазианалоговыми шкалами, где бегунок имитируется светящимся светодиодом или сегментом индикатора. А настройка осуществляется нажатиями на кнопки "+" и "-". В радиолобительской литературе опубликовано немало подобных устройств разной сложности, однако большинству из них присущ существенный недостаток: кнопку приходится удерживать все время настройки. Скорость перестройки при ручном управлении мала, и для перестройки по всему диапазону



напряжение точной настройки

A1-K544УД1, D1-K561ЛЕ5, D2-K561ИЕ16, R5-R15-240K, R16-R27-120K

имеют выход напряжения точной настройки для подключения индикатора. Этот выход можно использовать для автоматизации процесса настройки, так чтобы было достаточно одного короткого нажатия на кнопку. Как показывает практика, в большинстве случаев достаточно перестройки приемника в одну сторону с возможностью возврата на начало диапазона кнопкой "сброс". Подобный способ применяется в портативных приемниках зарубежного производства, построенных на TDA7088 или её аналогах. Скорость перестройки при этом может быть достаточно высокой и настройка приемника, оснащенного таким устройством, практически не отличается

от перебора по кольцу фиксированных настроек.

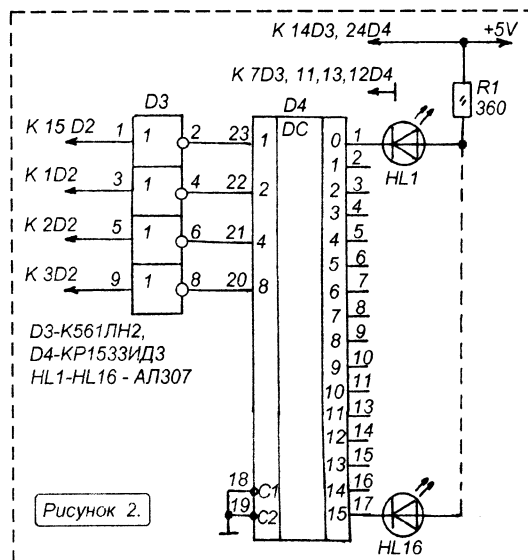
Принципиальная схема такого узла настройки (сканера) приведена на рисунке 1. Тактовый генератор выполнен на элементах D1.1 и D1.2, его частота выбрана около 7 кГц. При такой частоте на перекрытие всего диапазона требуется около 2,5 секунд. Управление генератором осуществляется при помощи RS-триггера на элементах D1.3 и D1.4.

При подаче напряжения питания цепь R4 C3 формирует короткий импульс сброса, устанавливающий счетчик D2 в нулевое состояние. Этот же импульс, через диод VD1 и конденсатор C2 устанавливает RS-триггер D1.3-D1.4 в нулевое состояние. Низкий уровень на выводе 2 D1.1 разрешает работу тактового генератора и состояние счетчика D2 начинает изменяться. Для преобразования двоичного кода в напряжение применяется АЦП на основе R-2R матрицы R5-R26. Достоинство такого решения в том, что в матрице используются резисторы всего двух номиналов, что существенно упрощает подбор элементной базы.

Полученное, таким образом, напряжение настройки снимается с конденсатора C5 и через резистор R27 подается на варикапы приемника.

Напряжение точной настройки на станцию поступает на неинвертирующий вход компаратора, выполненного на быстродействующем ОУ А1. На инвертирующий вход подается опорное напряжение с движка R3. Пока приемник не настроен на станцию, напряжение точной настройки мало, на выходе А1 присутствует ноль, который никак не влияет на работу схемы. При настройке на станцию напряжение на неинвертирующем входе А1 возрастает, и когда оно превысит опорное напряжение, компаратор переключится в единичное состояние. Короткий импульс, сформированный цепью C6 R28 переключит RS-триггер на D1.3-D1.4 в состояние лог.1. Эта единица запретит дальнейшую работу генератора и счетчик D2 остановится, напряжение на C3 зафиксируется на установившемся уровне. Таким образом, приемник окажется настроенным на радиостанцию. Некоторую неточность настройки эффективно компенсирует система АПЧ приемника.

При нажатии на кнопку SB1 "Сканер", цепочка



D3-K561ЛН2, D4-KP1533ИД3, HL1-HL16 - АЛ307

С2 R2 сформирует короткий импульс, который установит триггер D1.3-D1.4 в состояние нуля. Ноль с выхода D1.3 запустит на D1.1-D1.2, и далее произойдет настройка на следующую, по диапазону, станцию.

Для возврата на начало диапазона служит кнопка SB2 "Сброс", при её нажатии на входе R счетчика D2 появляется единица, устанавливающая счетчик в нулевое состояние, цепочка R2 C2 формирует импульс, переводящий триггер D1.3-D1.4 в нулевое состояние и запускается генератор. Счетчик D2 начинает свою работу и приемник настраивается на первую, по диапазону, станцию.

Для индикации расположения станций по диапазону можно дополнить схему цифровой шкалой, один из возможных вариантов которой показан на рисунке 2. Особенность этой схемы в том, что используется ТТЛ-дешифратор KP1533ИД3. Это обусловлено прежде всего тем, что КМОП-дешифратор K561ИД1 имеет малый выходной ток, в связи с чем светодиоды шкалы светятся недостаточно ярко. Вторая особенность — питание шкального устройства от отдельного источника. Это связано с тем, что при переключении светодиодов возникают значительные броски тока, которые создают трудноустраняемые помехи по цепи питания. Входы дешифратора D4 подключаются к старшим разрядам счетчика D2 через преобразователь уровня КМОП-ТТЛ, построенный

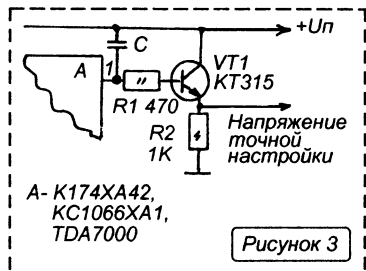


Рисунок 3

на микросхеме D3 типа K561ЛН2, которая отличается высокими выходными токами и способностью работать с входными уровнями превышающими её напряжение питания. Так как микросхема K561ЛН2 инвертирует уровни, то началу диапазона соответствует светодиод HL16, который должен располагаться крайним левым. Собранная без ошибок схема индикации наладки не требует и может использоваться с другими аналогичными синтезаторами.

Описанный синтезатор предназначен для работы с микросхемами тракта ПЧ-ЧМ, выдающими напряжения точной настройки, прямо пропорциональные уровню принимаемых сигналов, в частности K174XA6 и её зарубежными аналогами. Для микросхем с обратным законом формирования напряжения точной настройки (K174XA34 и большинство микросхем ТА... и СХА...) потребуется поменять местами входы компаратора А1.

Отдельного пояснения требует микросхема K174XA42 (и её многочисленные аналоги), она не имеет выхода напряжения точной настройки, однако его несложно получить, доработав схему приемника как показано на рисунке 3. Потребуется ввести элементы R1, R2, VT1, конденсатор С присутствует в типовой схеме включения.

Налаживание сканирующего устройства сводится к установке резистором R3 опорного напряжения такой величины, чтобы обеспечивался уверенный прием самой слабой радиостанции.

Питание сканера можно понизить до 5 В, но это потребует заменить ОУ K544УД1 на ОУ с более низким напряжением питания, например K140УД17, K553УД2, K157УД2 с соответствующими цепями коррекции.

Микросхемы серии K561 можно заменить на соответствующие микросхемы серий K564 или K1561, а микросхему KP1533ИД3 на K155ИД3 или её зарубежный аналог SN74ALS154 или SN74154.

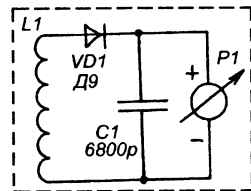
Если нет необходимости принудительного возврата в начало диапазона кнопку SB2 можно исключить. В итоге получится приемник с простым и достаточно удобным управлением по кольцу.

Уваров А.С.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Для настройки выходного каскада передатчика радиостанции обычно используют метод, при котором на выходе передатчика подключается эквивалент антенны — постоянный резистор большой мощности, имеющий сопротивление, равное волновому сопротивлению подключаемой антенны (фидера). Измерение мощности сигнала проводят на этом резисторе.

Этот способ хорош, если известно волновое сопротивление антенны (фидера), но если настраивают передатчик малогабаритной радиостанции, работающей на проволочный или телескопический штывер, он не годится.



В таком случае рекомендуется настраивать передатчик с подключенной антенной, а уровень излучения (а значит и отдаваемую мощность) измерять примерно, при помощи простого индикатора излучения, схема которого показана на рисунке. Катушка L1 — объемная катушка диаметром 40-60 мм из 5-7

витков толстого намоточного провода. Диод VD1 — германиевый ВЧ, типа D9 или ГД507. Прибор P1 — микроамперметр с полным током 50...200 мкА, C1 на 2000-10000 пФ.

Катушку, конденсатор и диод монтируют на клеммах микроамперметра. При работе такой индикатор поля размещают на расстоянии 10...100 см от полностью выданной антенны, при зашкаливании индикатор отодвигают дальше.

HI-FI-ИНТЕГРАЛЬНЫЙ СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ С ЭКВАЛАЙЗЕРОМ.

Усилитель, принципиальная схема которого показана на рисунке, собран на микросхемах LM3886, производимых фирмой "National Semiconductor". Микросхемы содержат одноканальные стереоусилители с двухполярным питанием, обеспечивающие мощность 150 Вт на 4-омной нагрузке, при коэффициенте нелинейных искажений не более 0,1%.

Усилитель состоит из двух таких микросхем, включенных по схеме, близкой к типовой, параметрического пассивного шестиполосного эквалайзера, и двух простых однокаскадных предусилителей с высоким входным сопротивлением.

Питается усилитель от простого мощного нестабилизированного источника питания, на силовом трансформаторе и мостовых выпрямителях.

Входной стереосигнал поступает через низкочастотный разъем X1, далее следуют два отдельных пассивных регулятора громкости на переменных резисторах R1 и R2. Поскольку в пассивном эквалайзере неизбежны потери, перед ним включены два однокаскадных предварительных усилителя на транзисторах VT1 и VT2. Каскады построены по схемам усилителей напряжения с последовательной ООС по току, осуществляемой через резисторы R9 и R10. Применение транзисторов KT3102Г с большим коэффициентом передачи тока базы позволило получить значительный коэффициент усиления при высоком входном сопротивлении и минимальных искажениях.

Эквалайзер для каждого из каналов содержит шесть пассивных фильтров, причем четыре из них (на резисторах R56-R59) полосовые, фильтр на R55 — фильтр нижних частот, регулирующий ограничение частот ниже 60 Гц, а фильтр на R60 — фильтр верхних частот, регулирующий ограничение частот выше 15 кГц.

Усилитель мощности построен на двух микросхемах LM3886. Микросхемы построены по схемам мощных операционных усилителей, поэтому коэффициент усиления определяется RC-цепью, включенной между инверсным входом (вывод 9) и выходом (вывод 3). Сигнал поступает на прямой вход (вывод 10). Микросхемы имеют встроенную защиту от

короткого замыкания выхода на "землю" или на одну из шин питания, а также защиту от перегрева. Защита от перегрузки срабатывает при токе в цепи нагрузки более 4 А. Защита от перегрева срабатывает при повышении температуры кристалла до 165°C.

Основные технические характеристики :

1. Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом при КНИ 0,06% 2x100 Вт.
2. Максимальная выходная мощность при КНИ не более 0,1 % 2x150 Вт.
3. Диапазон рабочих частот, в котором КНИ не превышает 0,06% при номинальной выходной мощности 20-20000 Гц.
4. Уровень шума на более -98 дБ.
5. Входное сопротивление 1 Мом.
6. Чувствительность входа 0,5 В.
7. Диапазон регулировок эквалайзера .. ±12дБ.

Усилитель смонтирован в металлическом корпусе размерами 310x430x105 мм. Боковые панели размерами 310x105 мм выполнены в виде ребристых радиаторов с толщиной пластины до обрешетки 5 мм. Материал — дюралюминий. На них установлены микросхемы, но через изоляционные слюдяные прокладки и посредством диэлектрических шайб. Для улучшения теплоотдачи в местах крепления микросхем используется теплопроводная паста. Монтаж — объемный, на выводах микросхем и на монтажных лепестках, установленных на дне корпуса.

