

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.

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

Но существует другой способ, в силу ряда причин не получивший должного распространения — травление печатных плат в растворе поваренной соли с добавлением катализатора, роль которого выполняет медный купарос.

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

Всех этих неприятностей можно избежать если следовать трем правилам:

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

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

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

РАДИО- КОНСТРУКТОР 12-1999

Частное некоммерческое издание по вопросам радиолюбительского конструирования и ремонта зарубежной электронной техники.

Ежемесячный технический журнал, зарегистрирован Коллехом РФ по печати. Свидетельство № 018378 от 30 декабря 1998г.

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. (8172)-21-09-63.

Декабрь 1999г.

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

СОДЕРЖАНИЕ :

Автомобильная радиостанция на 27 МГц	2
Радиостанция "Чижик-СВ-АМ"	6
Система радиуправления с частотным кодированием	8
УКВ-ЧМ радиомикрофоны	11
Простой приемник наблюдателя	12
Цифровой узел настройки УКВ-ЧМ радиоприемника	14
Карманный АМ-ЧМ приемник	16
Коммутатор входов УЗЧ	19
Простой усилитель с эквалайзером	20
Цифровой регулятор громкости	22
Проблесковый маячок	23
Автомобильные стоп-сигналы	24
Активный узел автосигнализации	25
Музыкальный звонок	26
Автоматическая водокачка	27
Секреты Самоделкина	27
Подключение компьютера к телевизору на TDA8362	28
Чтобы не сгорела магнитола	29
Ремонт АОНа "Русь-20"	29
Автомат полива домашних растений	30
Автомат включения освещения	31
Часы-будильник с люминесцентным индикатором	32
<i>ремонт</i>	
<i>Цветной телевизор Toshiba 2162TR</i>	34
<i>радиошкола</i>	
<i>Симметричный мультивибратор</i>	44
<i>в помощь радиолюбителю</i> <i>Набор для экспериментов с микросхемами КМОП</i>	46

АВТОМОБИЛЬНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ НА 27 МГц.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОСТАНЦИИ:

Частотный диапазон	"27 МГц"
Число частотных каналов	1...11.
Модуляция	частотная с девиацией 2,5 кГц.
Чувствительность приемного тракта	1,5 мкВ.
Селективность по соседнему каналу при расстройке на 10 кГц	16 дБ.
Выходная мощность УЗЧ	1 Вт.
Выходная мощность передатчика	15 Вт.
Напряжение питания (номинал).....	+11...14В (12В).

Радиостанция работает от автомобильной бортсети напряжением 12В или от другого источника постоянного тока напряжением 12В и обеспечивающего ток не менее 5 А. Радиостанция работает в громкоговорящем режиме, это значит, что она не имеет привычной трубки или тангенты, которую необходимо держать во время работы у рта и таким образом отвлекаться от управления. Динамик в автомобиле устанавливается в любом удобном, с точки зрения конструкции машины, месте. Микрофон — малогабаритный, он располагается над приборным щитком, то есть непосредственно перед водителем. Управление режимами "прием-передача" при помощи миниатюрного выносного пульта, содержащего только один кнопочный выключатель. Пульт соединяется с рацией двухпроводным шнуром. Такой пульт удобно держать в руке и он не мешает производить манипуляции с органами управления машины. Можно пульт вмонтировать в ручку рычага переключения скоростей.

Принципиальная схема радиоприемного тракта и низкочастотного показана на рисунке 1. Сигнал от антенны поступает на точку "1". Диоды VD1 и VD2 ограничивают входной сигнал предохраняя от повреждения УРЧ на транзисторе VT1. В коллекторной цепи VT1 включен контур L1C3 настроенный на середину рабочего участка диапазона 27 МГц. Через катушку связи L2 сигнал поступает на преобразователь частоты, собранный на микросхеме A1 — K174XA2. В схеме эта микросхема используется только частично. Она содержит полный тракт ВЧ-ПЧ приемника АМ сигналов, но в данном случае используется только её преобразователь частоты. В этой схеме вместо K174XA2 было бы рациональнее использовать K174PC1, но из-за её отсутствия в широкой продаже выбор пришлось остановить на K174XA2. Тем более, что преобразователь этой микросхемы не хуже преобразователя K174PC1, а что касается лишних каскадов — они просто не подключены.

В гетеродине работает контур L3C5, частота гетеродина, а следовательно и рабочий канал переключается путем смены кварцевых резонаторов Q1-Q4 при помощи переключателя S1.1. В данном случае число каналов — четыре, но оно может быть от одного до 11-ти, в зависимости от числа резонаторов.

Сигнал промежуточной частоты выделяется в контуре L4C4 и через катушку связи L5 поступает на тракт ПЧ выполненный на микросхеме A2 — K174YR3. Контур L6C10 работает в фазосдвигающей цепи частотного детектора, он настроен на частоту ПЧ, равную 465 кГц. Низкочастотный сигнал снимается с вывода 8 A2 и через простейший фильтр R7C18R9, ограничивающий уровень высоко-частотных шумов, поступает на УЗЧ собранный на микросхеме A3 — K174YH14 по типовой схеме. Регулировка громкости электронная при помощи регулятора, имеющегося в предварительном УЗЧ микросхемы K174YR3. Регулировка производится резистором R10 изменением сопротивления между выводом 10 A2 и общим минусом.

Микрофонный усилитель выполнен на операционном усилителе A4. Микрофон — электретный типа МКЭ-3 (от российского электронного телефонного аппарата), он подключается через разъем X1 при помощи трехпроводного экранированного провода. Модулирующее напряжение является комплексом из переменной составляющей, поступающей с выхода A4, и постоянной составляющих, поступающих с выхода A4 и с резистора R23. Подстройкой R23 можно установить рабочую точку модуляции.

Принципиальная схема передатчика показана на рисунке 2. Задающий генератор выполнен на транзисторе VT2. Частота генерации определяется кварцевым резонатором (выбирается при помощи переключателя S1.2) и параметрами последовательной LC-цепи, состоящей из индуктивности L7 и емкости варикапа VD3. Модулирующее напряжение с

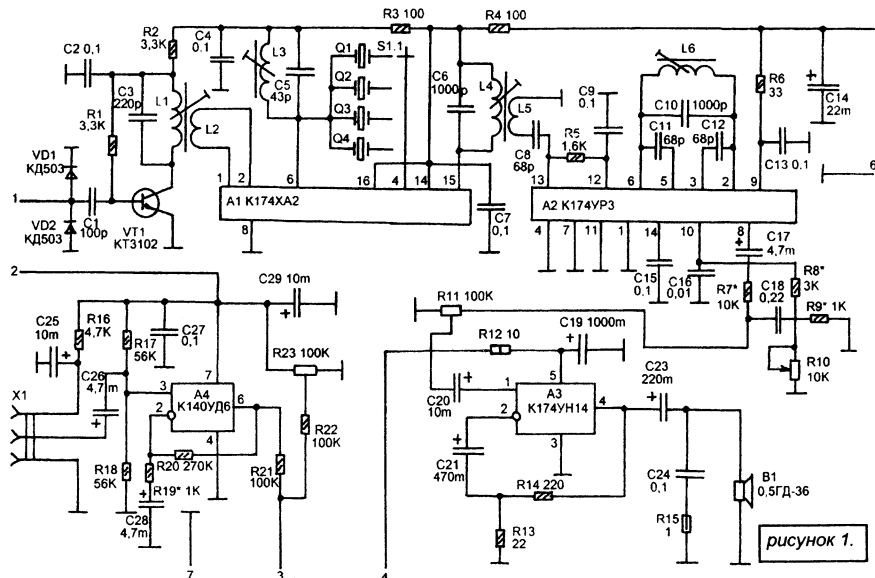


рисунок 1.

выхода микрофонного усилителя поступает на этот варикап, изменяет его емкость и в небольшой степени отклоняет резонансную частоту кварцевого генератора. Таким образом происходит частотная модуляция. Среднюю точку, относительно которой происходит модуляция можно установить подстроечным резистором R23 (рисунок 1). С коллекторного контура L8C31 ВЧ напряжение поступает на первый каскад предварительного усиления на VT3. Затем следуют два каскада усиления мощности на транзисторах VT4 и VT5. На выходе включен трехзвенный "П"-образный контур, согласующий выходной каскад передатчика с антенной.

Переключение режимов "прием-передача" производится при помощи двух электромагнитных реле P1 и P2. Управления при помощи кнопочного выключателя, который подключается к разъему X4. Реле P2 (контакты SP2) переключает антенну, реле P1 (контакты SP1) переключает питание, в режиме передачи питание поступает на каскады на VT2 и VT3 и на микрофонный усилитель. При приеме — на приемный тракт на A1 и A2 через параметрический стабилизатор на VT6. Питание на усилитель ЗЧ и усилитель мощности передатчика поступает постоянно. Дело в том, что транзисторы VT4 и VT5

работают без напряжения смещения на базе, и при отсутствии входного сигнала, они практически, выключены.

Общее питание выключается мощным тумблером SB1 (типа ТВ-1-4).

Для намотки катушек приемного тракта используются каркасы с экранами и подстроечными сердечниками от контуров модуля СМРК телевизоров УСЦТ. Катушка L1 содержит 5,5 витков провода ПЭВ 0,31, L2 намотана в верхней секции этого каркаса, она содержит 2 витка того же провода. Катушка L3 имеет такую же конструкцию как L1, но содержит 9 витков ПЭВ 0,31. Катушки L4-L6 намотаны проводом ПЭВ 0,12. L4 и L6 содержат по 80 витков, а L5 — 8 витков, уложенных равномерно по поверхности L4. Все эти катушки экранированы.

С целью повышения селективности по соседнему каналу можно вместо конденсатора C8 установить малогабаритный пьезокерамический фильтр ПЧ на 465 кГц, любой стандартный от малогабаритного АМ приемника (см. рисунок 3).

Кварцевые резонаторы для гетеродина выбираются таким образом, чтобы их частоты отличались от соответствующих резонаторов передатчика на 465 кГц, например если Q5 = 27,12 МГц, то Q1 должен быть на 26,65 МГц или на 27,585 МГц. Но это в том случае если

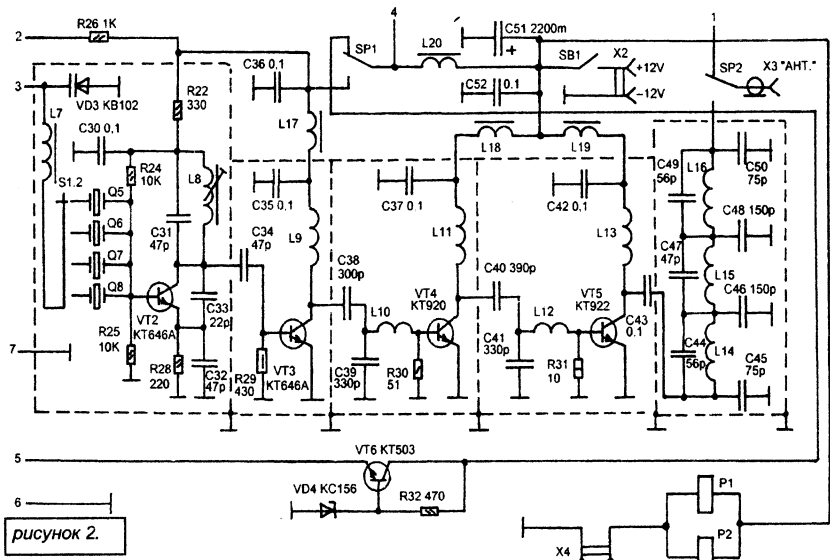


рисунок 2.

частота ПЧ 465 кГц, схема позволяет перестроить тракт ПЧ на другую частоту, например на 500 кГц, и тогда можно использовать резонаторы с другим разносом, например в 500 кГц, например Q8 — 27 МГц, а Q1 — 26,5 МГц. Желательно чтобы все частоты каналов уложились в участок 27...27,3 МГц (для передатчика). Число каналов ограничено 11-ю, это максимальное число положений стандартного галетного переключателя с керамическими платами (S1).

Для намотки катушки L8 передатчика использован такой же каркас как для катушек приемника, она содержит 8 витков ПЭВ 0,31. Катушки L9 — L16 не имеют каркасов. L9, L11 и L13 содержат по 20 витков провода ПЭВ 0,43, внутренний диаметр этих катушек 5 мм. Катушки L10 и L12 содержат по 3 витка ПЭВ 0,43, и имеют внутренний диаметр 7 мм. Катушки L14, L15, L16 имеют внутренний диаметр 7 мм, они содержат, соответственно 4, 6 и 11 витков провода ПЭВ 0,8.

Выход передатчика рассчитан на работу на антенну с волновым сопротивлением 50 ом. Дроссель L7 намотан на ферритовом сердечнике длиной 12 и (подстроечник от контура СМРК телевизора УСЦТ), он содержит 12 витков ПЭВ 0,31. Дроссели L18 и L19 фабричного изготовления типа ДПМЗ-3-10 (на 10 мкГн). Дроссель L17 типа ДПМ0,4 на 60

мкГн. Дроссель L20 намотан на ферритовом кольце К7Х4Х3 и содержит 50 витков ПЭВ 0,31. Реле P2 — автомобильное на 12В типа 112.3747-10Е (включения стартера ВА3-2108), P1 — типа РЭС 10 на 12В.

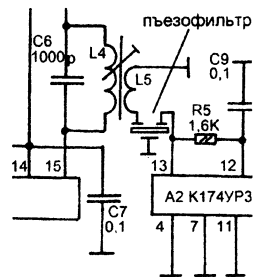
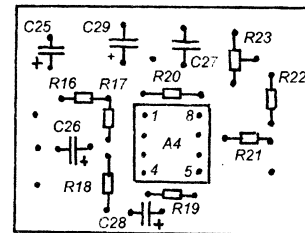
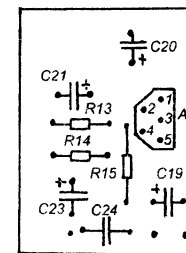
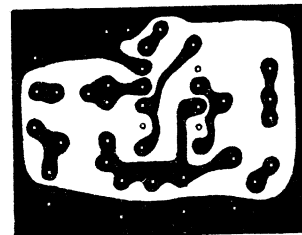
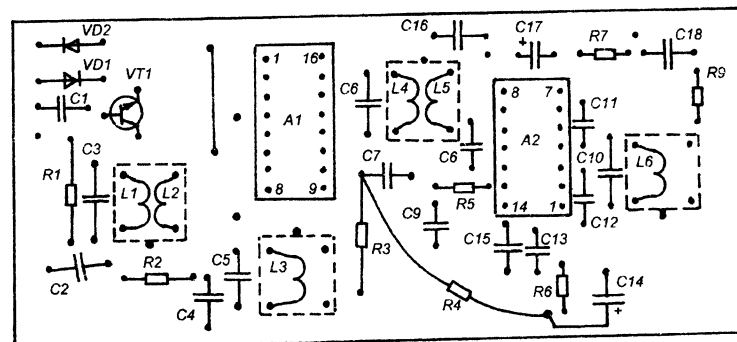
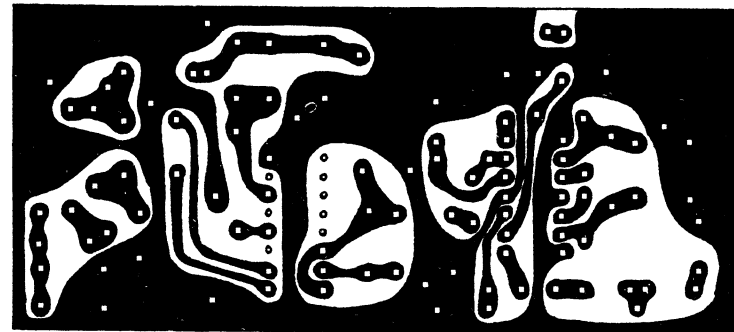


рисунок 3.

Большинство деталей приемного тракта, низкочастотного усилителя и микрофонного смонтированы на трех печатных платах с односторонней фольгировкой. Детали передатчика смонтированы в экранированном отсеке корпуса радиции имеющим размеры 170Х50Х40 мм, разделенном на четыре экранированных отсека при помощи паянных латунных перегородок. Детали располагаются соответственно принципиальной схеме и паяются на выводах транзисторов, перегородках, которые используются как общий провод, и на расшивочных "гребенках"



от ламповой техники. Нижняя часть корпуса — массивная дюралюминиевая пластина толщиной 10 мм, на которую привинчена тонкая латунная пластина. Дюралюминиевая пластина служит общим теплоотводом. На ней устанавливаются мощные транзисторы (через латунную пластину, которая играет роль прокладки).

Паалов С.

РАДИОСТАНЦИЯ "ЧИЖИК-СВ-АМ"

Радиостанция работает на фиксированной частоте одного из каналов диапазона 27 МГц с амплитудной модуляцией, имеет кварцевую стабилизацию частоты. Дальность связи между двумя такими радиостанциями может достигать 2-3 км на открытой местности, но в условиях города около 500 м.

Принципиальная схема показана на рисунке. Радиостанция состоит из приемного тракта на микросхеме А1 — К174ХА2, низкочастотного усилителя на микросхеме А2 — К174УН4, и передатчика на двух транзисторах VT1 и VT2.

Переключение режимов "прием — передача" производится переключателем S2 (на схеме он показан в положении "прием"), он переключает питание приемного и передающего трактов, а также антенну, динамик и модулирующий трансформатор Т1. Низкочастотный усилитель общий, он работает как при приеме, так и при передаче, и на него питание поступает минуя переключатель S2.

В режиме приема сигнал от антенны через секцию переключателя S2.3 поступает на входной контур L1C2, и с него через катушку связи L2 на преобразователь частоты микросхемы А1 — К174ХА2. Микросхема включена почти по типовой схеме, разница в том, что введен кварцевый резонатор Q1 в гетеродинную цепь. Контур гетеродина L3C4 настроен на частоту гетеродина, а частота резонанса Q1 может быть равной частоте гетеродина, или быть кратной ей (кратность не более 3-х). Сигнал промежуточной частоты выделяется в выходном контуре преобразователя — L4C6, настроенном на ПЧ, которая может быть от 300 кГц до 1500 МГц, в зависимости от того на сколько отличаются частоты передатчика и гетеродина приемника. Отсутствие пьезокерамического фильтра (вместо него конденсатор C5) ухудшает селективность по соседнему каналу, но дает возможность выбирать резонаторы для приемника и передатчика, разница между которыми отличается от 465 кГц.

Далее сигнал поступает на вход УПЧ (вывод 12 А1). На выходе УПЧ (вывод 7) включен контур L6C14, настроенный на ПЧ, а далее следует обычный АМ детектор на диоде VD1. В системе АРУ работает R6 и C13. С выхода детектора сигнал через регулятор громкости

R7 поступает через резистор R9 на вход УЗЧ на микросхеме А2, включенной по типовой схеме.

Вход УЗЧ не переключается, на него при приеме поступает сигнал через R9, а при передачи — через R10 от электретного микрофона M1, на который при приеме питание не поступает. А при передаче питание не поступает на приемный тракт. В результате переключение входа УЗЧ не требуется.

