

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.

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

Расчитать параметры катушки индуктивности, входящей в состав LC контура можно, если знать необходимую резонансную частоту, емкость контурного конденсатора и диаметр оправки на которой будет намотана катушка, по такой упрощенной формуле:

$$N = 5091,2 / (F \sqrt{CD})$$

где  $N$  - число витков катушки,  
 $F$  - частота в МГц,  
 $C$  - емкость в Пф,  
 $D$  - диаметр в мм.

Необходимо иметь ввиду, что формула не учитывает собственную емкость катушки

ПРИМЕР: допустим нужна частота 100 МГц, имеется емкость 27 пФ и диаметр катушки должен быть 3 мм, получаем:  $N = 5091,2 / (100 \sqrt{27 \times 3}) = 5,6$  витков.

## РАДИО- КОНСТРУКТОР 07-1999

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

Ежемесячный технический журнал, зарегистрирован Комитетом 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.

Июль 1999г.

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

## СОДЕРЖАНИЕ :

Усилитель высокой частоты QRP-трансивера .....	2
Простой коротковолновый трансивер .....	4
Радиостанция "Астра-4СВ" .....	8
Прибор для проверки кинескопов ....	13
Синтезатор напряжений МСН-405 в 3-УСЦТ .....	14
3-УСЦТ — шестнадцать программ и более .....	17
Простой УМЗЧ .....	20
Простой HI-FI УМЗЧ .....	21
Корпус любительской АС .....	22
Часы - будильник на КА1035ХЛ1 ....	23
Ручной программатор .....	24
Электронный выключатель освещения .....	25
Дублер телефонного звонка .....	27
Телефонный аппарат .....	28
Наручные часы управляющие нагрузкой .....	30
Поддержание резервных аккумуляторов в рабочем состоянии .....	31
Два аналоговых тахометра .....	32
Простое противоугонное устройство	33
Противоугонное устройство — сигнализация .....	34
ремонт -----	
Телевизор Toshiba 1450S/2050S.....	37
-----	
радиошкола -----	
Телефонная связь .....	40
На двух транзисторах ... ..	42
-----	
Секреты Самоделкина .....	43
-----	
краткий справочник -----	
Частотное распределение телеканалов.....	44
Цветные телевизионные стандарты мира .....	45
Характеристики телестандартов	48

# УСИЛИТЕЛЬ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ QRP - ТРАНСИВЕРА.

При конструировании QRP-аппаратуры желательно, по возможности, максимально использовать все её узлы, как на прием так и на передачу. Вниманию читателей предлагается усилитель, который обеспечивает линейное усиление сигналов как в области микротоков, то есть может работать как усилитель РЧ приемника, так и в области больших токов, и следовательно, может работать как усилитель мощности передатчика.

Усилитель имеет такие параметры: Напряжение питания 12В. Коэффициент усиления по мощности, приблизительно равен 18. Амплитудно-частотная характеристика в диапазоне частот 1,8...30 Мгц, практически, линейна. Входное и выходное сопротивления усилителя равны.

Входное и выходное сопротивления, равные 100 Ом позволяют усилитель хорошо согласовать с 75-ти омным коаксиальным кабелем и удовлетворительно с 50-ти омным. Равенство этих сопротивлений (входного и выходного) дает возможность использовать

один и тот же "П"-образный контур, согласованный с антенной, как на прием, так и на передачу с высоким КПД. Благодаря низким входному и выходному сопротивлениям усилитель не склонен к самовозбуждению.

Принципиальная схема усилителя показана на рисунке 1, схема подключения в трансивере — на рисунке 2.

Схема очевидна и пояснений не требует. Вся наладка усилителя заключается в установке подбора номиналов резисторов R3 и R6 тока коллектора каждого транзистора, в пределах 15-25 мА. В целях повышения линейности усилителя оба транзистора должны иметь одинаковые коэффициенты усиления на трех разных токах — 10 мА, 50 мА, и 200 мА. Но можно использовать и неодинаковые транзисторы, применившись с имеющими место искажениями.

Антипаразитные цепочки R4C3 и R5C4 несколько уменьшают коэффициент усиления, но значительно повышают его устойчивость к самовозбуждению. Но, если усилитель будет работать в диапазоне до 14 Мгц, и антенна, используемая с ним, будет хорошо согласована с усилителем, эти цепочки можно исключить. В этом случае коэффициент усиления возрастает до 25.

Усилитель может обеспечить "чистую" выходную мощность (то есть мощность, измеренную в нагрузке) не менее одного ватта, при этом в режиме передачи не следует

подавать на его вход возбуждение более 50мВт. Больше напряжение

возбуждения может привести к появлению искажений, особенно в области нижних рабочих частот — в диапазоне 1,8... 3,5 МГц.

Коммутационная схема приведена на рис. 2. Для переключения направления приема-передача используется реле РЭС9. Можно поставить и два реле типа РЭС47. При применении реле типа РЭС60 усилитель возбуждался при работе на передачу на частоте около 30 МГц. "П"-образный контур,

согласующий антенну с усилителем, работает как на прием, так и на передачу. В режиме приема усилитель нагружен на балансный смеситель, имеющий входное сопротивление около 100 Ом. В режиме передачи напряжение возбуждения поступает на усилитель от источника сигнала с низким выходным сопротивлением. Это может быть в случае широкополосного усилителя эмиттерный повторитель, усилитель с трансформаторным выходом или, в случае узкополосного усилителя, согласование через "П"-образный контур или с помощью LC-контура.

Усилитель можно собрать и на транзисторах типа КТ904, КТ907. В этом случае сопротивления резисторов R7 и R8 должны быть уменьшены до 1-2 Ом. Ток покоя транзисторов можно оставить таким же. Выходная мощность возрастет до 5 Вт, но коэффициент усиления снизится до 15. При усилении слабого сигнала шумы с этим типом транзисторов возрастут, особенно на высокочастотных диапазонах.

Детали. Все конденсаторы, используемые в усилителе типа КМ. Если есть возможность измерить емкость конденсаторов, желательно, чтобы C1=C2, C3=C4, C5=C6, C7=C8. Все трансформаторы намотаны скруткой из провода марки ПЭЛ - 0,3, причем две скрутки на 1 см длины, на кольцах из феррита с проницаемостью 400-600 (например 400НН, 400НМ, 600НН, 600НМ). Намотка равномерная

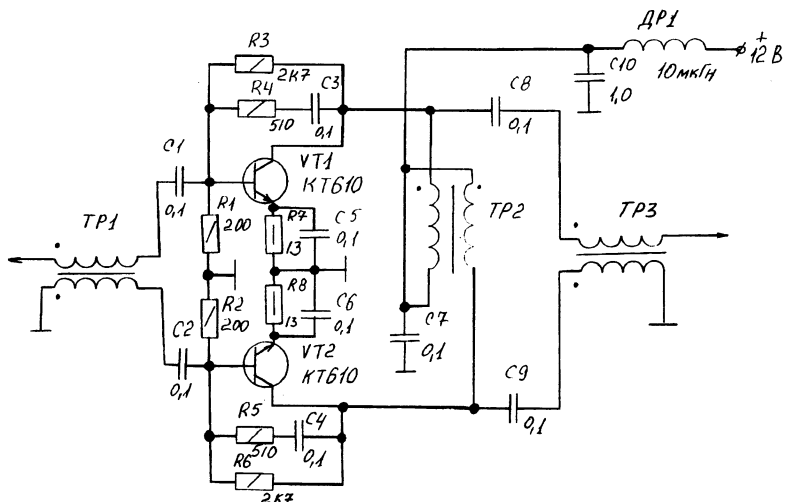


Рис. 1

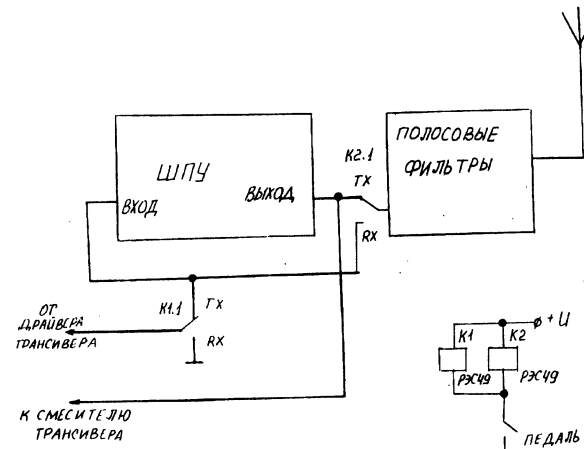


Рис. 2

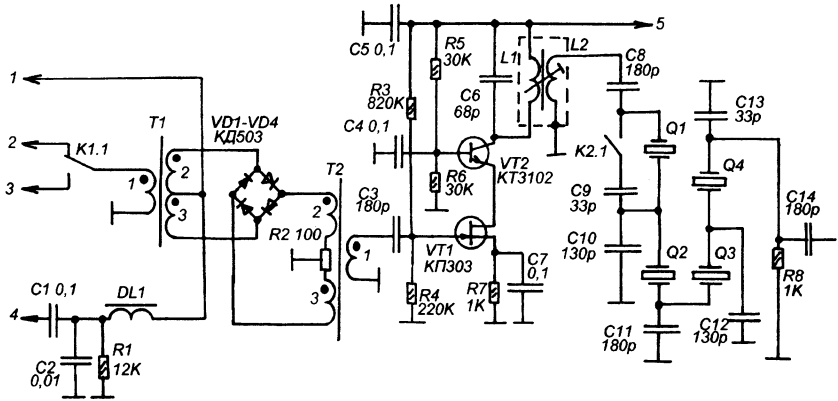
по всей длине кольца. Кольца могут иметь диаметр от 7 до 15 мм и высоту 3 - 7 мм. Количество витков во всех трансформаторах равно 20.

Конструкция. Усилитель собран на плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 40X50 мм. В плате просверлены отверстия, в которых установлены транзисторы. Транзисторы снизу установлены на дюралевую пластину толщиной 4 мм, соответствующую по размерам плате. Детали усилителя — конденсаторы и резисторы смонтированы непосредственно на выводах транзисторов, и в случае необходимости припаяны к фольге платы на вырезанные по их месту установки пятачки фольги размерами 5X5 мм. Остальная фольга используется в качестве "земли". Реле располагается в трансивере около выхода усилителя. Усилитель может быть расположен в любом месте трансивера, в этом случае сигналы входа и выхода должны быть поданы через коаксиальный кабель 75 Ом или, с худшими результатами, через обычный низкочастотный экранированный шнур, используемый в аудиотехнике.

Григорьев И.Н.  
(UZ3ZK)

# ПРОСТОЙ КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ТРАНСИВЕР

рисунок 1.



Трансивер предназначен для работы телефоном в восьми диапазонах: трех участках диапазона 28 Мгц (29 Мгц, 28,5 Мгц и 28 Мгц), и диапазонах 21 Мгц, 14 Мгц, 7 Мгц, 3,5 Мгц, 1,8 Мгц. Во всех диапазонах чувствительность в режиме приема не хуже 1 мкВ/м при отношении сигнал/шум 3:1. Избирательность по соседнему каналу не хуже 50 дБ, и главным образом определяется параметрами кварцевого фильтра. Динамический диапазон по забитию не менее 70 дБ. Ширина полосы пропускания 2,4 кГц с возможностью сужения до 0,8 кГц. Регулировка АРУ обеспечивает изменение выходного сигнала не более чем на 6 дБ при изменении входного на 60 дБ. Номинальная выходная мощность УЗЧ — 250 мВт. Несущая и боковая нерабочая частоты подавляются не хуже чем на 50 дБ. Трансивер работает совместно с всеволновым усилителем мощности, описанном в статье В. Жалнераускаса в журнале "Радио" №4 за 1996г., стр. 20, по этому усилитель мощности не описывается.

Принципиальная схема тракта ПЧ трансивера показана на рисунке 1. Схема с одним преобразованием частоты, с промежуточной частотой 9050 кГц. Тракт ПЧ содержит два кольцевых диодных смесителя, первый на

диодах VD1-VD4 и ВЧ трансформаторах Т1 и Т2 работает как преобразователь частоты при приеме, и как балансный смеситель при передаче. А второй на VD5-VD8 и ВЧ трансформаторах Т3 и Т4 выполняет роль демодулятора при приеме, и смесителя при передаче.

Сигнал ПЧ выделяется в первичной обмотке трансформатора Т2 и поступает на

двухкаскадный УПЧ на транзисторах VT1-VT4, каскады которого выполнены по каскадной схеме на полевом и биполярном транзисторах. Такой каскад обеспечивает значительно больший динамический диапазон, чем каскадная схема на двух биполярных транзисторах. Кроме того, такая схема более качественно работает на высоких частотах позволяя получить высокое усиления при минимальной склонности к самовозбуждению, что наиболее актуально при промежуточной частоте 9050 кГц.

Между первым и вторым каскадами включен четырехзвенный кварцевый фильтр на резонаторах Q1-Q4. Уменьшение полосы пропускания фильтра производится включением дополнительного конденсатора С9 при помощи контактов реле К2.1.

Уровень усиления DSB устанавливается при помощи изменения напряжения питания первого каскада УПЧ.

Принципиальная схема гетеродина показана на рисунке 2. Собственно генератор плавного диапазона выполнен на транзисторах VT1 и VT2, он работает в режиме микротоков. Выходом генератора является сам колебательный контур, по этому вслед за ним идет трехкаскадный буферный усилитель на

транзисторах VT3-VT6, который, благодаря высокому входному сопротивлению первого каскада на полевом транзисторе и низкому выходному сопротивлению оконечного двухтактного каскада, обеспечивает полную развязку между самим ГПД и балансными смесителями тракта ПЧ.