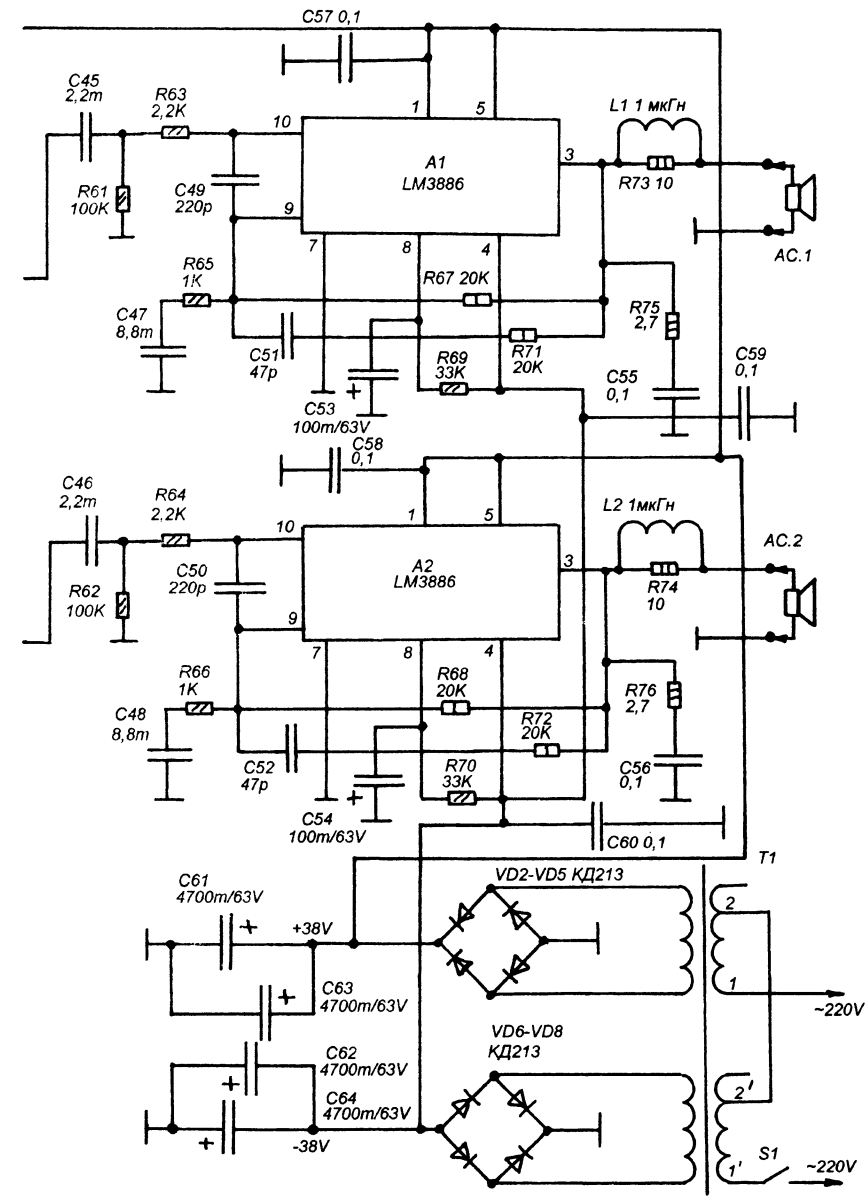
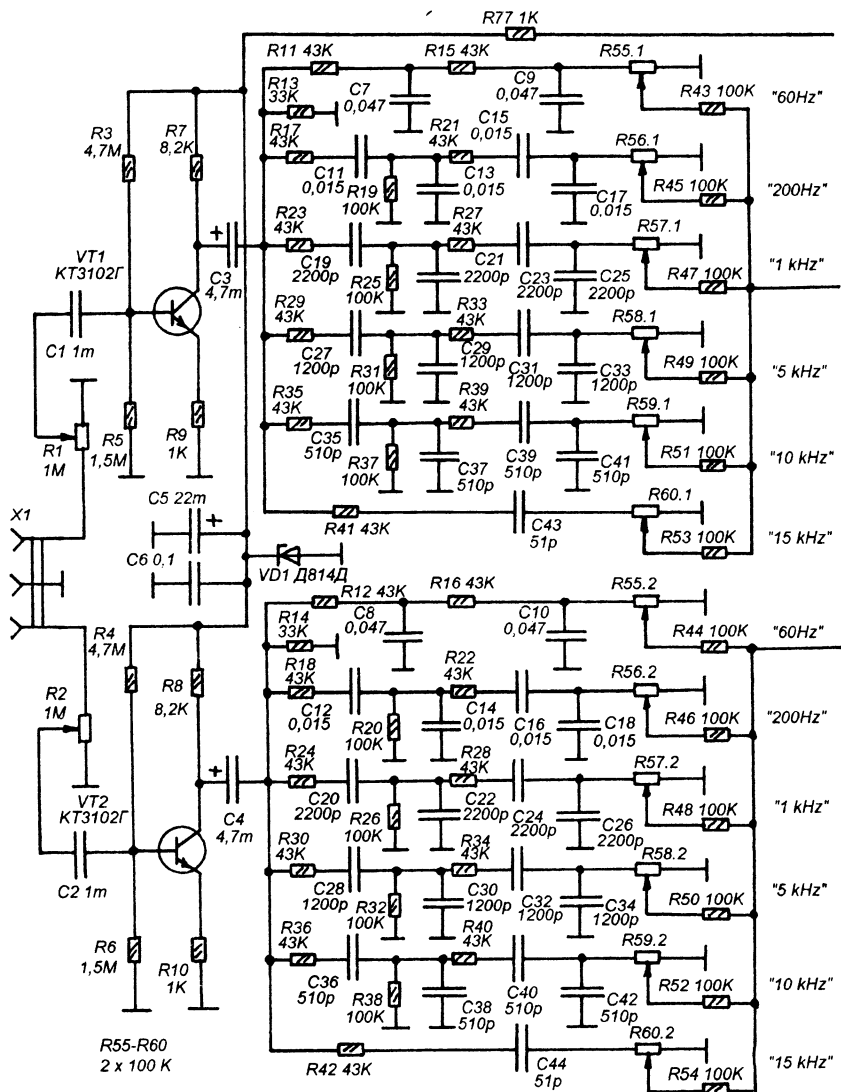
Монтаж эквалайзера так же объемный, он смонтирован непосредственно на выводах переменных резисторов R1, R2, R55-R60. Все переменные резисторы выведены на переднюю панель.

Конденсаторы C47 и C48 — по 4 конденсатора на 2,2 мкФ, включенных параллельно.

В качестве основы для трансформатора питания используется ТС-180, — силовой трансформатор от старых ламповых черно-белых телевизоров типа УЛПТ-59/61. Первичные сетевые обмотки оставлены без изменения. Все вторичные удалены, и на их место намотаны обмотки, содержащие по 130 витков провода ПЭВ 0,6-0,8.

Диоды КД213 закреплены на задней стенке корпуса (дюралюминиевая пластина толщиной 3-5 мм), через слюдяные прокладки. Трансформатор закреплен на задней стенке посередине. В верхней крышке в зоне расположения трансформатора и микросхем просверлены вентиляционные отверстия.

L1 и L2 — по 10 витков ПЭВ 0,43 на R73 и R74.



Павлов С.

МОЩНЫЙ ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ УМЗЧ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОГО АУДИОЦЕНТРА

Для качественного звуковоспроизведения в автомобиле используются, в основном, малогабаритные динамики, которые отличаются, вследствие своих габаритов, низкой чувствительностью. Для получения необходимого звукового давления требуется повышенная мощность УМЗЧ. Большинство "дорогих" автомагнитол, обычно, имеют мостовые интегральные УМЗЧ, обеспечивающие мощность порядка 11-22 Вт на канал, при двухканальной схеме аудиосистемы, или порядка 6-11 Вт на канал при четырехканальной системе. В настоящее время, приобретает популярность трехканальная схема стереосистемы, при которой отдельные стереоканалы работают только на частотах выше 300-400 Гц, создавая стереоэффект, а для воспроизведения низких частот (до 400-600 Гц) используется один более мощный низкочастотный канал, нагруженный на низкочастотную акустическую систему. Такая схема позволяет использовать ту же мощность и габариты получить более громкое и качественное воспроизведение низких частот, поскольку вместо двух посредственных широко-полосных АС устанавливается одна низкочастотная, выдающая более высокое звуковое давление на НЧ.

И все же, желая сделать акустическую систему малозаметной для потенциальных "автовзломщиков", либо желая не загромождать салон автомобиля, остается предпочтительным увеличение выходной мощности УМЗЧ в сочетании с качественными, но малогабаритными акустическими системами.

Для построения такого УМЗЧ наиболее подходят микросхемы TDA1560Q, способные работать в классе "Н". Эти микросхемы имеют схему вольтодобавки в выходном каскаде, работающую на накопительном конденсаторе. Конденсатор заряжается от основного источника тока, но на пиках мощности подключается последовательно с основным источником, поднимая напряжение питания выходного каскада в два раза, позволяя в импульсе получить трех-четырекратную мощность.

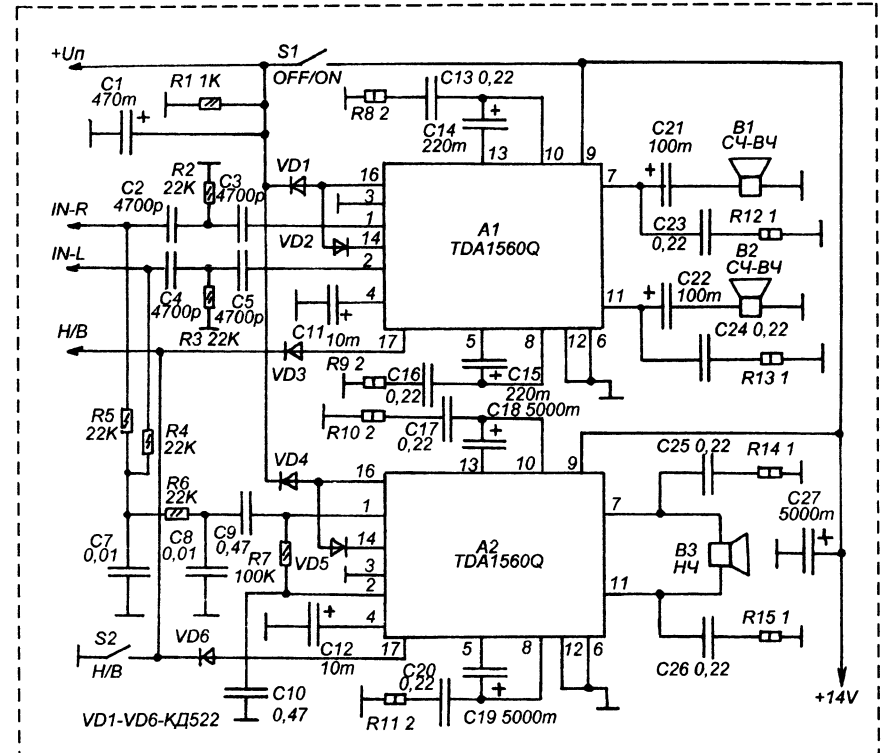
К сожалению не обошлось без "ложки дегтя" -

для качественного воспроизведения НЧ требуется большая емкость накопительного конденсатора. Но, с другой стороны, при построении трехканальной схемы наличие двух "габаритных" конденсаторов существенных неудобств не вызывает. А такая зависимость АЧХ от емкости накопительных конденсаторов позволяет более чисто заваливать НЧ составляющие в средне-высокочастотных каналах.

Принципиальная схема трехканального УМЗЧ на двух микросхемах TDA1560Q показана на рисунке. УМЗЧ имеет такие параметры:

1. Максимальная выходная мощность в режиме "Н" в низкочастотном канале, на нагрузку сопротивлением 8 Ом 40 W.
2. Максимальная выходная мощность в режиме "Н" в средне-высокочастотных каналах, на нагрузке 2X4 Ом 2X22W.
3. Номинальная мощность на НЧ / СЧ-ВЧ при КНИ не более 0,5% 30W / 16W.
4. Максимальный ток, потребляемый усилителем при максимальной мощности 10A.
5. Суммарный диапазон частот 20-20000 Hz.
6. Частота раздела НЧ / СЧ-ВЧ 300-400 Hz.

Сигналы стереоканалов поступают на входы IN-R и IN-L, это могут быть сигналы с выхода предусилителя магнитолы, от карманного CD-проигрывателя, или от другого источника. Пассивные фильтры на C2 R2 C3 и C4 R3 C5 выделяют средне-низкочастотные спектры стереоканалов, которые затем поступают на два входа микросхемы A1. Согласно типовой схеме (Л.1) микросхема TDA1560Q - это мостовой одноканальный УМЗЧ, но наличие двух входов - прямого (вывод 1) и инверсного (вывод 2) указывает на то, что эта микросхема может работать как обычный двухканальный УМЗЧ. Экспериментальная проверка подтвердила это предположение. Таким образом, отдельные плечи моста микросхемы A1 работают как два усилителя стереоусилителя СЧ-ВЧ канала. Емкости конденсаторов вольтодобавки C14 и C15 уменьшены, по сравнению с типовой схемой, в 10 раз, в результате на низких частотах не происходит поднятия мощности в режиме "Н", подъем мощности только на средних-высоких частотах. Дополнительный завал НЧ создают выходные разделительные конденсаторы C21 и C22, относительно низкой емкости, которые, совместно с динамиками образуют простейшие ФВЧ.



В результате, равномерная АЧХ усилителей на A1 лежит в диапазоне частот, примерно, 300...20000 Гц.

Для получения суммарного низкочастотного канала служит простейший сумматор на резисторах R5 и R4, и далее следует ФНЧ, в состав которого входят — R4, R5, C7, C8, R6. ФНЧ заваливает частоты выше 400-500 Гц. Затем следует мостовой УМЗЧ на A2, собранный по типовой схеме.

Диоды VD2 и VD5 переводят A1 и A2 в выключенное состояние при перегреве микросхем. Выключатель S1 - выключатель питания, он выключает питание (Uп), поступающее на другие компоненты аудиоцентра, и одновременно, посредством VD1 и VD4 переводит A1 и A2 в состояние "Stand-by". Выбор класса работы УМЗЧ "В" или "Н" производится тумблером S2 или по сигналу от другого внешнего устройства (линия H/B).

Конструкция УМЗЧ зависит от конкретного назначения и предполагаемого места установ-

ки в салоне автомобиля. Не исключается дистанционное управление УМЗЧ путем исключения S1 и вывода точки Uп на плюс питания источника сигнала, после его выключателя. В этом случае УМЗЧ может быть удален в труднодоступное место (в багажник, под сиденье и даже под капот). Корпус УМЗЧ должен иметь мощный радиатор, либо вообще представлять собой радиатор, внутри которого расположены микросхемы.

Детали могут быть любого типа. Конденсаторы C18, C19 и C27 - K50-16 на 5000 мкФ/16В, но можно использовать другие, импортные, на 4700 мкФ и более.

Каравкин В.

Литература: 1. Турята Е.Ф. "Усилители мощности низкой частоты — интегральные микросхемы". с.183-184. ДМК, Москва 2000.

2. Шихатов А. "Автомобильные магнитолы", ж. Радио 8-1999 г. с. 32, ж. Радио 7-1999 с.17

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ АУДИОПЛЕЙЕРА.

Актуальность проблемы воровства аудиотехники из припаркованных во дворах автомобилей неоднократно затрагивалась на страницах журнала "Радиоконструктор" и других аналогичных изданий. Как показывает практика никакая охранная сигнализация не может обеспечить полную защиту, — для взлома двери машины и выдергивания магнитолы требуются считанные секунды. Даже если сигнализация сработает владелец не успеет принять меры. Причем крадут все, даже магнитолы со снятой панелью или закодированные, по недосмотру могут украсть и китайский ширпотреб. Единственный выход из положения — это ставить машину на охраняемую стоянку, либо отказаться от аудиотехники. Многие предпочитают второй вариант и, просто, берут с собой в машину портативную магнитолу или магнитофон, который подключают к бортсети через стабилизатор-адаптер. Но это тоже не выход, — таскать с собой аппарат с развитой акустической системой и высокой выходной мощностью не удобно, да и место много занимает, а малогабаритная аппаратура не удовлетворяет требованиям по качеству звука и мощности.

Оптимальный вариант — установить в машине хорошую акустическую систему, но так чтобы она не была сильно заметна, и установить мощный интегральный усилитель, к которому подключать выход хорошего аудиоплеера. В этом случае и качество звука в автомобиле будет приемлемым, и нет нужды таскать с собой промоздкую магнитолу.

Описываемый усилитель отличается от усилителей, описанных в Л.1 и Л.2 тем, что он вообще не имеет никаких органов управления, он может быть расположен в любом месте салона и не имеет даже выключателя питания. Все управление выполняется органами управления аудиоплеера.

Принципиальная схема показана на рисунке. Сам усилитель выполнен на микросхеме А1 - TDA1553Q, в настоящее время это одна из наиболее доступных микросхем такого типа. Сигналы с выхода аудиоплеера поступают на вход усилителя через разъем Х1. Многие аудиоплееры имеют выходы, построенные по мостовым схемам или выходы, средний, общий, вывод которых находится под

потенциалом, отличным от потенциала отрицательной или положительной шины питания. К тому же, чтобы выходной усилитель плеера работал в нормальном режиме, необходимо его нагрузить эквивалентом головных телефонов. В данном случае, роль эквивалента головных телефонов возложена на два резистора R1 и R2 по 33 Ома, а общая точка их соединена с общим выводом выходного разъема плеера. Таким образом, режим УЗЧ плеера не нарушается, а связь между "землей" выхода плеера и "землей" УМЗЧ происходит по внутренним цепям плеера.