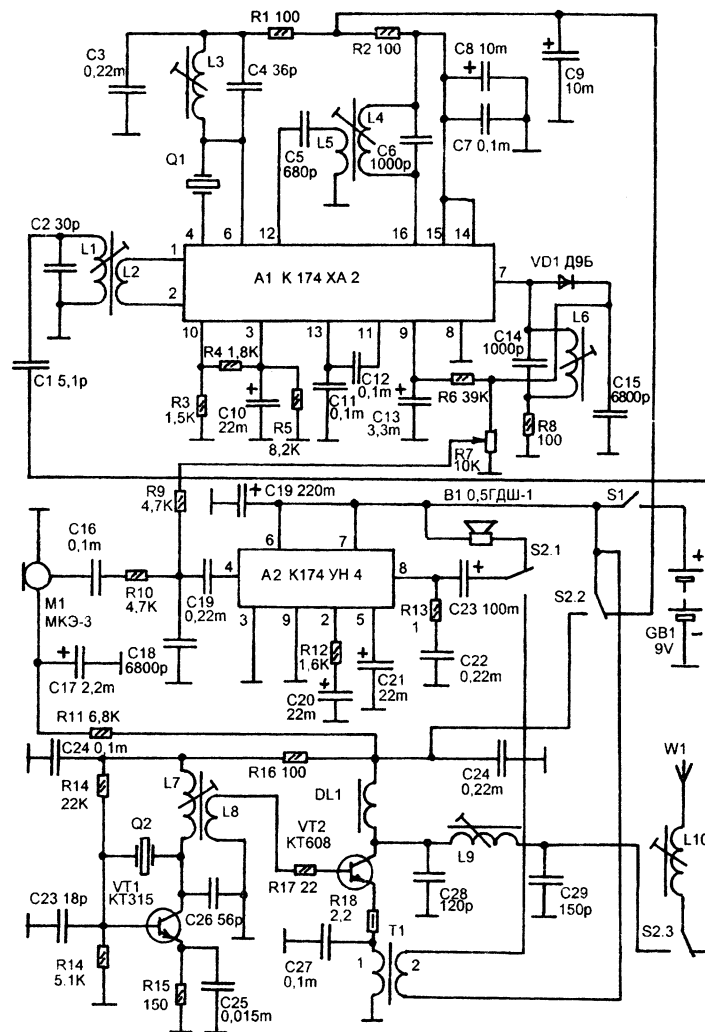
При приеме с выхода УЗЧ сигнал поступает на малогабаритный динамик В1.

При передаче секция S2.2 отключает питание от приемного тракта и подает его на передатчик. Задающий генератор выполнен на VT1. Частота стабилизирована резонатором Q2, а коллекторный контур L7C26 настроен на частоту несущей (при этом частота Q1 может быть равна несущей, или быть кратной ей). Затем следует усилитель мощности на VT2, модуляция осуществляется в его эмиттерной цепи при помощи низкочастотного трансформатора Т1, на который при передаче поступает ЗЧ сигнал с выхода УЗЧ на А2.

На выходе передатчика включен "П"-образный контур C29L9C29, и далее катушка L10, которая "удлиняет" антенну.

Для катушек L1-L3, L7-L10 используются каркасы из пластмассовые каркасы диаметром 5 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа от бронированного сердечника СБ-12А. L1 и L3 содержит по 10 витков, L2 намотана поверх L1, она содержит 3 витка. Провод ПЭВ-0,31. Катушка L7 содержит 9 витков, а L8 намотана поверх нее, и содержит 5 витков, провод — ПЭВ-0,31. Катушка L9 содержит 5 витков ПЭВ-0,43, катушка L10 — 15 витков ПЭВ-0,31. Для катушек L4-L6 взяты сердечники СБ-12А полностью с каркасами и подстроечниками и "чашками". Плюс, дополнительно они заэкранированы латунными экранами. L4 и L6 для ПЧ равной 1 МГц содержат по 30 витков ПЭВ-0,12. Для ПЧ равной 465-500 кГц — по 65-75 витков. Катушка L5 намотана поверх L4, для первого случая она содержит 5 витков, для второго — 10. Провод ПЭВ-0,12. Дроссель DL1 ДПМ 0,1 на 120 мкГн. Кварцевые резонаторы в авторских вариантах для ПЧ = 1 МГц были Q1 = 14 МГц, Q2 = 13,5 МГц. Для ПЧ = 465 кГц — Q1 = 26,535 кГц, Q2 = 27 МГц. Обе радиостанции имели несущие частоты 27 МГц.

Трансформатор Т1 — выходной от старого приемника "Селга - 405", он имеет малогабаритный "Ш"-образный сердечник, обмотка 1 содержит 300-500 витков ПЭВ 0,1, а обмотка 2 — 50-100 витков ПЭВ 0,2.



Антенна — телескопическая от радиоприемника с УКВ диапазоном.

Мощность передатчика радиостанции = 0,3 Вт, чувствительность приемника = 5 мкВ, ток потребления при приеме не более 22 мА, при передаче не более 150 мА. Другие параметры не измерялись.

Тимошенко П.В.

СИСТЕМА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ С ЧАСТОТНЫМ КОДИРОВАНИЕМ.

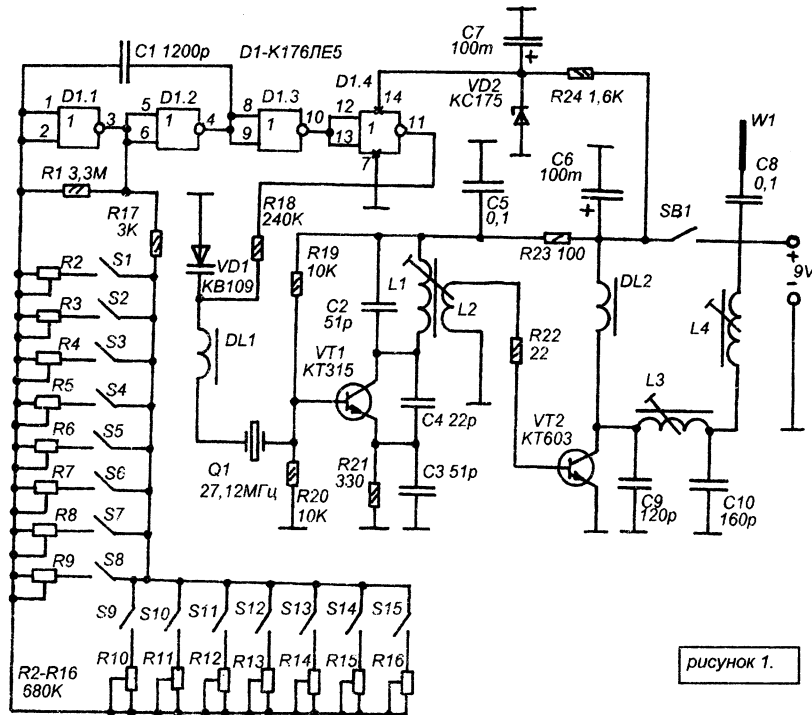
Система состоит из передатчика и приемника, работающих в диапазоне 27 МГц. Передатчик излучает сигнал, промодулированный по частоте импульсами, частота которых изменяется при переключении команд. Всего 15 команд, и каждой команде соответствует определенная частота этих импульсов. Приемник состоит из радиоприемного тракта, имеющего формирователь импульсов логического уровня на выходе, и дешифратора команд, построенного по схеме частотомера.

Дешифратор измеряет частоту импульсов, поступающих с выхода приемного тракта и в соответствии с результатом измерения включает один из выходов, на котором при этом устанавливается логическая единица.

Принципиальная схема передатчика показана на рисунке 1. Передатчик состоит из генератора командных частот на микросхеме D1 и передатчика с ЧМ на транзисторах VT1 и VT2.

Генератор импульсов представляет собой мультивибратор, частота которого изменяется путем переключения резисторов R2-R16, входящих в его частотообразующую цепь. Резистор R1 при этом служит для предохранения входа D1.1 от выхода из строя в то время, пока не включена ни одна программа. Резистор R17 предохраняет микросхему от выхода из строя от перегрузки элемента D1.1 при полном выводе одного из подстроечных резисторов.

Таким образом генератор вырабатывает 15 фиксированных частот, каждая из которых выбирается нажатием на одну из кнопок S1-S15.



рисунком 1.

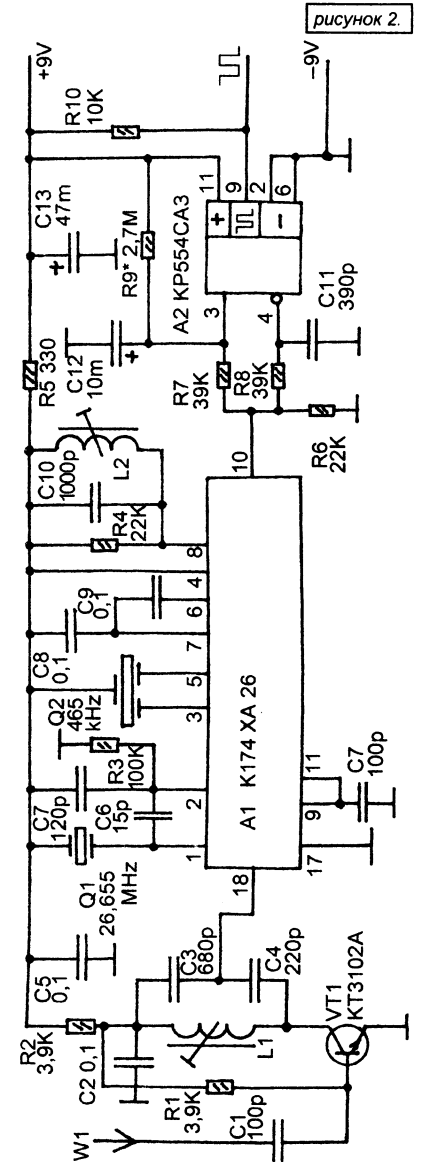
На транзисторе VT1 сделан задающий ВЧ генератор передатчика, а на VT2 — выходной усилитель мощности. Частота задающего генератора стабилизирована при помощи кварцевого резонатора Q1, резонансная частота которого соответствует несущей частоте. Частотная модуляция осуществляется путем отклонения частоты резонанса Q1 в небольших пределах путем изменения емкости варикапа VD1, последовательно включенной с ним LC-цепи, состоящей из варикапа и дросселя DL1. Управляющее напряжение на варикап с выхода мультивибратора поступает через резистор R18.

Усилитель мощности на VT2 работает без начального смещения на базе. Усиленный сигнал с его коллектора поступает в антенну через "П"-образный LC-фильтр C9L3C10, который согласует выход усилителя с антенной и подавляет гармоники сигнала. Последовательно с антенной включена катушка L4, увеличивающая эквивалентную длину антенны. Конденсатор C8 служит для гальванической развязки антенны, представляющей собой проволочный штырь, и цепей постоянного тока передатчика, исключая выход его из строя при случайном касании антенны токоведущих цепей аппаратуры.

Схема радиоприемного тракта показана на рисунке 2. Использован радиоприемный тракт описанный в статье "Приемный тракт системы радиоуправления" (ж.Радиоконструктор 09-99 стр.2-3). Разница в том, что тракт питается напряжением 9В, и поэтому сопротивление резистора R5 увеличено до 330 ом. Других отличий нет, поэтому сам радиотракт здесь не описывается.

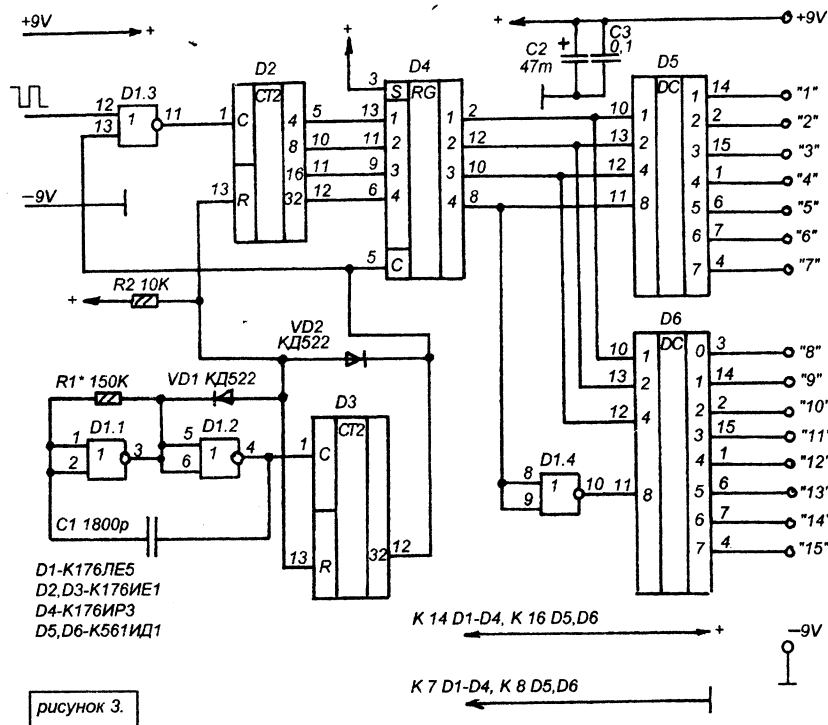
Схема дешифратора команд показана на рисунке 3. В его основе лежит схема, описанная автором в прошлом номере (статья "Система частотного кодирования", ж.Радиоконструктор 11-99 стр. 28-29). Изменения в схеме коснулись выходного каскада, вместо дешифратора на логическом элементе и диодах, регистрирующего строго определенный код, установлен двоично-десятичный дешифратор на двух микросхемах D5 и D6, включенных последовательно. Они преобразуют код с выхода регистра D4 в десятичную форму. В результате при включении одной из команд на соответствующем выходе "1"... "15" появляется логическая единица, при этом на остальных — нули.

Дешифратор питается от батарейного источника и потребляет минимальный ток. Ток



рисунком 2.

потребления радиоприемного тракта не более 5 мА.



В передатчике микросхему К176ЛЕ5 можно заменить на любую другую микросхему МОП или КМОП, содержащую не менее четырех инверторов, например — К561ЛЕ5, К176ЛА7, К561ЛА7, К561ЛН2. Стабилитрон VD2 можно заменить на Д814А. Варикап KB109 на KB104, KB102, KBС111, KB110, KB115. Транзистор КТ315 — на КТ3102, КТ316. Транзистор КТ603 на КТ608, КТ630.

Катушки L1-L4 намотаны на каркасах с ферритовыми сердечниками от контуров МЦ телевизоров УСЦТ или от ПАЛ-декодеров для УСЦТ. L1 содержит 7 витков, L2 — 4-5 витков, L3 — 9 витков, L4 — 18 витков. Все намотаны проводом ПЭВ 0,35. Дроссели DL1 и DL2 намотаны на постоянных резисторах МЛТ-0,5 сопротивлением более 100 ком, оба содержат по 100 витков ПЭВ 0,09.

Данные катушек и детали приемного тракта такие же как в Л.2.

Настройка передающего и приемного тракта производится по общепринятой методике. После того как эти узлы настроены нужно вращением движков подстроечных резисторов R2-R16 (рисунок 1) установить такие частоты, при которых, при включении соответствующего резистора, четко включаются нужные команды. Если это сделать для всех команд не удастся нужно подобрать емкость C1 (рисунок 1) или R1 (рисунок 3).

Кожановский С.Д.

Литература:

- Л.1. — Кожановский С.Д. "Система частотного кодирования" ж. РК.11-99 стр. 28-29.
- Л.2. — "Приемный тракт системы радиоуправления" ж. РК.09-99 стр.2-3.
- Л.3. — Андреев С. "Миниатюрная СВ-радиостанция" ж.РК10-99 стр.2-3.

УКВ-ЧМ РАДИО-МИКРОФОНЫ.

Предлагаю три простые схемы радиомикрофонов, работающих в УКВ ЧМ диапазоне 88-108 МГц (в большинстве городов он более свободен чем 64-75 МГц). Радиомикрофоны собирались без печатных плат, — объемным монтажом на выводах деталей. Экспериментальный прием велся на УКВ ЧМ радиоприемник на К174ХА34 (Л.1).

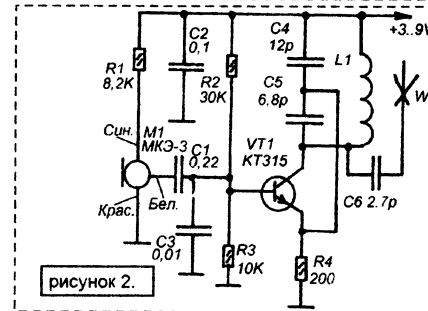
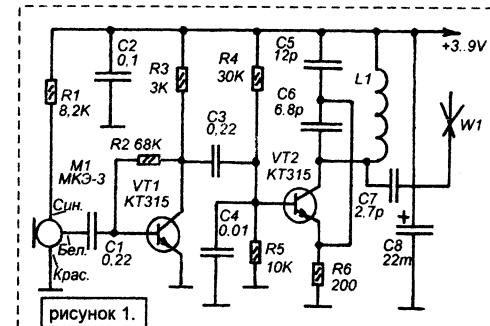
Первая схема показана на рисунке 1. Сам высокочастотный генератор сделан на транзисторе VT2. В его коллекторной цепи включен контур С5С6L1 настроенный на частоту около 100 МГц. По ВЧ транзистор включен с общей базой. ПОС осуществляется через точку соединения С5 и С6 на эмиттер VT2. Точку НЧ транзистор работает с общим эмиттером и модулирующий сигнал поступает на его базу. При этом его рабочая точка по ВЧ изменяется в такт с 3Ч колебаниями, вызывая изменение емкости его перехода. В результате частота ВЧ немного изменяется и таким образом происходит частотная модуляция (на самом деле модуляция смешанная — амплитудно-частотная). Такой передатчик уверенно работает при снижении напряжения питания до 3В.

Сигнал, поступающий от микрофона М1 усиливается каскадом на VT1. В результате акустическая чувствительность становится достаточной для уверенной регистрации негромкого разговора в пределах стандартной комнаты (до 6 метров до микрофона).

Дальность приема сигнала на вышеуказанный приемник — около 50 метров, при длине антенны передатчика до 0,5м.

Если необходимо регистрировать разговор, происходящий непосредственно перед микрофоном (до 0,5 м до микрофона) можно отказаться от каскада УЗЧ и получится схеме, показанная на рисунке 2. Но нужно учитывать, что такой радиомикрофон имеет низкую акустическую чувствительность и говорить нужно в непосредственной близости от него.

Катушка L1 в обеих схемах безкаркасная, её внутренний диаметр 3 мм, она содержит 7 витков провода ПЭВ 0,31. Роль антенны выполняет отрезок монтажного провода длиной до 1 метра



При правильном монтаже и исправных деталях оба радиомикрофона начинают работать сразу после первого включения.

Настроить радиомикрофон на нужную частоту можно изменяя индуктивность L1 путем сжатия или раздвигания её витков.

Экспериментируя с дальностью приема можно, путем подбора соотношения емкости C5 и C6 (рис.1) или C4 и C5 (рис.2) выбрать такой режим генерации, при котором дальность приема сигнала будет максимальной.

Подбором номинала R4 (рис.1) или R2 (рис.2) можно установить ток коллектора транзистора VT2 (рис.1) или VT1 (рис.2) в пределах 3-4 мА.

Каравккин В.

Литература : 1. Павлов С. "УКВ-приемник" ж.Радиоконструктор 03-98 стр. 42-44.

ПРОСТОЙ ПРИЕМНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ

РИСУНОК 1 →

Простой приемник для наблюдения за радиолобительскими станциями можно собрать по схеме, приведенной на рисунке 1. Особенность данной схемы в том, что приемник работает в трех диапазонах (7, 14 и 21 МГц), и при этом не имеет переключаемых высокочастотных цепей. Приемник собран по схеме прямого преобразования, имеет реальную чувствительность не менее 5 мкВ, и может принимать радиостанции работающие телеграфом (CW) и телефоном (SSB).

Сигнал из антенны W1 поступает через катушку связи L1 на входной полосовой фильтр, состоящий из контуров L2 C2.1 C1 и L3 C2.3 C5. Связь между контурами емкостная через C3. С выхода фильтра сигнал поступает на вход смесителя, выполненного на полевом транзисторе VT1, сигнал гетеродина поступает на затвор этого транзистора, а на его истоке выделяется комплекс частот — продуктов преобразования. Разностный сигнал 3Ч выделяется фильтром C7 R3 C8, и поступает на двухкаскадный УЗЧ на транзисторах VT4 и VT5. В коллекторной цепи VT5 включены высокоомные головные телефоны RT.