Изменение частоты ГПД производится скачкообразно (при перемене диапазонов) при помощи переключателя S1, который изменяет индуктивность гетеродинной катушки L1 путем замыкания её части витков, и переключает контурные конденсаторы. Плавная настройка при помощи переменного конденсатора, который подключается последовательно с C19,

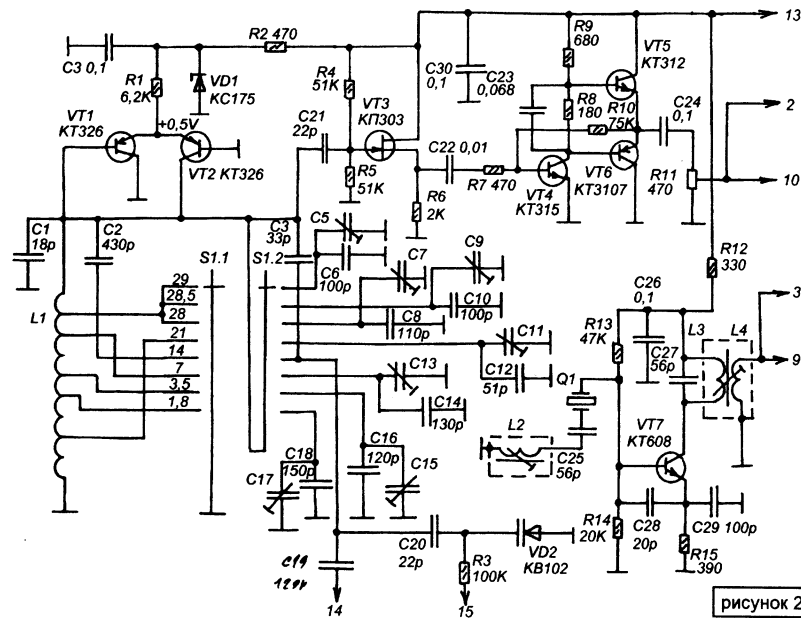
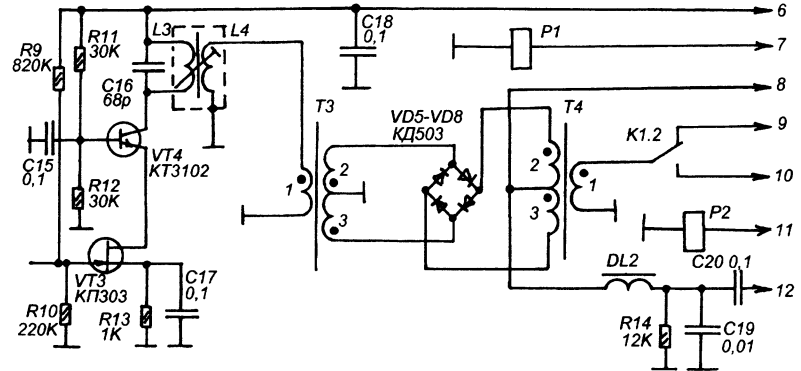
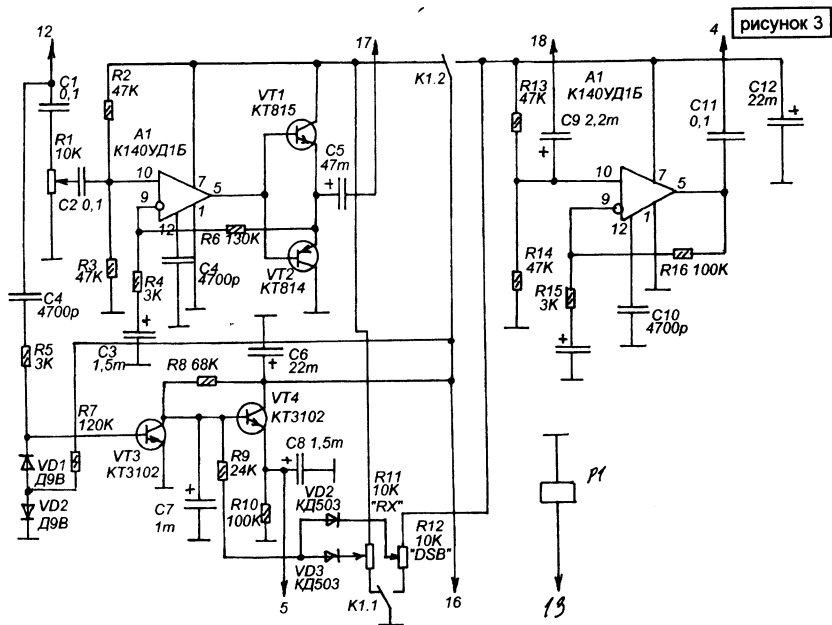


рисунок 2.



рисунк 3

а также имеется функция расстройки - при помощи варикапа VD2 (на него напряжение поступает через R3).

ГПД вырабатывает частоты в диапазонах: 29 МГц — 19,95...20,45 МГц, 28,5 МГц — 19,45...19,95 МГц, 28 МГц — 18,95...19,45 МГц, 21 МГц — 11,95...12,4 МГц, 14 МГц — 4,95...5,3 МГц, 7 МГц — 16,05...16,15 МГц, 3,5 МГц — 12,55...13 МГц, 1,8 МГц — 10,88...10,98 МГц.

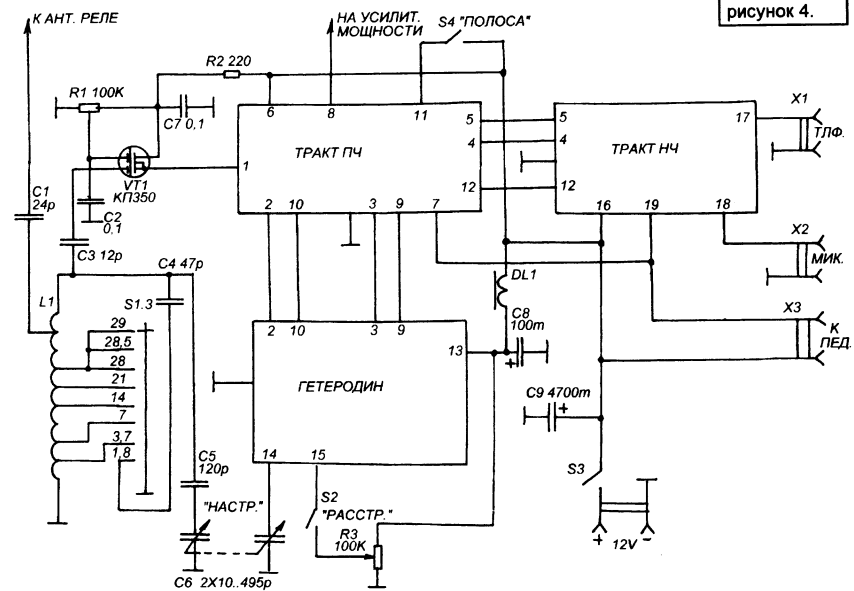
Опорный кварцевый генератор для работы модулятора и демодулятора выполнен на транзисторе VT7. В нем используется точно такой же резонатор как и в кварцевом фильтре. Для того, чтобы опустить частоту резонанса на 2..2,4 МГц используется корректирующая цепь из катушки L2 и конденсатора C25. В процессе настройки подстройкой L2 устанавливается нужная частота.

Схема низкочастотного тракта изображена на рисунке 3. УМЗЧ выполнен на операционном усилителе A1, с двухтактным выходом на транзисторах VT1 и VT2. Резистор R1 расположен на плате и служит для регулировки громкости. Питание на УМЗЧ поступает только в режиме приема.

Микрофонный усилитель выполнен на операционном усилителе A2. Усиление каскада определяется сопротивлением резистора R16. Питание на микрофонный усилитель поступает только в режиме передачи.

На этой же плате сделана система АРУ на транзисторах VT3 и VT4 с ручными регуляторами усиления и DSB.

На рисунке 4 показана схема соединений узлов трансивера, а также входная цепь на катушке L1 и УРЧ на полевом транзисторе VT1.



рисунк 4.

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

Гетеродинная катушка имеет такой же каркас, она содержит 31 виток провода ПЭВ 1,0. Отводы, считая от верхнего по схеме конца: от 7-го, 10-го, 16-го, 17-го и от 23-го витка.

Катушки тракта ПЧ и опорного генератора имеют каркасы диаметром 5 мм с подстроечниками типа СЦР. После намотки они помещаются в латунные или алюминиевые экраны. Контурные катушки ПЧ содержат по 30 витков, катушки связи — по 10 витков. Контурная катушка опорного генератора содержит 30 витков, катушка связи — 7 витков, катушка сдвига частота кварцевого резонатора (L2 рисунок 2) — 20 витков.

Все подстроечные конденсаторы — керамические, типа КПК с минимальной емкостью 2..6 пф, и с максимальной 12..25 пф. Переменный конденсатор настройки — двойной с воздушным диэлектриком на 2X10...495 пф, типа КПЕ-2В от старой радиолы.

Питание от стабилизированного источника напряжение 12В.

Реле типа РЭС 49 (паспорт РС4.569.426) и РЭС 47 (паспорт РФ4.500.121), или другие малогабаритные, с минимальной емкостью контактов. Возможно и герконовые переключатели.

Все кварцевые резонаторы на 9050 кГц.

И.С. Андрианов.

# РАДИОСТАНЦИЯ "АСТРА-4СВ"

Радиостанция работает на четырех фиксированных частотах в диапазоне 27-27,3 МГц с частотной модуляцией. Имеет кварцевую стабилизацию частоты на всех четырех каналах. Обеспечивает связь с однотипной радиостанцией на открытой местности в радиусе 2-3 км, в городе 0,5-2 км, в зависимости от конкретных условий.

Принципиальная схема приемного тракта показана на рисунке 1. Сигнал от спиральной антенны поступает на вход резонансного УРЧ на транзисторе VT1. Входной контур L1C1C2 и коллекторный L2C4 настроены на середину диапазона.

С выхода УРЧ входной сигнал поступает на преобразователь частоты, собранный на микросхеме A1 K174ПС1. Микросхема содержит и смеситель и гетеродин. Для согласования несимметричного выхода УРЧ с симметричным выходом A1 служит катушка связи L3. Гетеродин не имеет индуктивностей, роль резонансного элемента выполняет кварцевый резонатор, который подключается к гетеродину при помощи секции переключателя каналов S1.1. Всего четыре резонатора, переключая их изменяют частоту гетеродина, и следовательно частоту принимаемого сигнала.

Комплекс частот, включающий и промежуточную частоту выделяется на нагрузке смесителя — резисторе R3. ПЧ из этого комплекса выделяется при помощи пьезокерамического фильтра Q5. С его выхода сигнал ПЧ частотой 465 кГц поступает на усилитель-ограничитель, частотный детектор и предварительный УЗЧ, выполненные на микросхеме A2 — K174УР7. Достоинство этой микросхемы в её низком токе потребления при относительно высокой чувствительности.

В фазосдвигающей цепи частотного детектора работает контур L4C15, добротность которого, с целью снижения нелинейных искажений сигнала несколько понижена параллельным включением резистора R9.

В качестве УЗЧ используется часть микросхемы K174XA10 — A3. Остальные узлы этой микросхемы не подключены.

Шумоподавитель приемный тракт не имеет.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

1. Выходная мощность передатчика при напряжении питания 9В на нагрузке 50 ом ..... 0,6 Вт.
2. Модуляция ..... частотная с девиацией 2,5 кГц.
3. Ток потребления при передаче ..... не более 150мА.
4. Чувствительность приемного тракта при отношении сигнал/шум 3:1 не хуже ..... 0,5мкВ
5. Селективность по соседнему каналу при расстройке на 10 кГц не хуже ..... 30 дБ.
6. Ток дежурного приема не более ..... 6 мА.

Схема передатчика показана на рисунке 2. Собственно передатчик состоит из задающего генератора на транзисторе VT2 и усилителя мощности на транзисторе VT3. Частота несущей выбирается путем переключения кварцевых резонаторов, включаемых в частотозадающую цепь задающего генератора. Модуляция производится там же, последовательно с выбранным резонатором включается LC корректирующая цепь из катушки L1 и варикапа VD2. На катод этого варикапа поступает напряжение смещения, при помощи которого выставляется точка несущей.

Выходной каскад имеет емкостную связь с задающим генератором через C17. Работает он без начального смещения. На выходе включен двухзвенный "П"-образный контур, который подавляет гармоники и согласует выходное сопротивление УМ с антенной.

На задающий генератор и усилитель мощности питание поступает постоянно, независимо от того какой режим включен — "прием" или "передача". В режиме приема на задающий генератор не поступает напряжение смещения и транзистор VT2 оказывается закрытым. В результате его ток потребления равен нулю, тоже самое происходит и с усилителем мощности, поскольку он вообще работает без начального смещения и при отсутствии сигнала на коллектор VT2 он также, практически выключен.

Переключение "прием — передача" выполняется переключателем S2, одна секция которого переключает напряжение +6,5В, которым питается либо приемный тракт, либо микрофонный усилитель и цепь смещения передатчика. Вторая секция переключает антенну.

Микрофонный усилитель выполнен на операционном усилителе A1, причем для формирования сигнала вызова служит цепь C2R3, которая подключается при помощи кнопки S3 между входом и выходом усилителя, переводя его в режим генерации.

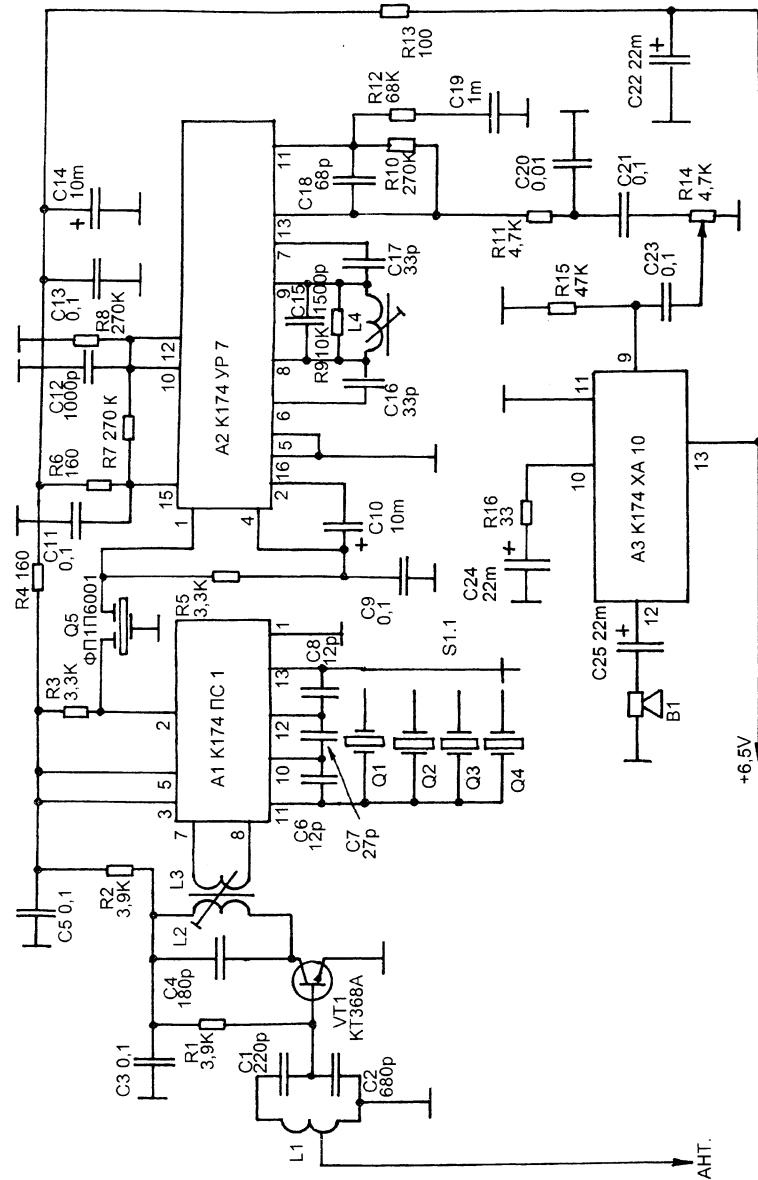


РИСУНОК 1.

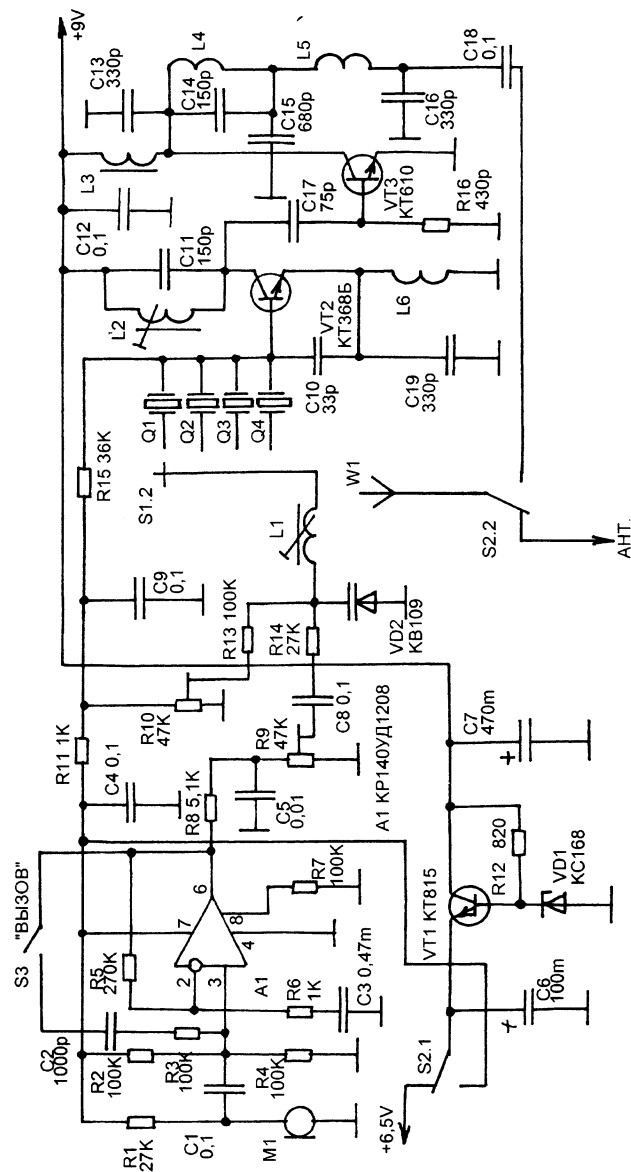


РИСУНОК 2.