Далее, через конденсаторы С2 и С3 НЧ сигналы поступают на вход УМЗЧ микросхемы А1. Микросхема содержит два мостовых УМЗЧ, которые на 4-омных нагрузках, при питании от источника напряжением 12-14 В, обеспечивают мощность 2X17 Вт при КНИ не более 0,5%. Мостовая схема обеспечивает не только большую выходную мощность, но и хорошее воспроизведение НЧ, поскольку на выходах УМЗЧ нет разделительных конденсаторов.

Регулировки громкости, тембра, баланса выполняются органами регулировки плеера.

Подавляющее большинство аудиоплееров питаются от источника напряжением 2,5-3В (два "пальчиковых" гальванических элемента или аккумулятора). Поэтому, для питания аудиоплеера при работе в машине служит источник напряжения 2,8 В, собранный на транзисторах VT1 и VT2 по схеме компенсационного стабилизатора. После подключения усилителя к борт-сети автомобиля транзистор VT2 открывается и его коллекторный ток понижает напряжение на базе VT1 до возникновения сбалансированного состояния. При подключении нагрузки падение напряжения на R3 снижается, что приводит к большему открытию VT1, до тех пор пока снова не наступает баланс. Аналогичные процессы происходят и при колебании питающего, сетевого напряжения. Роль источника опорного напряжения выполняют три включенных последовательно стабилитора Д220А.

Напряжение питания на плеер поступает с разъема Х2. К разъемам Х1 и Х2 подключаются гибкие кабели, на противоположных концах которых установлены стандартные разъемы для подключения к плееру головных телефонов и внешнего источника питания. При желании, разъемы Х1 и Х2 можно объединить в один стандартный низкочастотный пятиконтактный разъем, либо вообще отказаться от разъемов, подпаяв кабели непосредственно к деталям устройства.

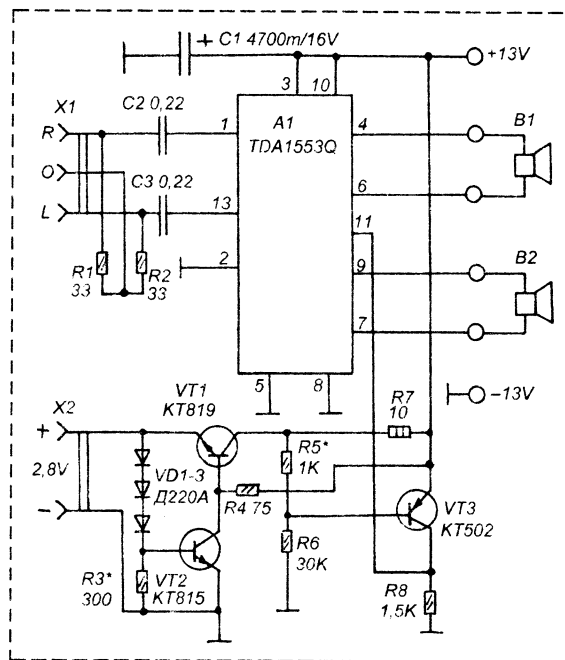
Как уже отмечалось выше, усилитель не имеет выключателя питания, он постоянно подключен по цепи питания к бортсети. Такое решение используется во многих автоматизированных магнитолах с мощными УМЗЧ, при этом выключение производится переводом магнитолы в состояние "Stand-by", при котором ток потребления минимален и аппарат не функционирует.

Для того, чтобы "включить" микросхему TDA1553Q нужно на её вывод 11 подать напряжение, близкое к напряжению питания, а для выключения — напряжение близкое к нулю. Роль такого автоматического выключателя выполняет каскад на VT3. При выключенном питании плеера его потребляемый ток равен нулю. В этом состоянии падение напряжения на R7 практически отсутствует. Транзистор VT3 закрыт и напряжение на его коллекторе равно нулю, а микросхема А1 установлена в "выключенное" состояние.

При включении плеера начинает работать его электродвигатель и ток, потребляемый им возрастает до 0,05-0,2 А. Такая нагрузка вызывает увеличение напряжения падения на резисторе R7 до такого уровня, при котором транзистор VT3 лавинообразно открывается, и напряжение на его коллекторе становится близким, по значению, к напряжению питания. Это приводит к "включению" микросхемы А1.

Таким образом, включение и выключение усилителя, фактически производится выключателем аудиоплеера. В процессе настройки необходимо подобрать сопротивление резистора R5 таким образом, чтобы "включение" УМЗЧ происходило при токе нагрузки на Х2 в два раза ниже номинального тока потребления вашего плеера в режиме воспроизведения. Но начинать налаживание стабилизатора нужно с установки выходного напряжения 2,5-2,8 В на номинальной нагрузке, путем подбора номинала резистора R3.

Усилитель смонтирован в корпусе от неисправного коммутатора зажигания типа 131.3734 автомобиля "ГАЗ-24" или "УАЗ", или аналогичного. Корпус сделан из алюминиевого сплава и представляет собой массивный коробчатый радиатор. Все детали



располагаются в нем, а сам корпус служит радиатором для А1 и VT1 (при установке их нужно изолировать слюдяными прокладками).

Монтаж частично объемный, частично на демонтированной печатной плате неисправного коммутатора зажигания.

Для установки новых разъемов и клемм в торцах корпуса сверлятся соответствующие отверстия. Для подключения акустическим систем из корпуса через отверстия выведены два двойных провода, а подключение к проводам, идущим к АС ведется разделкой и скруткой с изолированием.

Конденсатор С1 - малогабаритный импортный "Jamicon", можно заменить на К50-35 или аналогичный. Микросхему TDA1553Q можно заменить на TDA1557Q.

По цепи питания нужно установить стандартный помехоподавляющий дроссель от автомагнитолы.

Климченко Р.

Литература:

1. ж. Радиоконструктор 09-2000, стр. 16-17.
2. ж. Радиоконструктор 10-2000, стр. 11.
3. ж. Радио 12-1998, стр. 47-48.

СИГНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ.

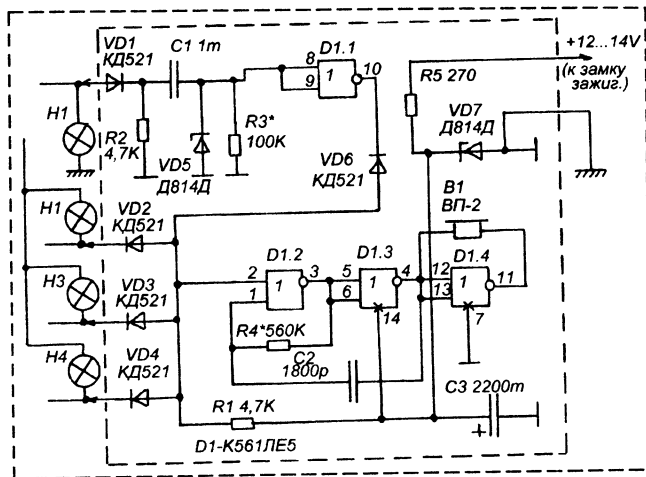
Устройство предназначено для "озвучивания" контрольных ламп — "повороты", "давление масла", "уровень тормозной жидкости", "разряд аккумулятора", расположенных на приборной панели автомобиля "ВАЗ-2105", или другого аналогичного.

При включенных "поворотниках" устройство попискивает в момент зажигания ламп указателей поворотов, причем длительность каждого "писка" в несколько раз меньше полупериода мигания поворотников, поэтому, в отличие от других аналогичных устройств, данное не раздражает водителя. При наступлении аварийной ситуации (падение давления масла, утечка тормозной жидкости, обрыв ремня генератора) устройство издает непрерывный звук высокого тона.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке. Оно выполнено по простой схеме на одной микросхеме К561ЛЕ5. Лампа Н1- это контрольная лампа "поворотников", расположенная на комбинации приборов автомобиля, один её вывод соединен с общим минусом бортовой сети (с массой), а на второй подается прерывающееся напряжение от реле поворотников. В момент подачи этого напряжения диод VD1 открывается и цепь C1 R3 VD5 формирует короткий импульс, длительностью около 0,15-0,25 секунды, этот импульс положительный, он инвертируется элементом D1.1, диод VD6 открывается и на резисторе R1 получается отрицательный импульс такой же длительности. Этот импульс запускает мультивибратор на элементах D1.2 D1.3, который формирует пачку импульсов, длительностью, равной этому импульсу, и с частотой заполнения около 1000 Гц. Эта пачка усиливается элементом D1.4 и поступает на пьезоэлектрическую "пищалку"

В1 от отечественного телефонотрубки. "Пищалка" издает короткий звук высокого тона, который повторяется с частотой мигания поворотников.

Контрольные лампы Н1 - "давление масла", Н2 - "тормозная жидкость" и



Н3 - "разряд аккумулятора" одним выводом соединены с плюсом бортовой сети, а датчики их вторые выводы замыкают на "массу". При включении любой из этих ламп открывается один из диодов VD2-VD4 и на выводе 2 D1.2 устанавливается логический ноль, это приводит к запуску мультивибратора на D1.2-D1.3 и "пищалка" В1 издает непрерывный звук высокого тона, обращая внимание водителя на возникновение аварийного состояния в одной из систем автомобиля.

Микросхемы К561 допускают максимальное напряжение питания +15 В, учитывая, что напряжение в бортовой сети может колебаться в пределах 11,8...14,5В и более, чтобы исключить повреждение микросхемы в цепь питания введен ограничитель на VD7 и R5, ограничивающий напряжение на уровне 12 В.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на К176ЛЕ5, но это потребует замены стабилитронов на Д814А-В. Диоды КД521 заменимы на КД522, КД503, Д223, Д18. "Пищалку" ВП-2 (от звонка электронного телефонного аппарата "Спектр") можно заменить на любую пьезоэлектрическую типа ЗП-2, ЗП-22. Или на высокоомный электромагнитный капсюль, но подключать его через конденсатор на 1..2 мкФ.

Если необходимо использовать низкоомный капсюль или динамик, его нужно подключать к выводу D1.4 посредством транзисторного ключа.

Конденсатор С3 на 1000-3000 мкФ, типа К50-35, или аналогичный импортный. С1 - типа К73.

Конструктивно, устройство смонтировано в пластмассовой округлой коробке абстрактной формы, размерами, примерно, 45Х65Х20 мм (футляр от малогабаритных головных телефонов). В коробке располагаются все детали устройства, соединение с электросхемой авто-

мобиля выполнено шестижильным ленточным кабелем (таким, как используется для межплатных соединений в полупроводниковых телевизорах).

Особой настройки не требуется. Подбором номинала R4 можно установить желаемый тон звука, а подбором номинала R3 - желаемую длительность звукового импульса, при работе "поворотников".

Соколов Е.

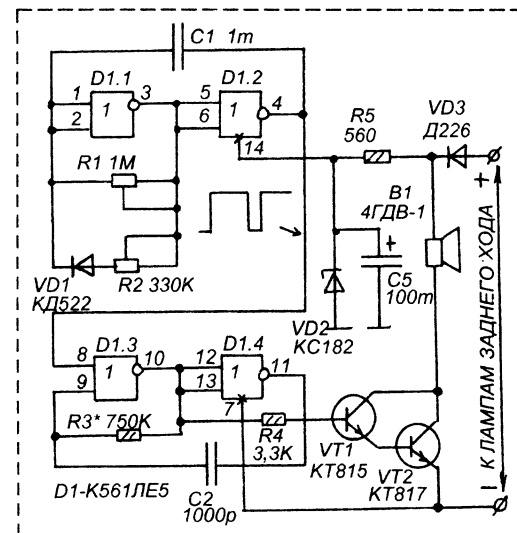
СИГНАЛИЗАТОР "ЗАДНИЙ ХОД".

В продаже, из числа дополнительного оборудования встречаются речевые сигнализаторы "задний ход". Устройство подключается к фонарям заднего хода и при движении назад голосом робота или пионервожатой произносит "Осторожно задний ход!" или "Внимание, моя машина едет назад!". Обычно, такой сигнал не столько побуждает прохожих уступить дорогу, сколько вызывает насмешки. Предлагаю более простое устройство, которое издает короткие повторяющиеся тональные импульсы. Такой звуковой сигнал действительно обращает на себя внимание и почти подсознательно побуждает пешехода посторониться.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке. Устройство подключается по питанию параллельно лампам заднего хода, с соблюдением полярности. Диод VD3 защищает схему от повреждения при неправильном подключении.

Мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2 вырабатывает отрицательные импульсы, длительность и частоту которых можно установить подстроечными резисторами R2 и R1, соответственно. На схеме показана примерная форма этих импульсов. Частоту повторения импульсов устанавливают примерно 0,5-1 Гц, а длительность 0,2-0,3 секунды.

Эти импульсы поступают на вывод 8 D1.3, входящего в состав второго мультивибратора на D1.3 и D1.4, который вырабатывает импульсы



частотой, примерно, 600 Гц. Таким образом, на выводе D1.3 получаются короткие пачки импульсов, с частотой заполнения около 600 Гц. Они поступают на импульсный усилитель на VT1 и VT2 и высокочастотная динамическая головка В1 издает короткие звуковые сигналы, длительностью 0,2-0,3 секунды, следующие с периодом 1-2 секунды.

Микросхему К561ЛЕ5 можно заменить на К176ЛЕ5. Динамик 4ГДВ-1 - на любой ВЧ, желательно пластмассовый. Для защиты от влаги динамик нужно "упаковать" в целлофановый пакет и устанавливать в таком виде.

Соколов Е.

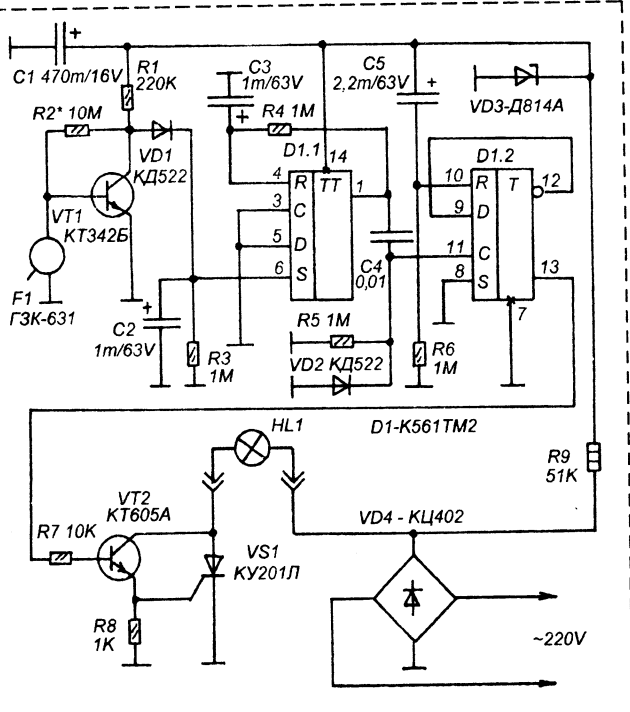
ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ "ТУК-ТУК".