Гетеродин выполнен на транзисторах VT2 и VT3. При этом VT3 — задающий генератор, который вырабатывает сигнал частотой 6,9-7,2 МГц. Частота в этих пределах перестраивается конденсатором C9. Каскад на транзисторе VT2 интересен тем, что в зависимости от настройки его выходного контура L4 C2.2 C18 он либо работает как повторитель — буферный каскад (при работе в диапазоне 7 МГц), либо как удвоитель частоты (при работе в диапазоне 14 МГц), или же как утроитель частоты (при работе в диапазоне 21 МГц). Таким образом поворачивая ротор C2.2 на определенные углы можно переключать диапазоны перестройки гетеродина. Одновременно перестраиваются контуры и входного фильтра (при помощи секций C2.1 и C2.3 этого конденсатора). А внутри каждого диапазона настройка производится конденсатором C9.

Все катушки намотаны имеют диаметр 10 мм. L2, L3 и L4 — одинаковые, они имеют индуктивность по 1,1 мкГн, содержат по 15 витков провода ПЭЛ 0,7, длина намотки

составляет 15 мм. Катушка L1 намотана в нижней части катушки L2, она содержит 4 витка провода ПЭЛ 0,3, длина намотки — 4 мм. Катушка L5 имеет индуктивность 1,8 мкГн, она имеет 19 витков провода ПЭЛ 0,7, длина намотки 15 мм.

Конструкция приемника показана на рисунке 2 схематически, он собран в корпусе размерами 150 x 120 x 80 мм из фольгированного стеклотекстолита. Детали смонтированы на пятачках фольги. На переднюю панель выведены валы переменных конденсаторов C2 и C9. При этом на шкале C2 отмечены три деления, соответствующие переходу гетеродина на диапазоны 7 МГц, 14 МГц и 21 МГц. На шкале C9 нанесена частотная сетка для настройки на станции. На заднюю панель выведены антенное и телефонное гнезда, а также клеммы для подключения источника питания.

Желательно использовать высокоомные телефоны типа ТОН-2 сопротивлением не менее 2,2 кОм. Если таких телефонов нет можно подключить наушники от плеера, но только через согласующий низкочастотный трансформатор (например от абонентского громкоговорителя).

При тщательном выполнении катушек и использовании исправных деталей приемник сразу работоспособен. Все режимы транзисторов устанавливаются автоматически.

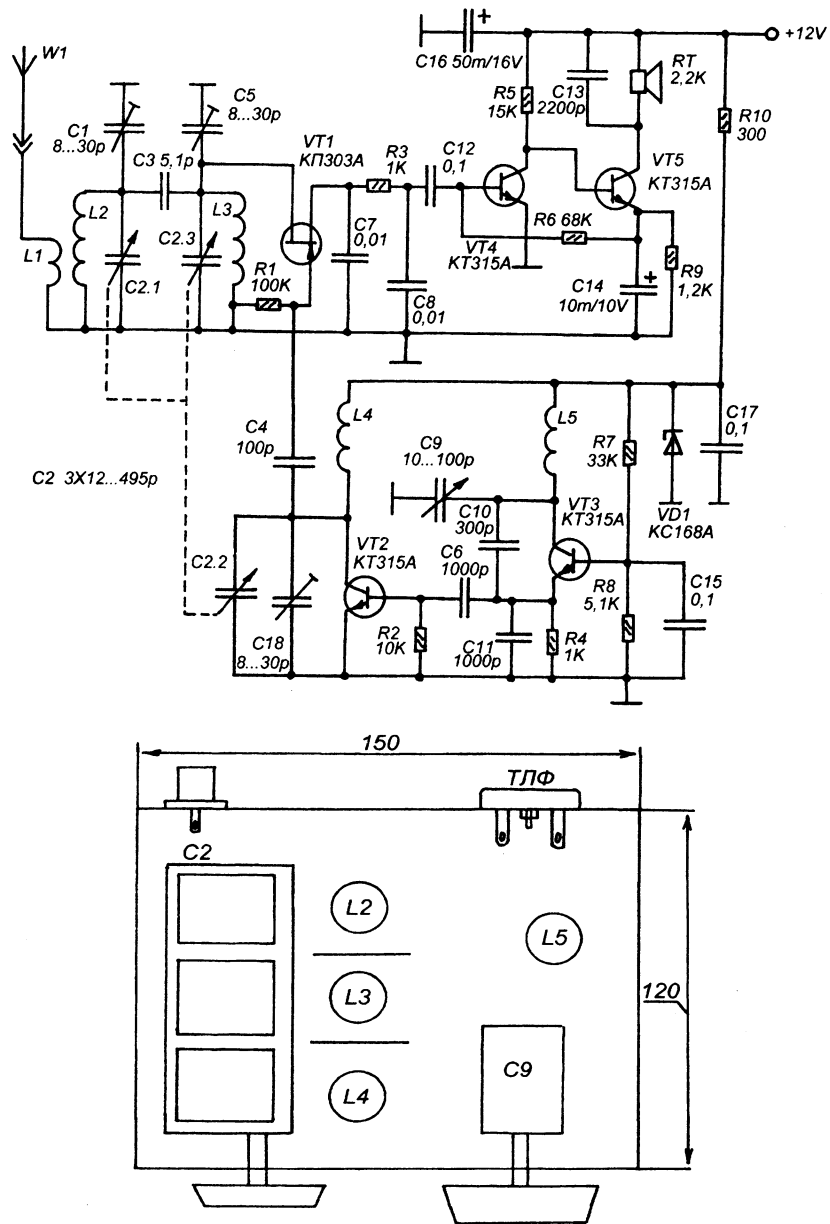
Необходимо подстроить входные контура (конденсаторами C1 и C5) по максимальной чувствительности, и контур умножителя (C18).

В том случае, если перестройка задающего генератора гетеродина будет существенно отличаться от 6,9 ... 7,2 МГц нужно подобрать емкость конденсатора C10 в пределах 270-330 пФ.

Приемник лучше всего питать от гальванических батарей или аккумуляторов. При питании от сетевого источника может появиться существенный фон переменного тока в наушниках. Для его устранения необходимо хорошее заземление, применение антенн с кабельным питанием и, конечно, улучшить фильтрацию переменного тока в стабилизаторе напряжения сетевого источника.

Григорьев И.Н.
(ПКЗЗК)

РИСУНОК 2 →



ЦИФРОВОЙ УЗЕЛ НАСТРОЙКИ УКВ-ЧМ ПРИЕМНИКА.

Большинство радиолюбительских УКВ ЧМ радиовещательных приемников с электронной настройкой имеют либо механические шкалы, связанные с органом настройки — переменным резистором, либо электронные шкалы, представляющие собой несложный вольтметр, измеряющий напряжение настройки, поступающее все от того же переменного резистора. Оба способа требуют наличие переменного резистора с рукояткой которую нужно вращать. При том большинство современных приемников зарубежного производства имеют knobные органы настройки и электронные шкалы, выполненные на основе синтезатора частоты или на основе микроконтроллера с импульсным ЦАП. Микросхемы синтезаторов частоты для многих недоступны, а построение синтезатора частоты на "обычной" элементной базе требует большого количества микросхем (более десятка) и по сложности и габаритам такой синтезатор будет значительно превосходить сам приемник.

Реализовать "кнопочную" настройку с электронной шкалой можно более простым способом, если узел настройки построить по схеме цифрового синтезатора напряжения.

Идея состоит в том, что имеется реверсивный счетчик, на входах которого включена резистивная матрица, преобразующая цифровой код на этих выходах в некоторое постоянное напряжение, которое изменяется соответственно изменению этого кода. При помощи органов управления (кнопки) нужно только запускать мультивибратор, подающий импульсы на счетный вход счетчика и изменять направление счета. Роль шкалы, в этом случае может выполнять десятичный дешифратор, подключенный к тем же выходам счетчика. А на выходе дешифратора включены светодиоды, установленные на шкале приемника "в линейку". В результате нажимаем одну кнопку и светящаяся точка перемещается по шкале в одну сторону, а напряжение на варикапе растет. Нажимает другую кнопку — точка перемещается в обратную сторону, а напряжение настройки уменьшается. Так поочередно нажимая на эти кнопки можно настроить приемник на станцию.

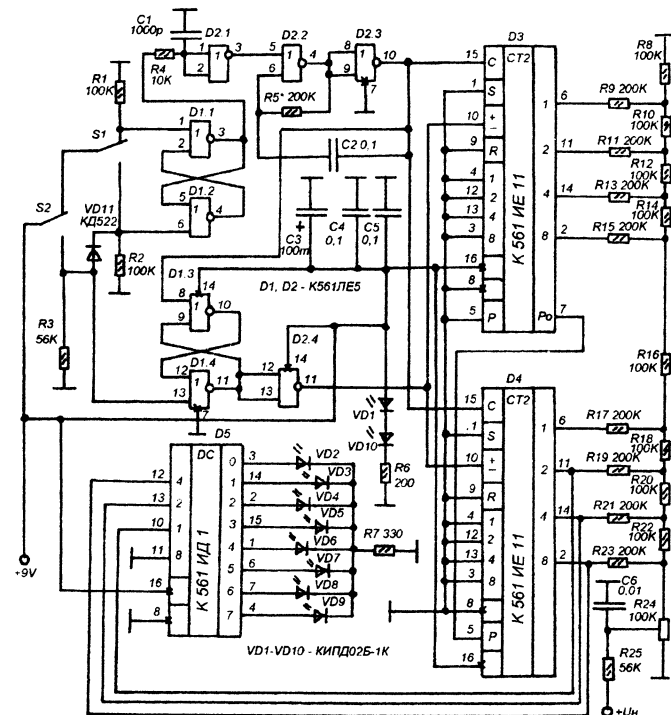
Принципиальная схема узла настройки, построенного по такому принципу, показана на рисунке. Реверсивный счетчик выполнен на двух микросхемах K561IE11 — D3 и D4. Резистивная матрица, формирующее постоянное напряжение настройки состоит из резисторов R8-R25, включенных по каскадной схеме. Счетчик от минимального до максимального напряжения имеет 256 позиций, значит напряжение изменяется, в пределах диапазона перестройки приемника, 256-ю ступенями. Таким образом, дискретность перестройки радиоприемника работающего в диапазоне 64 — 73 МГц можно определить таким образом: $(F_{\text{макс.}} - F_{\text{мин.}}) / 256 = (73 - 64) / 256 = 0,03516$ МГц, то есть примерно 35 кГц. С учетом частотной полосы, занимаемой радиостанцией, можно утверждать, что выбранная дискретность условно обеспечивает линейную перестройку (особенно с учетом действия и полосы захвата АПЧГ приемника).

Узел управления счетчиком выполнен на микросхемах D1 и D2. Управление производится при помощи кнопок S1 (напряжение настройки увеличивается) и S2 (напряжение настройки уменьшается). Триггер на элементах D1.1 и D1.2 служит для исключения ошибок от дребезга контактов кнопок. Триггер D1.3 D1.4 управляет направлением счета.

При нажатии на кнопку S1 единица с выхода триггера D1.1 D1.2 поступает на инвертор D2.1 и, нуль с его выхода, разрешает работу мультивибратора на элементах D2.2 и D2.3. Импульсы с его выхода поступают на входы C D3 и D4 и состояние счетчика начинает увеличиваться. При этом напряжение на R24 также увеличивается.

При нажатии на кнопку S2 происходят те же процессы что и при нажатии на S1, но до этого единица через S2 поступает на вывод 13 D1.4 и принудительно переводит триггер D1.3 D1.4 в нулевое положение. В этом состоянии триггер будет находиться все время, пока S1 нажата, независимо от уровня на его втором входе (вывод 8 D1.3). Нулевой уровень инвертируется элементом D2.4 и переключает микросхемы D3 и D4 в режим обратного счета. Понятно, что при этом напряжение настройки будет уменьшаться.

Триггер нужен для того, чтобы исключить ошибки от некорректного переключения направления счета в момент отпускания кнопки S2. Дело в том, что уровень на выводе 10 (направление счета) счетчиков K561IE11 можно изменять только тогда, когда на счетном входе (вывод 15) единица. В результате, если мы отпускаем кнопку S2 в тот момент, когда на



выходе мультивибратора D2.2 D2.3 имеется нуль, изменение направления счета откладывается до того момента, когда на этом выходе будет единица. Триггер D1.3 D1.4 остается в нулевом положении до тех пор, пока на его второй вход (вывод 8 D1.3) не поступит единица. Таким образом сброс от некорректного изменения направления счета полностью исключаются.

Индикация настройки при помощи светодиодной шкалы из светодиодов VD1-VD10, при этом светодиоды VD1 и VD10 горят постоянно, они расположены на краях шкалы и служат для обозначения начала и конца шкалы, а светодиоды VD2-VD9 расположены в линейку между ними.

Светодиоды VD2-VD9 переключаются при помощи десятичного дешифратора D5, на входы которого поступают коды с трех старших разрядов счетчика D4. Число позиций шкалы можно увеличить до 16-ти если вместо D5 использовать два дешифратора типа K561ИД1.

3000-5000 пФ.

Микросхемы K561IE11 можно заменить на K561IE14, при этом вывод 9 микросхем нужно соединить с плюсом питания, в остальном раскладка такая же. K561IE5 и K561ИД1 можно заменить на K176IE5 и K176ИД1, соответственно, но при этом напряжение питания должно быть 9 В.

Светодиоды — любые видимого спектра, желательно с плоскими корпусами.

При исправных деталях и безошибочном монтаже настройка не требуется. Нужно только установить желаемую скорость перестройки подбором номинала R5 и максимальное напряжение настройки подстройкой R24. Если в работе счетчиков будут ошибки нужно между выводом 7 D3 и общим проводом включить конденсатор на 20-300 пФ (подобрать).

Алексей В.В.
(160002 Вологда а/я 32)

КАРМАННЫЙ АМ-ЧМ ПРИЕМНИК

Приемник работает на средних (525-1605 кГц) и ультракоротких (65-74 МГц) волнах. Реальная чувствительность в средневолновом диапазоне хуже 3 мВ/м, в ультракоротковолновом не хуже 15 мкВ/м. Номинальная выходная мощность не менее 100 мВт. Напряжение питания 4,5 В (три элемента "АА"). Работоспособность сохраняется при снижении напряжения питания до 3 В. Ток потребления в режиме молчания не более 22 мА, в режиме максимальной громкости не более 100 мА.

Принципиальная схема радиоприемника показана на рисунке 1. Он собран на двух микросхемах 174-й серии. На микросхеме А1 — К174ХА10 выполнен преобразователь частоты и УПЧ с детектором АМ-тракта, а также УЗЧ, общий для АМ и ЧМ тракта. На микросхеме А2 — К174ХА34 собран весь ЧМ-тракт, без УЗЧ, который входит в состав А1.

Диапазоны переключаются двухсекционным переключателем S1. На рисунке переключатель показан в положении АМ. При этом через его секцию S1.1 питание поступает на АМ тракт, а через секцию S1.2 сигнал ЗЧ с выхода АМ-детектора поступает на регулятор громкости R5.

Сигналы средневолнового диапазона принимаются на малогабаритную магнитную антенну W1, которая представляет собой ферритовый стержень диаметром 8 мм и длиной 80 мм. На нем находится гильза из изоляционного материала, на которой намотаны катушки L1 и L2. Катушка L1 вместе с секцией переменного конденсатора C1.1 образует входной контур. Сигнал на вход преобразователя микросхемы А1 поступает через катушку связи L2 и разделительный конденсатор C2. Преобразователь частоты представляет собой двойной балансный смеситель, его входы — выводы 6 и 7 (вывод 7 соединен с общим проводом через C3). Входное сопротивление смесителя 3 кОм. Гетеродин микросхемы К174ХА10 представляет собой симметричный мульти vibrator с коллекторно-базовыми связями транзисторов. Напряжение синусоидальной формы выделяется на перестраиваемом контуре L3C8C7C2.2, который подключен через катушку связи L4 к выходу мульти vibratora — выводу

5. Через эту же катушку на гетеродин поступает напряжение питания. Такое построение гетеродина дало возможность отказаться от сложных емкостных и индуктивных цепей обратной связи, которые должны быть в "стандартной трехточке". Напряжение гетеродина на выводе 5 в пределах 150-200 мВ.

Коэффициент передачи смесителя и напряжение гетеродина зависят от уровня входного сигнала, поскольку оба они охвачены системой АРУ.

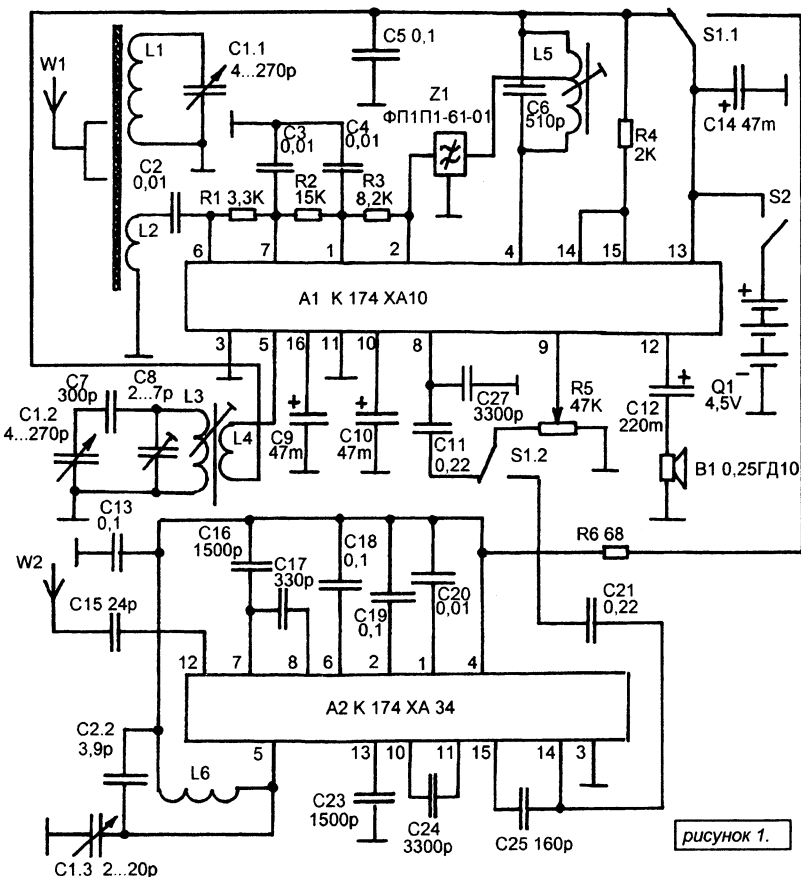
Напряжение ПЧ, равное 465 кГц выделяется на контуре L5C6, который включен на выходе преобразователя частоты (вывод 4). Сигнал ПЧ проходит через малогабаритный пьезоэлектрический фильтр ПЧ — Z1, от которого зависит основная часть селективности по соседнему каналу, на вход усилителя ПЧ через вывод 2. Входное сопротивление УПЧ равно 8,2 кОм. Усилитель ПЧ представляет собой четырехкаскадный дифференциальный усилитель с резистивными нагрузками. В типовом включении этот УПЧ должен иметь один выходной преддетекторный широкополосный контур, но в данной схеме, с целью упрощения и уменьшения общего числа намоточных элементов, роль нагрузки УПЧ возложена на постоянный резистор R4, что не сколько не ухудшает качество детектирования.

Система АРУ построена по схеме стабилизатора тока питания УПЧ, а также напряжения смещения смесителя и гетеродина. Управляющее напряжение на АРУ поступает с выхода детектора (вывод 8) во внутренние цепи микросхемы. При этом конденсатор C9 работает в системе АРУ.

Выходное напряжение ЗЧ детектора лежит в пределах 70-100 мВ при входном сигнале 2 мВ и глубине модуляции, равной 30%.