Катушки приемного тракта L1-L3 наматываются на каркасах диаметром 5 мм из полистирола, сердечник из феррита 100В4 диаметром 2,5 и длиной 12 мм и имеют экраны (можно использовать каркасы от контуров СМРК телевизоров УСЦТ, вместе с экранами). L1 и L2 одинаковые, они содержат по 5 витков провода ПЭВ 0,31, L3 - 2 витка того же провода. Катушка L4 вместе с конденсатором C15 — готовый контур ПЧ от карманного радиоприемника с ПЧ равной 465 кГц.

Пьезокерамический фильтр Q5 — на 465 кГц, от радиовещательного АМ приемника. Можно выбрать любой пьезофильтр на эту частоту, но нужно учитывать, что от его качества зависит почти вся селективность по соседнему каналу.

Кварцевые резонаторы Q1-Q4 выбираются из такого расчета, чтобы их частоты отличались на 465 кГц от частот соответствующих резонаторов передатчика. Конструктивно и резонаторы передатчика и приемника монтируются непосредственно на контактах галетного переключателя S1, имеющего керамическую плату. В принципе число каналов можно существенно увеличить, если добавить еще резонаторы, но это приведет к увеличению размеров радиостанции.

Динамический громкоговоритель — старого образца 0,1ГД-6, но подходит любой малогабаритный на мощность до 0,5Вт и с сопротивлением звуковой катушки 4...20 Ом.

Резисторы и конденсаторы малогабаритные, отечественные или импортные, контурные конденсаторы должны иметь минимальный ТКЕ, желательно типа КД или КТ.

Детали приемника монтируются на печатной плате из двухстороннего стеклотекстолита (рисунок 3), фольга со стороны деталей соединена с общим проводом.

Катушки передатчика L1 и L2 имеют такие же каркасы, как и катушки приемника. L1 содержит 18 витков, а L2 - 5 витков ПЭВ 0,31. Катушки L4, L5, L6 — бескаркасные, они имеют внутренний диаметр 3 мм (в качестве оправки для намотки используется хвостовик сверла такого диаметра, затем полученную "пружинку" стаскивают со сверла). L4 — 7 витков ПЭВ 0,31, L3 — дроссель, намотан на ферритовом кольце К7Х4Х2 из феррита 50В4, содержит 15 витков ПЭВ 0,31.

Антенна — спиральная, намотана на отрезке внутренней изоляции коаксиального кабеля диаметром 9 мм и длиной 250 мм. Содержит, начиная от разьема 80 витков ПЭВ 0,31 плотно, и далее равномерно по оставшейся длине 30 витков того же провода.

Резонаторы выбираются на частоты в диапазоне 27 МГц, желательно поближе, так будет легче настроить УРЧ приемного тракта передатчика.

Электретный микрофон M1 — от телефонной трубки импортного производства.

Детали передатчика монтируются на двухсторонней печатной плате (рисунок 4).

Для настройки передатчика удобнее всего пользоваться осциллографом типа С1-65А, имеющим граничную частоту значительно выше чем 30 МГц. Ко входу этого осциллографа подключают объемную катушку диаметром 59-60 мм, содержащую 3-5 витков провода ПЭВ сечением 0,5-1мм.

После проверки монтажа выпаивают вывод резистора R11, тот который идет к С4, и на этот вывод подают напряжение +6,5В от стабилизатора на VT1. К выходу передатчика подключают антенну и располагают её в метре от объемной катушки осциллографа. Изменяя настройку L1, а затем сдвигая и раздвигая витки L4 и L5 добиваются получения неискаженной "чистой" синусоиды нужной частоты (по ошибке можно настроиться на гармонику) и максимальной амплитуды, наблюдая по осциллографу. Причем искажения не должны появляться при изменении напряжения питания (9В) от 7,5 до 10В. Такая работа генератора должна сохраняться на всех четырех каналах. Затем нужно отключить питание, восстановить соединение R11, установить переключатель S2 в положение "передача". При нажатии на S1 на выходе A1 должны быть НЧ импульсы. Установку частоты подстройкой L1 и R10 производят по рабочему приемному тракту, так чтобы частоты приемника и передатчика совпали (максимальная дальность). Установку девиации выполняют подстройкой R9 (или можно просто установить его в среднее положение).

Настройка приемника — традиционна. Контур L4C15 настраивают на ПЧ по генератору или при приеме сигнала готового передатчика, так, чтобы были минимальные искажения.

Входные контуры УРЧ настраиваются по генератору на среднюю частоту между частотой самого высокочастотного канала и самого низкочастотного (например если каналы 27 МГц, 27,12 МГц, 27,16 МГц и 27,2 МГц, то примерно на частоту 27,1 МГц, или если нет генератора, то на сигнал передатчика, работающего на частоте 27,12 МГц).

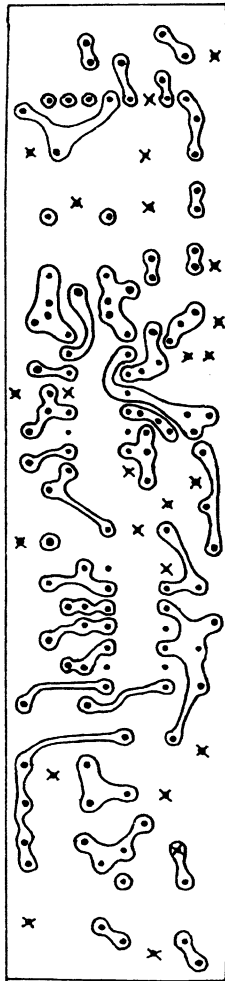


РИСУНОК 3

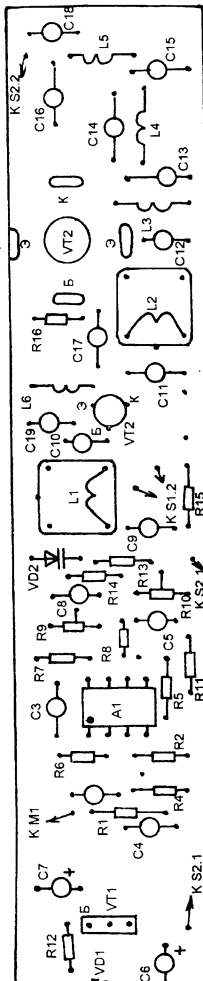
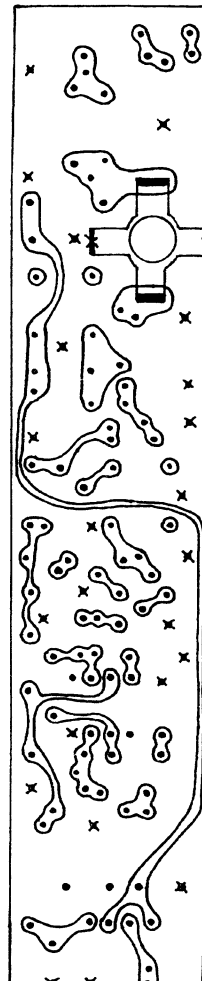
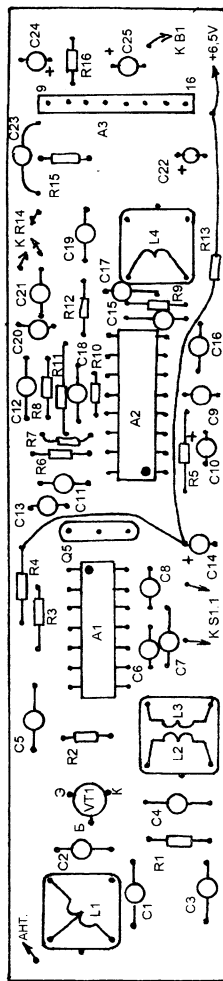


РИСУНОК 4.

Фольга со стороны расположения деталей на платах протравливается только вокруг отверстий, не помеченных крестиком. В остальных местах эта фольга сохраняется и служит общим минусом, а выводы деталей к ней паяются только в точках, помеченных крестиками.

Андреев С.

## ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ КИНЕСКОПОВ

При покупке кинескопа на рынке или в других подобных случаях желательно иметь прибор, который может оценить целостность вакуумного баллона, степень эмиссии катодов и проверить наличие замыкания между катодами и модулятором. Желательно, чтобы такой прибор имел автономное питание и не очень большие габариты и вес.

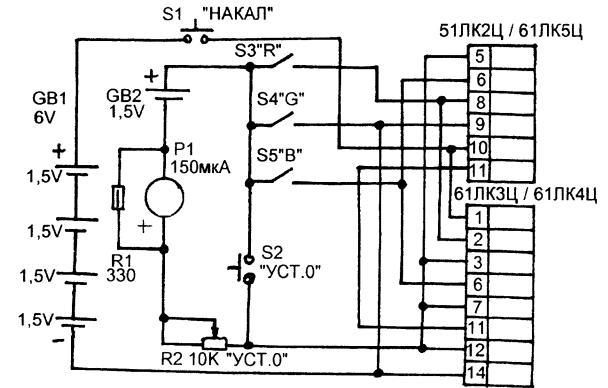
Принципиальная схема такого прибора показана на рисунке. Он состоит из омметра и источника питания накальной цепи кинескопа. Накал запитывается батарейей GB1, состоящей из четырех элементов типа "А" (373) включенных последовательно. Желательно использовать элементы "VARTA", поскольку они обеспечивают наибольший ток. Батарея вырабатывает напряжение 6В. При нажатии на кнопку S1 это напряжение поступает на нить накала кинескопа.

Омметр сделан на микроамперметре P1, вывод омметра с положительным потенциалом, через один из тумблеров S3-S5 подключается к испытуемому катоду, а вывод с отрицательным потенциалом к модулятору. В исправном кинескопе цепи модулятор-катод работают как вакуумный диод, а омметр измеряет сопротивление этого диода, таким образом позволяя оценить эмиссионную способность катода.

Предварительная установка омметра в нулевое положение (на максимум шкалы микроамперметра) производится резистором R2 при нажатой кнопке S2.

Работают с прибором так: к соответствующему разъему подключают кинескоп (в качестве разъемов используются стандартные панельки под контакты кинескопа). Затем включают тумблер S3 (S4 и S5 при этом выключены) и наблюдая за показаниями

микроамперметра нажимают на кнопку S1 и удерживают её в таком состоянии около 15-ти секунд. Если стрелка P1 медленно и плавно (соответственно разогреву нити накала) перемещается от нуля шкалы микроамперметра до примерно её среднего значения — вакуум кинескопа не поврежден и эмиссия хорошая. Если такое же плавное перемещение, но только на угол менее



четверти шкалы — кинескоп исправен, но эмиссия низкая. Если стрелка резко и быстро перемещается на максимальное значение шкалы микроамперметра (на ноль омметра) — имеется замыкание между этим катодом и модулятором. Если стрелка не двигается вовсе — нарушен вакуум.

Таким образом, выбирая при помощи тумблеров S3, S4 и S5 проверяются все три электрода (с паузой в полминуты на остывание накальной цепи). У хорошего исправного кинескопа значения эмиссии всех трех катодов должны быть примерно равными. Большое различие говорит о производственном дефекте кинескопа, в результате которого будет сложно установить баланс белого.

В процессе настройки включают резистор на 6-7 кОм параллельно кнопке S2 и периодически устанавливая стрелку P1 резистором R2 на максимум шкалы при замкнутых контактах S2, подбирают номинал R1 таким образом, чтобы после этой установки при замыкании контактов S2 стрелка устанавливалась на середину шкалы. Затем дополнительный резистор удаляют.

Алексеев В.В.

# СИНТЕЗАТОР НАПРЯЖЕНИЙ МСН-405 В 3-УСЦТ

рис. 1.

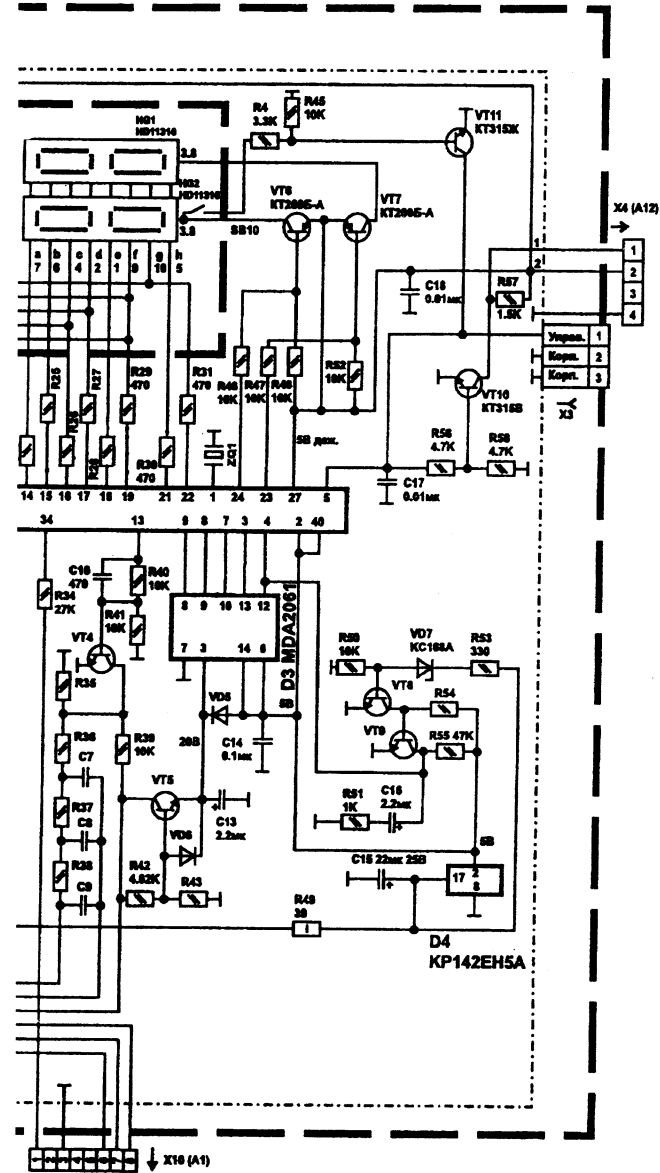
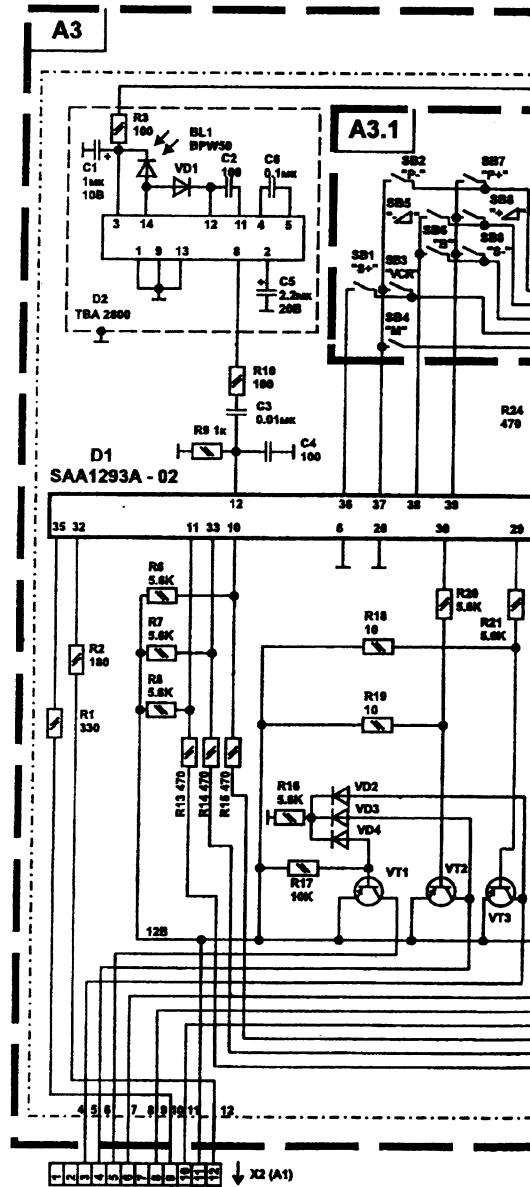
Один из способов улучшения эксплуатационных свойств телевизоров 3-УСЦТ является установка взамен имеющего узла управления и устройства сенсорного управления, — узла синтезатора напряжений от телевизоров 4-го и 5-го поколений.