Современная электроника предлагает широкий выбор различных устройств, заменяющих обычный механический клавишный выключатель освещения, это и сенсорные выключатели, квазисенсорные, управляемые по ИК-каналу или радиоволнам, хлопками в ладоши, и т.д. В данной статье предлагается еще один вариант такого устройства. Идея состоит в том, чтобы сделать подобие сенсорного выключателя (не имеющего движущихся механических элементов), но орган управления которого электрически полностью изолирован. Такой выключатель представляет собой коробку, установленную на стене, а включение и выключение производится легким постукиванием по её корпусу.

Такой выключатель необходим в детской комнате, — ребенок может пользоваться им постукивая по его поверхности, и при том нет опасности поражения электрическим током, поскольку нет движущихся элементов, которые могут вызывать желание заняться их разборкой, и нет сенсора, электрически связанного с электроникой выключателя.

Принципиальная схема выключателя показана на рисунке. Во многом она напоминает акустическое реле, но вместо микрофона в качестве датчика используется пьезоэлектрическая головка от старого электропроигрывателя виниловых дисков. Чувствительность УЗЧ тоже значительно ниже чем у акустического реле. В корпусе головка располагается так, чтобы её игла уперлась в корпус. Таким

образом акустические колебания от корпуса передаются на пьезоэлемент головки, но чувствительность усилителя, на который поступает переменное напряжение от головки, невысока, и выключатель на речь, звуки, и даже громкие звуки не реагирует. Чтобы



выключатель сработал нужно легонько стукнуть пальцем непосредственно по корпусу выключателя, либо провести рукой по шероховатой поверхности пластмассового корпуса. Только в этом случае колебания напряжения на головке достигнут такого уровня, что после усиления каскадом на транзисторе VT1 и детектирования диодом VD1 уровень напряжения на конденсаторе C2 достигнет единичного логического уровня. Сформированный, таким образом, импульс произвольной формы поступит на вход S триггера D1.1 и установит этот триггер в единичное состояние.

На самом деле, в момент удара по корпусу выключателя на конденсаторе C2 возникает не один импульс, а целая серия хаотических импульсов. Триггер D1.1 служит для того, чтобы сформировать только один импульс, иначе

выключатель будет постоянно ошибаться. Триггер первым-же импульсом устанавливается в единицу, и не реагирует на последующие импульсы в течении времени, которое задано RC-цепью C3 R4. Это время около 2-3 секунд, его более чем достаточно для успокоения механических колебаний, вызванных ударом по корпусу выключателя.

Таким образом, после удара по корпусу, на выходе D1.1 формируется положительный импульс длительностью 2-3 секунды. Цепь C4 R5 из этого, относительно длительного импульса, формирует короткий положительный импульс, который поступает на вход S триггера D1.2. В результате триггер D1.2 меняет свое состояние значительно раньше чем завершится импульс на выходе D1.1, и момент включения или выключения лампы, сопровождающийся помехами, происходит тогда, когда триггер D1.1 еще остается невосприимчивым к импульсам, поступающим на его вход S. Поэтому заклинивание устройства не возникает.

В момент подачи питания (подключения к электросети) скачек зарядного тока конденсатора C5 принудительно устанавливает триггер D1.2 в нулевое состояние, поэтому при перепадах в электроснабжении выключатель автоматически переходит в выключенное состояние.

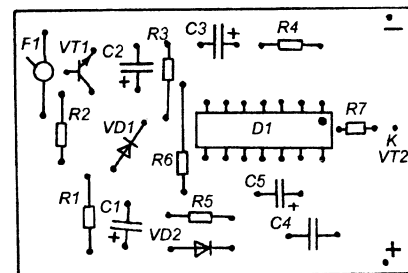
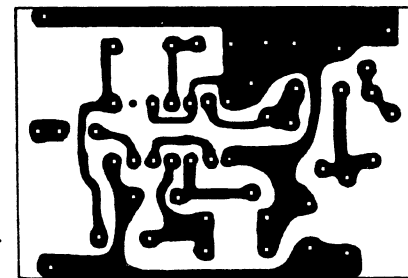
Коммутируется лампа накаливания HL1 ключевым каскадом на транзисторе VT2 и тиристоре VS1. Предварительно сетевое напряжение выпрямляется выпрямителем VD4.

Максимальная мощность лампы 200 Вт.

Логическая часть питается от этого же выпрямителя через параметрический стабилизатор VD3 R9, который понижает напряжение до 7-8 В.

Конструктивно выключатель выполнен в виде двух узлов - высоковольтного и низковольтного. Высоковольтный узел включает в себя выпрямитель VD4, ключ на VT2 и VS1, резистор R9 и стабилизатор VD3. Этот узел размещается достаточно высоко, чтобы дети не могли до него дотянуться. Низковольтный узел включает в себя остальные элементы выключателя, он располагается в месте, доступном ребенку, а соединяется с высоковольтным узлом при помощи трехпроводного кабеля, который желательно разместить по осям, так, чтобы он не был заметен.

Высоковольтная часть монтируется объемным способом в коробке. Тиристор устанавливается на металлический кронштейн, который несет и функцию теплоотвода. На этом же кронштейне размещен и выпрямительный мост.



Низковольтная часть монтируется на малогабаритной печатной плате (показана на рисунке в тексте в натуральную величину). Плата помещается в малогабаритный пластмассовый корпус (мыльница), который привинчивается к стене. Головка F1 закрепляется в нем при помощи металлического уголка (от детского "конструктора"), таким образом, чтобы игла была прижата к корпусу.

Микросхему K561TM2 можно заменить без изменения разводки печатной платы на K176TM2. Транзистор VT1 - KT342A, KT342B, KT3102 A- E. Транзистор KT605 можно заменить на KT604. Тиристор КУ201 или КУ202 на напряжение не ниже 300 В. Выпрямительный мост можно заменить четырьмя диодами КД209, КД105, Д226. Стабилитрон - на 7-10В.

Налаживание. Подбором R2 установите постоянное напряжение на коллекторе VT1 в пределах 1,5-2В (при отсутствии сигнала). При необходимости можно более точно установить длительность импульса (подбор R4).

Лыжин Р.

Литература:

1. Лыжин. Р. "Таймерная приставка к электронным часам", ж. Радиоконструктор 01-2001, стр. 24-25.

ТРЕХУРОВНЕВЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ ВОДЫ В РЕЗЕРВУАРЕ.

Индикатор служит для индикации заполнения или опустошения резервуара с водой. Он показывает три состояния — "минимум", "норма", "максимум". Датчик электрический, основанный на электропроводности воды. Если резервуар неэлектропроводный, датчик будет из четырех стержней из нержавеющей стали. Если резервуар электропроводный - из трех.

Индикатор работает таким образом: при минимальном уровне воды индикатор издает непрерывный звук высокого тона, который прекращается при заполнении резервуара до нормального уровня. При переполнении резервуара ("максимум") индикатор издает прерывистый звук высокого тона, который прекращается при отливе воды до уровня "норма" и ниже этого уровня.

На рисунке показана принципиальная схема индикатора со схематическим изображением неэлектропроводного резервуара. Система датчиков состоит из четырех стержней. Стержень "1" расположен так, что его конец погружается в воду при переполнении (уровень "максимум"). Конец стержня "2" должен быть точно напротив отметки "норма". И конец стержня "3" должен быть чуть выше отметки "минимум". Стержень "4" опущен до самого дна, если резервуар электропроводный этот стержень исключается, а точка общего провода подсоединяется к корпусу резервуара.

Схема электронного устройства состоит из двух RS-триггеров на D1.1-D1.2 и на D2.1-D2.2, выполняющих роль контрольных устройств, и двух мультивибраторов — частоты 2-3 Гц на элементах D3.1-D3.2 и частоты 700-1000 Гц на элементах D3.3-D3.4, формирующих сигнальные импульсы, которые поступают на ключевой каскад на VT1 и воспроизводятся электромагнитным капсюлем B1.

Предположим, в исходном состоянии резервуар пуст. Тогда на вывод 1 D2.1 через R3 поступает высокий логический уровень, и триггер D2.1-D2.2 устанавливается в нулевое состояние. Дiode VD1 открывается и через него на вывод 8 D3.3 поступает логический ноль. Это приводит к запуску мультивибратора на элементах D3.3-D3.4 и звукоизлучатель B1 издает непрерывный звук высокого тона.

Теперь начинаем доливать воду. Сначала погружается конец стержня "3", через воду возникает электрическая связь между ним и стержнем "4". Сопротивление между этими стержнями значительно ниже чем R3 и напряжение на выводе 1 D2.1 принимает нулевой уровень. Но поскольку триггер D2.1-D2.2 находится в устойчивом нулевом состоянии звучание сигнализатора не прекращается. Поэтому воду продолжаем доливать.

Как только уровень воды достигнет стержня "2", образуется электрическая связь между стержнями "2" и "4" и логический уровень на выводе 12 D1.3 станет нулевым. На выводе этого элемента будет единица, которая поступит на вывод 6 D2.2 и триггер D2.1-D2.2 перейдет в устойчивое единичное состояние. Дiode VD1 закроется и через резистор R4 на вывод 8 D3.3 поступит единичный уровень напряжения. Это вызовет срыв генерации мультивибратора D3.3-D3.4 и звучание сигнализатора прекратится.

Теперь резервуар заполнен до нормального уровня и сигнализатор молчит. Если из резервуара отлить воду, так чтобы было ниже минимума, описанные выше процессы повторятся и снова зазвучит непрерывный звуковой сигнал.

Если продолжать доливать воду, то в какой-то момент её уровень достигнет максимального. В воду погрузится стержень "1", это приведет к возникновению электрической связи между ним и стержнем "4", а поскольку сопротивление воды значительно ниже чем R2, то напряжение на выводе 1 D1.1 будет равно нулевому логическому уровню. Триггер D1.1-D1.2 переключится в устойчивое нулевое положение. Логический ноль с вывода 4 D1.2 поступит на вывод 1 D3.1, что приведет к запуску мультивибратора на D3.1-D3.2. Отрицательные перепады импульсов на его выходе будут периодически, с частотой 2-3 Гц, открывать диод VD2, напряжение на резисторе R4 будет периодически меняться с нулевого на единичное, и мультивибратор D3.3-D3.4 будет вырабатывать пакеты импульсов частоты 700-1000 Гц, следующие с частотой 2-3 Гц. Эти пакеты поступят через D2.3 на транзисторный ключ VT1 и звукоизлучатель B1 будет издавать прерывистые звуки высокого тона.

Это звучание будет продолжаться до тех пор, пока мы не отольем воду так, чтобы конец стержня "2" оказался над водой. Электрическая связь через воду между стержнями "2" и "4" прекратится и на вывод 12 D1.3 через R1 поступит напряжение единичного уровня. На выводе D1.3 будет ноль, который установит

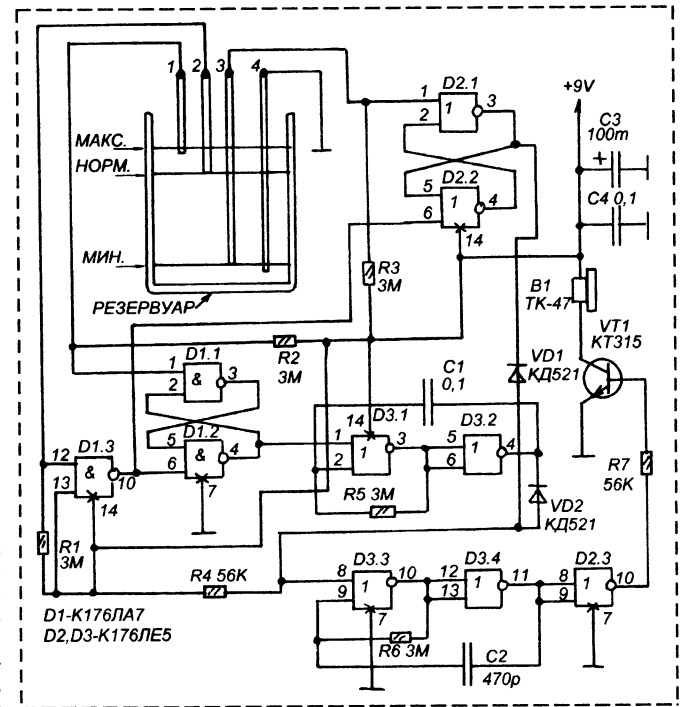
триггер D1.1-D1.2 в единичное состояние. Это вызовет срыв генерации мультивибратора D3.1-D3.2 и звучание прекратится.

При необходимости с этого сигнализатора можно снимать уровни для устройства управления водяным электронасосом. Когда на выводе 4 D2.2 будет единица нужно чтобы насос включался, а когда ноль - выключался.

Конструкция датчика произвольная, это может быть пластина из оргстекла, на которой закреплены стержни разной длины из нержавеющей стали, а сама пластина крепится зажимом к краю резервуара. Все зависит от размеров резервуара и конкретных возможностей.

Капсюль ТК-47 можно заменить на ТОН, ТМ-2 или на малогабаритный динамик.

Если использовать микросхемы серии K561 или K564 можно будет питать сигнализатор напряжением в пределах 5...15В. Транзистор КТ315 можно заменить любым транзистором соответствующей структуры. Дiodы КД521 - любые кремниевые малогабаритные импульс-



ные или выпрямительные (КД503, КД522, КД102, КД103, КД105).

Тон звука можно установить подбором номинала R6, а частоту прерывания — R5.

Семенов Л.М.

ДИСТАНЦИОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ

Оставшийся "без работы" пульт можно приспособить для дистанционного управления освещением в комнате, или для дистанционного включения-выключения других потребителей. Удобно и то, что по кодам микросхемы КР1506ХЛ1 (или КР1566ХЛ1), используемая в этих пультах, не совпадает с кодами, применяемыми в системах дистанционного управления всех видеоматричных и телевизоров выше 4-го поколения. Так, что пользоваться таким пультом можно в присутствии любого более нового телевизора, видеоматричного, музыкального центра.

Телевизоры третьего поколения постепенного выходят из эксплуатации, уступая место более совершенным моделям 5-6-поколения или импортным, но по-прежнему в магазинах изобилие различных пультов дистанционного управления для 3-4-УСЦТ, а так же микросхем КР1506ХЛ1, КР1506ХЛ2.

На страницах "Радиоконструктора" уже описывались подобные устройства (Л.1, Л.2), хочу предложить еще один вариант дистанционного выключателя.

Принципиальная схема показана на рис. 1. Используется только функция выключателя питания телевизора.