Некоторые экземпляры микросхем К174ХА10 требуют включения резистора сопротивлением 10-47 кОм параллельно конденсатору C27 с целью компенсации разброса параметров микросхем по номинальному выходному напряжению ЗЧ детектора и его искажениям. Это нужно иметь в виду при налаживании.

С выхода регулятора громкости R5 сигнал поступает на УЗЧ микросхемы (вывод 9 А1). Первый каскад УЗЧ выполнен на транзисторах структуры р-п-р, благодаря чему на его входе (вывод 9) присутствует нулевой потенциал и нет необходимости в разделительном конденсаторе. Входное сопротивление УЗЧ около 100 кОм. Двухтактный выходной каскад выполнен на транзисторах структуры п-р-п, он работает в режиме "В" и обеспечивает



максимальную выходную мощность 200 мВт при напряжении питания 4,5 В. При этом общий КНИ УЗЧ не более 2%. К выводу 10 А1 подключается конденсатор, работающий в цепи ООС усилителя. Включив последовательно с ним резистор на 0-100 Ом можно подбирать его сопротивление, изменяя глубину ООС (чем больше сопротивление, тем больше глубина) и таким образом установить коэффициент усиления УЗЧ. В данном случае усиление максимально и это сопротивление равно нулю.

Микросхема К174ХА10 может работать в диапазоне питающих напряжений 2,8...10В, при этом ток покоя не более 16 мА.

Для включения УКВ ЧМ диапазона S1 переводят в противоположное, показанному на схеме, положение. При этом АМ тракт микросхемы А1 блокируется и функционирует только её УЗЧ. Питание поступает на УКВ ЧМ тракт выполненный на микросхеме А2 — К174ХА34. Эта микросхема неоднократно описывалась в радиолюбительской литературе и заработала популярность тем, что при минимальных затратах, и при отсутствии сложной измерительной техники позволяет собирать достаточно качественные УКВ ЧМ радиовещательные приемники.

Микросхема А2 (К174ХА34) содержит УРЧ, преобразователь частоты, гетеродин, усилитель промежуточной частоты, с активными фильтрами ПЧ, имеющими только внешние емкости, систему сжатия девиации частоты в 10 раз, частотный детектор, и предварительный УЗЧ.

Роль антенны W2 может выполнять телескопический штырь, или просто отрезок монтажного провода, смонтированный в ремешок для переноски приемника или проложенный по периметру его корпуса. Никаких входных контуров нет, — сигнал непосредственно поступает на вход УРЧ. В супергетеродинном приемнике, построенном по классической схеме такой вариант мог бы привести к одновременному приему по прямому и по зеркальному каналу, что сильно ухудшило бы качество приема, поскольку принимались бы одновременно два сигнала, разнесенные на величину ПЧ, равную, обычно 6-11 МГц. В данном случае такой опасности нет, дело в том, что ПЧ принятая в микросхеме К174ХА34 равна 65 кГц, что при девиации частоты стандартного ЧМ радиовещательного сигнала равной 50 кГц, делает практически невозможным прием сигнала по зеркальному каналу, поскольку зеркальный канал отстоит от основного всего на 65 кГц. В результате с учетом полосы, которую занимает одна радиовещательная УКВ ЧМ радиостанция, получается что оба канала приблизительно находятся в зоне работы одной и той же радиостанции. Получается также картина, как и в приемнике прямого преобразования. Поэтому входной контур в данном случае не обязателен, а настройка на станцию производится одним гетеродинным контуром L6C22C1.3, подключенным к выводу 5 А2. Кроме того, низкая ПЧ дает возможность исключить LC - контура и пьезоэлектрические фильтры из ПЧ тракта и использовать в качестве селективных элементов активные фильтры, построенные на основе операционных усилителей и RC-цепей, внешними элементами которых являются конденсаторы С16-С20.

При столь низкой ПЧ, практически сопоставимой с девиацией частоты, качественное детектирование ЧМ сигнала не возможно без появления очень существенных искажений. Для того, чтобы исключить эти искажения введена система сжатия девиации, которая перед подачей на демодулятор сжимает девиацию в 10 раз.

С выхода частотного детектора Н4 сигнал поступает на УЗЧ, который имеет систему

бесшумной настройки, закрывающий УЗЧ при отсутствии входного сигнала.

Коэффициент усиления УЗЧ можно подбирать изменяя емкость конденсатора включенного между выводом 16 А2 и общим проводом. Чем больше его емкость, тем больше номинальное напряжение 3Ч на выводе 14 А2. В данном случае это напряжение не должно быть более 70 мВ, поэтому конденсатор исключен вовсе. Может быть так, что в процессе налаживания появится необходимость увеличить выходное напряжение 3Ч, для этого достаточно включить между выв. 16 А2 и общим проводом конденсатор на 0,01-0,1 мкФ.

Катушки L1 и L2 содержат 70 и 5 витков, соответственно, провода ПЭВ 0,3-0,4, намотанных на каркасе магнитной антенны от китайского радиоприемника "Sitaki". Можно взять ферритовый стержень диаметром 8 мм и длиной 80-120 мм и намотать катушки не нем.

Катушки L3-L5 намотаны на каркасах от контуров ПЧ радиоприемника "Нейва" (можно от контуров ПЧ-АМ других отечественных карманных приемников), L3 содержит 120 витков, L4 намотана на том же каркасе, что и L3, она содержит 6 витков. Катушка L5 содержит 100 витков с отводом от 10-го. Все они намотаны проводом ПЭВ 0,12 и помещены в экраны. При необходимости контур L5C6 можно исключить заменив его резистором на 3-5 кОм, а пьезофильтр Z1 включить между выводами 2 и 4 А1. Но при этом качество работы приемника ухудшится.

Катушка L6 не имеет каркаса, для её намотки в качестве временной оправки используется хвостовик сверла диаметром 3 мм. После намотки сверло извлекается. Катушка содержит 10 витков ПЭВ 0,4-0,5. Подстраивать её индуктивность можно растягивая или сжимая её витки.

Корпус и переменный конденсатор используется от неисправного китайского радиоприемника "Sitaki", от него же переключатель S1 и печатная плата (без деталей). Монтаж ведется частично используя дорожки платы, частично объемным способом. Динамик отечественный — 0,25ГД10.

Алексеев В.В.
160002 Вологда а/32.

КОММУТАТОР ВХОДОВ УЗЧ.

Коммутатор переключает до четырех различных стереофонических источников сигнала 3Ч. Он предназначен для установки на входе предварительного усилителя 3Ч аудиоцентра. Коммутация — квазисенсорная, при помощи четыре переключающих кнопки без фиксации. Индикация номера включенного входа при помощи одноразрядного светодиодного семисегментного индикатора (показания от "0" до "3"). Роль переключающего устройства выполняет двухканальный четырехпозиционный мультиплексор.

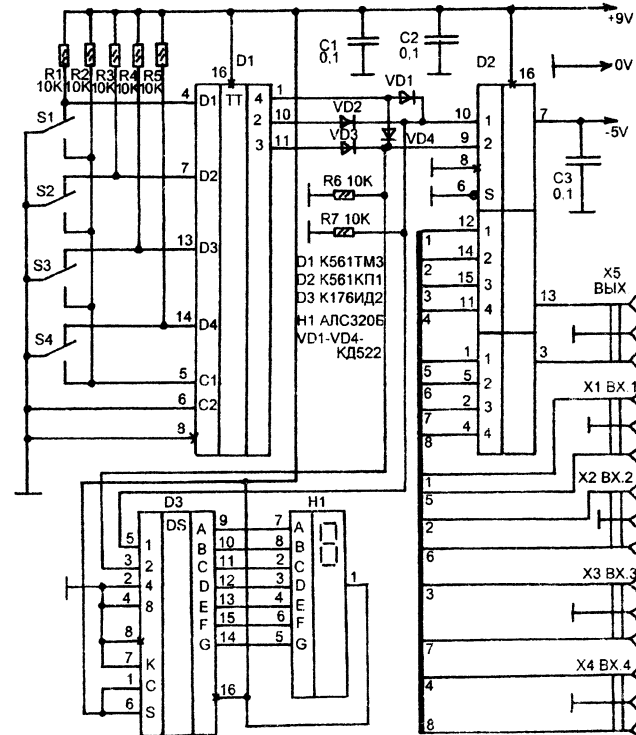
Принципиальная схема показана на рисунке. Квазисенсорное устройство выполнено на

основе четырехфазного триггера D1 — K561ТМ3. К его входам подключены четыре кнопки S1 — S4. Первоначально, при включении питания все триггеры микросхемы установлены в нулевое положение, поскольку контакты кнопок S1-S4 в исходном не нажатом состоянии подают на все входы "D" логические нули. При этом на выходах триггеров устанавливаются так же нули, и включается первый вход, потому что на управляющие входы (выв.10 и 9) мультиплексора D2 через резисторы R6 и R7 поступают нули и открываются первые каналы мультиплексора. Одновременно, эти же нули поступают на входы дешифратора D3 и индикатор H1 индицирует "0".

При нажатии на кнопку S1 положение не изменяется.

При нажатии на кнопку S2 на вывод 7 D1 поступает единица через R3, и в это же время через S2 на общие входы C1 (вывод 5) поступает нуль. В результате состояние с входа D второго триггера переносится на его выход и второй триггер микросхемы D1 устанавливается в единичное состояние. При этом на выводе 10 D1 устанавливается единица, которая через диод VD2 поступает на вывод 10 D2 и вывод 5 D3. В результате мультиплексор закрывает свои первые каналы и открывает вторые, подключая вход 2 (X2) к выходу (X5). На индикаторе появляется цифра "1".

При нажатии на кнопку S3 единица через R4 поступает на вход D третьего триггера (вывод 13), а нуль на общий вход C1 (вывод 5). В результате, установленный ранее в единичное состояние второй триггер возвращается в нулевое, а третий переходит в единичное. При этом на выводе 11 D1 устанавливается единица, которая через диод VD3 поступает на управляющий вход 2 (вывод 9) D2 и на вывод 3 D3. В результате разъем X5 по внутренним



канала мультимплексора D2 переключается на третий вход (разъем X3), а на индикаторе Н1 отображается цифра "2".

При нажатии на кнопку S4 четвертый триггер переходит в единичное состояние, а третий, или какой то другой, включенный до того, устанавливается в нулевое положение. В результате единица появляется на выводе 1 D1 и она через диоды VD1 и VD4 поступает одновременно на оба управляющих входа D2 и на оба входа D3. В результате включается четвертый вход (X4), и на индикаторе отображается цифра "3".

Таким образом, нажатие на любую кнопку приводит к установке одного триггера, к входу D которого подключена эта кнопка, в единичное состояние. При этом любой другой триггер, который был установлен в единичное состояние ранее, принудительно переводится в нулевое. Поэтому кнопка S1 служит для перевода в нулевые состояния всех остальных трех триггеров, и таким образом получается на входе D2 код "00" и включается первый вход.

Мультимплексор D2 питается двуполярным напряжением, отрицательное напряжение, поступающее на вывод 7 должно быть не более 5В и не менее 1В, оно служит для переноса входного сигнала в линейный участок передаточной характеристики открытого канала мультимплексора, в котором

коэффициент нелинейных искажения сигнала не превышает 0,01%. При отсутствии отрицательного напряжения КНИ может возрасти до нескольких процентов. Нужно учитывать, что разность потенциалов, приложенная между выводами 16 и 7 D2 не должна превышать 15В (9+5=14В).

При отсутствии дешифратора K176ИД2 или семисегментного индикатора можно сделать индикации при помощи четырех светодиодов, при помощи которых подсвечивать кнопки. Светодиоды нужно, через транзисторные ключи, подключить к выходам всех четырех триггеров D1 (выход первого — вывод 2, на схеме он не показан).

Мультимплексор K561КП1 можно заменить на два мультимплексора K561КП2, используя каждый только на половину (K561КП1 переключает восемь одноканальных входов). Микросхему K561ТМ3 можно заменить на K176ТМ3. K176ИД2 можно заменить на K176ИД3 или на KP514ИД2, но при этом питание придется понизить до +5В. Диоды КД522 можно заменить на КД521, КД503, или даже на Д9 или Д220-Д223.

Если будет использоваться индикатор Н1 с общими катодами, нужно его общий вывод подключить к общему проводу и подать логический ноль на вывод 6 D3.

Паулов С.

ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ С ЭКВАЛАЙЗЕРОМ.

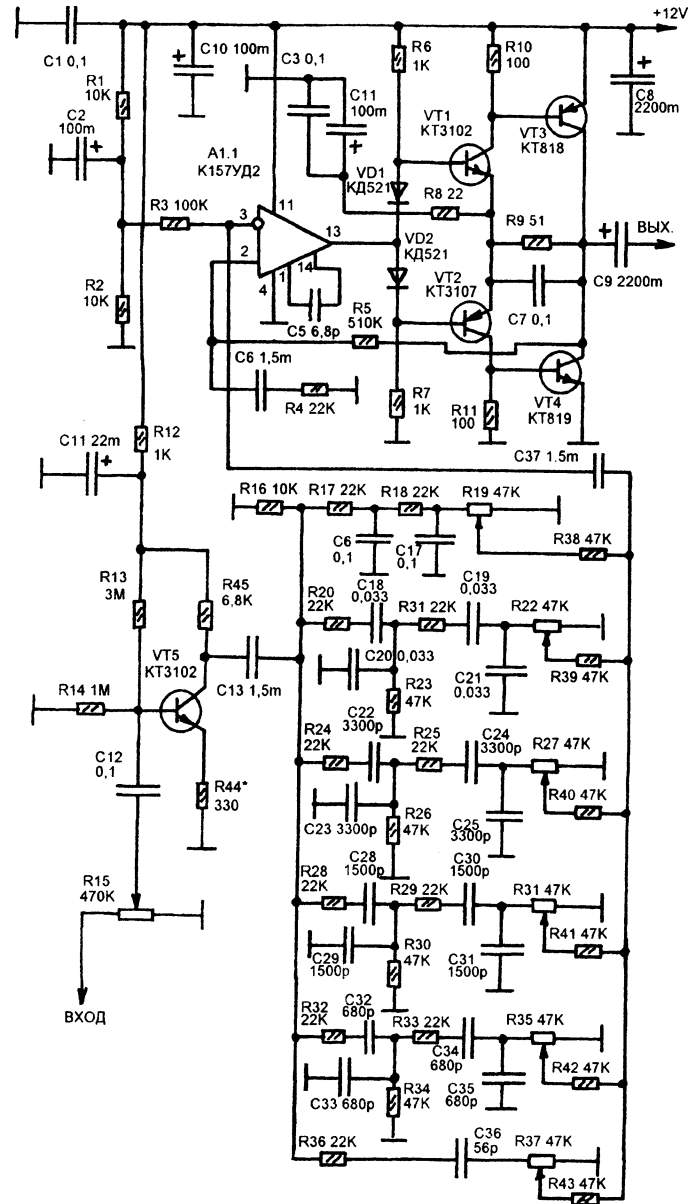
Этот усилитель может быть составляющим звеном малогабаритного аудиоцентра, или же его можно использовать для ремонта или модернизации зарубежной аудиотехники среднего класса. Он обеспечивает номинальную мощность на нагрузке 4 Ом — 8 Вт, максимальную 12 Вт. Номинальное входное напряжение 0,25 В. Диапазон воспроизводимых частот (при средних положениях регуляторов эквалайзера) 30 — 20000 Гц. Коэффициент нелинейных искажения при номинальной выходной мощности на частоте 1000 Гц не превышает 0,05 %.

Эквалайзер усилителя обеспечивает регулировку АЧХ усилителя на следующих частотах (регулируемый резистор): 60 Гц (R19), 200Гц (R22), 1000 Гц (R27), 5000 Гц (R31), 10000 Гц (R35), 15000 Гц (R37). Диапазон регулировки 12дБ. Регулировка громкости при помощи резистора R15, включенного на входе предварительного усилителя на VT5. Входное сопротивление усилителя 470 кОм.

Режим работы предусилителя на VT5 устанавливается подбором номинала R14 таким образом, чтобы напряжение на коллекторе VT5 было равно 5В. Коэффициент передачи можно установить подбором R44.

УМЗЧ на А1, VT1-VT4 при правильном монтаже и отсутствии неисправных деталей устанавливается автоматически.

Схема →



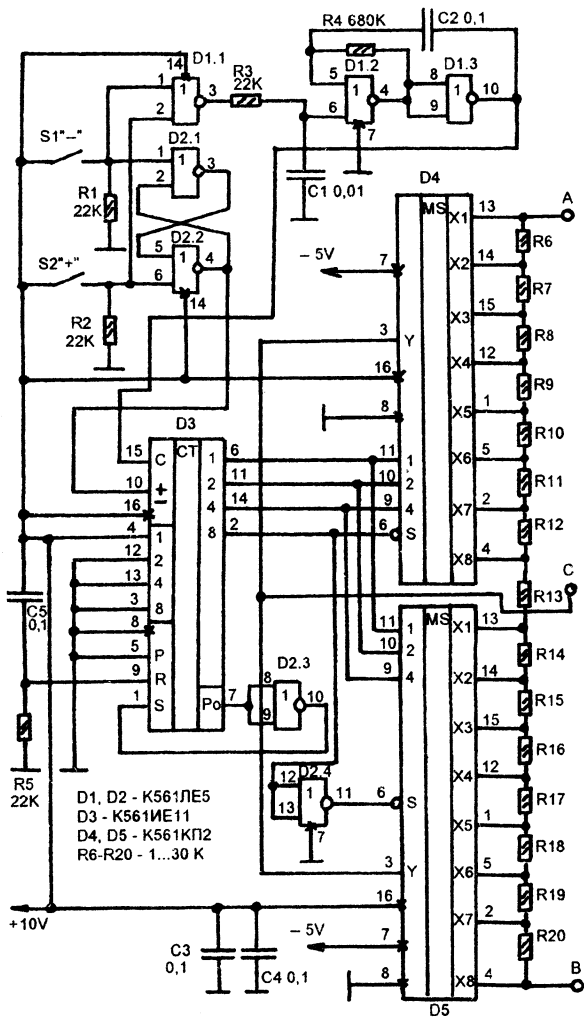
ЦИФРОВОЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

Большинство электронных регуляторов громкости строятся по активной схеме — цифровой устройстве. ЦАП и регулируемый ОУ. Такая схема имеет ряд недостатков, один из которых — сложность установки такого регулятора в уже готовый усилитель, взамен простого переменного резистора (требуется существенно изменять схему самого усилителя). Еще сложнее такой регулятор установить в пассивный эквалайзер.

Проще всего решить эту проблему, если цифровой регулятор сделать по пассивной схеме, практически сделать эквивалент переменного резистора, движок по виртуальной подковке которого будет передвигать цифровое устройство. А сам такой резистор будет, практически, развязан от остальных элементов схемы.

Принципиальная схема такого регулятора показана на рисунке. Роль виртуального резистора выполняют два мультиплексора D4 и D5, и набор последовательно включенных постоянных резисторов R6-R20. Получается так, что подковка переменного резистора состоит из цепи R6-R20, а мультиплексоры выполняют роль переключателя на 16 положений, который, в зависимости от цифрового кода на выходе реверсивного счетчика D3, перемещает "движок" (точка "С") по этой "подковке" (от точки "А" до точки "В").

В результате получается регулятор с дискретностью регулировки 16, причем закон регулировки можно установить "по вкусу" выбрав разные номиналы резисторов R6-R20.



D1, D2 - K561ЛЕ5
D3 - K561ИЕ11
D4, D5 - K561КП2
R6-R20 - 1...30 К

Если нужен сдвоенный резистор, тогда берем еще два мультиплексора с резисторами и подключаем их управляющие входы (выводы 11, 10, 9, 6) к таким-же входам D4 и D5.

Питание двуполярное, сумма модулей положительного и отрицательного напряжений не должна быть более 15В, а положительное не менее +5В (например +10В и -5В).

Регулировка кнопками S1 и S2, а скорость регулировки зависит от номинала R4.