В данной статье рассматривается установка в стандартный 3-УСЦТ синтезатора напряжений МСН-405. Этот модуль выполнен на основе микросхемы-контроллера SAA1293A. Он по габаритам соответствует узлу сенсорного управления СВП-4-10, и может без переделки элементов передней панели устанавливаться в телевизоры, имеющие аналогичные, выдвигающиеся, СВП. Для телевизоров с узлами настройки УСУ-1-15 потребуются несложная переделка передней панели.

МСН-405 управляет всеми регулировками телевизора, выключателем питания и обеспечивает настройку на 55 программ. Индикация — на двухрядном цифровом табло. Управление — при помощи стационарных кнопок на передней панели МСН-405 или при помощи пульта ДУ.

Принципиальная схема МСН-405 показана на рисунке 1. Для установки этого узла в 3-УСЦТ нужно внести в номиналы его деталей некоторые изменения, в частности нужно заменить резисторы - R13, R14 и R15 - вместо 470 Ом - 1 кОм, R8 - вместо 5,6 кОм - 1,8 кОм. Резистор R34 на 27 кОм нужно заменить на резистор на 1 кОм.

Затем нужно переставить контак-



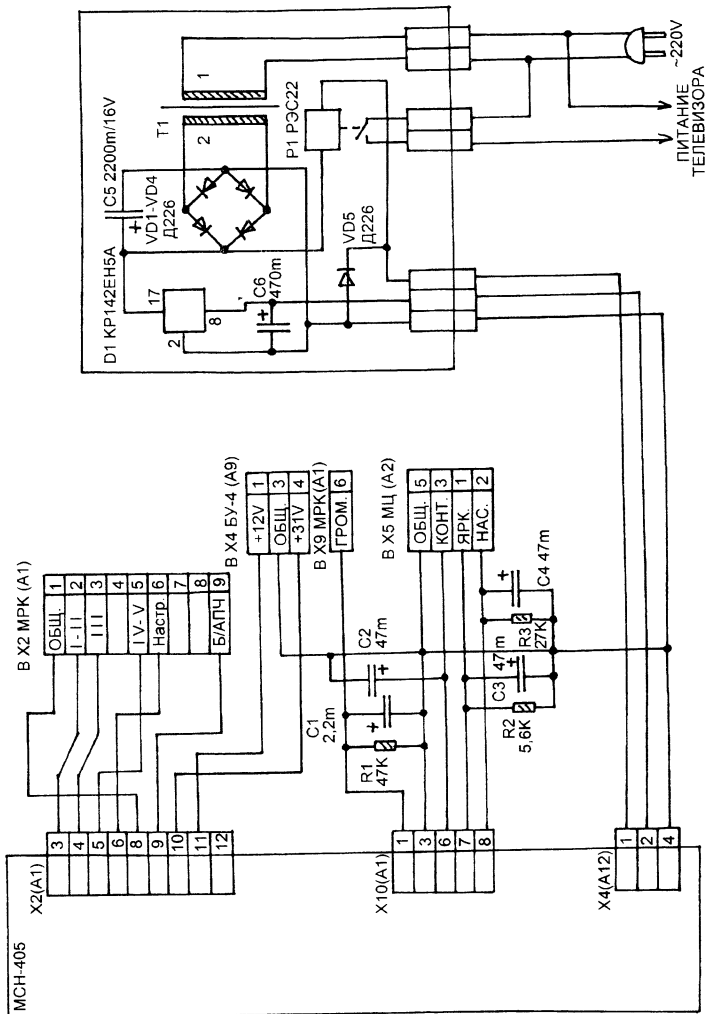
ты выходных разъемов МСН-405 под разъемы от 3-УСЦТ - рисунок 2. На рисунке отмечены штатные разъемы МСН-405 со своими номерами и показано каким образом переставляются контакты, например контакт 3 разъема X2(A1) переставляется на место 2-го контакта, а контакт 8 — на место 1-го. Контакты 10 и 11 вообще выносятся на "платку" отдельного разъема — X4(A9).

В цепях регуляторов (разъем X10(A1)) необходимо ввести дополнительные интегрирующие RC-цепи, которых нет на плате МС-405, проще всего их установить на этой плате используя отверстия, в которых припаяны провода ленточного кабеля, идущего к разъему X10(A1), а контакты этого разъема переставляются на X5(A2) и X9(A1), а контакты этого разъема переставляются на X5(A2) и X9(A1). Кроме того вводятся новый контакт 3-й от X4(A9), проводник которого подпаивают в отверстие под проводник 3-го контакта X10(A1) и 4-го контакта X4(A12).

Для обеспечения дежурного питания и выключения телевизора нужно сделать дополнительный модуль, содержащий маломощный силовой трансформатор Т1, выпрямитель, стабилизатор напряжения +5В и реле — выключатель питания телевизора. Этот модуль питается



РИСУНОК 2.

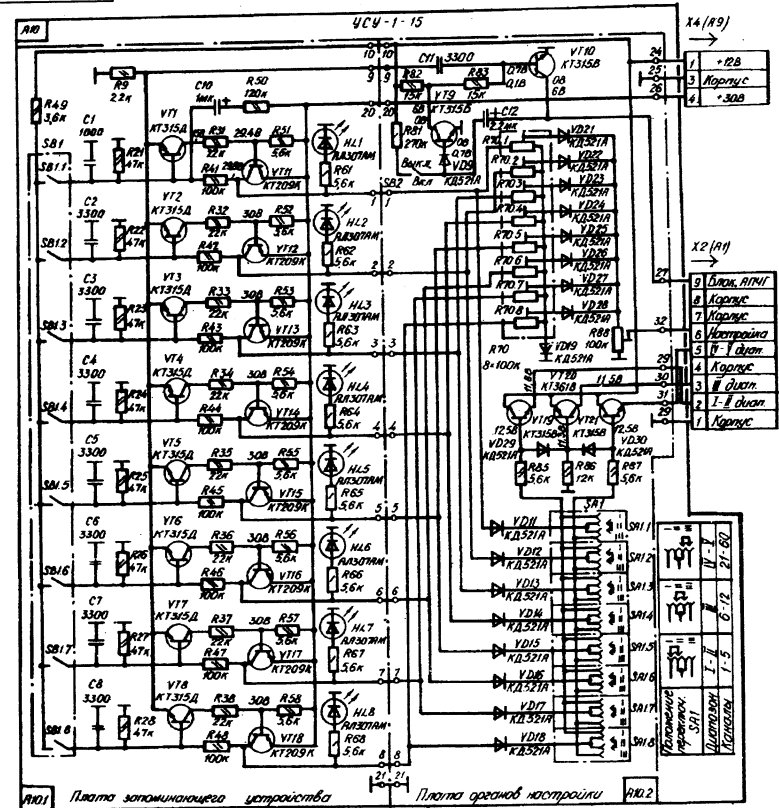


независимо от телевизора. Он вы дает стабилизированное напряжение +5В (на выходе D1) и нестабилизированное +12...16В (на выходе мостового выпрямителя). Первое — дежурное питание MCH-405, второе — питание электромагнитного реле.

Трансформатор T1 можно использовать любой малогабаритный, выдающий нужное напряжение, например от модулей ДУ или от сетевых адаптеров для переносной аппаратуры.

## 3-УСЦТ — ШЕСТНАДЦАТЬ ПРОГРАММ И БОЛЕЕ.

РИСУНОК 1.



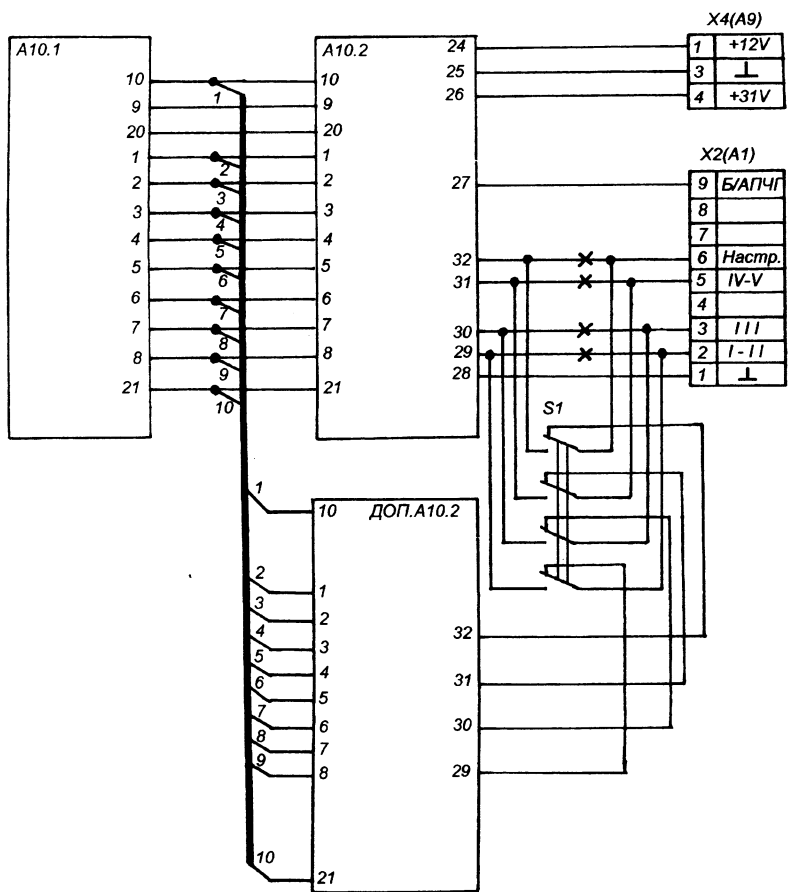
В результате сложившегося в стране экономического положения, вполне вероятно, что старые телевизоры моделей 3-УСЦТ будут находиться в эксплуатации еще достаточно долго. В тоже время число программ, даже без учета кабельного телевидения, во многих городах России приближается к 8-и, и даже превосходит это число, поэтому наиболее остро стоит проблема модернизации этих телевизоров, именно по пути увеличения числа

программ, при этом, желательно с минимальными финансовыми затратами. На страницах многих радиолобительских журналов, включая и "Радиоконструктор" предлагались способы увеличения числа программ до 44-х и более, путем установки

узла управления от телевизоров 5-УСЦТ. Но такая переделка требует покупки данного узла, что обходится недешево.

Наиболее рационально увеличивать число программ на основе стандартного узла сенсорного управления 3-УСЦТ - УСУ-1-15 (рисунок 1 - фрагмент схемы телевизора "Радуга 61ТЦ-312"). Узел состоит из двух плат - платы запоминающего устройства и платы органов настройки. Первая представляет собой

рисунок 2.

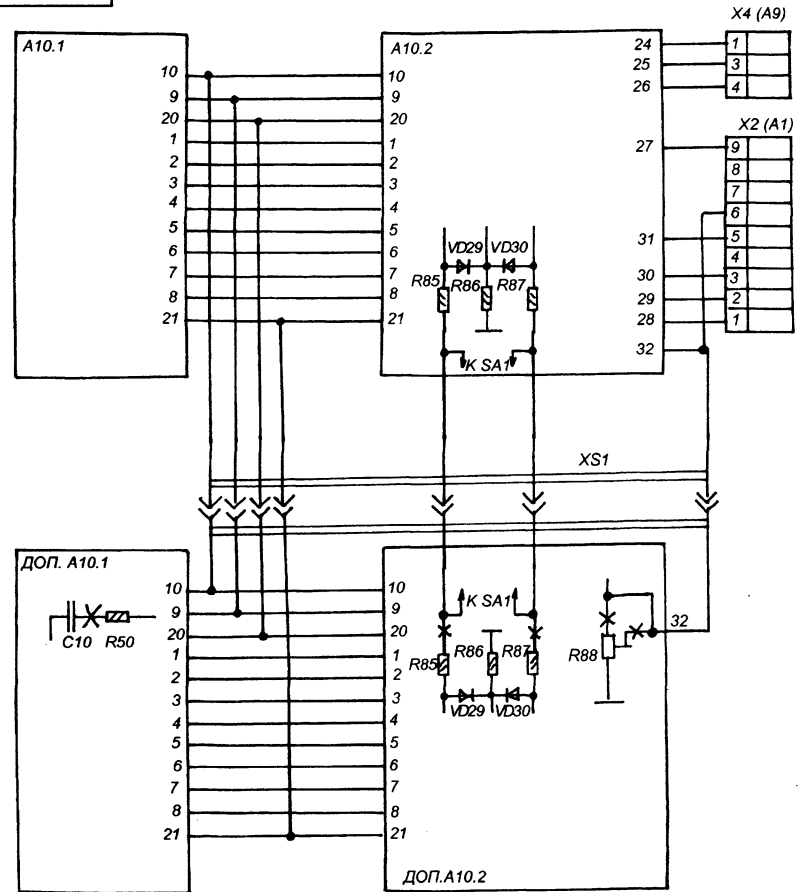


многофазный триггер, напряжение +31В, с выходов которого, поступает на вторую плату, на потенциометры настройки и на ключи переключения поддиапазонов и селекторов. Практически, увеличить число программ до 16-ти можно, если дополнительно к имеющейся плате органов настройки (А10.2) установить еще одну такую же плату. По цепи питания и к выходам триггера подключить её параллельно имеющейся, а выходы настройки и поддиапазонов переключать при помощи механического переключателя на четыре

направления и два положения, например П2К (рисунок 2). В этом случае получается так, что есть восемь основных программ и еще восемь дополнительных, когда S1 нажат работают основные, а в его ненажатом положении дополнительные. Таким образом, каждая кнопка-сенсор телевизора управляет не одной, а двумя программами — основной и дополнительной, в зависимости от положения переключателя S1.

Конструктивно, дополнительную плату органов настройки удобно расположить в

рисунок 3.