Команды, посылаемые пультом, принимаются фотоприемником F1, в качестве которого используется фотоприемник типа ПИ-5 от телевизоров 3-4 УСЦТ. Он преобразует вспышки ИК-излучения в отрицательные импульсы. Этот импульсный код поступает на дешифратор, выполненный на микросхеме A1 - КР1506ХЛ2. Эта микросхема является основной модуля ДУ. В

данной схеме она используется только частично, — только функция выключения питания телевизора. Поэтому, и схема включения микросхемы предельно упрощенная. Цель R4 C2 служит для принудительной установки микросхемы в состояние "выключено" при перебоях в электроснабжении.

Частота тактового генератора микросхемы стабилизирована кварцевым резонатором Q1 на 4 МГц.

Выход на выключатель — вывод 19, отличается тем, что на этом выводе есть триггер, который можно устанавливать в единичное или нулевое устойчивое состояние не только по сигналу, поступающему от пульта или с параллельного порта управления, но и непосредственно, путем подачи на него положительного или отрицательного тока. Для этого служат кнопки S1 и S2, которые нужны для ручного квазисенсорного управления выключателем. При нажатии на S1 на вывод 19 поступает положительный ток и вывод устанавливается в единичное состояние, которое сохранится и после отпущения кнопки, до поступления новой команды. Так же работает и кнопка S2, но устанавливает вывод в нулевое состояние. Резисторы R7 и R3 создают необходимый ток переключения.

Для питания микросхемы, фотоприемника и генератора на VT1 служит напряжение 18В, получаемое от безтрансформаторного источника на гасящем конденсаторе C5 и выпрямителе-стабилизаторе на VD1, VD2, C4.

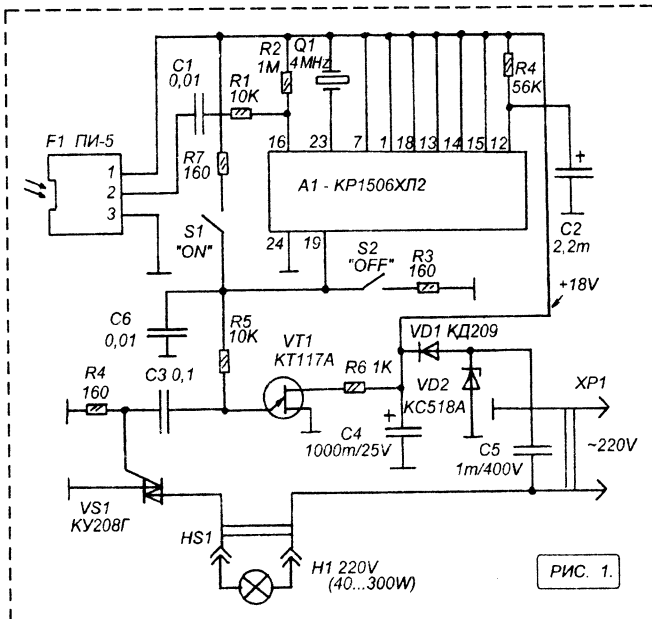


Рис. 1.

Управляет нагрузкой симистор VS1. Для его управления служит генератор коротких импульсов на однопереходном транзисторе VT1. Частотозадающая цепь этого генератора состоит из конденсатора C3 и резистора R5. Когда на резистор R5 поступает напряжение высокого логического уровня (единица на выводе 19 A1) генератор запускается и начинает вырабатывать короткие импульсы, которые через конденсатор C3 поступают на управляющий электрод симистора и поддерживают его в открытом состоянии.

При изменении уровня на выводе 19 A1 на нулевой напряжение смещения на эмиттер транзистора VT1 больше не поступает и генерация прекращается. В результате после первой же полуволны сетевого напряжения симистор закрывается и лампа гаснет.

Таким образом, нажимая на кнопку "OFF" на пульте (или на S2) мы лампу H1 выключаем, а нажимая на любую "программную" кнопку пульта (например "1"), или на S1, мы лампу включаем.

Для питания микросхемы, фотоприемника и генератора на VT1 служит напряжение 18В, получаемое от безтрансформаторного источника на гасящем конденсаторе C5 и выпрямителе-стабилизаторе на VD1, VD2, C4.

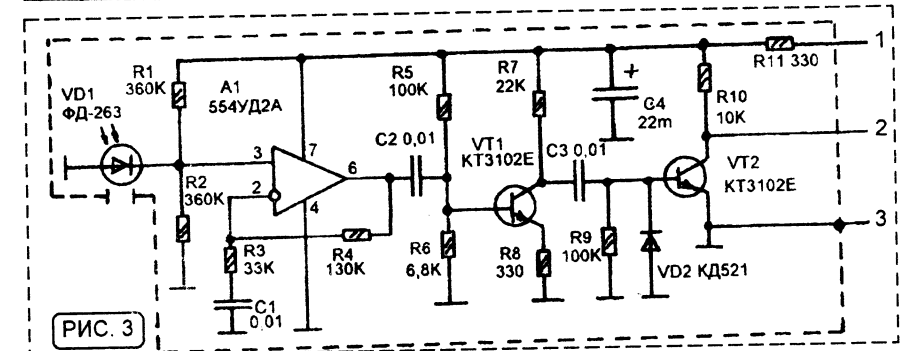
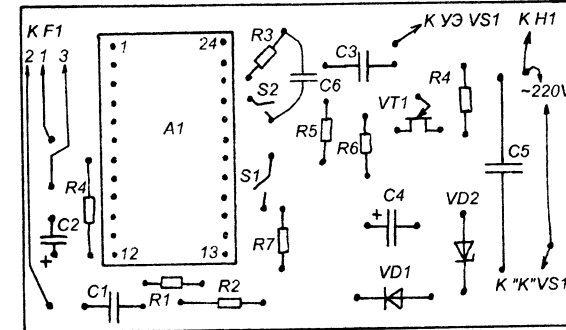
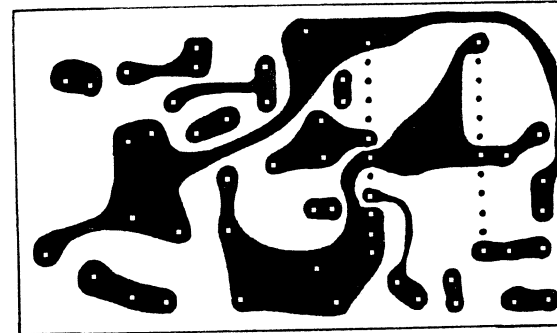


Рис. 3.

Большинство деталей смонтировано на одной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонней фольгировкой. Симистор расположен за пределами платы, если мощность нагрузки не будет превышать 300 Вт радиатор не требуется, но при более высокой мощности симистор необходимо установить на радиатор.

Литература:

1. "Электронный выключатель освещения", ж. Радиоконструктор 07-99, с.25-26.
2. Подкапаев В.С. "Дистанционный выключатель", ж. Радиоконструктор 10-2000, с.32-33.
3. Лыжин Р. "Кодовый замок с дистанционным управлением", ж. Радиоконструктор 11-99 с.26-27.

Фотоприемник можно использовать любой от систем ДУ для телевизоров 3-УСЦТ, 4-УСЦТ или какой-то другой, который выдает отрицательные импульсы и может питаться напряжением 18 В. При отсутствии готового фотоприемника его можно собрать по схеме, приведенной на рисунке 3. Плата с деталями фотоприемника должна быть экранирована и расположена на расстоянии около 1 метра от основного блока выключателя. Соединение — точечным трехпроводным кабелем.

При отсутствии стабилитрона на 18 В можно использовать аналогичный стабилитрон на 14-18 В, как показывает практика, микросхема КР1506ХЛ2 уверенно работает и при напряжении питания ниже 12-13 В, хотя типовое значение 18 В.

Яковлев А. П.

"ГИГАНТСКОЕ" ТАБЛО ДЛЯ ЧАСОВ НА "K176".

Уже более 10 лет радиолюбители строят электронные часы на основе микросхем K176. Обычно это схемы близкие к типовым, — либо часы-будильник на основе комплекта K176ИЕ12 (K176ИЕ18), K176ИЕ13 и K176ИД2 (K176ИД3), имеющие динамическую индикацию, сканирующую индикаторную матрицу из четырех семисегментных индикаторов с частотой 128 Гц, либо часы на основе комплекта K176ИЕ12 (1 шт.), K176ИЕ3 (2 шт.) и K176ИЕ4 (2 шт.), работающие со статической индикацией.

Практически все, опубликованные в литературе, часы на этих микросхемах отображают время на небольшом четырех-шести разрядном табло, составленном из светодиодных или люминесцентных семисегментных индикаторов. Для бытового применения такой небольшой индикатор вполне приемлем, но на производстве, в офисе, в спортзале, и в других подобных местах требуются часы с "гигантским" табло, размерами, как минимум, 500X200 мм и яркостью, достаточной для нормального зрительного восприятия на значительном расстоянии.

Кроме "публичных часов" такие индикаторы можно использовать в аудиториях учебных заведений, например в аудитории электроники, и выводить на них данные от цифрового частотомера или мультиметра, построенных на микросхемах K176 или K572, так чтобы студенты могли наблюдать показания приборов не покидая своего места. Можно установить индикаторы в спортзале, подключить их к выходам счетчиков серии K176 (например K176ИЕ4) и показывать на них счет при проведении спортивных соревнований.

Такое табло должно быть составлено из ламп накаливания на 220В, питаться от сети переменного тока и без проблем согласовываться с выходами микросхем K176. Поскольку лампы должны управляться тиристорами, которые, вследствие триггерных свойств, закрываются в момент перехода полуволны сетевого переменного напряжения через нуль, более удобно использовать такой индикатор совместно с часами со статической индикацией, то есть на микросхемах K176ИЕ12, K176ИЕ3 и K176ИЕ4. В противном случае, с динамической индикацией (на микросхемах K176ИЕ12, K176ИЕ13, K176ИД2), вследствие

относительной близости частоты сканирования (128 Гц) к частоте сети (50 Гц) лампы будут мерцать или гореть с разной яркостью.

В статье "Цифровые микросхемы. Занятие №11" (раздел "Радиошкола", ж. Радиоконструктор №11-2000, стр. 39-43) описаны цифровые часы на микросхемах K176ИЕ12, K176ИЕ4 и K176ИЕ3, работающие на четыре семисегментных светодиодных индикатора. Предлагаю один из возможных вариантов "гигантского" табло, рассчитанного на работу с этими часами (вместо светодиодных индикаторов).

Табло состоит из четырех "семисегментных" секций, каждая из которых составлена из 13-ти миниатюрных ламп накаливания на 220В (используются лампы, применяемые для подсветки содержимого бытовых холодильников). Всего для четырехразрядного табло требуется 52 такие лампы.

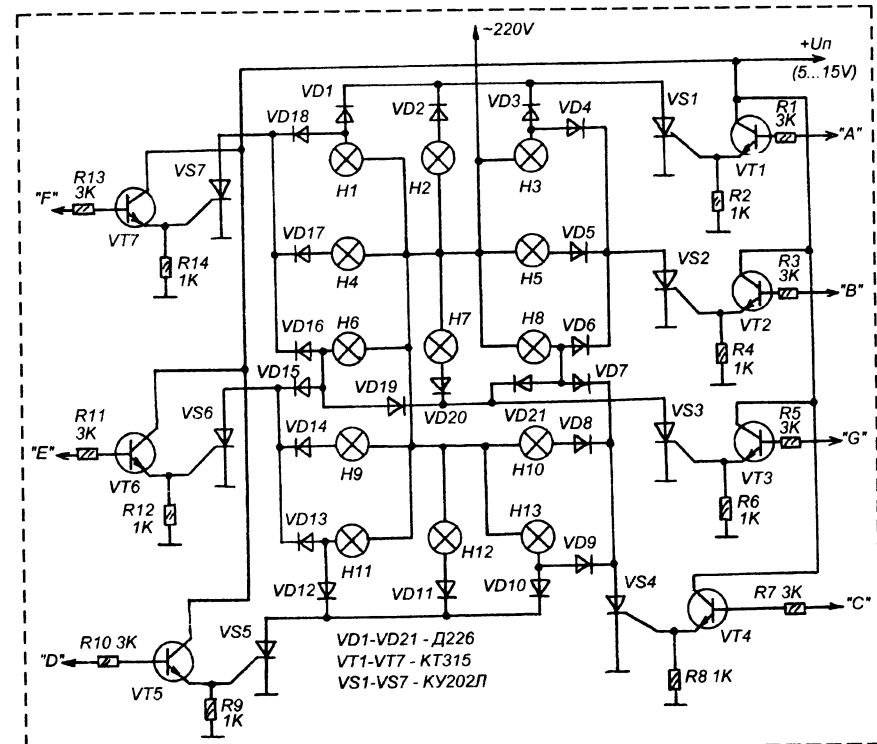
На рисунке показана схема одного из разрядов (все четыре разряда одинаковые). Сегменты формируются 13-ю лампочками H1-H13, в каждом сегменте участвуют по 3 лампы.

Лампы H1, H2, H3 образуют сегмент "А", лампы H3, H5 и H8 - сегмент "В", лампы H8, H10 и H13 - сегмент "С", лампы H13, H12 и H11 - сегмент "D", лампы H11, H9 и H6 - сегмент "E", лампы H6, H4 и H1 - сегмент "F", лампы H6, H7 и H8 - сегмент "G".

Таким образом имеются четыре лампы, которые принимают участие в формировании двух сегментов — H1 (сегменты "А" и "F"), H3 (сегменты "А" и "В"), H13 (сегменты "С" и "D") и H11 (сегменты "D" и "E"), а также две лампы, участвующие в формировании трех сегментов — H6 (сегменты "E", "F" и "G") и H8 (сегменты "В", "С" и "G").

Цоколи всех ламп соединены вместе и подключены к электросети (точка "-220V"), центральные контакты через диоды VD1-VD21 соединяются с анодами соответствующих тиристоров. К центральным контактам тех ламп, которые входят в состав нескольких сегментов подходит несколько диодов. Число тиристоров - семь, по числу сегментов. Для более мягкого согласования тиристоров с выходами МОП - микросхем часов их управляющие электроды подсоединяются к выходам микросхем через эмиттерные повторители на транзисторах VT1-VT7.

Коллекторы транзисторов VT1-VT8 подсоединяются к плюсовой шине питания часов, а на базы через резисторы R1, R3, R5, R7, R10, R11, R13 для включения сегментов нужно подавать логические единицы. Поэтому счетчики (или дешифраторы) часов или другого прибора должны быть переключены в режим



работы с индикаторами, имеющими общий катод. Например, в часах, описанных в Л.1, необходимо вывести 6 микросхем K176ИЕ4 и K176ИЕ3 отключить от плюсовой шины питания и подключить к минусовой. Если перевести в такой режим работы микросхему невозможно, например, если это KP572ПВ2, то уровни с выходов микросхемы на транзисторы нужно подавать через инверторы (K561ЛН2).