ПРОБЛЕСКОВЫЙ МАЯЧЕК.

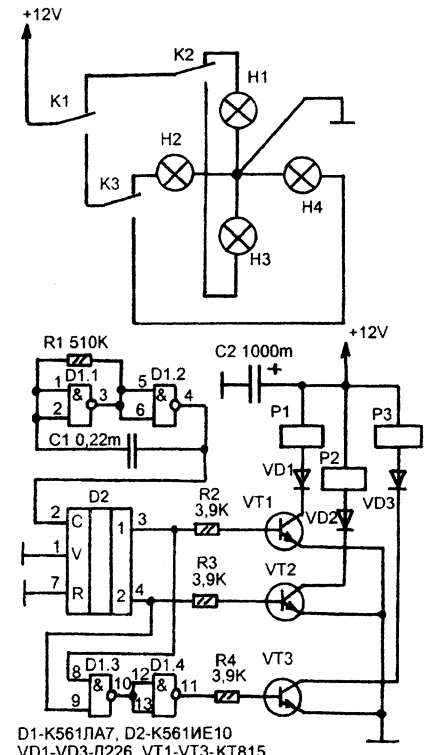
Различный специальный автотранспорт оснащается проблесковыми маячками, которые обычно представляют собой лампу, вокруг которой при помощи электродвигателя вращается светоотражающее зеркало.

В любительских условиях эффект вращения света в маячке можно получить другим способом, если в корпусе маячка расположить четыре лампы, каждая из которых имеет собственный неподвижный отражатель. Лампы расположить диаметрально противоположно в плоскости окружности основания маячка, так чтобы они были направлены в четыре разные стороны. А затем, при помощи электронного устройства переключать эти лампы по кругу.

Принципиальная схема такого устройства показана на рисунке. В маячке используются мощные автомобильные лампы на 40-60 Вт каждая. Попытка переключать эти лампы при помощи транзисторных ключей на КТ829 положительных результатов не дала — транзисторы быстро выходили из строя. Поэтому в качестве коммутационных элементов были использованы три автомобильных электромагнитных реле с переключающими контактами.

Реле включаются транзисторными ключами VT1-VT3, на которые поступают уровни с выхода двоичного счетчика D2 и дешифратора на элементах D1.3 и D1.4. На счетчик поступают импульсы от мультивибратора на D1.1 и D1.2.

Предположим, в исходном состоянии счетчик находится в нулевом положении. При этом на его выходах нули и все три реле обесточены. В этом случае напряжение 12В поступает через контакты K1 и K2 на лампу H1. С поступлением первого импульса счетчик переходит в положение "1" и на его выходе 3 появляется единица. При этом срабатывает реле P1 и напряжение 12В через K1 и K3 поступает на лампу H2. Затем на счетчик поступает второй импульс. Единица появляется на выводе 4, а на выводе 3 — ноль. Реле P1 выключается, и срабатывает реле P2. Напряжение через K1 и K2 поступает на лампу H3. С поступлением третьего импульса единицы устанавливаются на обоих выходах счетчика и оба реле срабатывают. При этом единицы поступают на



D1-K561ЛА7, D2-K561ИЕ10
VD1-VD3-D226, VT1-VT3-КТ815

оба входа элемента D1.3, и на выходе D1.4 появляется единица. Таким образом, срабатывают сразу все три реле. При этом напряжение через контакты K1 и K3 поступает на лампу H4.

Затем весь процесс повторяется. Установить скорость вращения света можно подбором номинала R1. Если вместо него поставить последовательно включенные постоянный резистор на 100-200 кОм и переменный на 500-1000 кОм можно будет регулировать скорость в процессе эксплуатации.

Электромагнитные реле типа 112.3747-10Е от автомобиля ВА3-2108 (они имеют пять контактов). Вместо счетчика K561ИЕ10 можно использовать любой двоичный счетчик КМОП, или собрать счетчик на триггерах микросхемы K561ТМ2.

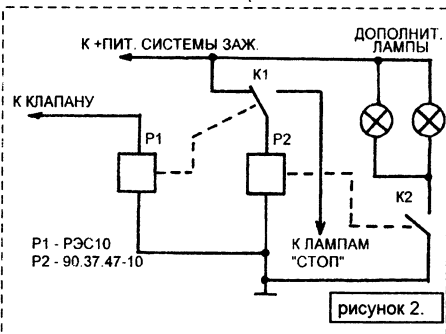
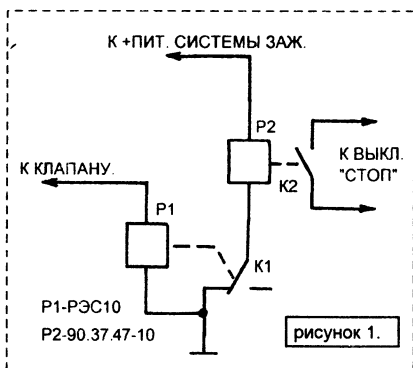
Арташов М.Ф.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ СТОП-СИГНАЛЫ

Штатные автомобильные стоп-сигналы включаются при нажатии на педаль тормоза, и таким образом предупреждают водителя сзади идущего автомобиля о снижении скорости. В реальных условиях опытный водитель крайне редко использует тормозную систему (только для окончательной остановки или в экстренном случае), по большей части замедление выполняется торможением двигателем, путем перехода на более низкие передачи и отпущения педали газа. В результате, о таком торможении никак не предупреждается водитель идущего сзади автомобиля, и это в условиях скользкой дороги может привести к столкновению.

Сделать так, чтобы при торможении двигателем включались стоп-сигналы таким же образом как и при торможении тормозом, можно если дополнить электрооборудование машины простой схемой на двух электромагнитных реле (рисунок 1). Во время движения автомобиля при нажатой педали акселератора на электроклапан карбюратора типа "Солекс" поступает напряжение, и он остается открытым. Параллельно этому клапану включена обмотка реле P1. И в это время его контакты K1 находятся в разомкнутом состоянии (в противоположном, показанному на схеме). При отпущении педали газа начинается торможение двигателем и подача тока на клапан прекращается. В результате реле P1 обесточивается и переходит в показанное на схеме положение. При этом ток поступает на обмотку P2 и его контакты, включенные параллельно выключателю стоп-сигналов, включают лампы стоп-сигнала. При окончании торможения двигателем, или при нажатой педали сцепления, включении нейтрали, на клапан поступает напряжение от ЭПХХ и он открывается. Это же напряжение поступает и на реле P1, которое размыкает свои контакты и выключает питание P2, а то выключает стоп-сигналы.

Автолюбители часто оснащают свои автомобили дополнительными фонарями стоп-сигнала, устанавливаемыми в салоне перед задним стеклом. Обычно эти фонари подключают параллельно штатным стоп-



сигналам. Но можно сделать так, что эти фонари будут гореть не только тогда, когда горят основные, но тогда, когда выполняется торможение двигателем (рисунок 2).

На обеих схемах проводник, обозначенный "К +пит. системы заж." подключается к плюсу бортовой сети автомобиля после замка зажигания, так чтобы при выключенном зажигании напряжение на обмотку реле P2 не поступало. Проще всего на автомобиле ВАЗ подключить этот провод к контакту катушки зажигания, обозначенному как "+Б", но можно и к замку зажигания, как покажется удобнее.

Электромагнитное реле P1 — РЭС10 или другое малогабаритное и маломощное, с переключающими контактами, с небольшим током обмотки, на напряжение 8-12В, например из РЭС 55, РЭС15. Автомобильное реле в качестве P1 использовать не желательно, поскольку его обмотка потребляет большой ток и создает дополнительную нагрузку на ЭПХХ.

Реле P2 — автомобильное, с замыкающими контактами.

Каравкин В.

АКТИВНЫЙ УЗЕЛ АВТОСИГНАЛИЗАЦИИ

Не секрет, что даже самая "хитрая" и надежная схема автосигнализации не дает полной гарантии сохранности автомашины. Практически все они только сообщают о факте нападения, а отразить его приходится владельцу самому. Хорошо если это мальчишки, а что если "здоровенный верзила" с монтировкой в руках?

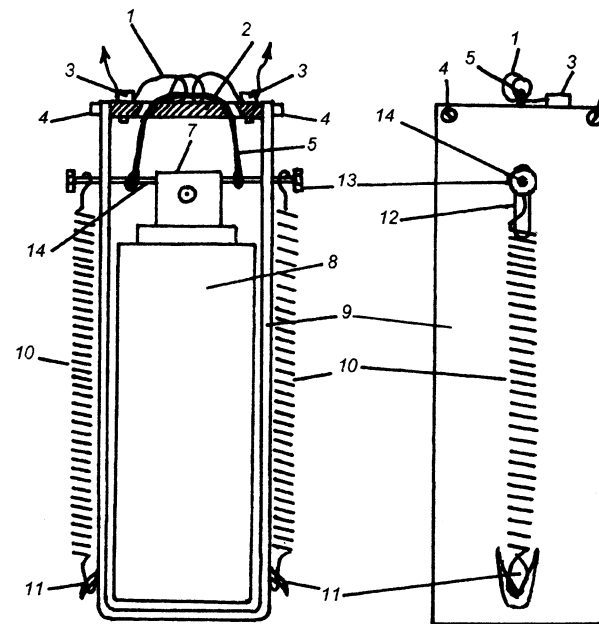
Сделать "верзилу" куда более кладистым можно, если дополнить охранную систему несложным электромеханическим устройством, приводящим в действие обычный газовый баллончик для самозащиты.

Опорожнение баллончика в ограниченном пространстве салона автомобиля вынудит любого, даже самого матерого, вора спастись бегством.

Схематический чертеж такого устройства показан на рисунке. Газовый баллончик 8 приводится в действие при помощи двух пружин 10 и стального прутка 14. В ждущем режиме движение прутка 14 сдерживается при помощи веревки 5, которая продета через два отверстия в гетинаксовой пластине 2. Эта веревка пропущена через отрезок нихромовой спирали 1, от которой выведены два провода к выходу охранного устройства. При подаче тока на эти провода спираль 1 разогревается и пережигает веревку 5. Пруток 14 высвобождается и при помощи пружин 10 перемещается вниз нажимая на кнопку 7 газового баллончика 8.

Основу устройства представляет, согнутая "П"-образно, металлическая пластина 9. В её

верхней части при помощи четырех винтов 4 закреплена гетинаксовая пластина 2. В этой пластине просверлены два отверстия, диаметром около 5 мм, в которые продевается веревка 5. А между отверстиями размещен отрезок нихромовой спирали 2, таким образом, чтобы веревка была пропущена через спираль и прижата к её виткам. Концы спирали



выведены под винты 3, одновременно являющиеся контактами для подключения проводов. По бокам пластины 9 в верхней части сделаны две щели 12, в которые просунут прутки 14. Щели расположены таким образом, чтобы обеспечить движение прутка без перекосов, вниз до полного нажатия на кнопку 7 газового баллончика 8.

Перед началом движения необходимо извлечь баллончик из спускового устройства, или снять пружины 10.

Каравкин В.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ ЗВОНК.

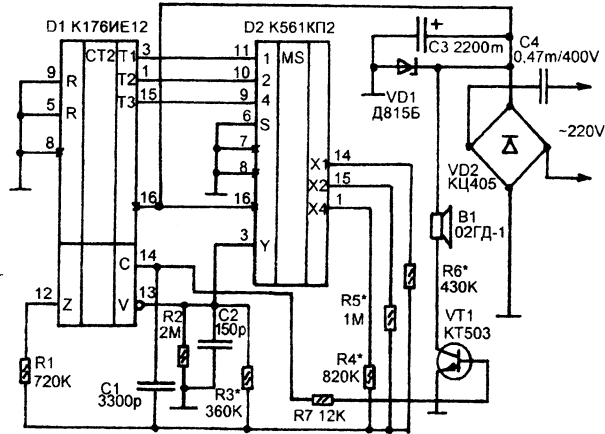
Этот музыкальный квартирный звонок формирует четырех-тональный звуковой сигнал. При нажатии на звонковую кнопку формируется последовательность из четырех пачек импульсов, причем частота импульсов в каждой пачке своя.

Принципиальная схема показана на рисунке. Схема состоит из мультивибратора и формирователя переключающих импульсов на микросхеме D1 — K176IE12, и из коммутатора частот на мультиплексоре D2 — K561KP2.

Частота мультивибратора микросхемы D1 определяется параметрами цепи состоящей из емкости C1 и сопротивления между нижним выводом C1 и выводом 14 D1. Таким образом, изменяя сопротивление можно изменять частоту выходных импульсов. Кроме того микросхема D1 содержит счетчик, который в типовой схеме служит для динамической индикации. В данном случае этот счетчик управляет изменением частоты мультивибратора. При работе микросхемы единица поочередно появляется на выводах 3, 1 и 15, и еще на выводе 2, но этот вывод не используется. Частота импульсов на этих выводах в 256 раз ниже частоты мультивибратора. Эти импульсы поступают на управляющие входы мультиплексора D2 и постоянно, циклически его переключают в положения: "0", "1", "2", "4". В результате этот мультиплексор поочередно параллельно резистору R3 подключает резисторы R4, R5, R6 и на такте "0" ничего не подключает. Таким образом изменяется частота.

Импульсы с выхода мультивибратора поступают на транзисторный ключ VT1, в коллекторной цепи которого включен динамический громкоговоритель B1.

Питается звонок от бестрансформаторного источника, состоящего из выпрямительного моста VD2, стабилизатора VD1 и гасящего



конденсатора C4. Конденсатор C3 сглаживает пульсации переменного тока.

Микросхему K561KP2 можно заменить микросхемой K561KT3, содержащей четыре независимых ключа. Импульсы с выводов 3, 1 и 15 D1 нужно подавать на управляющие входы этих ключей.

Мост KЦ405 можно собрать из обычных выпрямительных диодов, например КД208, КД209 или Д226. Динамик — любой малогабаритный. Конденсатор C3 должен быть на напряжение не менее 10В, а C4 на напряжение не менее 300В.

Транзистор KT503 можно заменить на KT315, KT604, KT815, KT3102.

Настройка сводится к подбору номиналов R3, R4, R5 и R6 таким образом, чтобы получить желаемое звучание. Временно можно отключить резисторы R4-R6 от выходов мультиплексора, и поочередно подпаивать из к параллельно R3, так будет удобнее подобрать нужные частоты. Можно заменить резисторы R3-R6 подстроечными на 1 Мом.

Каравкин В.

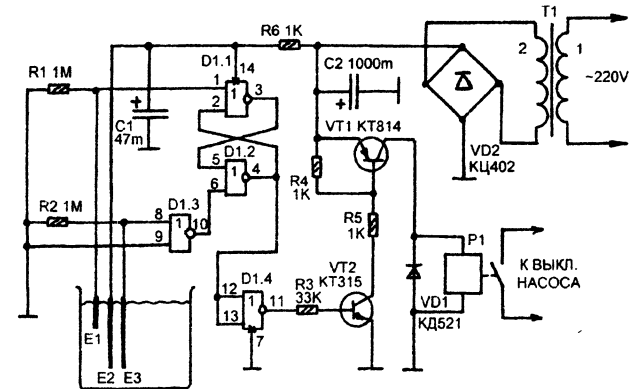
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВОДОКАЧКА.

Устройство предназначено для контроля за уровнем воды в резервуаре и управления электронасосом, заполняющим этот резервуар. В отличие от большинства предложенных тиристорных или транзисторных систем это, благодаря высокому входному сопротивлению микросхемы логики КМОП исключает ошибки, вызванные недостаточно высокой проводимостью воды. Наличие трансформатора питания и электромагнитного реле обеспечивает полную развязку между водой и электросетью, снижая до минимума возможность поражения электротоком.

Датчик уровня воды состоит из трех щупов E1, E2 и E3, которые погружаются в емкость с водой. Щупы не должны контактировать между собой и со стенками бака. Щупы E2 и E3 погружаются на такую глубину, которая соответствует допустимому минимуму уровня воды, а щуп E1 — на уровень максимума.

Пока бак полный существует электрическая связь между щупами E1 и E2 через воду, и на выводе 1 D1.1 высокий логический уровень. Триггер на элементах D1.1 и D1.2 устанавливается в устойчивое единичное состояние и логический ноль с выхода D1.4 закрывает ключ на VT1 и VT2, ток через реле P1 не протекает и его контакты разомкнуты —

насос выключен. В таком состоянии триггер будет находится до тех пор, пока не обнажатся щупы E2 и E3. Электрический контакт через воду между ними прекратится и на выводе 8 D1.3 установится ноль, а единица с его выхода установит триггер в нулевое положение. При этом ключ на VT1 и VT2 откроется и реле P1 включит электронасос. Это будет



продолжаться до тех пор пока не будет погружен щуп E1. Затем электронасос выключится и схема перейдет в исходное положение.

Микросхема D1 — K561LE5. Трансформатор питания готовый — ТВК110Л от разветки старого лампового телевизора. Можно использовать любой другой трансформатор, выдающий переменное напряжение 7-8В (так, чтобы на C2 было напряжение 10-15В). Если напряжение будет больше потребуется параллельно C1 включить стабилизатор типа Д814Д чтобы ограничить напряжение питания микросхемы.

Электромагнитное реле P1 — РЭС22 на 12В, или любое другое, достаточно мощное.

Смирнов А.В.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА.

При самостоятельном изготовлении систем дистанционного управления телевизоров радиолюбители для выключения питания используют реле типа РЭС-22. В результате контакты реле подгорают от сильного броска тока, вызванного зарядкой конденсаторов источника питания, и реле быстро приходит в негодность. Можно применить специальную реле КУЦ-42, но в продаже оно бывает крайне редко. Зато во всех магазинах автозапчастей имеются реле типа 90.37.47 или аналогичные от автомобиля ВА3-08. Эти реле имеют катушку на 12В и способны коммутировать ток до 30А. К тому же и цена в пределах РЭС-22.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА К ТЕЛЕВИЗОРУ НА TDA8362

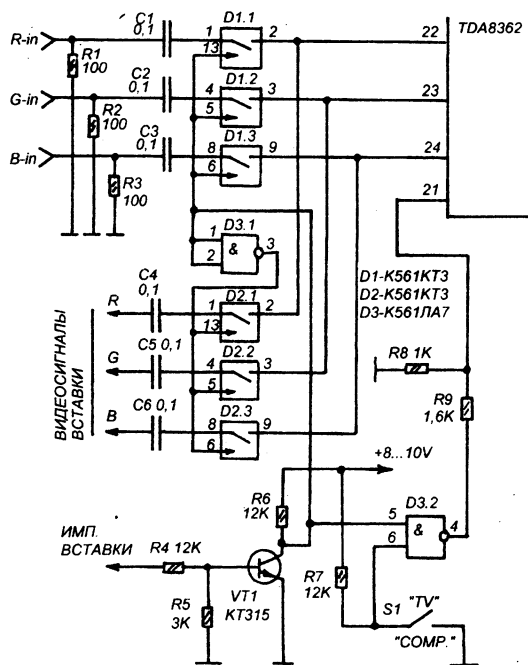
В последнее время в редакцию часто обращаются читатели с одним и тем же вопросом: Как подключить компьютер к телевизору на микросхеме TDA8362? Действительно, эта микросхема имеет компьютерные входы для подачи видеосигналов основных цветов от внешнего устройства — выводы 22, 23 и 24, а переключение производится изменением напряжения на выводе 21 (0V — телевизор, 3V — внешнее устройство).

Казалось бы все ясно, нужно подавать на эти входы сигналы от компьютера, а на вывод 21 подать 3V для перевода телевизора в режим работы с компьютером.

Но на самом деле не все так просто, в большинстве телевизоров, построенных на TDA8362 эти выводы уже заняты, они служат для вставки изображения регулировок и другой служебной информации, поступающей от контроллера управления. Поэтому для подключения компьютера нужно дополнить телевизор коммутационным устройством, схема которого показана на рисунке. Роль коммутаторов выполняют электронные ключи на микросхемах D1 и D2.