корпусе телевизора напротив имеющейся, закрепив дополнительную плату при помощи шурупов и стоек на боковой стенке деревянного корпуса телевизора так чтобы её органы настройки вывели на заднюю сторону телевизора, в прямоугольное отверстие, предварительно пропиленное в задней крышке телевизора.

Точно таким же образом можно увеличить число программ до 24-х, если установить две дополнительные платы органов настройки. Но

в этом случае потребуется переключатель на три положения и четыре направления.

Второй вариант более удобен для телевизоров типа "Радуга 51 ТЦ-315", имеющих корпус ограниченных размеров. Сущность идеи в том, чтобы сделать дополнительный блок выбора программ, собранный в отдельном корпусе, и подключаемый к телевизору при помощи кабеля.

Дополнительный блок (рисунок 3) содержит и плату запоминающего устройства и плату органов настройки. Многофазный триггер

дополнительного блока включается последовательно с штатным. Таким образом восьмифазный триггер превращается в 16-ти фазный (или в 24-х фазный, если дополнительный блок содержит два модуля УСУ-1-15). При выборе программ никаких переключений не требуется, штатный узел настройки телевизора и дополнительный работают как единое целое. Отключение дополнительного блока тоже не вызывает затруднений, — нужно разъединить разъем XS1.

Вся переделка штатного блока УСУ-1-15 сводится к подключению дополнительных проводов, идущих к установленному на задней стенке телевизора разъему XS1 (у "Радуги-51ТЦ-315" имеется на задней панели заглушенное свободное посадочное место под один разъем).

## ПРОСТОЙ УМЗЧ

Этот УМЗЧ можно использовать как ремонтный модуль при замене вышедшего из строя штатного УМЗЧ аудиоаппаратуры МИДИ-класса, или автомобильной, а также в качестве УМЗЧ самодельной конструкции.

Особенностью данного УМЗЧ является то, что в нем работают три составных транзистора — VT1, VT2 и VT3. Это позволило сократить число используемых деталей до минимума. Такое построение предоконечного каскада на транзисторе VT2 обеспечило его высокое входное сопротивление и значительный коэффициент усиления и низкий уровень искажений при отсутствии отрицательной обратной связи.

Дополнительное увеличение коэффициента усиления достигнуто применением цепи вольт-добавки — R6C5, что особенно важно с целью повышения выходной мощности при питании от относительно низковольтного источника.

В усилителе используются, по возможности, малогабаритные детали. Резисторы МЛТ 0,125, электролитические конденсаторы К50-35 или, что лучше, аналогичные импортные, например KNS, VENT, NA, Truth (лучше, потому что они меньше по габаритам).

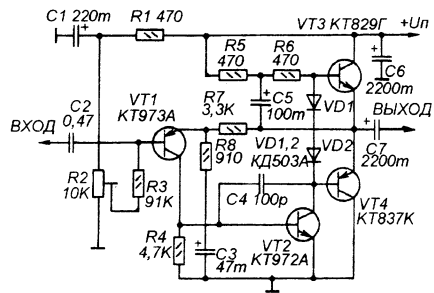
Дополнительный узел УСУ-1-15 подвергается несложной переделке, исключается резистор R9 (см. рис.1), цепь C10R5, и подстроечный резистор R88, а также транзисторные ключи выбора поддиапазона, таким образом, что "фишковые" переключатели SA1, а также блоки настроечных резисторов обеих блоков (штатного и дополнительного) включаются параллельно.

Можно включить еще один дополнительный блок УСУ-1-15, точно также, в разъем XS1, параллельно показанному на схеме (рис.3). В этом случае получается 24 программы.

Алексеев В.В.  
(г.Вологда, 160002 а/я 32)

### Характеристики УМЗЧ :

1. Чувствительность ..... 0,8 В.
2. Входное сопротивление ..... 80 кОм.
3. Номинальная мощность на нагрузке 4 Ом при напряжении питания 12В ..... 6 Вт.
4. Диапазон рабочих частот при неравномерности не более 3 дБ ..... 40 — 20000 Гц.
5. КНИ в этом диапазоне не более ..... 0,3%
6. Рабочее напряжение питания ..... +9...15В.



Настройка. Подстройкой R2 установить напряжение на эмиттерах VT3 и VT4, равное половине напряжения питания.

Подбором номинала R4 можно установить необходимый коэффициент усиления УМЗЧ.

## ПРОСТОЙ HI-FI - УМЗЧ.

Несмотря на простую схему при полном отсутствии микросхем, этот усилитель обладает достаточно высокими характеристиками аудиотехники HI-FI класса.

Усилитель сделан по трехкаскадной схеме, работающей в классе АВ. Гальваническая связь всех каскадов позволила охватить весь усилитель петлей широкополосной (начиная с нуля Герц) отрицательной последовательной обратной связи по напряжению, и обеспечить, тем самым, высокую

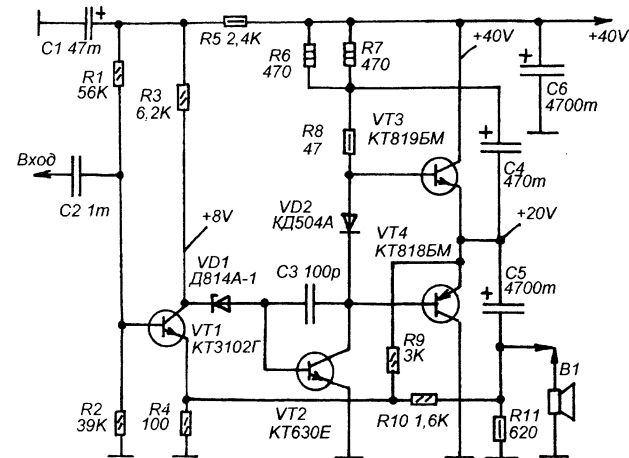
стабильность режимов работы усилителя при значительных изменениях питающего напряжения и температуры окружающей среды. Напряжение обратной связи снимается с эмиттеров выходных транзисторов и через резистор R9 поступает на эмиттер транзистора VT1. Вторая петля ООС через резистор R10 введена для уменьшения влияния конденсатора C5 на выходное сопротивление усилителя. В то же время, она дополнительно снижает КНИ и фон.

Напряжение смещения на базы выходных транзисторов поступает с диода VD2, включенного в цепь коллектора транзистора VT2. Нелинейность вольт-амперной характеристики диода и её зависимость от температуры окружающей среды используется для стабилизации температурного режима выходного каскада (на плате VD2 должен находиться в тепловом контакте с радиаторами транзисторов VT3 и VT4).

Конденсатор C4 предотвращает самовозбуждение УМЗЧ на высоких частотах, резистор R11 предотвращает нарушение режима работы в случае обрыва в цепи нагрузки.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ УСИЛИТЕЛЯ :

1. Номинальная / максимальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом ..... 16 Вт / 20Вт.
2. Номинальная чувствительность..... 0,32В.
3. КНИ на частоте 1 кГц не более ..... 0,25%
4. Полоса пропускания при неравномерности характеристики не более 2 дБ .. 20...20000 Гц.
5. Отношение сигнал/фон не менее ..... 80 дБ.



Высокое быстродействие транзисторов и их малое количество способствует снижению динамических искажений.

Источник питания — нестабилизированный, однополярный. Транзистор KT3102Г можно заменить на KT3102E или на KT342Г. Транзистор KT630 — на KT807, он установлен на небольшой пластинчатый радиатор. Выходные транзисторы имеют радиаторы площадью поверхности не менее 100 см<sup>2</sup> каждый.

Налаживание сводится к симметрированию проходной динамической характеристики путем подбора номиналов резисторов R1 и R2. При этом постоянное напряжение на эмиттерах выходных транзисторов должно установиться на уровне, равном половине напряжения питания. Кроме того, диод VD2 нужно подобрать таким образом, чтобы не нем падало 0,9В. В крайнем случае можно включить дополнительный резистор последовательно или параллельно этому диоду.

При снятии частотной характеристики за установочные берутся частоты — 40 Гц, 1000Гц и 20000 Гц.

# КОРПУС ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ АС.

Две малые накладки из тонкой фанеры крепят при помощи клея и гвоздей к верхнему и нижнему торцам отражательной доски. После частичного высыхания клея, тем же клеем обильно смазывают внутреннюю поверхность заготовки основания и накладывают на неё

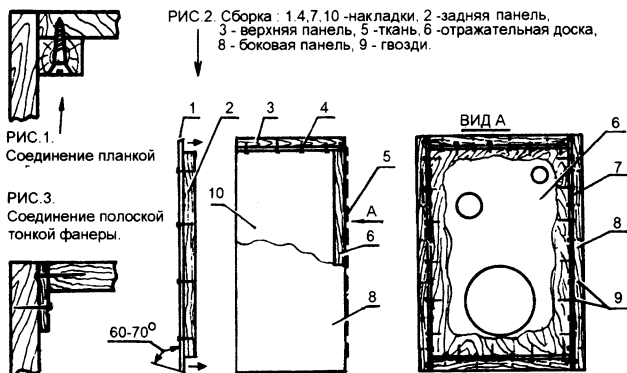
Обычно корпуса акустических систем радиолюбители изготавливают из деревянных, фанерных или древесностружечных плит, при этом используется соединение "шип" или при помощи деревянных реек или металлических уголков. В первом случае соединение трудоемко и требует хороших столярных навыков, в третьем случае требуются металлические уголки, которые не всегда имеются у радиолюбителя. В результате в основном используется реечное соединение (рисунок 1). Но и этот способ тоже имеет недостатки: изготовить подходящие рейки без применения циркулярной пилы сложно, к тому же для получения достаточной механической прочности они должны быть достаточно толстыми, а это отнимает полезный объем АС, что наиболее ощутимо в малогабаритных АС, поскольку с уменьшением габаритов доля общего объема, занимаемая рейками возрастает.

Все эти недостатки можно устранить, если панели из облицованного материала соединять при помощи тонкой фанеры, клея и гвоздей (или шурупов) — рисунок 3.

Для корпусов объемом до 10-ти литров берется фанера толщиной 8 — 10 мм. Из фанеры толщиной 2 — 4 мм вырезают четыре накладки.

Обработка отражательной доски должна быть завершена до сборки колонки, в ней должны быть сделаны все отверстия для динамиков и фазоинвертора, лицевая часть должна быть обтянута тканью или обработана другим способом.

Сборку лучше всего производить с клеем ПВА, длина гвоздей должна быть на 1,5-2 мм меньше суммарной толщины стенки и накладки.



одну из накладок закрепленных на отражательной доске, и скрепляют гвоздями. Таким же образом фиксируют вторую накладку. Затем полученную П-образную заготовку кладут набор, верхние торцы стенок и отражательной доски покрывают клеем и накладывают на них большую накладку из тонкой фанеры, так чтобы углы между стенками и отражательной доской были прямыми, затем закрепляют гвоздями. Точно также крепят вторую накладку.

Далее покрывают клеем наружные стороны боковых стенок (пока они только из тонкой фанеры) и накладывают на них боковые панели, закрепляют при помощи гвоздей внутри корпуса. Если торцы получились ровными можно приступать к внешней отделке корпуса. В противном случае торцы нужно обработать и зашпаклевать. Шпаклевку можно сделать смесью клея ПВА с зубным порошком до нужной густоты.

Зайков А.Н.

# ЧАСЫ-БУДИЛЬНИК НА КА1035ХЛ1.

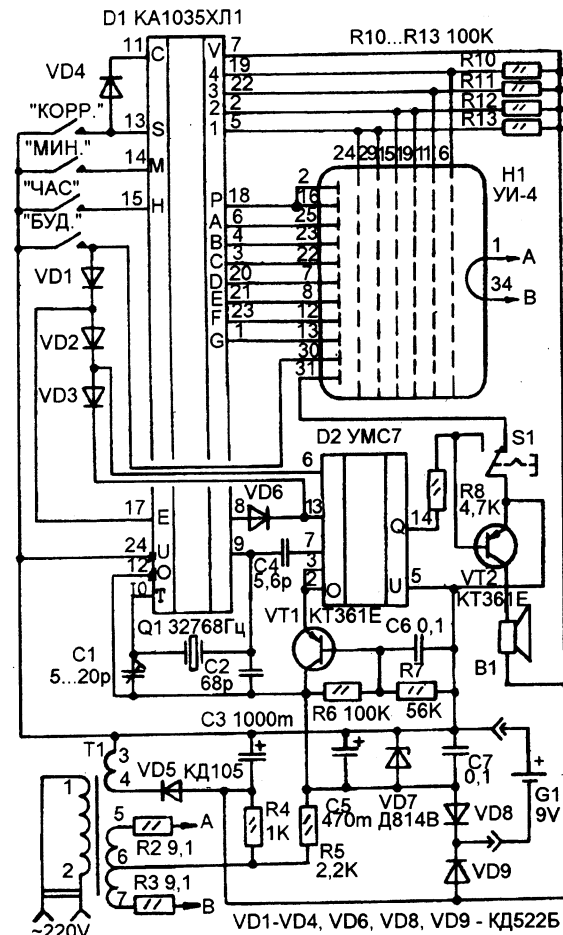
переменное напряжение 5В для питания накальной цепи индикатора. Предусмотрен резервный источник — батарея G1 типа "Крона", на 9 В.

Отечественной промышленностью выпускается достаточно много типов микросхем для электронных часов-будильников с электролюминесцентной индикацией. Одна из этих микросхем — КА1035ХЛ1. Микросхема выполнена в 24-х выводном миниатюрном корпусе с торцевыми выводами под поверхностный монтаж. Принципиальная схема часов-будильника на основе этой микросхемы и микросхемы - музыкального синтезатора УМС-7 показана на рисунке.

Управление микросхемой D1 при помощи четырех кнопок: "КОРР." — коррекция и пуск часов, "МИН." — установка минут, "ЧАС" — установка часов и "БУД." — включение режима установки времени будильника. Установка текущего времени производится нажатием на соответствующие кнопки, а для установки времени будильника нужно нажать кнопку "БУД" и удерживая её в нажатом состоянии кнопками "ЧАС" и "МИН" установить нужное время. После отпущения кнопки "БУД" часы возвращаются в режим текущего времени.

Выключатель S1 служит для выключения функции будильника простым отключением звукоизлучателя.

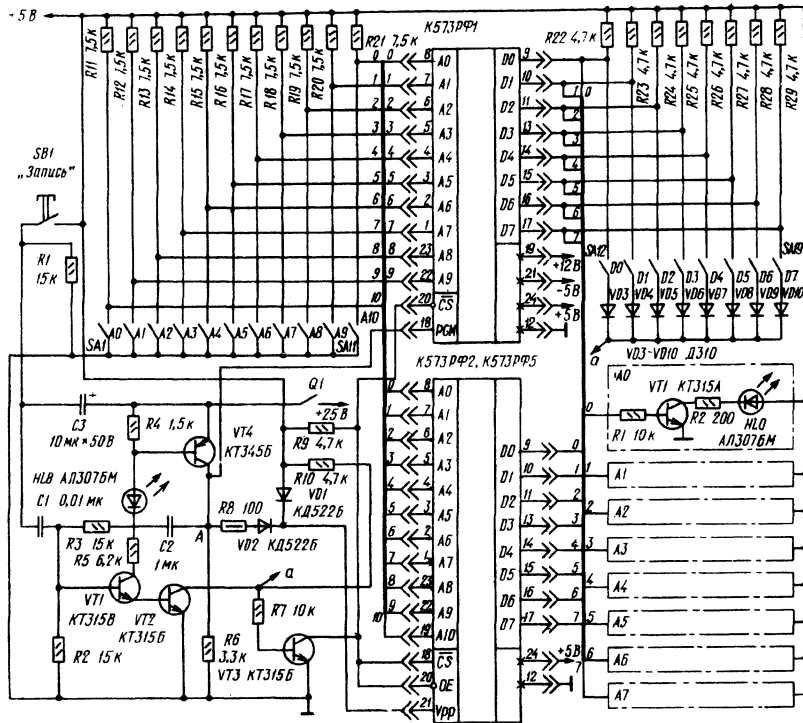
Источник питания вырабатывает два постоянных напряжения 9В — для питания логической части и 27В — для питания люминесцентного индикатора, кроме того



Звукоизлучатель — малогабаритный динамик типа 0,25ГДШ-1.