Лампы накаливания питаются через диоды, на них поступает пульсирующее напряжение, только одна полуволна сетевого, поэтому эффективное значение напряжения на лампах равно 170 В. Лампы используются на 220В, и поэтому их накал немного ниже номинального, это нужно учитывать при выборе мощности ламп. Что касается мощности ламп, если мощность каждой лампы не превышает 50 Вт тиристоры можно не устанавливать на радиаторы, при более высокой мощности радиаторы необходимы. Если тиристоры будут на радиаторах можно использовать лампы

мощностью до 200 Вт. Но вряд-ли может возникнуть такая необходимость.

Диоды D226Б относительно "старые", их можно заменить на другие выпрямительные, при мощности ламп до 50-70 Вт это могут быть КД226, КД105, КД209 и другие выпрямительные на напряжение не менее 300 В. Тиристоры — КУ202 К...Н.

Конструктивное исполнение зависит от конкретных требований к устройству и возможностей изготовителя. Лампочки можно окрасить "Цапон-лаком" или другим теплостойким.

При работе с устройством, а так же с подключенными к нему часами нужно соблюдать правила электробезопасности.

Павлов С.

Литература:

1. Радиошкола. Цифровые микросхемы (занятие №11). ж. Радиоконструктор 11-2000, стр.39-42.

КОВОДЫЙ ЗАМОК НА ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ.

Замок построен по классической схеме - клавиатура из десяти кнопок от "0" до "9" для набора кодового числа, плюс кнопка "открыть", которую нужно нажать после того как весь код набран. Код состоит из четырех цифр, которые нужно набирать в строго определенной последовательности. Предусмотрена защита от подбора кода, которая заключается в том, что при наборе каждой цифры, не входящей в код, происходит автоматический сброс всего предыдущего набора, даже если первые цифры были набраны правильно. Если набрать неправильное число и нажать на кнопку "открыть" вместо срабатывания запорного механизма будет включена сигнализация (например, квартирный звонок или более громкое устройство). При правильном наборе кода отперание запорного механизма произойдет только после нажатия на кнопку "открыть".

Нажатие на каждую цифровую кнопку (независимо от того входит эта цифра в код или нет) сопровождается негромким звуковым сигналом, подтверждающим замыкание контактов.

Задание кода — установкой переключателя. Перевод в запорное состояние - нажатием на любую кнопку, не входящую в кодовое число.

Принципиальная схема электронной части замка показана на рисунке. Замок состоит из двух модулей — клавиатуры, которая располагается на внешней стороне двери и содержит только кнопки и звукоизлучатель, и логического устройства, содержащего логическую схему и кодовые переключатели. Логическая часть размещается внутри помещения и связывается с клавиатурой ленточным 13-проводным кабелем (на схеме его проводники показаны прерывистыми линиями). Код задается переключателями П1-П10, причем четыре из них П1-П4 служат для установки кода, а остальные шесть соединяют не используемые в коде кнопки с точкой сброса (вывод 1 D1.1).

Для распознавания последовательности набора кодовых цифр служит цепочка из четырех RS-триггеров, собранных на элементах микросхем D1-D3. Верхний триггер (на D1.1 и D1.2) одновременно служит триггером сброса. При подаче логической единицы на вывод 1

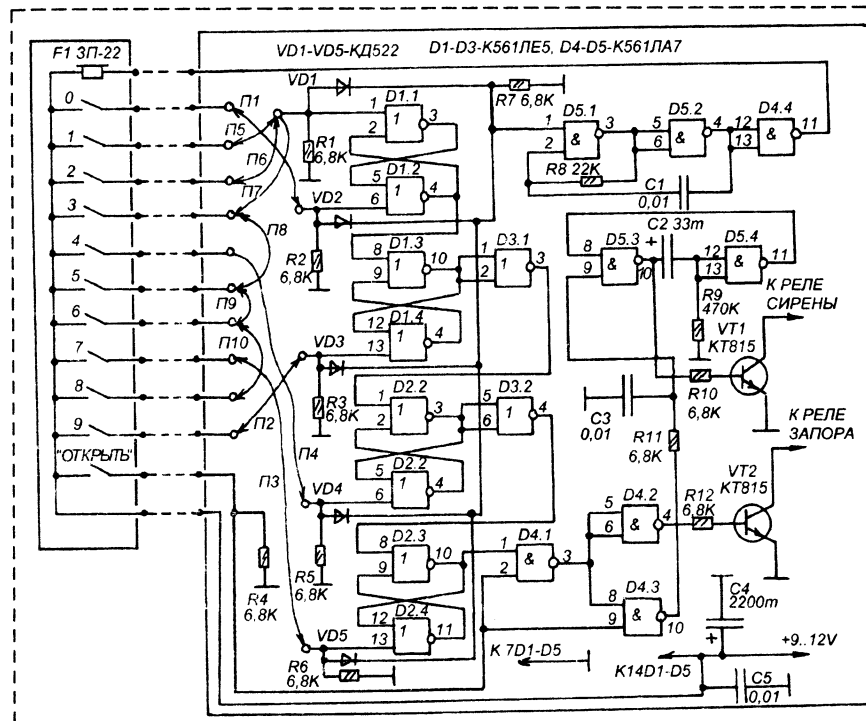
D1.1 триггер устанавливается в единичное состояние. Единица с выхода D1.2 поступает на вывод 8 первого элемента второго триггера (на D1.3, D1.4 и D3.1) и принудительно устанавливает этот триггер в единичное состояние. Поскольку по выводу 8 D1.3 этот триггер имеет приоритет, то перевести его в нулевое состояние не возможно, если на этот вывод подана единица. Далее, таким же образом устанавливаются в единицы два других триггера.

Уровень с выхода последнего триггера (D2.3 и D2.4) поступает на исполнительную схему. Таким образом, чтобы сработало отпорное устройство нужно именно этот последний триггер установить в единичное состояние, но это можно сделать только после того, как последовательно, сверху вниз (по схеме) установить три предшествующих триггера. В результате замок срабатывает не на набор кодовых цифр, а на конкретное число, составленное из кодовых цифр, что существенно повышает его секретность.

Устройство контроля собрано на элементах D4.1-D4.3. Пока кнопка "открыть" не нажата на выходы 2 и 9 D4 поступает логический ноль через резистор R4. В этом состоянии на выходах элементов D4.1 и D4.3 будут единицы. И эти элементы не будут реагировать на состояние их вторых входов.

Если кодовое число набрано правильно на выходе триггера на D2.3 и D2.4 (вывод 10) будет единица. При нажатии на кнопку "открыть" уровень на резисторе R4 сместится на единичный. На обоих входах D4.1 будут единицы, на выходе — ноль. Этот ноль инвертируется элементом D4.2 и единица поступает с его выхода на транзисторный ключ на VT2, транзистор открывается и включает реле, управляющее запором (на схеме не показано) и запор отперается. В то же время на обоих входах D4.3 по-прежнему будут разные уровни, а это значит что на выходе D4.3 уровень не изменится.

Если кодовое число набрано неверно на выходе D2.3 будет ноль, поэтому элемент D4.1 не отреагирует на нажатие кнопки "открыть", и следовательно, транзисторный ключ VT2 не откроется и запор останется в запорном состоянии. Но, нажатие на кнопку "открыть" приведет к тому, что на оба входа D4.3 поступят логические единицы. На выходе D4.3 состояние изменится на нулевое и произойдет запуск мультивибратора на элементах D5.3 и D5.4. Мультивибратор сформирует положительный импульс длительность которого будет равна времени удержания кнопки "открыть" в



нажатом состоянии, плюс еще 15-20 секунд. Этот импульс поступает на ключ VT1, который открывается и включает реле sireны (на схеме не показано). Это реле своими контактами подает питание на электровзвон или сирену, извещающая таким образом охрану о попытке несанкционированного проникновения.

Для озвучивания кнопок служит мультивибратор на элементах D5.1, D5.2, D4.4. При нажатии на любую кнопку один из диодов VD1-VD5 открывается, через этот диод на вывод 1 D5.1 поступает единица и мультивибратор запускается. Он вырабатывает импульсы частотой около 1-2 кГц, которые поступают на пьезоэлектрический динамик F1, расположенный на панели клавиатуры.

Код, в варианте расположения переключателей, показанном на схеме: "0947".

Питается электронная часть замка от стабилизированного источника постоянного тока напряжением 8..12 В. Если для управления нагрузками (запорное устройство, сирена) используются мощные реле с низкоомными обмотками необходимо ключи на VT1 и VT2

собрать по схемам составных транзисторов. Желательно обеспечить развязку по питанию для реле и логической части, например обмотки реле подключить к выпрямительному мосту источника питания, до стабилизатора напряжения питания микросхем. Тогда можно использовать реле и с более высоковольтными обмотками (например КУЦ-42 на 28 В).

Чтобы при перебоях в питании замок автоматически устанавливался в запорное положение, нужно включить конденсатор на 0,047-0,22 мкФ между выводами 1 и 14 D1.

Если напряжение питания микросхем будет в пределах 8..10В можно микросхемы K561 заменить аналогичными из серии K176.

Емельянов П.Д.

РАДИОШКОЛА. ЦИФРОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ (занятие №16)

Прежде чем начать занятие №16, приносим извинения за техническую опечатку, допущенную на рисунках 2 и 3 в занятии №15. На рисунке 2 написано: "D1-K561KP2", должно быть "D1-K561IP2". На рисунке 3 написано: "D1-K561KP2 D2-K561KP2", должно быть "D1-K561IP2 D2-K561IP2". В дальнейшем постараемся не допускать подобных ошибок.

На этом занятии рассмотрим микросхему K176ИМ1 - ЦИФРОВОЙ СУММАТОР. Если компаратор K561ИП2 (занятие №15) сравнивал два двоичных числа, поступающих на его два четырехразрядных входа, и выдавал результат сравнения в виде "больше", "меньше" или "равно", то микросхема K176ИМ1 производит арифметическое действие сложения с двумя числами, двоичные коды которых подаются на её два четырехразрядных входа, и на своем четырехразрядном выходе выдает двоичный код числа, которое является суммой двух входных чисел.

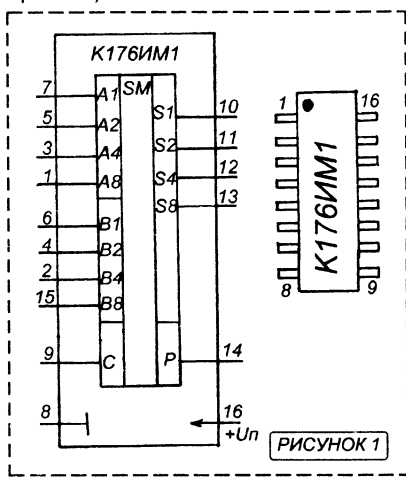
Таким образом, микросхема K176ИМ1 делает действие $A+B=S$.

Микросхема K176ИМ1 выполнена в пластмассовом 16-выводном корпусе, таком как у большинства других микросхем K176 и K561 (рисунке 1). Аналог в серии K561 - K561ИМ1, в серии K564 - K564ИМ1.

Схематическое обозначение K176ИМ1 так же показано на рисунке 1. Рассмотрим назначение её выводов. Выводы 7, 5, 3, 1 - это вход, на который подается четырехразрядный двоичный код числа А. Например, если $A = 3$, то на этих выводах нули и единицы распределяются таким образом: $7 = 1, 5 = 1, 3 = 0, 1 = 0$ (число 3 = 0011, в двоичном выражении). Выводы 6, 4, 2, 15 - это четырехразрядный двоичный вход числа В, если, например, $B = 4$, то на этих выводах нули и единицы распределяются так: $6 = 0, 4 = 0, 2 = 1, 15 = 0$ (число 4 = 0100, в двоичном выражении).

В микросхеме произойдет сложение этих двух чисел, и на выводах 10, 11, 12, 13, которые есть выходы цифрового сумматора, будет четырехразрядный код суммы этих чисел, то есть если $A = 3$, а $B = 4$, то $S = 7$, значит на выводах будут такие уровни: $10 = 1, 11 = 1, 12$

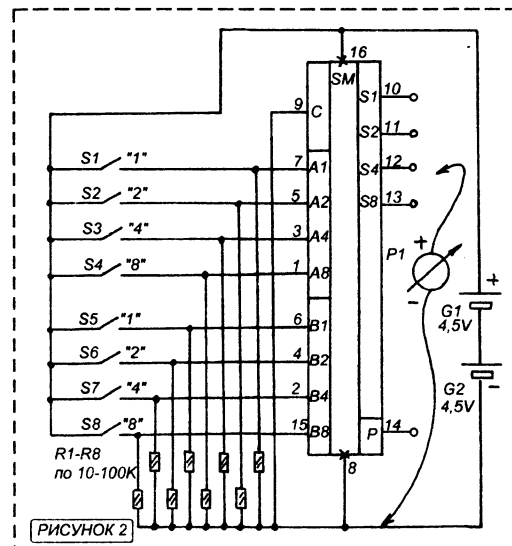
$= 1, 13 = 0$ (поскольку $7 = 0111$, в двоичном выражении).



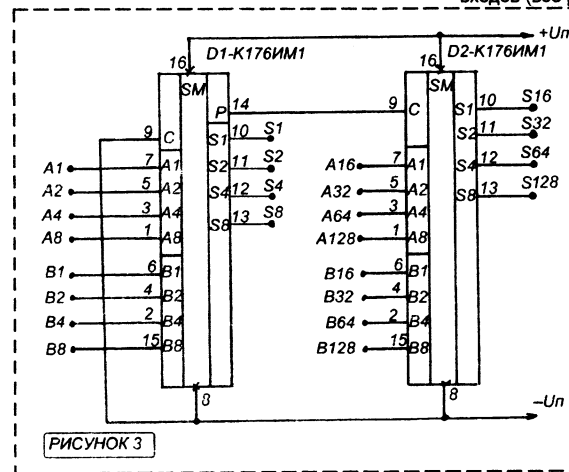
Еще есть вход С, вывод 9, он включает функцию сложения, и служит для переноса. Если на этом входе логическая единица сумматор не работает, если на него подать логический ноль, — микросхема складывает числа. Таким образом, чтобы на выходах S была сумма чисел А и В нужно на вход С подать ноль, то есть соединить его с минусом питания микросхемы.

Как видно, сумма чисел А и В не должна быть больше 15-ти. Потому что выход четырехразрядный, а это значит, что такое пятиразрядное число, как например 16 (10000) он показать не сможет, покажет только четыре младших разряда (0000). Чтобы решить эту проблему существует выход переноса — вывод Р (вывод 14). Если результат сложения оказывается больше 15-ти на этом выводе будет ноль, а если меньше - единица.