Дорожки, идущие к выводам 22, 23, 24 и 21 нужно перерезать. И к выводам 22, 23 и 24 подключить выходы коммутаторов D1 и D2, как это показано на схеме. Сигналы вставки теперь будут поступать на входы коммутаторов D2.1, D2.2 и D2.3 через конденсаторы C4-C6 (можно использовать те конденсаторы, через которые на выводы 22, 23 и 24 поступали видеосигналы вставки ранее, после обрезания дорожек они "повисли в воздухе"). Сигналы от компьютера будут поступать на входы коммутаторов D1.

До переделки импульсы, управляющие вставкой, поступали от микроконтроллера на вывод 21 микросхемы. Теперь они должны быть поданы на R4 (от перерезанной дорожки, которая шла к выводу 21 TDA8362), а на вывод 21 будут поданы импульсы с выхода элемента D3.2 (через делитель на R8 R9).



Переключаются режимы "TV / COMP" при помощи тумблера S1. В его замкнутом положении на вход D3.2 поступает ноль и на его выходе устанавливается единица. Микросхема TDA8362 принудительно переводится на работу с сигналами, поступающими на выводы 22, 23 и 24. При этом импульсы вставки продолжают поступать на вход ключа на VT1 и с его коллектора, — на управляющие входы D1 и через инвертор D3.1 на управляющие входы D2. В результате когда должна быть вставка открываются ключи D2 и сигналы вставки поступают на TDA8362, а когда должен быть сигнал телепередачи, открывается D1 и на входы TDA8362 поступают сигналы от компьютера.

Когда тумблер S1 разомкнут D3.2 работает как инвертор и микросхема TDA8362 работает как и до переделки, — по отрицательным перепадам импульсов вставки включает сигналы телепередачи, а по положительным — сигналы вставки служебной информации.

Питаются D1-D3 тем же напряжением, что и TDA8362 (+8...10V).

Алексеев В.В.

ЧТОБЫ НЕ СГОРЕЛА МАГНИТОЛА

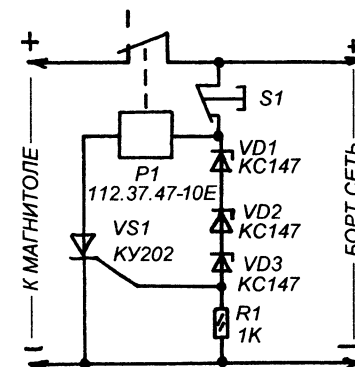
Одной из основных причин выхода из строя автомобильной магнитолы является неисправность реле-регулятора автомобиля, в результате которой, на некоторых режимах работы автомобиля, напряжение в борт-сети может подниматься значительно более 15В, вплоть до 17-18В. При этом магнитолы, обычно рассчитаны на напряжение питания 11-15В (номинал 13,2В).

На рисунке показана схема простого и надежного устройства, которое отключает питание магнитолы если напряжение борт-сети поднимается выше 14,5...15В. Схема состоит из тиристора VS1, в анодной цепи которого включено реле P1 с размыкающими контактами. На управляющий электрод тиристора ток поступает через цепочку стабилитронов VD1-VD3 с суммарным напряжением стабилизации 14,1 В.

Пока напряжение в борт-сети не превышает 14,5...15В стабилитроны VD1-VD3 закрыты и ток через них недостаточен для открывания тиристора. Обмотка реле P1 при этом обесточена и через его контакты напряжение поступает на магнитолу.

Как только напряжение борт-сети достигает критической отметки стабилитроны открываются и ток, протекающий через них, открывает тиристор VS1. Реле срабатывает и

размыкает цепь питания магнитолы, предохраняя её от повреждения. В таком состоянии реле будет находиться до тех пор



пока не будет кратковременно нажата кнопка S1, выключающая тиристор.

Тиристор KY202 с любым буквенным индексом, реле P1 — реле типа 112.37.47-10E от ВА3-2108, или другое автомобильное с переключающими или размыкающими контактами. Стабилитроны можно взять другие, их может быть любое количество, важно чтобы они имели суммарное напряжение 14-14,5В (например два стабилитрона KC170). Кнопка — любая размыкающая или переключающая.

Алексеев В.В.

ОБМЕН ОПЫТОМ.

РЕМОНТ АОНА "РУСЬ-20"

После двух лет безотказной работы телефонный аппарат с АОНом "Русь-20" стал давать систематические сбои, произвольно занимать линию, переходить в режим "Hold" в начале определения номера, и выполнять другие ошибочные действия.

По всем признакам происходили ошибки в работе процессора, но при детальном изучении проблемы было обнаружено, что напряжение

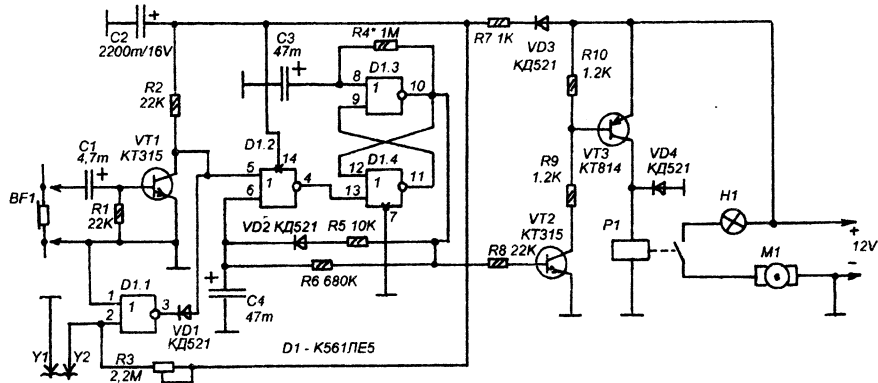
питания составляет 4,7 В (вместо 5 В) и по шине питания "проскакивают" импульсы, вызывающие сбои в работе процессора. Поскольку ни одна деталь не перегревалась, и ток потребляемый схемой был в норме, было решено запитать АОН от другого источника, с выходным напряжением 5,1 В, но неприятности прекратились.

Затем было решено включить между дорожками, по которым поступает питание на процессор, оксидный конденсатор K50-29 на 4700 мкФ / 6,3 В. После установки конденсатора все сбои прекратились и аппарат успешно работает уже более полугода.

Крапивин.Л.М.

АВТОМАТ ПОЛИВА ДОМАШНИХ РАСТЕНИЙ.

триггер переходит в единичное состояние на время, которое зависит от времени зарядки конденсатора С3 через R4. Подбором этого резистора можно установить "дозу", то есть время, в течении которого будет качать воду



Чтобы не "погубить" редкие декоративные растения, растущие дома в цветочных горшках, во время отсутствия "цветовода", можно устроить автоматический регулярный полив при помощи электронных часов-будильника (любого типа), насоса омывателя стекол от автомобиля, и несложного электронного устройства. Вся эта система будет регулярно, раз в сутки, вливать в горшки строго определенное количество питательного раствора, а в случае внезапного пересыхания земли в особо ценном горшке осуществит внеплановый полив.

Принципиальная схема показана на рисунке. Сами часы-будильник на схеме не показаны. В качестве них был использован готовый будильник китайского производства "Miracle". К контактным площадкам звукоизлучателя будильника (BF1) были подпаяны два провода, которые подают сигнал на схему, в тот момент когда будильник срабатывает. Полярность подключения проводов значения не имеет, поскольку будильник питается от собственного элемента питания.

В момент срабатывания будильника на звукоизлучателе имеется переменное напряжение, которое через конденсатор С1 поступает на базу VT1. Первой же волной (или импульсом) транзистор открывается и на его коллекторе появляется отрицательный импульс, который через коммутатор-инвертор на элементе D1.2 поступает на триггер-одновибратор на элементах D1.3 и D1.4. Этот

насос. В этот же момент конденсатор С4 заряжается через открытый диод VD2 и R5. Он нужен для того, чтобы закрыть вход устройства и сделать его невосприимчивым к сигналу будильника на время полива и на некоторое время после него (некоторые будильники пищат около минуты).

В это же время единица поступает на вход ключа на транзисторах VT2 и VT3 и он подает питание на обмотку реле P1, а то своими контактами включает электронасос.

Последовательно с насосом M1 включена лампа H1, — она нужна для того, чтобы уменьшить ток, протекающий через электродвигатель насоса и таким образом заставить его работать медленнее чем в автомобиле (иначе он затопит все цветы).

Для контроля за влажностью в наиболее ценном горшке служит датчик влажности, сделанный из двух гвоздей Y1 и Y2, воткнуты в землю на расстоянии примерно 10мм друг от друга и рядом с местом подачи воды в горшок. Пока земля достаточно влажная между ними имеется сопротивление, которое значительно ниже установленного сопротивления R3. При этом на выходе элемента D1.1 единица, диод VD1 закрыт и этот элемент на схему не оказывает никакого влияния. Как только земля пересохнет сопротивление между гвоздями станет больше сопротивления R3 и на выходе D1.1 будет ноль, диод VD1 откроется и включить систему полива.

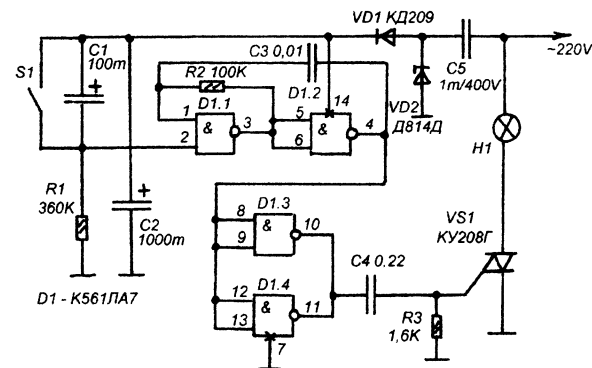
Питается схема от источника постоянного тока напряжением 10-15В, удобно в качестве такого источника использовать снятый автомобильный аккумулятор. Многие автолюбители, зная "причуды русской зимы" имеют два аккумулятора. Один стоит на машине, а второй — дома, постоянно заряженный.

Электромагнитное реле P1 — автомобильное на 12В, электронасос от автомобиля "Москвич-2141" (но можно и любой другой на 12В). Лампа H1 — автомобильная от задних фонарей, она может быть одна, или же их может быть несколько, включенных параллельно или последовательно. Все зависит от технического состояния насоса, и необходимой производительности. Если насос совсем исправный, с ослабшим двигателем, или цветов много и нужна высокая производительность, можно вовсе отказаться от лампы.

Настройка заключается в том, чтобы подбором номинала резистора R4 (а иногда и емкости С3) установить такую продолжительность работы насоса, при которой в цветочные горшки поступает необходимая суточная норма жидкости. Если есть цветы, которым нужно меньше жидкости, чем остальным, можно ограничить количество поступающей жидкости, к эти цветам, простым пережатием шланга, идущего к этому цветку, при помощи веревки. Или взять шланг меньшего диаметра.

Контроль влажности устанавливается резистором R3 таким образом, чтобы при малой, но еще достаточной влажности земли в контролируемом горшке насос не включался. Если контроль влажности не нужен можно просто выпаять диод VD1 или замкнуть гвозди между собой.

АВТОМАТ ВКЛЮЧЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЯ



Еще одно устройство, включающее свет через некоторое время после включения кнопкой. Предназначено для установки на лестничной клетке.

При нажатии на кнопку S1 емкость С1 замыкается накоротко и разряжается. Одновременно подается единица на вывод 2 D1.1 и мультивибратор на D1 запускается, начинает вырабатывать импульсы частотой около 3-5 кГц, которые через С4 поступают на управляющий электрод симистора VS1. Импульсы открывают его, и поддерживают в открытом состоянии все время пока работает мультивибратор.

После отпускания кнопки мультивибратор работает еще некоторое время, пока не зарядится С1 через R1. От номинала этого резистора зависит выдержка времени, в течении которой лампа будет гореть после

отпускания кнопки S1. Выдержка времени начинается только после отпускания кнопки.

Микросхема D1 питается от бестрансформаторного источника на С5 VD1 VD2 C2.

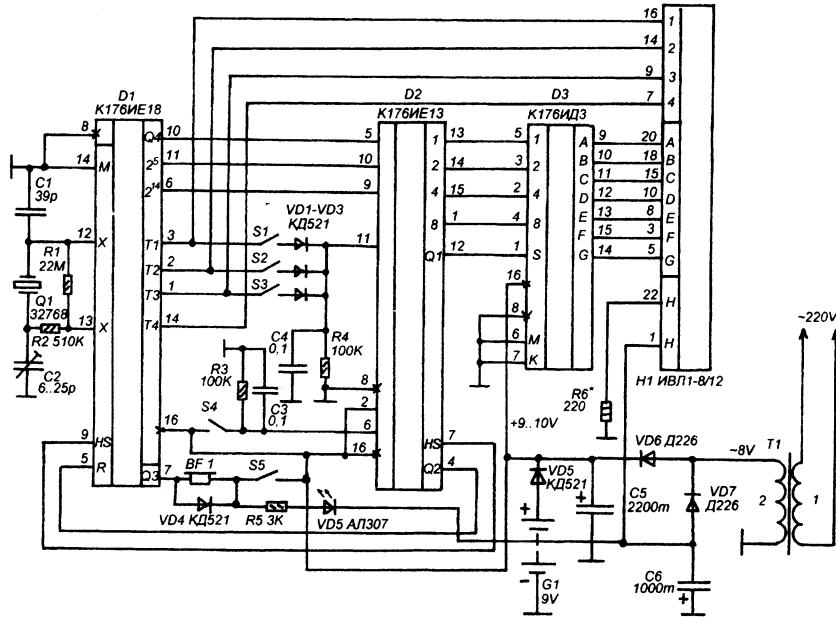
Все конденсаторы, кроме С5 могут быть на любое напряжение не менее 12В. С5 должен быть на напряжение не ниже 300В.

Шадников С.В.

ЧАСЫ-БУДИЛЬНИК С ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМ ИНДИКАТОРОМ

индикатора. Время срабатывания будильника устанавливается в течении суток. Часы не имеют календаря и секундных разрядов.

При совпадении времени срабатывания будильника с текущим временем включается звуковой сигнал, по звучанию похожий на звук



Электронные часы, построенные на основе комплекта микросхем K176IE18, K176IE13, K176ID3, обычно работают на цифровое табло, состоящее из четырех отдельных семисегментных светодиодных или электровакуумных цифровых индикаторов. При этом основную стоимость таких часов составляют затраты на приобретение именно индикаторов. При том, часы построенные на микросхеме K145ИК901 имеют обычно очень дешевый многоразрядный вакуумный индикатор, цена которого бывает часто ниже одного светодиода типа АЛС324. Но микросхема K145ИК901 сама по себе стоит значительно дороже комплекта K176-х.

В данной статье описывается простой электронный будильник, построенный на трех микросхемах K176 и одном многоразрядном индикаторе ИВЛ1-8/12.

Часы-будильник отсчитывают текущее время в часах и минутах, которые отображаются на четырех разрядах электровакуумного

колокольчика.

Часы питаются от сети и от дежурного источника. При отключении сетевого напряжения часы переходят на питание от резервной батареи, при этом индикации нет, но будильник срабатывает.

Принципиальная схема показана на рисунке. В основе лежит схема часов, описанных в статье "Автомобильные часы на светодиодах" (ж.Радиоконструктор 06-99 стр.22-24). В схему внесены изменения, дешифратор K176ID2 заменен на K176ID3, который можно подключать к электролюминесцентным индикаторам непосредственно. Кроме того, благодаря использованию такого индикатора отпала необходимость в транзисторных ключах, переключающих питание разрядов индикатора, и импульсы опроса динамической индикации с выводов Т1-Т4 микросхемы D1 теперь непосредственно поступают на сетки вакуумного индикатора.

Микросхема K176IE18 содержит генератор импульсов частотой 32768 Гц (с внешним кварцевым резонатором), делители частоты на 32768 для получения секундных импульсов, на 60 для получения минутных импульсов, а также счетчик вырабатывающий импульсы опроса для динамической индикации и усилитель-формирователь звукового сигнала будильника. Цепь кварцевого резонатора подключается к выводам 12 и 13 D1. Точность хода можно установить подстроечным конденсатором C2. На выходах Т1-Т4 D1 имеются импульсы опроса динамической индикации, они следуют с частотой 128 Гц и сдвинуты относительно друг друга на четверть периода (скважность равна 4).

Формирователь звукового сигнала включается подачей положительных импульсов на вывод 9 D1. В результате на выводе 7 появляются импульсы частотой 2048 Гц, промодулированные импульсами частотой 128 Гц и 2 Гц, они поступают на звукоизлучатель BF1. Когда функция будильника не нужна тумблер S5 размыкает и питание на BF1 не поступает. Режим "будильник" индицируется светодиодом VD5.

Минутные импульсы снимаются с вывода 6 и поступают на счетчик минут и часов на микросхеме D2 — K176IE13. Микросхема D2 содержит счетчики часов и минут, ячейку памяти будильника, цепи сравнения данных и включения звукового сигнала, а также цепи формирования кодов цифр с учетом динамической индикации. При единичном уровне на выходе Т1 D1 на выходах "1248" D2 присутствует код числа единиц минут. При этом При этом единица подана на соответствующую сетку Н1 и индицируются единицы минут. При единице на выходе Т2 D1 включается код и сетка десятков минут, а при единицах на Т3 и Т4, соответственно, коды и сетки единиц и десятков часов.

На выходе 12 D2 формируются импульсы для записи информации в триггеры дешифратора D3. Дешифратор D3 преобразует двоичные коды с выходов D2 в коды для управления семисегментными индикаторами.

При подаче питания счетчики часов и минут, а также и ячейка памяти будильника, автоматически устанавливаются в нулевое положение. Для установки счетчика минут нажимают на кнопку S1, при этом показания минут будут увеличиваться от "00" до "59" с частотой 2 Гц. В момент перехода от "59" к "00" показания счетчика часов увеличиваются на единицу. Нажатием кнопки S2 таким же образом устанавливаются показания часов.

Для установки времени, в которое должен включиться будильник нужно нажать кнопку S3 и удерживая её в нажатом состоянии, при помощи конопок S1 и S2 установить время, в 60 для получения минутных импульсов, а также счетчик вырабатывающий импульсы опроса для динамической индикации и усилитель-формирователь звукового сигнала будильника. Цепь кварцевого резонатора подключается к выводам 12 и 13 D1. Точность хода можно установить подстроечным конденсатором C2. На выходах Т1-Т4 D1 имеются импульсы опроса динамической индикации, они следуют с частотой 128 Гц и сдвинуты относительно друг друга на четверть периода (скважность равна 4).

Кнопка S4 служит для коррекции хода часов в процессе эксплуатации.

Система питания часов — двуполярная. Дело в том, что напряжения 10В, которым питаются микросхемы K176 недостаточно для нормального свечения индикатора ИВЛ1-8/12, поэтому введено отрицательное напряжение, в цепи которого формируется накальное и катодное напряжение для индикатора. В результате общая разность потенциалов между анодами и катодом индикатора получается около 16-18В, чего достаточно для нормальной работы индикатора.

Источник питания выполнен на трансформаторе Т1. Трансформатор взят готовый, он вырабатывает одно переменное напряжение около 8В. Для того, чтобы его не перематывать, выпрямители положительного и отрицательного напряжений сделаны по однополупериодным схемам на диодах VD6 и VD7. В результате на C5 поступает положительная полуволна, а на C6 — отрицательная. Стабилизатор не предусмотрен, но при необходимости его несложно ввести. Нужно иметь ввиду, что положительное напряжение может быть в пределах 9-10В, а отрицательное, в зависимости от индикатора, в пределах 0-10В.

Резервная батарея G1 типа "Корунд", она подключена через диод VD5, который открывается при отключении сетевого питания. Индикаторы при этом не светятся, потому что нет накала, но работа часов сохраняется.