Трансформатор питания маломощный, вырабатывает переменные напряжения 25-30В (обмотка 3-4) и 5 В (обмотка 5-7).

# РУЧНОЙ ПРОГРАММАТОР.



Многие радиолюбители в своих конструкциях используют многократно программируемые ПЗУ с стиранием ультрафиолетовым излучением, такие как К573РФ1, К573РФ2, К573РФ5. Для записи программ в такие микросхемы обычно пользуются компьютером типа "Спектрум" с соответствующей приставкой, но при отсутствии такого можно запрограммировать микросхему в ручную при помощи простейшего программатора, схема которого показана на рисунке. Тумблерами SA1-SA11 устанавливаются адреса, по которым записывается информация, а тумблерами SA12-SA19 - данные. Затем нужно нажать кнопку SB1, и так каждый байт. Разомкнутому состоянию тумблеров соответ-

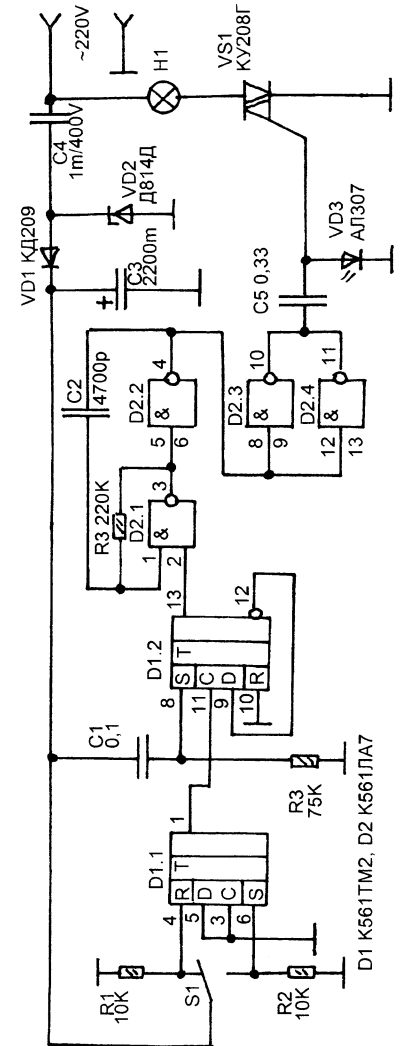
ствует единица, а замкнутому — ноль. Проконтролировать запись можно при помощи светодиодов.

Стереть программу можно потом при помощи лампы дневного света с разбитой внешней колбой, или при помощи другого источника УФ-излучения.

Литература : "Радио о "Радио-86РК" Л. Лукьянов. ж. Радио №10 за 1986 г. стр. 34.

# ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ

РИС.1



Выключатель предназначен для управления осветительными приборами при помощи квазисенсорной кнопки. Принципиальная схема показана на рисунке 1.

Роль выключателя выполняет симистор VS1, в отличие от стандартной схемы управления симистором, в данном случае используется импульсное управление, достоинство которого состоит в том, что существует полная развязка по постоянному напряжению между симистором и схемой управления и не имеет значения полярность сигнала управления. Практически, в основе системы управления лежит мультивибратор на элементах D2.1 и D2.2, который вырабатывает прямоугольные импульсы, по скважности близкой к 2. Эти импульсы поступают на импульсный усилитель, выполненный на двух оставшихся элементах микросхемы D2, включенных параллельно. С выхода этого усилителя импульсы через разделительный конденсатор C5 поступают на управляющий электрод симистора. Частота импульсов достаточно высока — около 1 кГц. В результате независимо от того в какой фазе находится сетевое напряжение, частота которого значительно меньше частоты управления (50 Гц), тиристор всегда поддерживается в открытом состоянии, обеспечивая постоянное включение освещения.

Сам мультивибратор управляется при помощи двух триггеров — D1.1 служит для подавления дребезга контактов квазисенсорной кнопки S1, а D1.2 включен по схеме делителя на 2 и каждое нажатие и отпущение кнопки вызывает его изменение на противоположное.

Для того, чтобы после включения питания схема автоматически устанавливалась в положение "включено" служит конденсатор C1, зарядный ток которого устанавливает триггер в единичное состояние. Если требуется чтобы включения питания схема автоматически

устанавливалась в положение "выключено" нужно подключение выводов 8 и 10 триггера D1.2 поменять местами (выв. 8 на общий провод, а выв. 10 на C1R3).

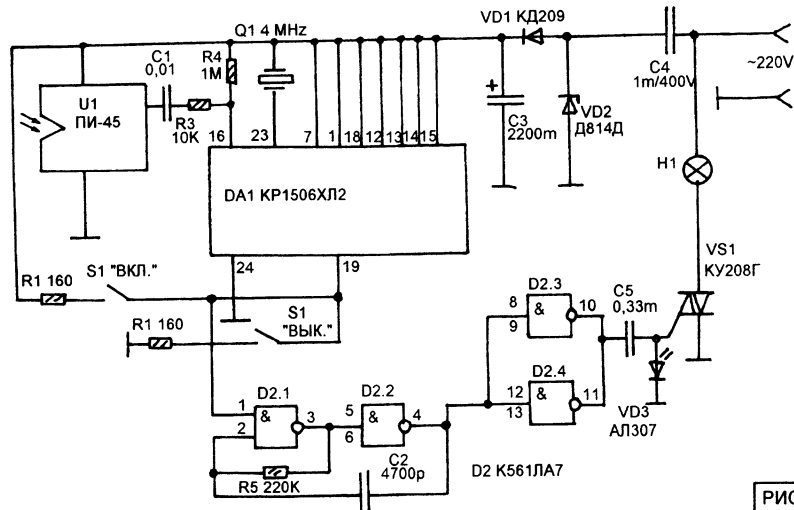


РИС.2.

Питается схема управления от бестрансформаторного источника, выпрямитель-стабилизатор которого выполнен на диоде VD1 и стабилизаторе VD2, роль гасящего сопротивления выполняет конденсатор C4.

Второй вариант (рисунок 2) отличается тем, что позволяет управлять освещением не только при помощи квазисенсорных кнопок но и дистанционно, при помощи обычного пульта дистанционного управления от телевизоров типа 3-УСЦТ.

Роль узла управления, в данном случае, выполняет микросхема К1506ХЛ2 — контроллер дистанционного управления телевизоров типа 3-УСЦТ. В этой конструкции микросхема включена по упрощенной схеме, поскольку из всего набора её функций используется только функция выключателя питания телевизора.

Как известно, на выводе 19 микросхемы, который используется для управления выключателем телевизора, имеется триггер, устойчивое состояние которого можно изменять двумя способами, подавая сигнал от пульта дистанционного управления или принудительно, смещая его уровень подавая на этот вывод единичный (если нужен единичный уровень) или нулевой (если нужен нулевой). Такое управление выполняется кнопками S1 и S2. При нажатии S1 на вывод 19 поступает единичный уровень, и после

отпускания этой кнопки на этом выводе остается единичный уровень, а при нажатии на S2 — нулевой.

При управлении с пульта, инфракрасный сигнал поступает на фотоприемник U1, и далее кодовая последовательность поступает на последовательный порт микросхемы D1. Для включения лампы H1 нужно на пульте нажать кнопку любого номера программы, а для выключения — ту кнопку, при помощи которой выключается питание телевизора. Пульт может быть от телевизоров 3-УСЦТ или 4-УСЦТ. От 5-УСЦТ и выше не подойдет.

Сигнал управления поступает на вход элемента D2.1 и либо блокирует мультивибратор, либо запускает его. Затем импульсы поступают на усилитель на элементах D2.3 и D2.4 и далее через конденсатор C5 на управляющий электрод симистора VS1, либо импульсы не поступают, если мультивибратор заблокирован, и симистор не открывается.

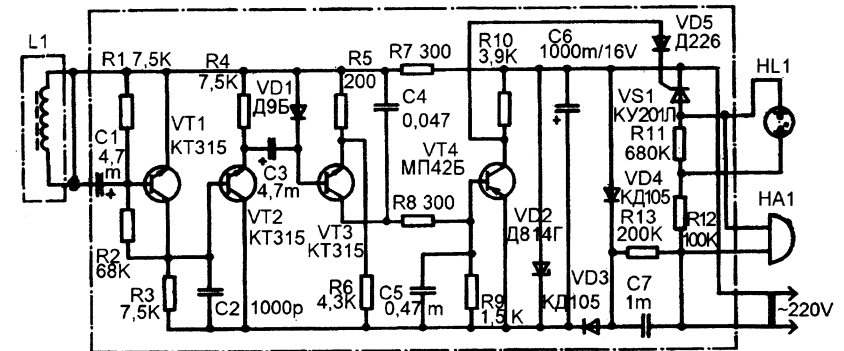
В качестве фотоприемника U1 можно использовать любой готовый, из имеющихся в продаже от телевизоров 3-УСЦТ или 4-УСЦТ, например ПИ-45, ФП-1 и др., или самодельный, выдающий отрицательные импульсы на выходе.

Настройка правильно собранных схем из исправных деталей не требуется.

## ДУБЛЕР ТЕЛЕФОННОГО ЗВОНКА

полуволны открывают транзистор VT3, а за ним и VT4. В результате на R10 выделяется некоторое напряжение, которое открывает тиристор VS1, а он подает питание на звонок переменного тока HA1 и неоновую лампу HL1.

Питается дублер от бестрансформаторного источника, состоящего из



Если звонок телефонного аппарата негромкий и к тому же в квартире находятся люди с пониженным слухом дозвонится в такую квартиру бывает очень сложно. Выйти из положения можно если дополнить аппарат телефонного звонка, который будет воспринимать электромагнитные колебания, излучаемые катушкой звонка телефонного аппарата и включать более громкий звонок, на подобие квартирного. Не помешает и дополнительная световая сигнализация.

Принципиальная схема такого устройства показана на рисунке. Датчик L1 располагается вблизи телефонного аппарата. При появлении сигнала вызова между ним катушкой звонка телефонного аппарата возникает индуктивная связь. В результате в датчике наводится ЭДС, которая через C1 поступает на вход усилителя на транзисторах VT1 и VT2. Усиленное напряжение выпрямляется при помощи диода VD1 и его положительные

гасящего конденсатора C7, выпрямителя на диодах VD3 и VD4 и параметрического стабилизатора на VD2.

Датчик — это 4000 витков ПЭВ 0,1...0,16 намотанных на деревянную катушке от швейных ниток. Отверстие катушки рассверлено до диаметра 8 мм и в него вставлен стержень из феррита диаметром 8 мм (от магнитной антенны).

Неоновая лампа типа МН-3 или ИНС-1, звонок — любой бесискровой переменного тока.

# ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ.

(начало в РК05-99 стр.42)

Принципиальная схема второго варианта телефонного аппарата на основе отечественной микросхемы K1008ВЖ1 показана на рисунке. По сравнению с предыдущей схемой вызывной узел сделан по простейшей схеме на транзисторе VT1 пьезоизлучателе BF-1, имеющем три вывода. Пьезоизлучатель, представляющий собой конденсатор включен в цепи положительной обратной связи транзисторного каскада. В результате при поступлении вызывного напряжения на диоде VD1 появляется некоторое постоянное напряжение. Генератор возбуждается на частоте механического резонанса BF-1 и получается прерывистое звучание в такт импульсам вызывного напряжения.

Разговорный узел выполнен по более сложной схеме на транзисторах VT2-VT5. Электретный микрофон подключен к входу микрофонного усилителя на транзисторах VT2 и VT3. Усилитель имеет достаточно большой запас по усилению, что позволяет компенсировать недостаточную чувствительность микрофона. Питается микрофон через резистор R18. Закрывание разговорного узла при наборе номера производится по сигналу с вывода 18 микросхемы при помощи диодов VD13 и VD14. При этом ток потребления усилителем падает и VT3 закрывается, переводя линию в свободное состояние, а сами наборные импульсы передаются в линию при помощи ключа на транзисторе VT6. При всем этом выходной телефонный усилитель на транзисторах VT4 и VT5 питается коллекторным током транзистора VT3, и практически, при наборе номера он также оказывается отключенным.

При приеме сигнала от линии, он на базу транзистора VT4 поступает через резистор R15 и разделительный конденсатор C7. На выходе усилителя включен микродинамик B1 с сопротивлением звуковой катушки не менее 25 ом.

Наборный узел выполнен на микросхеме D1. В режиме "повешенной трубки" дежурное питание на нее поступает через резистор R5 на

её вывод 15. При этом микросхема работает в экономичном режиме, направленным только на сохранение в памяти последнего номера, который можно вызвать нажатием на кнопку #.

При поднятии трубки питание поступает на выводы 3 и 6 микросхемы с параметрического стабилизатора на стабилитроне VD6 и резисторе R7. Озвучивание набора номера производится при помощи дополнительного пьезоизлучателя, подключенного к выводу 4 микросхемы.

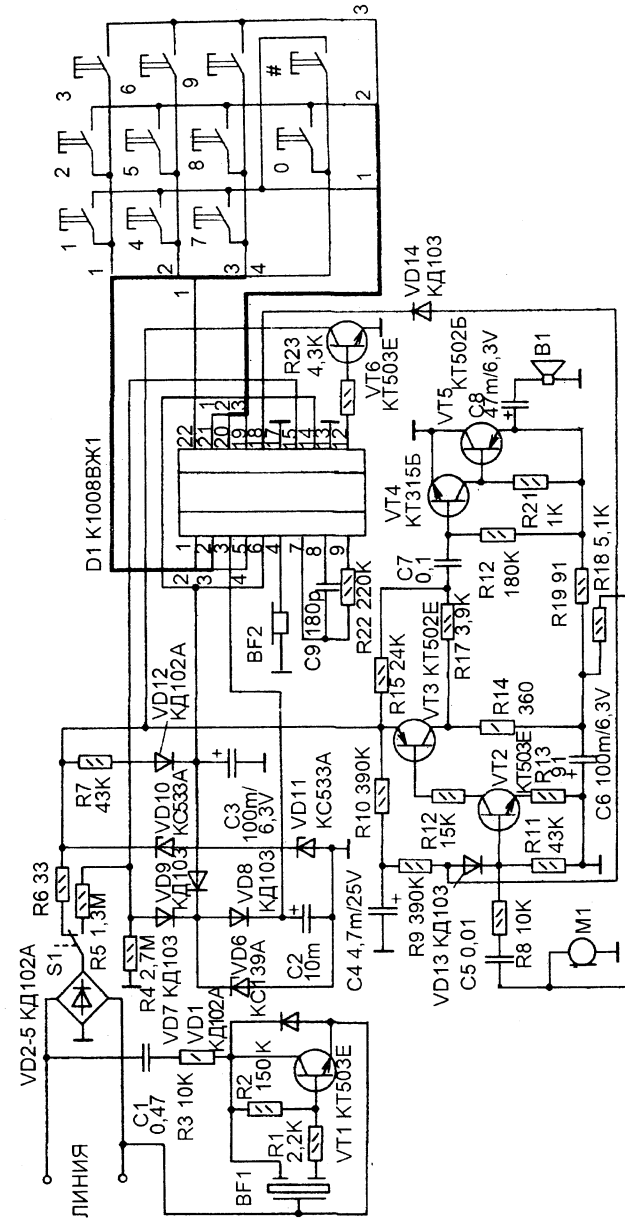
Диоды VD1-VD5 любые кремниевые с допустимым обратным напряжением не менее 200V и прямым током не менее 50 mA. Вместо стабилитрона KC139 можно использовать KC147.