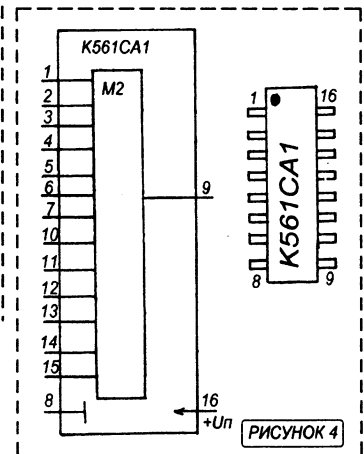
Для экспериментов с микросхемой K176ИМ1 можно собрать схему, показанную на рисунке 2. При помощи тумблеров S1-S4 можно задавать двоичный код одного из суммируемых чисел (числа А), а при помощи тумблеров S5-S8 - код другого числа (числа В). Замкнутое положение тумблеров соответствует единице, разомкнутое - нулю. Контролировать результат сложения на выходах S можно при помощи мультиметра (авометра), переключенного в режим измерения напряжения (ноль - напряжение менее 1 В, единица - напряжение более 7 В). Или при помощи осциллографа (Радиоинструктор 03-2001, стр. 34-36).



Для того чтобы суммировать числа с числом разрядов более четырех, и получать результат с числом разрядов более четырех микросхемы K176ИМ1 можно включать последовательно, сколь угодно много штук. Для этого нужно просто вход С последующей микросхемы соединить с выходом Р предыдущей. На рисунке 3 показана схема включения двух таких микросхем, чтобы можно было работать с восьмизначными числами.



Следует заметить, что кроме цифровых сумматоров, которые складывают два двоичных числа, и в двоичном виде "показывают" результат сложения, существуют и "логические сумматоры", которые, скорее можно назвать устройствами контроля четности. Одно из таких устройств заключено в микросхеме K561CA1 (рисунке 4).



Логика работы микросхемы предельно проста. У неё есть всего 13 входов, если логические единицы поступают на четное количество этих входов (все равно на какие входы, важно чтобы

на четное количество), например на 6 входов, то на выходе будет логический ноль, а если число единиц не четное, например 7, - единица. Можно сказать иначе, — если на четное число входов поступают единицы, то на выходе ноль, а если на четное число входов поступают нули - то на выходе единица.

СВ-РАДИОСТАНЦИЯ "ПИЛОТ-202Т"

Радиостанция производится АО "Радиоприбор" (г. Великие Луки). Радиостанция "Пилот-202Т", - одноканальная радиостанция, работающая на фиксированной частоте в диапазоне 27 МГц с частотой модуляции. Номинальное питающее напряжение 9В, но диапазон питающих напряжений 6,5...15В, причем есть разъем для подключения внешнего источника — автомобильной бортсети напряжением 13,8В. Выходная мощность передатчика при работе от встроенного источника напряжением 9 В равна 2 Вт, при питании от бортсети автомобиля - 4 Вт.

Приемный тракт супергетеродинный с двойным преобразованием частоты, первая ПЧ равна 10,7 МГц, вторая 465 кГц. Выходная мощность УЗЧ приемника 0,1 Вт.

Принципиальная схема радиостанции показана на рисунке. Приемный тракт построен на двух микросхемах D1-K174ПС1 (преобразователь частоты первой ПЧ) и D2 - MC3361 (преобразователь, тракт ПЧ и детектор второй ПЧ, а также детектор системы шумоподавления). УЗЧ выполнен на микросхеме D3 - LM386.

Сигнал от антенны поступает на входной контур приемного тракта L1 C2 C3, затем следует УРЧ на транзисторе VT1. Диод VD1 защищает транзистор от перегрузки сигналом собственного передатчика, при работе радиостанции на передачу. В коллекторной цепи VT1 включен такой же контур как и входной. Связь с преобразователем первой ПЧ (D1) емкостная, за счет соотношения емкостей C5 и C6. Частота гетеродина первого преобразователя стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1. ПЧ 10,7 МГц выделяется на контуре L3 C12 C13 и через пьезофильтр ZQ2 поступает на каскад предварительного УПЧ на VT2, далее следует еще один пьезофильтр ZQ3, и выделенный сигнал ПЧ 10,7 МГц поступает на преобразователь частоты второй ПЧ микросхемы D2. Частота гетеродина 10,235 МГц стабилизирована кварцевым резонатором ZQ4. Сигнал второй ПЧ равный 465 кГц выделяется пьезофильтром ZQ5 и поступает на тракт УПЧ, частотный детектор и детектор системы шумопонижения, заключенный в микросхеме D2. В фазосдвигающей цепи частотного детектора работает контур L5 C24, настроенный на 465 кГц.

В системе шумоподавления работает транзистор VT3. Порог шумоподавления устанавливается резистором VT3. Сигнал НЧ поступает с вывода 9 D2 через регулятор громкости R18 на УМЗЧ на микросхеме D3. При срабатывании системы шумопонижения вывод 14 D2 по ее внутренним цепям замыкается на общий минус питания. При этом шунтируется цепь C50-R18 и происходит снижение сигнала НЧ блокируется, одновременно открывается диод VD6, что приводит к закрыванию транзисторов VT10 и VT11 и прекращается поступление питания на УМЗЧ D3.

Передающий тракт транзисторный, задающий генератор выполнен на транзисторе VT7, его частота определяется частотой резонатора ZQ6 с учетом сдвига, вносимого LC цепью VD3 L9. Емкостная составляющая этой цепи зависит от напряжения на коллекторе VT8. На транзисторах VT8 и VT9 собран микрофонный усилитель, роль микрофона выполняет динамик.

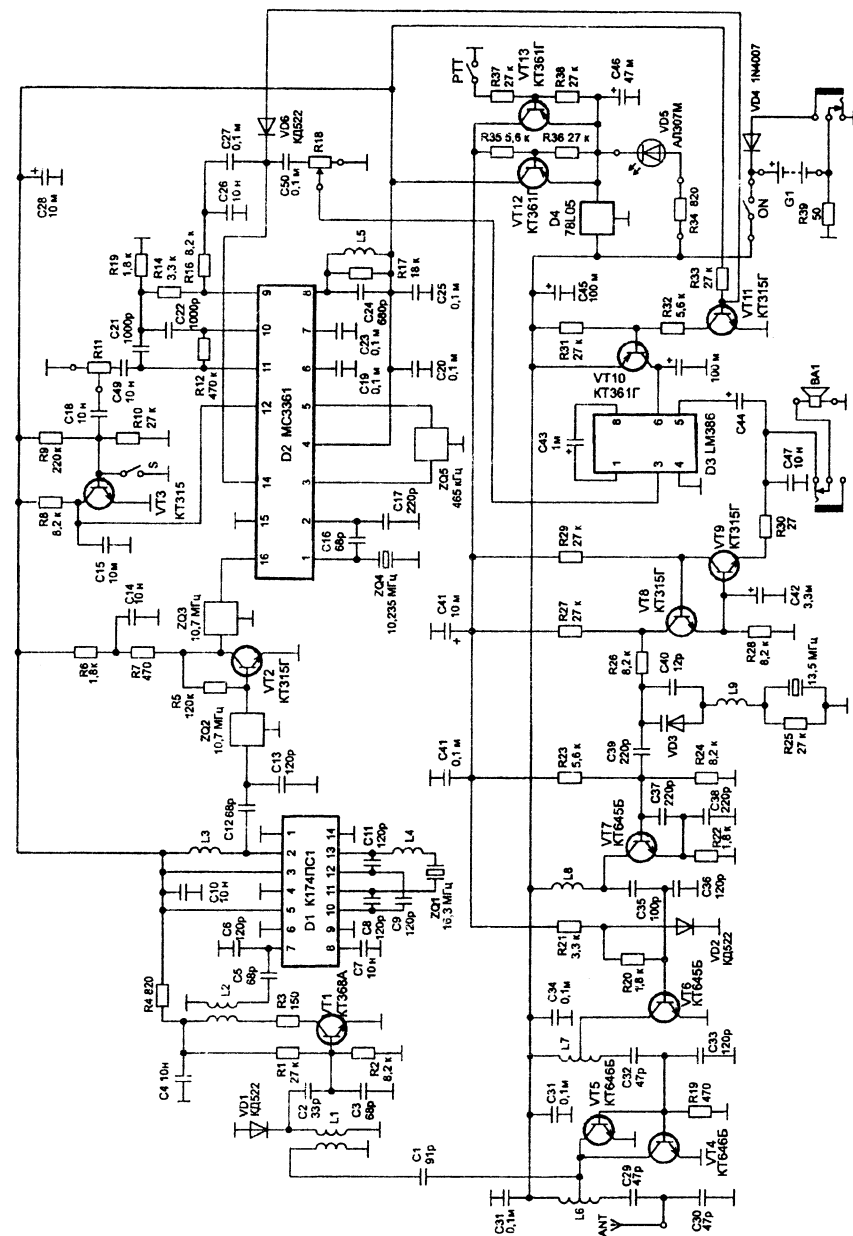
Усилитель мощности двухкаскадный, сначала следует предварительный усилитель мощности на транзисторе VT6, работающий с смещением на базе, затем следует выходной каскад на VT4 и VT5, работающий без смещения.

Переключение прием-передача осуществляется транзисторным переключателем на VT12 и VT13, управляется кнопкой "РТТ". Когда эта кнопка разомкнута транзистор VT13 закрыт и через него напряжение с выхода стабилизатора D4 на задающий генератор, микрофонный усилитель и предварительный усилитель мощности не подается и передающий тракт не действует. Но открывается VT12, через который напряжение от D4 поступает на приемный тракт.

При нажатии на "РТТ" картина меняется на противоположную, - VT12 закрывается и включает приемный тракт, VT13 открывается и включает передающий.

Характерная особенность данной радиостанции — использование в контурах катушек индуктивности с фиксированной индуктивностью, т.е. не имеющих подстроечного сердечника и не перестраиваемых. Поэтому в радиостанции, в контурах, используются прецезеонные конденсаторы и катушки, номиналы катушек подобраны таким образом, чтобы с контурными конденсаторами образовать контура, настроенные на нужные частоты.

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА



СТЕРЕОМАГНИТОЛА SHARP WQ-294 HT

Магнитола двухкассетная с двухдиапазонным приемником. Питание универсальное : от сети ~220В или от батареи 9В. Магнитофонная панель двухкассетная с одним общим двигателем. Диапазон ЗЧ (по напряжению) при воспроизведении магнитной записи 70-12000Гц. Усилитель мощности развивает максимальную мощность 2Х3 Вт, работающая на однополосные встроенные акустические системы сопротивлением 4 Ом. Имеется регулятор тембра по ВЧ. Запись только на второй магнитофонной панели, возможна запись сигнала от встроенного радиотракта, от первой магнитофонной панели, от встроенного монофонического микрофона. Входа для записи сигнала от внешнего источника нет. Есть режим ускоренной перезаписи с первой МП на вторую, имеется режим автореверса на первой МП.

Приемный тракт двухдиапазонный — FM (87,5...108 МГц) и MW (520...1610 кГц), промежуточная частота в FM - 10,7 МГц, в AM - 460 кГц. В тракте есть стереодекодер. Настройка на станцию — механическая, при помощи переменного конденсатора.

Магнитола относится к категории недорогих двухкассетных аппаратов начального уровня, но применение высокочастотного генератора подмагничивания (во многих других аппаратах такого уровня используется подмагничивание постоянным током) позволяет делать записи относительно высокого качества. Некоторые неудобства доставляет отсутствие входа на запись от внешнего источника.

Большая часть схемы магнитолы размещена на одной печатной плате, причем нет привычного выделения ткснера на отдельную плату, но генератор подмагничивания выполнен на отдельной плате.

Тюнер выполнен на двух микросхемах — IC1 (TA7378P) - высокочастотный преобразователь FM-диапазона, и IC102 (LA1805) - тракт ПЧ FM диапазона, полный тракт AM и стереодекодер-предварительный УЗЧ.

Для включения режима FM на вывод 11 IC102 подается низкий логический уровень. Одновременно, через переключатель SW1 подается питание на IC1.

На FM прием ведется на телескопическую антенну. Дiod D1 служит для защиты входа приемника от статических разрядов. Полосовой

фильтр BPF выделяет частоты FM-диапазона. Затем сигнал поступает на УРЧ микросхемы IC1. УРЧ резонансный, на его выходе включен контур на катушке L1, который перестраивается по FM-диапазону секцией переменного конденсатора VC1. С этого контура, через C3 сигнал поступает на вход смесителя микросхемы IC1. В состав микросхемы входят и гетеродин, гетеродинный контур (на катушке L2) перестраивается секцией переменного конденсатора VC2.

Сигнал ПЧ частотой 10,7 МГц выделяется на выводе 6 IC1 и через контур T1 и пьезофильтр CF1 поступает на вход тракта ПЧ-FM микросхемы IC102.

Напряжение питания поступает на вывод 9 IC1, а напряжение ошибки АПЧГ на вывод 7, воздействуя на варикап, входящий в состав гетеродина микросхемы. Напряжение питания на УРЧ поступает через L1-R1, напряжение питания на выход смесителя через R4-T1.

В микросхеме IC102 происходит усиление и ограничение сигнала ПЧ-FM, а также частотное детектирование и формирование напряжения ошибки для АПЧГ. В фазосдвигающей цепи частотного детектора и в узле формирования напряжения АПЧГ работает один контур T2, настроенный на 10,7 МГц. Выход детектора - вывод 17, на нем присутствует комплексное напряжение, состоящее из переменного НЧ напряжения - результата детектирования, и постоянной составляющей, уровень которой зависит от точности настройки приемника на станцию. Постоянная составляющая выделяется при помощи ФНЧ R15-C31-R16 и поступает в цепь АПЧГ IC1, а переменная, через C23 поступает на вход стереодекодера-предварительного УЗЧ, входящего в состав IC102.

Принудительное переключение "моно-стерео" производится изменением постоянного напряжения на выводе 14 IC102, на неё подается высокий уровень, — включается "стерео", если низкий — "моно". Выбор осуществляется при помощи секции переключателя SW102.2 (питание на радиотракт поступает как в положении RADIO-M, так и в RADIO-S, через диоды D203 и D204, а режим "стерео" включается только в положении RADIO-S).

Частота опорного генератора стереодекодера устанавливается путем изменения сопротивления между выводами 13 IC102 и общим минусом. Индикатор стереоприема (светодиод должен быть на выв. 12 IC102) не предусмотрен.

В режиме RADIO-M ("моно"), а также при приеме сигналов станций AM-диапазона стереодекодер не функционирует, а его каскады выполняют роль предварительного УЗЧ.

В режиме AM SW1 переводится в нижнее (по схеме) положение и на вывод 11 IC102 поступает напряжение высокого уровня. Тракт ПЧ переключается в режим AM, а IC1 отключается по цепи питания.