Вместо индикатора ИВЛ1-8/12 можно использовать, практически любой много-разрядный люминесцентный индикатор с семисегментным формированием цифр, например от старых "советских" микрокалькуляторов или счетных машин. Подойдет и ИВ-27, ИВ-28 с любым количеством разрядов (светится будут только четыре цифры). Но лучше всего индикатор УИ-4, он четырехразрядный, и имеет большие цифры.

Звукоизлучатель BF-1 — микрофонный капсюль с сопротивлением катушки не менее 32 Ом, например ТМ-2. Если желательно использовать динамик его нужно подключить через транзисторный ключ.

ЦВЕТНОЙ ТЕЛЕВИЗОР TOSHIBA 2162TR (ПЛАТФОРМА C4E-R)

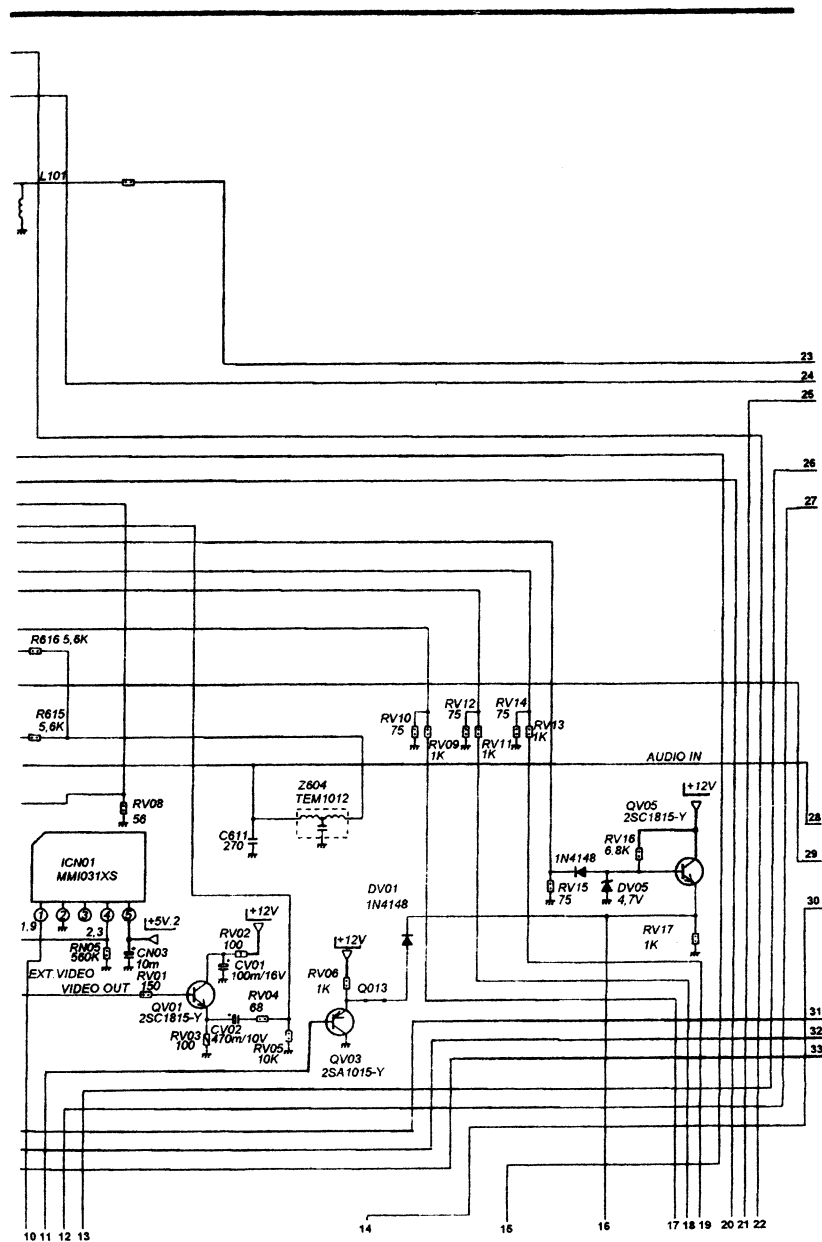
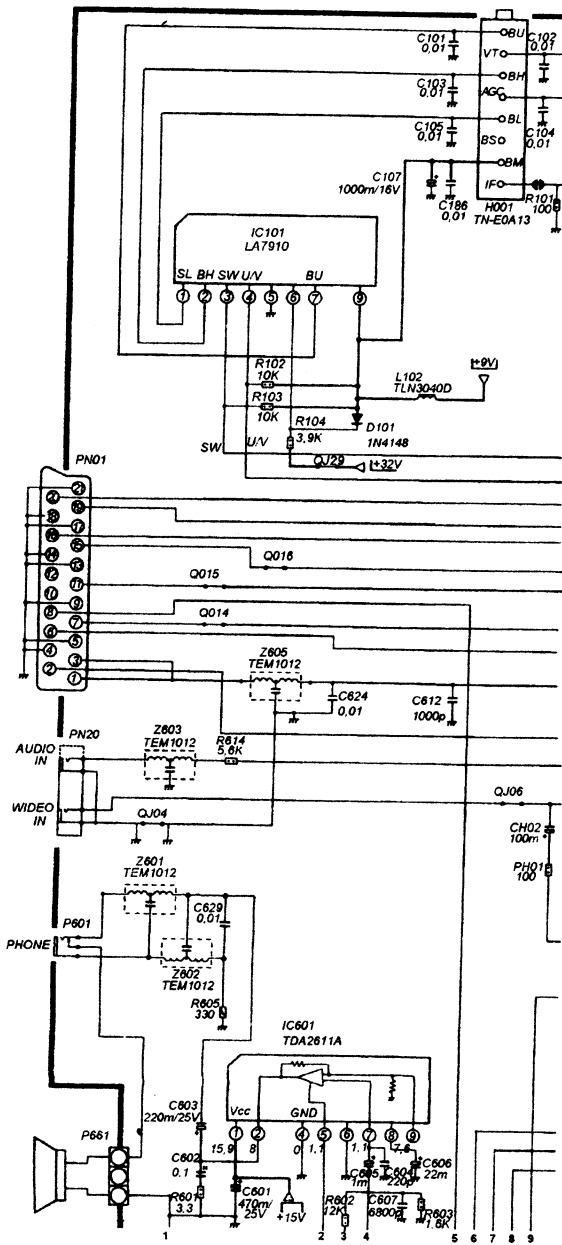
Телевизор построен на основе комплекта микросхем фирмы "PHILIPS" — TDA8362, TDA4661, TDA8395. Этот комплект микросхем описан в журнале "Радиоконструктор" 03-99 (статья "Телевизоры на основе комплекта микросхем TDA8362, TDA4661, TDA8395" страницы 30-34).

Контроллер управления выполнен на микросхеме ICA01 — NP 00001 — оригинальной разработки фирмы производителя телевизора. Существенное отличие этого контроллера от большинства других в том что клавиатура телевизора подключается к одному выводу 11 и представляет собой переключаемые резисторы (каждой кнопке соответствует некоторое сопротивление, включаемое между выводом 11 ICA01 и общим минусом), как это принято в контроллерах видеоплейеров.

Тракт обработки малых сигналов выполнен по типовой схеме на микросхемах TDA8362 (IC501), TDA4661 (IC502) и TDA8395 (ICM01).

Выходной каскад кадровой развертки — TA8403K (IC301), звуковой выходной усилитель сделан на микросхеме TDA2611A (IC601).

Выключение производится отключением питания строчной развертки (задающего генератора), поступающего на вывод 36 IC501 при помощи транзисторов Q831, Q836, Q871, Q870). При этом прекращается подача напряжения 12В, вырабатываемого строчной разверткой и питающего малосигнальный тракт телевизора.



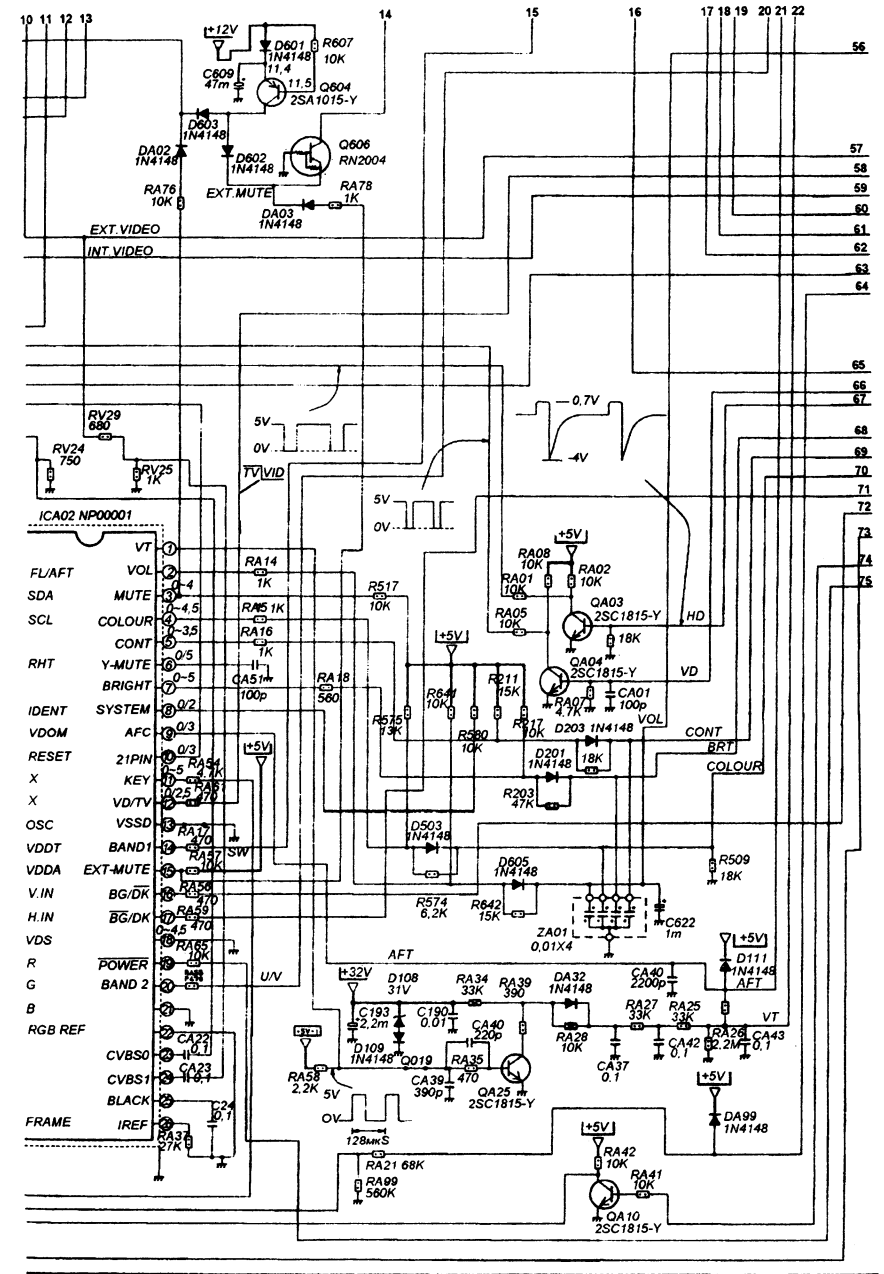
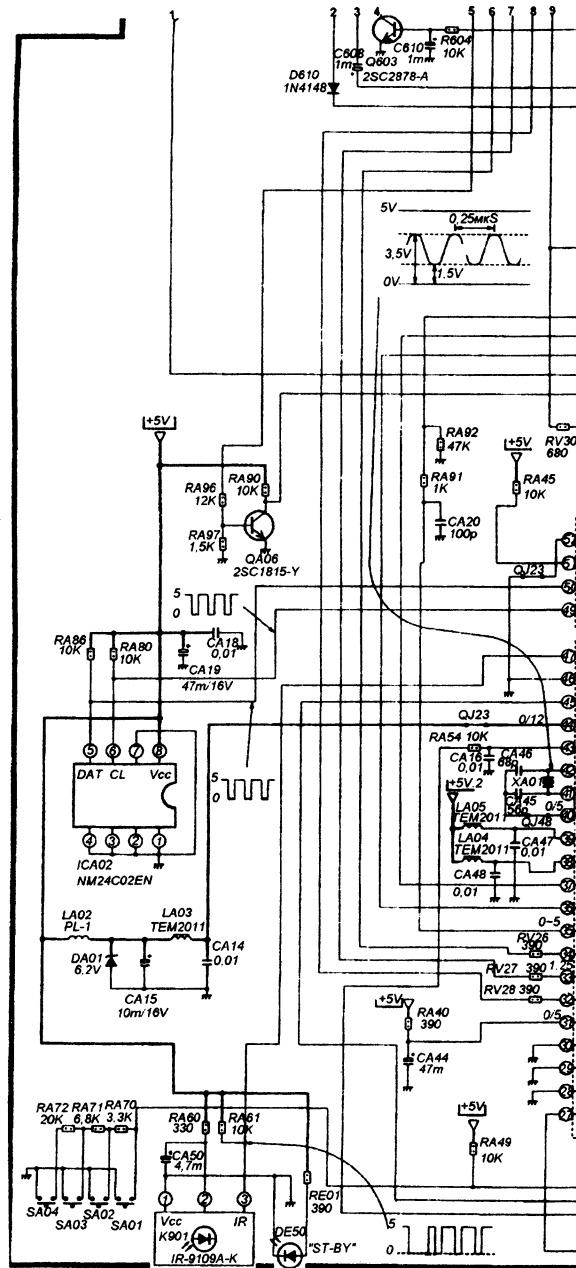
Рекомендации по возможной замене полупроводниковых элементов на отечественные:

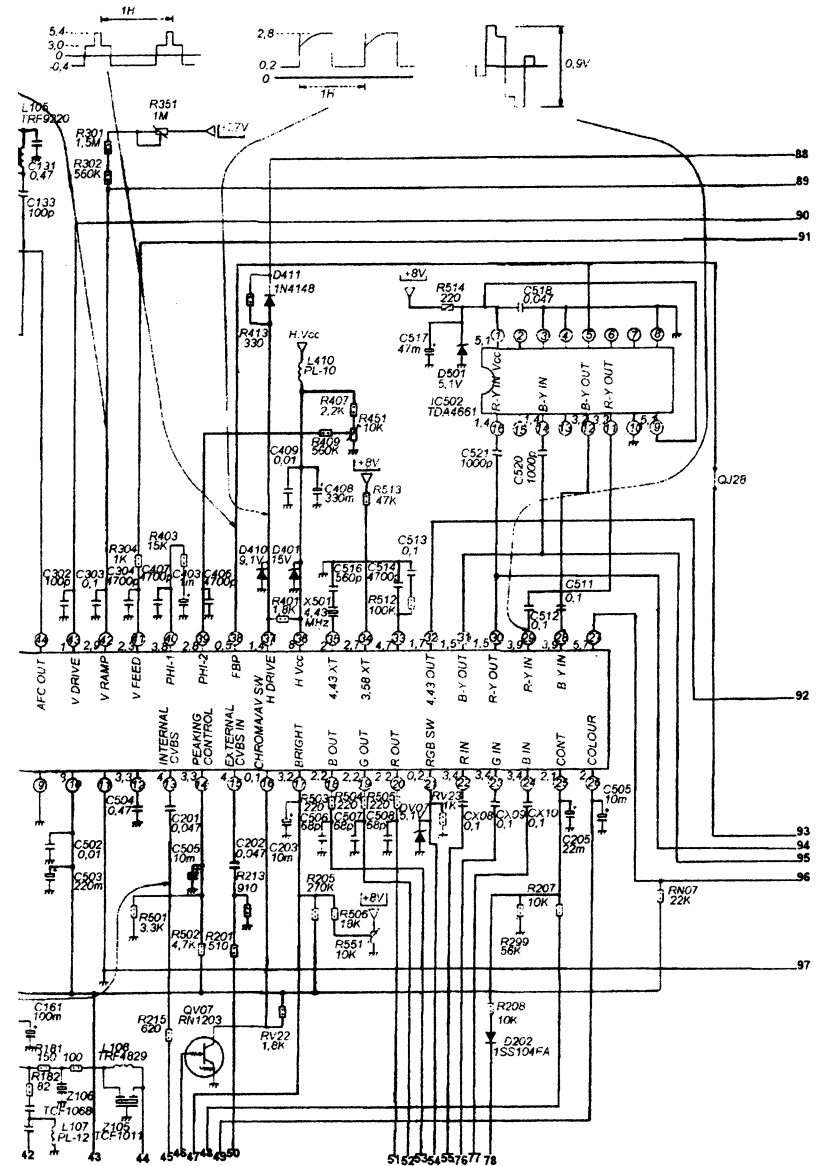
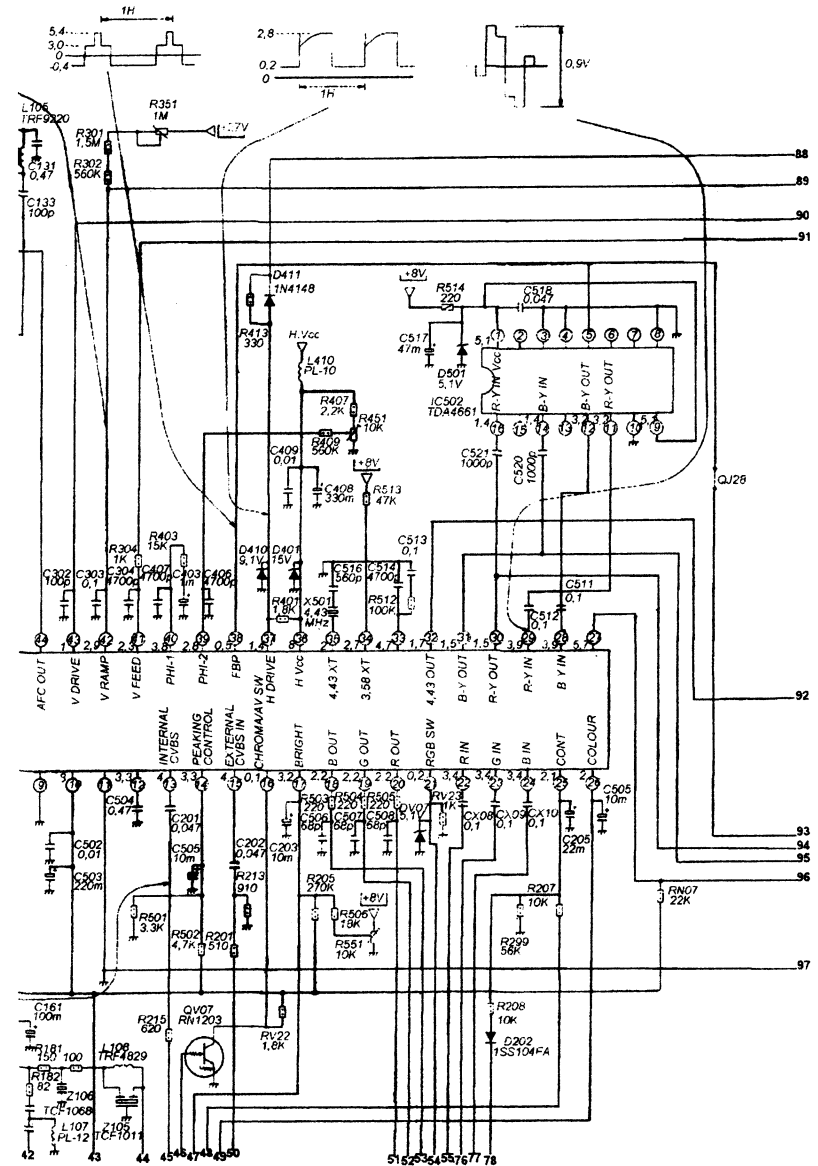
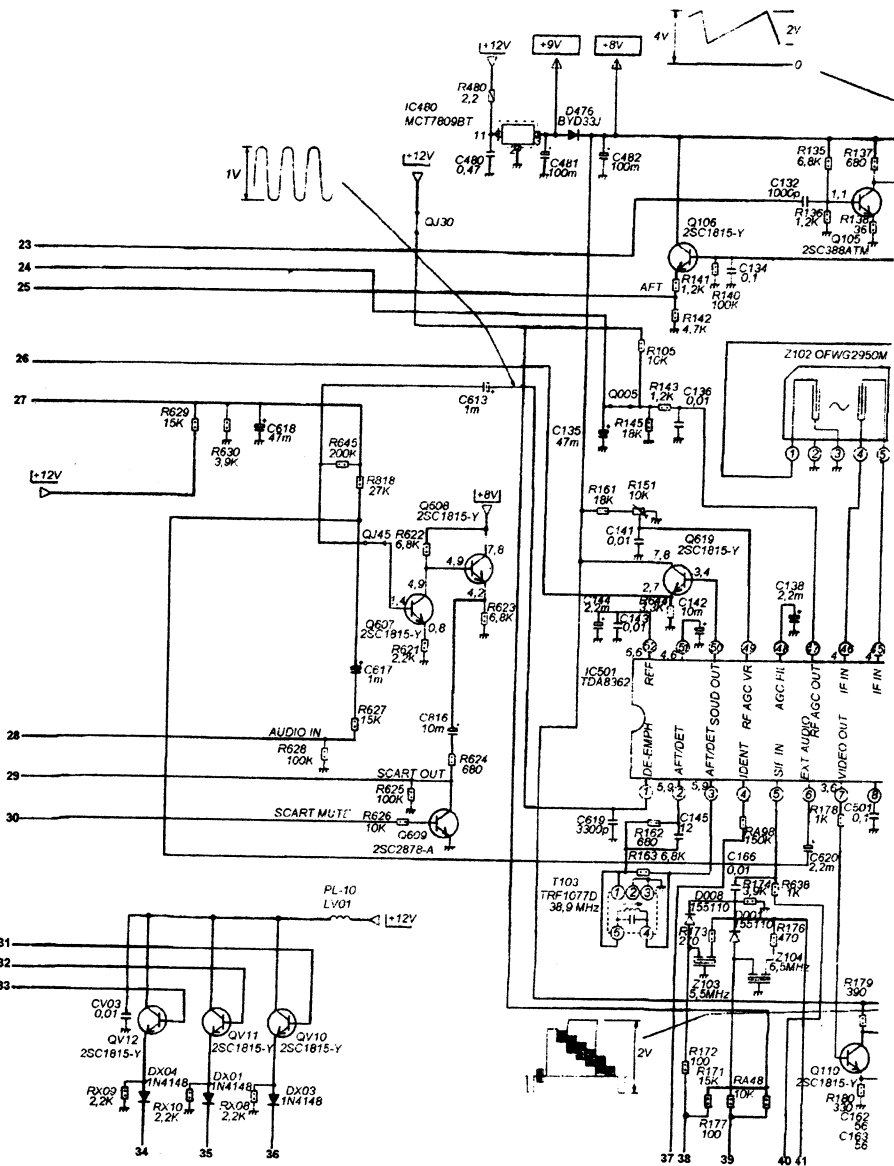
1N4148 — КД521-КД522
 BYD33J — КД226.
 RU4A — КД226Г
 1S5146 — КД105Г
 RU4Z — КД226Е