Пьезокерамические звукоизлучатели типа ЗП-1 или импортные от телефонов-трубок. Динамик B1 — любой, например капсуль от малогабаритных стереотелефонов. Электретный микрофон импортный или отечественный, любого типа.

Конструктивно телефонный аппарат можно собрать в корпусе телефона-трубки или в корпусе обычного телефонного аппарата с отдельной трубкой, при этом в трубку выносятся каскады на транзисторах VT2-VT5, а соединение с основным блоком при помощи трехпроводного провода — 1-й общий провод, 2-й от точки соединения R10 R15 VT3 до точки соединения R7 R6, 3-й от диода VD13 до диода VD14.

В процессе настройке, в режиме поднятой трубки на эмиттере VT3 должно быть напряжение 15...17В, на его коллекторе 13...15В, а в точке соединения R14 и R19 должно быть 4,7...5,5В. Эти напряжения устанавливаются подбором номинала резистора R11.

Настройка вызывного узла сводится к подбору R2 таким образом чтобы обеспечить наиболее громкое звучание.



## НАРУЧНЫЕ ЧАСЫ УПРАВЛЯЮТ НАГРУЗКОЙ

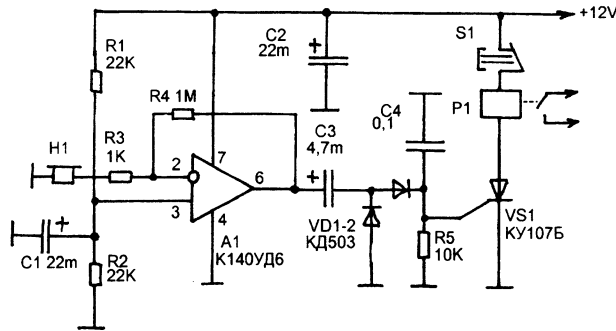
На страницах радиолюбительских журналов (включая и "РК") предложено немало приставок к настольным или карманным электронным часам-будильникам для преобразования этих часов в таймеры, управляющие электроприборами. Предлагаю способ приспособить для этих же целей электронные наручные часы, имеющие функцию будильника.

Очевидно, что вторжение в схему наручных часов и установка дополнительных разъемов занятие бессмысленное, так как конструкция слишком миниатюрная.

Звукоизлучатель в таких часах располагается на тыльной стороне корпуса, предполагается, что часы будят не столько звуком, сколько вибрацией задней стенки, соприкасающейся с рукой человека. Сущность моего способа заключается в том, чтобы приставка-таймер имела вибрационный сенсор, на который нужно положить эти часы тыльной стенкой. При включении сигнала будильника вибрация от корпуса часов передается сенсору, а он выдает электрический сигнал, который усиливается схемой приставки и служит для управления электромагнитным реле, контакты которого включают или выключают нагрузку.

Принципиальная схема такого устройства показана на рисунке. Роль сенсора выполняет пьезоэлектрический звукоизлучатель (зуммер) типа ЗП-1,

такой как в звонках электронных телефонных аппаратов. Зуммер имеет резонанс на частотах около 1500 гц, большинство электронных часов



излучают акустический сигнал примерно на этой частоте. К тому же зуммер имеет слабую чувствительность к вибрации воздуха, и наиболее чувствителен к вибрации, передаваемой за счет механического контакта. В результате приставка получается малочувствительная к окружающим звукам, что снижает вероятность ложных срабатываний.

Сигнал от зуммера усиливается операционным усилителем А1 и поступает на выпрямитель на диодах VD1 и VD2. В результате на С4 появляется некоторое постоянное напряжение, которое поступает на управляющий электрод тиристора VS1 и открывает его. Тиристор открывается и включает электромагнитное реле P1, которое своими контактами управляет нагрузкой.

После окончания сигнала реле остается во включенном состоянии, для его перевода в исходное состояние служит кнопка S1, которая размыкает цепь питания тиристора и закрывает его.

Чувствительность можно установить подбором номинала R4.

Анисимов А.М.

## ПОДДЕРЖАНИЕ РЕЗЕРВНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ В РАБОЧЕМ СОСТОЯНИИ

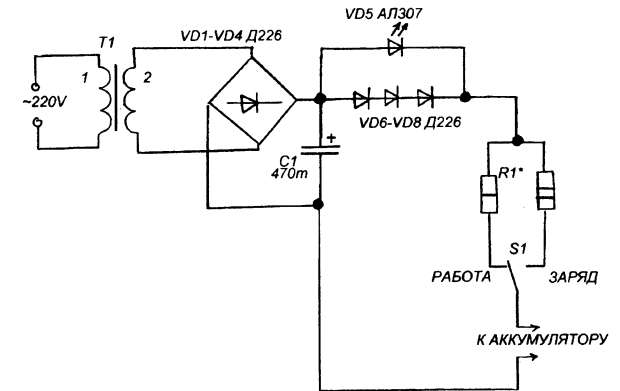
Многие современные электронные устройства, такие как электронные часы, телефоны с АОН, и другие, питающиеся сетевым напряжением имеют резервный источник питания - "батарейки". Это необходимо для поддержания основных функций этих устройств во время отключения сетевого напряжения. Наиболее рационально в этом случае применять аккумуляторы емкостью 0,25...0,45 А/час. Но применение аккумуляторов не снимает всех проблем, их необходимо периодически подзаряжать, особенно если они старые, или в местности практикуется "веерное" отключение электроснабжения. В этом случае аккумуляторы необходимо постоянно держать под "тренировочным" зарядным током, равным примерно 0,008 от их номинальной емкости. Например для ЦНК 0,45 "тренировочный" ток должен быть равен 4 мА. Аккумуляторы, находящиеся под таким током будут все время готовы к работе, при этом нет необходимости в их периодической подзарядке нормальным зарядным током, равным 0,1 от номинальной емкости.

Схема устройства для поддержания аккумуляторов в рабочем состоянии, для показана на рисунке. Т1 обеспечивает на вторичной обмотке напряжение от 20 до 60В, в зависимости от напряжения питания электронного устройства. Использование для "тренировки" аккумуляторов трансформатора питания электронного устройства более рационально, но не всегда возможно.

Выпрямленное напряжение через ограничительные резисторы R1, величина которых устанавливается таким образом,

чтобы в режиме заряда ток через аккумулятор был равен 0,1 от его емкости, а в режиме работы - 0,008 от его емкости, поступает через переключатель S1 на аккумулятор.

Светодиод VD5 контролирует процесс заряда или "тренировки", поскольку напряжение на нем равно падению напряжения на диодах VD6-VD8, он светится одинаково в режиме



заряда и в режиме "тренировки".

Под "тренировочным" зарядным током использовать и старые аккумуляторы, потерявшие значительную часть своей емкости. Перед установкой на "тренировку" аккумуляторы нужно зарядить до номинального напряжения.

При компоновке устройства необходимо обеспечить отсутствие термического контакта между аккумулятором и трансформатором питания, особенно, если трансформатор в процессе работы существенно нагревается. Перегрев более 55°C может привести к порче аккумуляторной батареи.

Григорев И.И.  
(РК3ЗК)



## ДВА АНАЛОГОВЫХ ТАХОМЕТРА.

Вторая схема показана на рисунке 2, она использует в качестве устройства отображения линейных газоразрядный индикатор типа ИН-13. Частота вращения оценивается по длине светящегося столба.

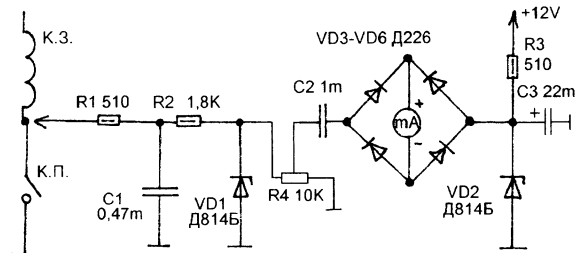
На входе устройства включен транзисторный импульсный ключ на VT1 и VT2, который имеет большое входное сопротивление и в меньшей

Большинство отечественных автомобилей не оснащаются тахометрами в качестве стандартного оборудования. Тем не менее тахометр является одним из важных органов контроля за работой двигателя как на холостом ходу так и во время движения. Имеющиеся в продаже цифровые тахометры показывают значение частоты вращения коленвала на цифровом табло. Безусловно, для регулировки карбюратора это очень удобно, но в процессе движения автомобиля быстрая смена показаний приводит к тому, что цифры семисегментного индикатора становятся различимыми только при установившейся частоте вращения, а при её резких изменениях видны только "восьмерки". Наиболее удобны в этом смысле аналоговые приборы, хотя и не имеющие точности цифровых, но наглядно иллюстрирующие степень изменения числа оборотов, приближение её к какой-то критической величине.

Принципиальная схема одного из наиболее простых приборов на основе миллиамперметра постоянного тока показана на рисунке 1. Импульсы из точки соединения катушки зажигания и контактов прерывателя поступают через R1 и R2 на ограничитель-формирователь на VD1 и далее через потенциометр R4 на выпрямительный мост, на выходе которого включен миллиамперметр.

В схеме используется миллиамперметр с шкалой до 1 mA. Показания — от нуля до 6000 об/мин, установка шкалы резистором R4.

рисунк 1.



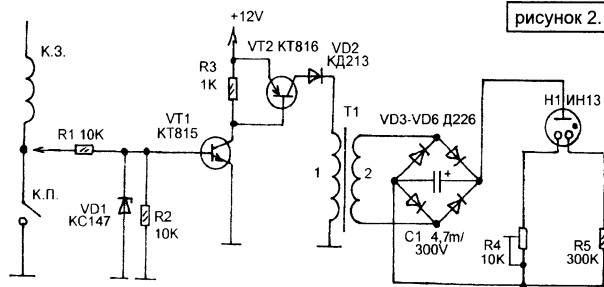
степени, чем предыдущая схема, воздействует на систему зажигания.

На выходе ключа включен повышающий трансформатор, выходное напряжение которого меняется соответственно частоте вращения вала двигателя. Диапазон изменения шкалы можно установить подстройкой резистора R4.

В качестве трансформатора использован готовый силовой маломощный трансформатор от сетевого источника питания для переносной аппаратуры, он на понижающей обмотке выдает 6В, в данном случае он включен

наоборот, его первичная обмотка работает как вторичная - 2, а вторичная как первичная - 1.

рисунк 2.



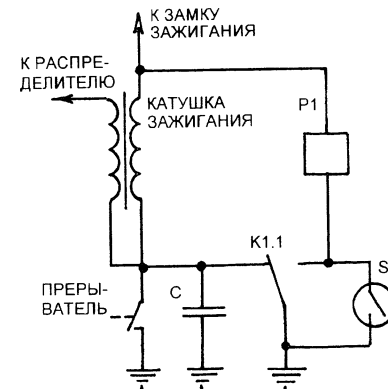
## ПРОСТОЕ ПРОТИВОУГОННОЕ УСТРОЙСТВО.

рисунк 1

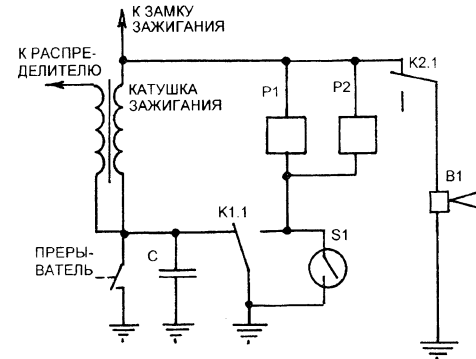
С целью предотвращения угона автомобиля некоторые автолюбители устанавливают простые секретки, выключатели массы, аккумулятора, устанавливают тумблеры в цепи зажигания. В данной статье предлагаются две столь же простые схемы, которые не смотря на свою простоту могут озадачить даже искушенного вора.

Первое устройство (рисунк 1) содержит всего одно реле с переключающими контактами и геркон. Как эти элементы включаются в классическую систему зажигания показано на рисунке. Сущность в том, что пока обмотка реле P1 обесточена его контакты K1.1 находятся в показанном на схеме положении и замыкают накоротко контакты прерывателя. При включении зажигания любым способом (ключом, замыканием контактов замка зажигания, подключением провода между катушкой зажигания и плюсом аккумулятора) через катушку зажигания протекает постоянный ток независимо от действия контактов прерывателя и формирование высоковольтных импульсов в катушке не происходит. Для разблокирования системы служит геркон S1. Нужно включить зажигание ключом, а затем к этому геркону одновременно поднести постоянный магнит. При этом через контакты S1 ток поступает на обмотку реле и оно переводит свои контакты K1.1 в противоположное положение. Теперь система зажигания разблокирована, а реле устанавливается в устойчивое включенное состояние. После выключения зажигания катушка реле обесточивается и схема возвращается в исходное состояние.

Хитрость состоит в том, что нет никаких тумблеров или реле, включаемых в разрыв проводов, идущих от прерывателя или от замка зажигания, которые легко вычислить, практически дополнительный провод подключается к тому контакту катушки зажигания, к которому и без того подключено достаточно много проводов (от прерывателя, тахометра, ЭПХХ).



рисунк 2.



Геркон располагают в любом удобном, с точки зрения водителя, месте.

Для того, чтобы обеспечить дополнительную сигнализацию можно дополнить схему вторым таким же реле, как показано на рисунке 2. Теперь второе реле P2 в обесточенном состоянии своими контактами K2.1 подключает к цепи зажигания звуковой сигнал автомобиля. При включении зажигания он тоже будет включаться.

Пользоваться этой схемой сложнее, нужно сначала поднести магнит к геркону, а затем включить зажигание, и только после этого убрать магнит.

Реле — автомобильные с переключающими контактами.

Алексеев В.В.

# ПРОТИВОУГОННОЕ УСТРОЙСТВО — СИГНАЛИЗАЦИЯ

Противоугонное устройство выполняет следующие функции: контроль за состоянием контактных датчиков (дверных выключателей освещения салона), контроль за системой зажигания. При открывании двери или (и) попытке завести двигатель любым способом включается акустическая прерывистая сигнализация и блокировка системы зажигания. После прекращения действия (закрывание двери, выключение зажигания) система переходит в ждущий режим после восьми секунд сигнализации. После включения питания система не реагирует на состояние датчиков в течении 8 секунд после закрывания дверей, или все время пока дверь открыта. Блокировка системы производится при помощи геркона, который располагается за стеклом изнутри салона, после поднесения к нему магнита система не восприимчива в течении 8 секунд или в течении всего времени пока владелец держит дверь машины открытой. Полное выключение (а также и включение) — при помощи потайного тумблера, расположенного в месте салона, известном только водителю. Индикация охранного (ждущего) режима — мигание светодиода, сигнализация или блокировка герконом — светодиод не мигает.

Существенное достоинство схемы в том, что все временные выдержки формируются цифровым способом, без применения RC-цепей с большими емкостями. В результате высокая стабильность и надежность системы в широком диапазоне температур и влажности. Недостаток — невозможность блокировать бесконтактную систему зажигания.