В диапазоне MW сигналы принимаются на магнитную L3. Контур по диапазону перестраивается секцией переменного конденсатора VC3. Выделенный сигнал через катушку связи поступает на вывод 22 IC102, на УРЧ и смеситель преобразователя частоты. В гетеродине работает контур на L4, подключенный к выводу 24 IC102, контур перестраивается секцией переменного конденсатора VC4. Гетеродин построен по схеме несимметричного мультивибратора. Сигнал промежуточной частоты 460 кГц выделяется на выводе 3 IC102 и через контур ПЧ T3 и пьезокерамический фильтр SF2 поступает на вход тракта ПЧ (вывод 5 IC102). Затем сигнал ПЧ усиливается, детектируется, и через вывод 17-C23-вывод 16 поступает на вход стереодекодера, который в данном случае работает как предварительный УЗЧ. Радиотракт AM охвачен системой АРУ, постоянная времени которой задается конденсатором C13.

Низкочастотные сигналы снимаются с выводов 9 и 10 IC102, если прием стереофонический — это сигналы стереоканалов, если монофонический — на выводах сигналы одинаковые.

Выбор режима работы (приемник или магнитофон) выбирается при помощи переключателя SW102. Его секции SW102.1 и SW102.3 переключают входы УМЗЧ магнитолы, выполненного на микросхеме IC401, содержащей двухканальный УМЗЧ. Но до этого сигналы проходят через регулятор тембра по ВЧ (VR401) и регулятор громкости (VR402) регулятор стереобаланса не предусмотрен.

Все основные узлы магнитолы питаются напряжением 6,8 В от стабилизатора на Q403, УМЗЧ питается напряжением 9В, снимаемым до стабилизатора.

Вход УМЗЧ блокируется при помощи двух ключей Q401 и Q402, блокировка нужна при записи с микрофона, чтобы исключить акустическую обратную связь, а также при перемотках.

В тракте воспроизведения работает микросхема IC101, содержащая двухканальный усилитель воспроизведения. На первой МП есть функция автореверса, обмотки реверсивной головки (А и В) переключаются при помощи переключателя механическим способом. Сигнал воспроизведения на IC101 может поступать от первой МП (на выводы 3 и 4) или от второй МП (на выводы 1 и 2). Выбор

источника (переключение МП) производится изменением уровня на выводе 18 IC101, если уровень высокий - TAPE1 (1-я МП), если низкий - TAPE2 (2-я МП).

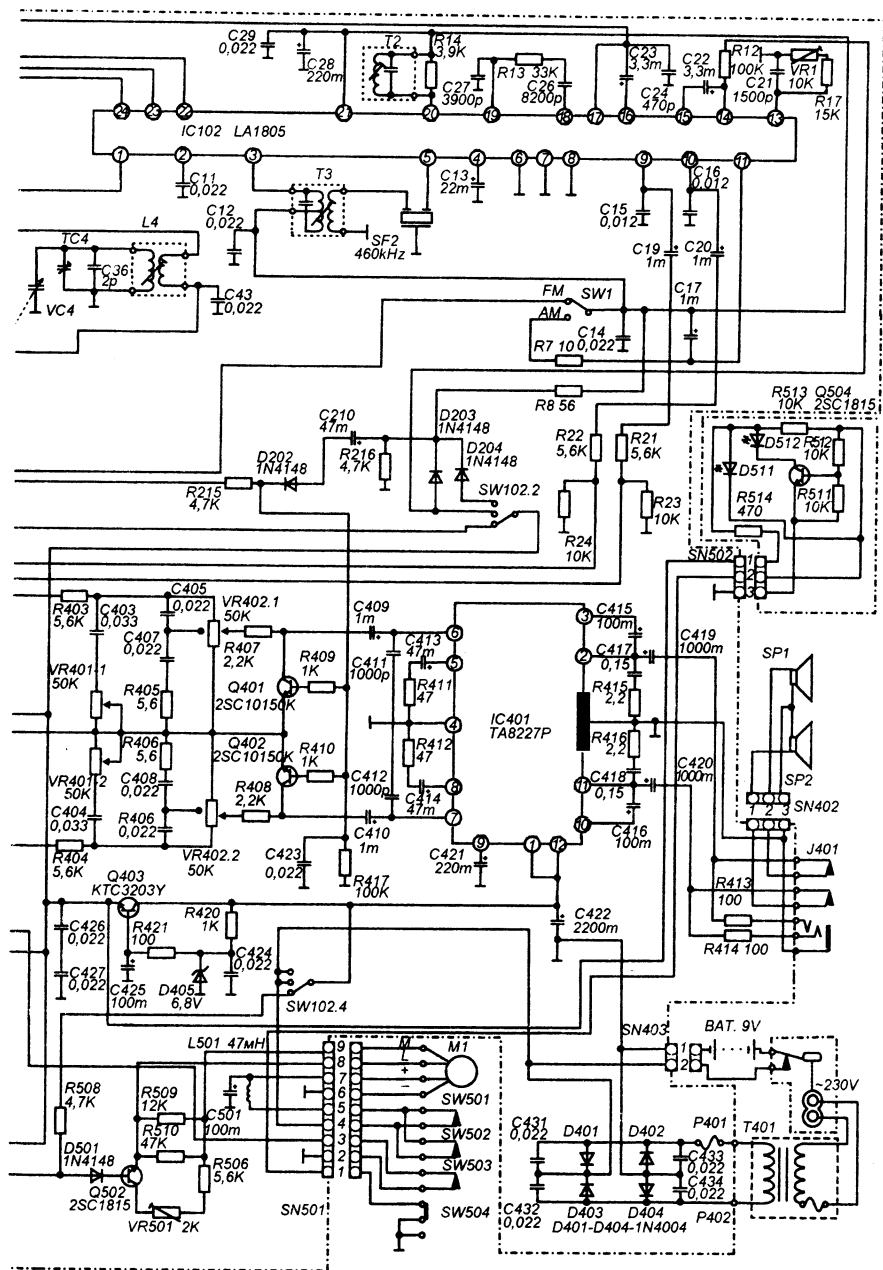
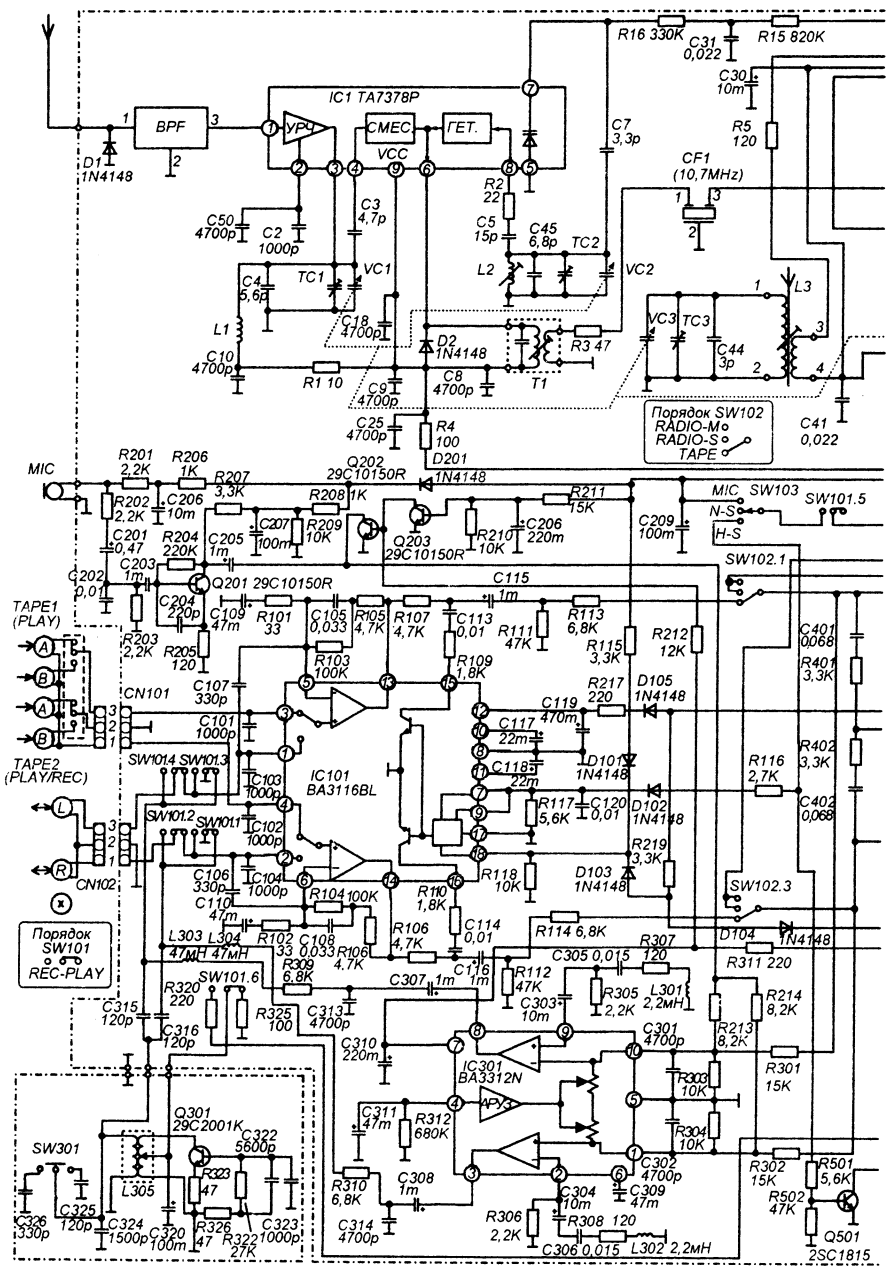
Каналы усилителя воспроизведения построены по схемам операционных усилителей и требуемая АЧХ устанавливается элементами коррекции, включенными в цепи ООС ОУ. При нормальной скорости это элементы C109-R101-C105-R103-R105 и C110-R102-C108-R104-R106. При переходе на повышенную скорость параметры цепей меняются путем подключения дополнительных цепей C113-R109 и C114-R108, подключаемых при помощи внутренних ключей микросхемы IC101, управляемых изменением уровня на выводе 7 IC101.

В тракте записи работает микросхема IC301. Источником записи может быть приемный тракт, первая МП или встроенный микрофон. Выбор источника приемник - магнитофонная панель производится переключателем SW102, а выбор скорости записи и включение микрофона - SW103.

Входы усилителей IC301 постоянно подключены к входам УМЗЧ, после переключателей SW102.1 и SW102.3, так что происходит запись того сигнала, который поступает на УМЗЧ, то есть либо сигнала от приемника, либо от первой МП. Скорость движения ЛПМ выбирается переключателем SW103, в положении N-S (нормальная скорость) и H-S (высокая скорость) микрофон выключен, в положении MIC подается питание на микрофон, первая МП выключается, а вторая включается в режим нормальной скорости. Одновременно блокируется УМЗЧ. Питание на микрофон и микрофонный усилитель на Q201 поступает через D201.

В режиме записи катушки L и R головки второй МП подключаются через SW101 к выходам усилителей записи IC301 (выводы 8 и 3). Через секцию SW101.6 подается питание на генератор высокочастотного подмагничивания, выполненный на транзисторе Q301 по одноконтурной трансформаторной схеме. Частота генерации определяется параметрами контура, состоящего из вторичной катушки L305 и конденсаторов C324-C326, которые переключаются переключателем SW301, для исключения помех при записи от приемного тракта и при перезаписи на повышенной скорости.

Напряжение подмагничивания подается на катушки головки через C315 и C316. Цели L304-C314 и L303-C313 служат для развязки НЧ выводов IC301 и сигнала ВЧ-подмагничивания.



АКТИВНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.

Акустическая система состоит из двух одинаковых независимых модулей, в каждом из которых размещен мощный интегральный УНЧ и динамик. Питание от однополярного источника постоянного тока напряжением 6-18 В с максимальным током до 6 А (для двух АС).

Акустическая система предназначена для воспроизведения сигналов, поступающих от устройств не имеющих мощного УМЗЧ, таких как аудиоплеер, магнитофонная приставка, проигрыватель CD, выход CD-ROM IBM-компьютера.

Акустическая система имеет следующие характеристики:

1. Диапазон питающих напряжений+6...18 В.
2. Максимальная мощность при напряжении питания +12 В и R-динамика 4 Ом 18W.
3. Номинальная мощность при КНИ не более 0,2% при питании от источника +12 В 9 W.
4. Ток покоя 40mA.
5. Максимальный ток потребления 2 А.
6. Частотный спектр (без учета частотной характеристики динамика) 20...20000 Гц.

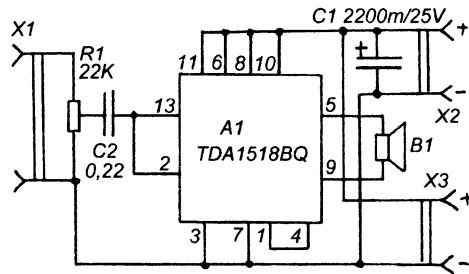
Принципиальная схема одной акустической системы показана на рисунке. Схема включения микросхемы TDA1518BQ типовая и пояснений не требует. Усилитель мостовой, поэтому нет переходного конденсатора на динамик. Подстроечным резистором R1 устанавливается необходимая чувствительность АС (зависимости от источника сигнала). Входной сигнал поступает по экранированному кабелю на разъем X1, а напряжение питания на X2. Разъем X3 служит для подачи питания на вторую АС, выполняя роль тройника.

Питаются АС от двух адаптеров CANON K30082 (предназначенных для питания принтеров CANON), выдающих постоянное напряжение 12V при токе до 2А. Если АС не предполагается использовать с максимальной мощностью (не более 9W), то можно использовать для питания двух АС один адаптер, воспользовавшись разъемом X3 для подключения второй АС.

При необходимости получить мощность более 25 W нужно поднять напряжение питания до 17-18V, использовать более мощный динамик с сопротивлением катушки 2 Ом, и источник

питания, способный выдавать ток до 4 А на каждую АС. Это может быть лабораторный источник или самодельный, состоящий из силового трансформатора необходимой мощности и простого мостового выпрямителя на диодах. Стабилизатор не нужен.

В качестве корпуса для АС используется корпус от акустической системы старой радиолы "Сириус-316". Из корпуса извлекается динамик ЗГД-35 и на его место устанавливается 15ГДШ-103, по размерам они почти совпадают. Задняя стенка корпуса, представляющая собой картонную вставку удаляется и заменяется фанерной, размеры которой точно подогнаны под размеры корпуса. Все соединения фанерных панелей корпуса разбираются и собираются заново, стыки перед сборкой промазываются резино-вым герметиком (автомобильный герметик-прокладка), так чтобы не возникало дребезжания. В нижней части корпуса устанавливается пластинчатый радиатор размерами 100x50x23 мм. На этом радиаторе устанавливается микросхема А1. Конденсатор С1 крепится к дну корпуса при помощи латунной скобы. Резистор R1 выводится на переднюю панель корпуса АС (резистор типа СПО-0,5) так чтобы его вал можно было поворачивать отверткой. Монтаж объемный, но выполненный так, чтобы не возникало дребезжания (все проводники проложены по дну корпуса и приклеены).



Лыжин Р.