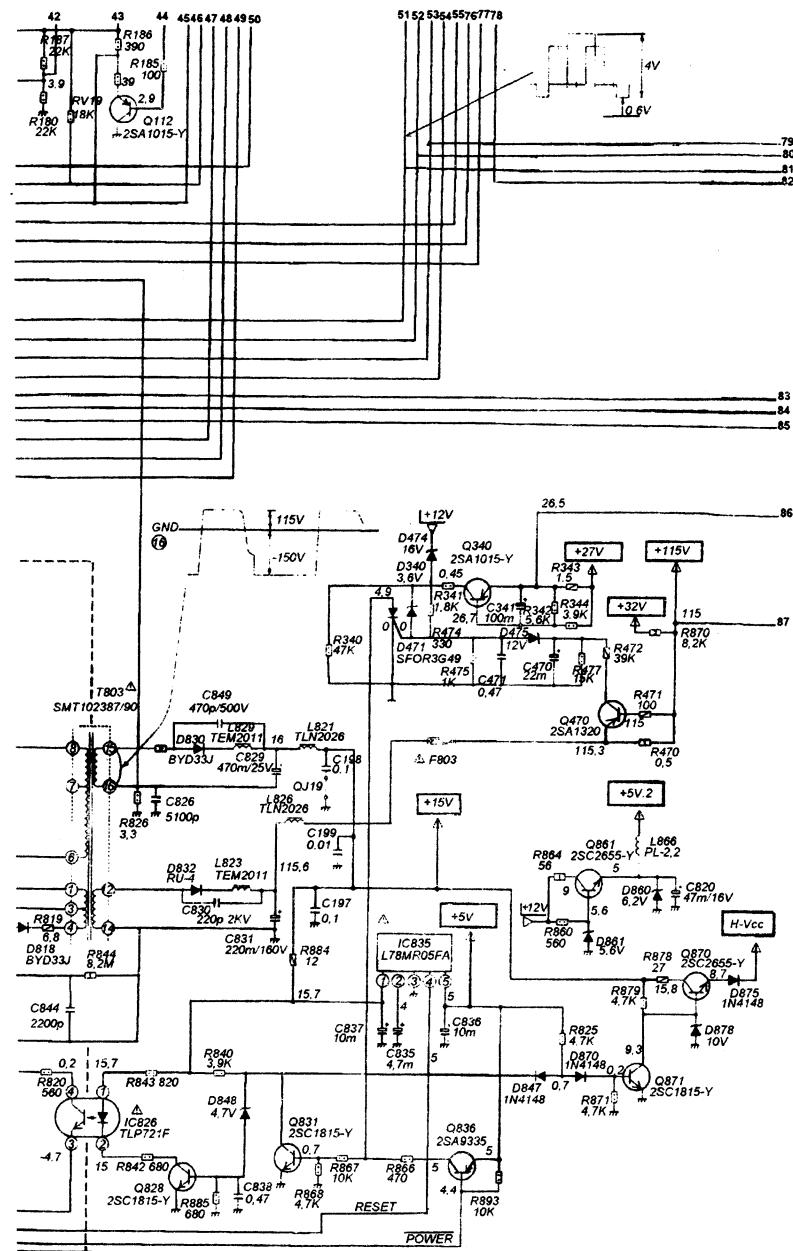
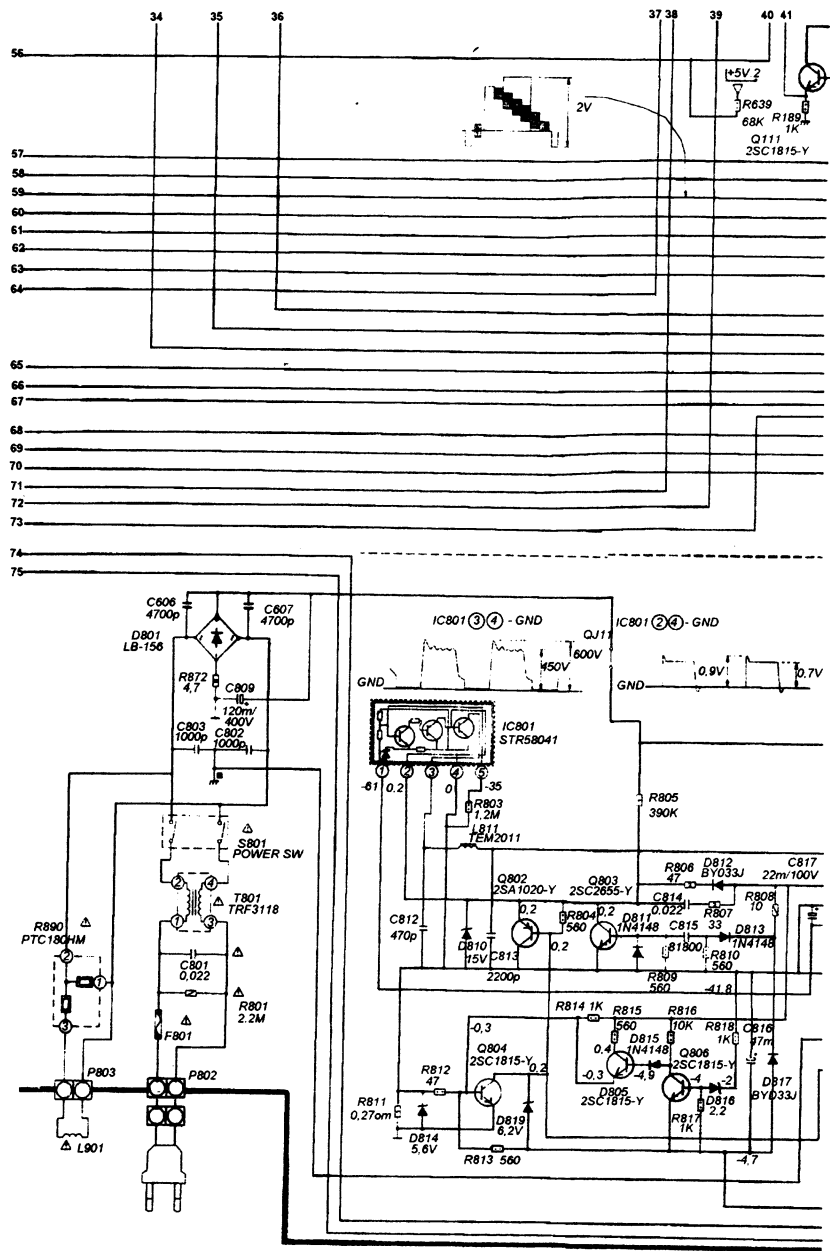
Стабилитроны можно использовать отечественные на напряжения, указанные на схеме (возле позиционного обозначения стабилитрона), например если на 4,7 В — КС147.

2SA1015-Y — КТ3107
 2SC1815-Y — КТ3102
 2SC2878-A — КТ503
 2SC388AM — КТ368
 2SA1020-Y — КТ816
 2SC2655-Y — КТ817
 2SC2482FA — КТ940А

Микросхему-стабилизатор МСТ7809ВТ можно заменить на КР142ЕН8А.





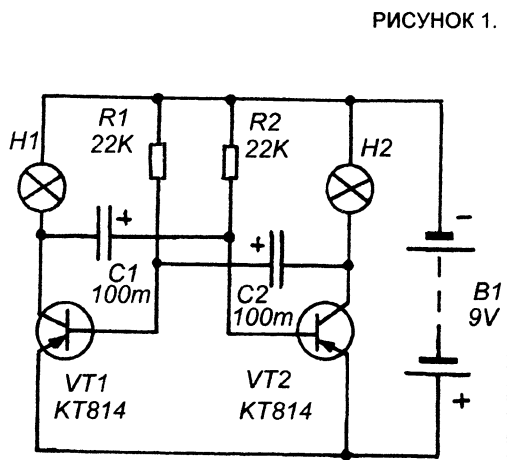


СИММЕТРИЧНЫЙ
МУЛЬТИВИБРАТОР

На рисунке 1 показана схема симметричного мультивибратора. Два транзистора, в коллекторных цепях которых включены лампочки H1 и H2. Во время работы мультивибратора эти лампочки поочередно мигают.

Рассмотрим как работает мультивибратор. В момент включения питания оба транзистора оказываются открытыми за счет напряжения, поступающего на их базы через резисторы R1 и R2. При этом одновременно происходит зарядка конденсаторов C1 и C2 через эмиттерные переходы транзисторов и лампочки. Эти цепи, которые являются делителями напряжения питания, создают, в процессе зарядки конденсаторов, на базах транзисторов еще более сильное увеличение напряжения и стремятся открыть транзисторы еще больше.

Но транзисторы не одинаковы (всегда есть технологический разброс, даже в пределах одной партии). Одни открываются при более низком напряжении на базе, другие при более высоком. Открытие одного из транзисторов вызывает снижение напряжения на его коллекторе и в свою очередь приводит к понижению напряжения на базе другого транзистора, закрывая его. Такая "борьба" продолжается до тех пор, пока один из транзисторов не "победит" другого. А победа одного из них будет всегда, уже потому, что они хотя бы немного, но отличаются друг от друга. К тому же и резисторы и конденсаторы, а также и лампочки, все они тоже имеют небольшой разброс параметров.



В результате один транзисторный каскад открывается, а другой закрывается. Предположим, что закрылся VT2. Тогда C1 начинает разряжаться через VT1 и резистор R2. По мере разряда C1 напряжение на базе закрытого транзистора VT2 увеличивается. И как только оно становится близким к нулю этот транзистор начинает постепенно открываться. Воздействуя через конденсатор C2 на базу транзистора VT1, он приводит к понижению напряжения на базе VT1, и транзистор VT1 начинает постепенно закрываться. В результате ток через VT1 уменьшается, а ток, протекающий через VT2 увеличивается. Это приводит к тому, что VT1 в конце концов закрывается совсем, а VT2 открывается. Затем процесс происходит в обратном порядке.

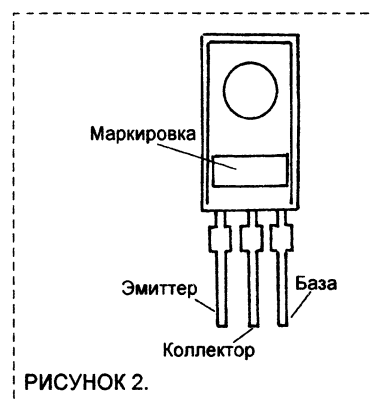
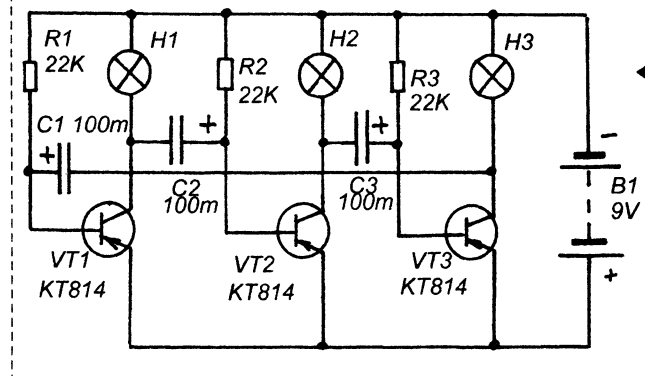
В результате получается так, что эти транзисторы открываются попеременно, если открывается VT1, то закрывается VT2, и наоборот.

Соберите схему, показанную на рисунке 1. (на рисунке 2 показано как определить выводы транзистора KT814). Лампочки возьмите от карманного фонаря. Подключите питание (не

перепутайте полюса) и посмотрите что получится. Лампочки будут мигать по переменно. Когда открыт VT1 горит лампа H1, затем он закрывается и лампа гаснет, но зато открывается VT2 и зажигается лампа H2, а затем снова H2 гаснет и зажигается H1.

На коллекторах транзисторов имеются прямоугольные импульсы напряжения, то есть резкие перепады от максимального до минимального напряжения. Причем эти импульсы противофазны, — когда высокое напряжение на коллекторе VT1, на коллекторе VT2 напряжение низкое, и наоборот. Длительности этих импульсов могут отличаться, поскольку длительность импульса на коллекторе VT1 зависит от сопротивления R1 и емкости C2, а длительность на коллекторе VT2 — от сопротивления R2 и емкости C1. Так выбрав разные конденсаторы или резисторы можно сделать так, что одна лампочка будет гореть дольше чем другая. Например заменим C1 на конденсатор емкостью 220 мкФ. Теперь лампа H1 будет гореть также как и ранее, а лампа H2 будет светиться значительно дольше.

Позэкспериментируйте с разными конденсаторами и резисторами, но не берите резисторы сопротивлением менее 1 кОм, иначе можете испортить транзисторы.



А теперь соберите схему, показанную на рисунке 3, на трех транзисторах, переключающую три разные лампочки. Это трехфазный мультивибратор (первый был двухфазным). Длительность горения каждой лампочки можно точно так же установить подбором соответствующего конденсатора или резистора.

Обе схемы питаются от источника 9В — две "плоские батарейки" на 4,5В, включенные последовательно. Вместо батареек можно использовать сетевой источник питания на 6-10В.

Если нет транзисторов KT814 можно использовать KT816. Лампочки могут быть на напряжение 3,5-6,3В с током не более 0,5 А (лучше всего 0,03-0,12А).

НАБОР ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С МИКРОСХЕМАМИ КМОП.

В программе любого радиокружка должны быть эксперименты с цифровыми микросхемами, в частности с микросхемами КМОП. Начинаящий радиолюбитель должен изучить работу логических элементов, триггеров, счетчиков, дешифраторов. Самостоятельно построить несложные цифровые устройства.

Но эти микросхемы, как и практически все другие, не предназначены для многократной перепайки. К тому же неумелая пайка с перегревами выводов, с замыканиями между ними, в конечном итоге приводит к порче микросхем. В результате собранная конструкция не работает, и это может надолго отбить интерес у школьника к цифровым микросхемам.

Сделать эти эксперименты относительно безопасными для самих микросхем можно, если предварительно все микросхемы установить на небольшие индивидуальные печатные платы, имеющие широко разведенные и крупные площадки для внешнего монтажа. В этих площадках должны быть просверлены отверстия и забиты пустотелые заклепки, так чтобы от чрезвычайно старательной пайки дорожки не отклеились.

По цепи питания на каждой плате желательно поставить по одному диоду типа КД521-КД522, так чтобы при неправильном подключении полюсов микросхема не вышла из строя.

Сделав несколько наборов таких микросхем на платах можно использовать микросхемы многократно, без опасения их повредить.

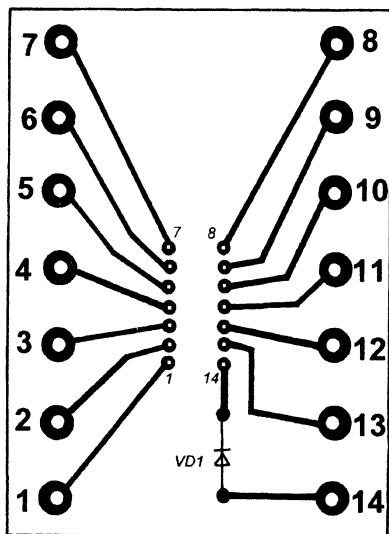
Еще лучше, если на каждой плате вместо микросхемы установить пластмассовую панельку под микросхему и тогда можно будет легко и быстро менять состав набора, или ремонтировать его, заменяя те микросхемы, которые все же удалось пережечь.

Такой набор неплохо иметь и более опытному радиолюбителю для макетирования.

Образец печатной платы под микросхему с 14-ти выводным корпусом показан на рисунке. Нужно сделать аналогичные платы под

микросхемы с 16-ти выводными корпусами, а также, если необходимо, и с 18-ти, 24-х и с большим числом выводов.

Таким же образом можно сделать платы для экспериментов с аналоговыми микросхемами, например К174ХА34, или К174ХА10, К157УД2, К157УЛ1, К140УД1 ... 8, и т.д. На такие же платы можно установить семисегментные светодиодные индикаторы, с которыми можно будет экспериментировать в дальнейшем (более всего подходят крупные — АЛС333, АЛ321, АЛС324).



Монтажные точки, к которым будут попаиваться внешние элементы при экспериментах необходимо подписать номерами выводов. Желательно после установки микросхемы (или панельки под микросхему) плату со стороны дорожек покрыть эпоксидным лаком, оставив непокрытыми только монтажные точки. Желательно заранее эти точки облудить, так чтобы пайка к ним внешних элементов не вызывала затруднений.

Можно на плату наклеить бумажку со схематическим изображением микросхемы, с рисунком разводки логических элементов по её выводам (как дается в справочниках).

Павлов С.