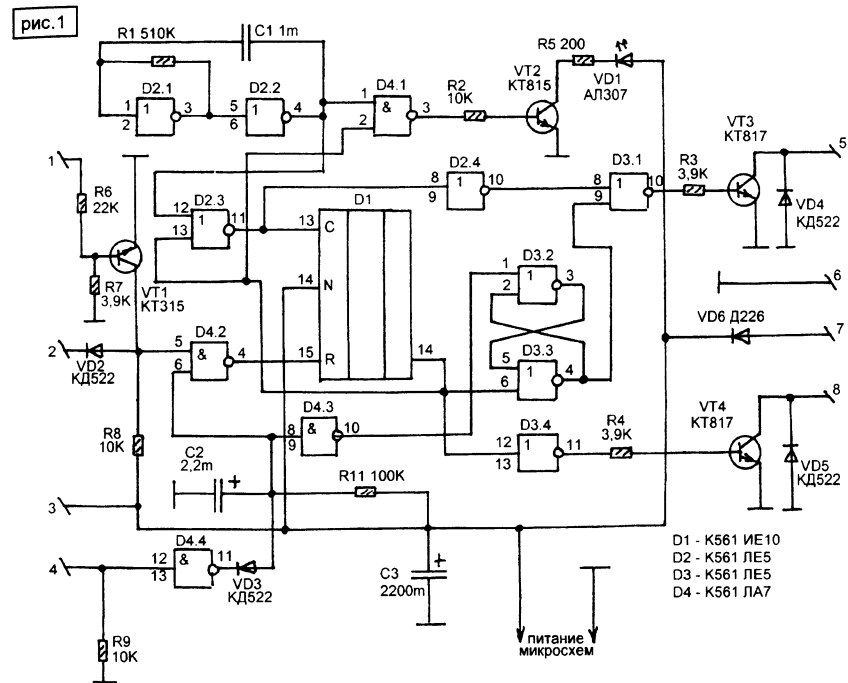
Принципиальная схема показана на рисунке 1. Узел, формирующий временный интервал в 8 секунд состоит из счетчика D1 и мультивибратора на D2. Работает таким образом — при поступлении положительного импульса на вход R D1 счетчик переходит в нулевое состояние, при этом на его выходе (вывод 6) устанавливается логический ноль. В результате элемент D2.3 открывается, а начинает пропускать через себя на вход C D1 импульсы от мультивибратора на D2.1 D2.2.

Эти импульсы имеют частоту около 1 Гц. Счетчик считает эти импульсы, при по поступлению восьмого единица с его выхода (вывод 6) закрывает элемент D2.3 и счетчик останавливается в таком положении. Таким образом, в течении 8-и секунд, после обнуления, на выходе счетчика присутствует ноль. В течении этого времени, пока D2.3 открыт импульсы с его выхода поступают через элементы D2.4 и D3.1 на транзисторный ключ VT3, в коллекторной цепи которого включается электромагнитное реле, управляющее звуковым сигналом.

Выдержка времени после включения питания образуется за счет триггера на элементах D3.2 и D3.3. В момент включения питания зарядный ток конденсатора C2 устанавливает счетчик D1 в нулевое состояние и этот триггер в единичное. В результате единица с выхода этого триггера поступает на вывод 9 D3.1 и блокирует его. Этот элемент не пропускает импульсы от мультивибратора на ключ VT3 и звуковой сигнализации не происходит. Все это длится до тех пор пока счетчик D1 не досчитает до восьми, и на его выходе не появится единица, которая установит триггер в нулевое состояние. В результате элемент D3.1 откроется и будет готов пропустить импульсы на транзисторный ключ, но в это же время закроется D2.3 и импульсов на его выходе уже не будет. Таким образом система через восемь секунд после включения питания переходит в сторожевой режим.

Это время (8 секунд) можно продлить по желанию водителя сколь угодно долго, достаточно сразу после включения питания (в срок до 8-и секунд) открыть дверь салона и держать её открытой. В результате катод VD2 через дверные выключатели соединится в массе автомобиля (общим минусом системы) и на выходе D4.2 будет постоянно держаться единица, следовательно счетчик считать не будет (принудительно находится в нулевом состоянии) и триггер также будет оставаться в единичном состоянии блокируя элемент D3.1. Затем, после закрывания двери, через восемь секунд система перейдет в сторожевое состояние.

Для блокировки системы владельцем служит геркон магнитоуправляемый герметичный выключатель, который подключается к клеммам 4 и 3 системы. При замыкании его контактов диод VD3 открывается и разряжает C2, в результате триггер D3.2 D3.3 переходит в единичное состояние и блокирует выход, а счетчик D1 — в нулевое, и начинается 8-и секундная выдержка. В течении этой выдержки



владельца должен открыть дверь салона и при помощи потайного тумблера отключить питание от сторожа.

Блокировка зажигания выполняет таким образом: база транзистора VT1 через резистор R6 соединяется с плюсом питания системы зажигания (клемма 1 подключается к замку зажигания). При включении зажигания транзистор VT1 открывается и на выводе 5 D4.2 устанавливается логический ноль, практически происходит тоже самое, что и при открывании двери салона. В результате счетчик D1 обнуляется и начинается звуковая сигнализация. Одновременно логический ноль с выхода счетчика через инвертор поступает на VT4 и открывает его. В коллекторной цепи этого транзистора (рисунок 2) включено электромагнитное реле P2, которое замыкает свои контакты и таким образом блокирует прерыватель автомобиля. Через катушку зажигания протекает постоянный ток, и искрообразование не происходит.

Интересно и то, что в такой режим блокировки система переходит не только при звуковой

сигнализации, но также и при выдержке времени после включения питания, и после блокировки системы при помощи геркона. Практически в любом режиме, пока на охранную систему поступает питание, при открывании двери, при попытке завести зажигание, при блокировке системы магнитом, во всех этих режимах система зажигания автомобиля блокируется. Таким образом исключается угон, даже если злоумышленник воспользовался магнитным брелком владельца, но не знает где расположен потайной тумблер S1 (рисунок 2).

Автосторож смонтирован на одной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с односторонней фольгировкой. Разводка печатной платы показана на рисунке 3, расположение деталей на рисунке 4. Соединения, отмеченные на рисунке 3 пунктирной линией выполняются изолированным монтажным проводом.

Данная схема питается напряжением бортовой сети автомобиля, поэтому микросхемы серии

рисунок 2.

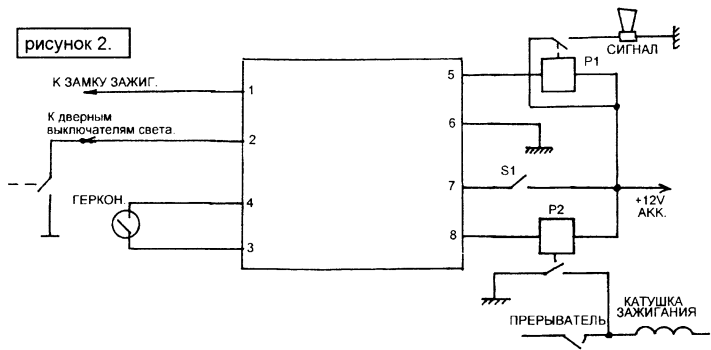


рисунок 3.

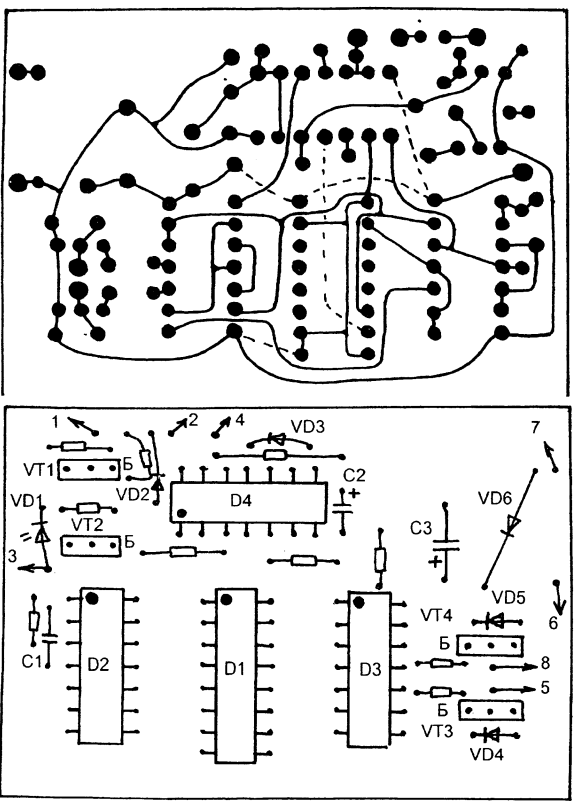


рисунок 4

K176 использовать не рекомендуется, для них максимальное напряжение питания не должно

быть более 10В, или нужно дополнить схему параметрическим стабилизатором на транзисторе и стабилитроне.

Вместо счетчика K561IE10 можно использовать любой другой двоичный счетчик серии K561 (или K176 в случае со стабилизатором), но это потребует изменения разводки печатной платы.

Электромагнитные реле — автомобильные с нормально-разомкнутыми контактами типа 90.37.47-10 или другие аналогичные. Важно, чтобы их контакты выдерживали достаточно большой ток.

Емкости конденсаторов C2 и C3 могут отличаться от указанных на схеме процентов на 50. Номиналы всех резисторов могут отличаться в пределах 30%. Транзисторы и диоды с любыми буквенными индексами.

Частоту прерывания звукового сигнала и время сигнализации можно установить "по вкусу" подбором номиналов R1 или C1.

После монтажа печатную плату помещают в пластмассовый корпус ("мышьлицу") и герметично заклеивают при помощи клея "Момент".

ремонт

# ТЕЛЕВИЗОР TOSHIBA 1450S/2050S

продолжение, начало в РК06-99.

## 1. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ.

1.1. При включении телевизора перегорает предохранитель F801. Неисправность либо в элементах от сетевого шнура до выхода сетевого выпрямителя, включая С810, либо в импульсном генераторе. Проверить просто, достаточно выпаять один вывод L861 и повторно включить в сеть, если F801 перегорел снова - неисправность в цепи от сетевого выключателя до С810, возможно пробой выпрямителя D801 (можно заменить мостом, собранным из диодов типа КД209, как в УСЦТ), возможно пробой С810, или в других элементах этой цепи. Если после выпайвания L861 предохранитель не перегорает, но на С810 есть напряжение около 300-350В, то неисправность в импульсном генераторе, предположительно пробой между выводами 1 и 14 Q801.

1.2. Телевизор не включается вообще, предохранитель цел, все выходные напряжения источника питания отсутствуют. Как и в предыдущем случае неисправность либо в цепи от сетевого шнура до С810, либо в импульсном генераторе. Для проверки нужно измерить напряжение на С810 270-350В. Если этого напряжения нет - обрыв в диодах моста D801, обрыв в дорожках, сетевом выключателе или в других элементах этой цепи. Если напряжение имеется — дефект в импульсном генераторе. Проверьте напряжение на выв. 1 Q801, если его нет - обрыв L861 или ZP05 в результате коррозии или от пробоя выхода Q801 (см. п. 1.1.). Если напряжение имеется проверить элементы С866, С869, D862. Возможно обрыв в транзисторе Q872.

1.3. Выходные напряжения сильно завышены. Проверить поступление напряжения 108В на вывод 2 Q862. Если это напряжение занижено или отсутствует — неисправность в Q883 или Q846.

1.4. Выходные напряжения занижены, трансформатор Т862 "свистит". Отключить последовательно нагрузки, если свист при отключении одной из нагрузок прекращается — неисправность не в источнике, а в цепи этой нагрузки. Если свист не прекращается — неисправность в К3 в вторичных цепях. Возможно один из сглаживающих конденсаторов вторичных выпрямителей пробит, или пробит один из выпрямительных диодов.

## 2. СИСТЕМНЫЙ КОНТРОЛЛЕР.

2.1. Телевизор не включается из дежурного режима, источник питания исправен. Проверить наличие питающего напряжения 5В на 42-м выводе QA01. Отсутствие напряжения может быть вызвано неисправностью CA42, LA01, или стабилизатора Q840. Если напряжение имеется, проверить работу выключателя, при включении на выводе 7 QA1 должен быть высокий уровень, при выключении низкий. Если изменения в норме неисправность в цепи : Q830, Q843, Q846. Если на выв. 7 QA1 в любом случае нуль, возможно нет импульса предустановки контроллера (импульс получается некоторой задержкой низкого уровня на выводе 33 после включения питания) из-за неисправности Q840.

2.2. Нет управления с пульта ДУ. Прежде всего нужно проверить есть ли управление с клавиатуры и исправен ли пульт. Отсутствие управления с пульта может быть вызвано неисправностью фотоприемника KB01 или последовательного порта QA01. Нужно проверить наличие кодовых импульсов на выходе KB01 и поступление их на вывод 35 QA01, если они есть KB01 исправен и неисправность в QA01, если их нет — неисправен KB01 или обрыв R809.

2.3. Плохо с памятью. Запоминающее устройство — микросхема QA02, нужно проверить поступление на нее питания, а также наличие синхроимпульсов, поступающих на вывод 6 и

импульсов обмена данными, поступающими на вывод 5, во время переключения программ. Отсутствие импульсов говорит о неисправности контроллера, а их наличие при отсутствии памяти о неисправности QA02.

**2.4 Нет регулировок, настройки тюнера.** В этих телевизорах сигналы регулировки передаются по цифровой шине I<sup>2</sup>C, с выводов 37 и 38 QA01 на выводы 11 и 14 Q501. Отсутствие регулировок, при условии исправности Q501 может быть вызвано либо обрывами или КЗ в этих цепях, либо неисправностью QA01, поэтому нужно проверить прохождение этих импульсов от QA01 до Q501.

**2.5 Нет отображения служебной информации на экране телевизора.** Для отображения микросхема QA01 вырабатывает три видеосигнала и коммутационный сигнал, который с её вывода 25 должен поступать на вывод 31 Q501. Нужно проверить наличие этого сигнала и его поступление на Q501, а также поступление строчных и кадровых импульсов на выводы 26 и 27 QA01. Если строчные и кадровые импульсы поступают, а коммутационные импульсы на выводе 25 не формируются — неисправность в QA01.

### 3. РАДИОКАНАЛ.

**3.1 Нет приема телепрограмм, на экране идет снег, нет настройки.** Проверить наличие напряжения 5В на выводе 7 радиоканала H001. Если напряжения нет проверить исправность стабилизатора Q830, а также поступление на него напряжения +12В от строчной развертки. Отсутствие настройки на канал может вызвано двумя причинами: неисправность стабилитрона D101, в результате которой нет опорного напряжения 32В для питания варикапов, либо нарушение управления тюнером, которое также осуществляется по шине I<sup>2</sup>C. Нужно проверить поступление этих импульсов с выводов 37 и 38 QA01 на выводы 3 и 4 тюнера H100. Также нужно проверить поступления напряжения 9В на вывод 9 H100, если этого напряжения нет — неисправность в Q421.

### 4. ТРАКТ ЦВЕТНОСТИ.

**4.1 Цвета перенасыщены, контрастность минимальная, при уменьшении цвет. насыщенности изображение пропадает.** Такой дефект наблюдается при отсутствии сигнала яркости. Неисправность возникает в результате C201 (проверить осц. на выв.36).

**4.2 Отсутствие цвета в любом режиме и при любой системе.** В простейшем случае нет поступления сигнала цветности на вход тракта — обрыв CV07 (проверить осц. на выв.34 Q501). Затем следует проверить наличие цветоразностных сигналов на выводах 45 и 44 Q501. При их отсутствии нужно проверить наличие цветоразностных сигналов на выводах 41 и 43 Q501 и их поступление на линию задержки QP01. Если сигналы на выв. 14 и 16 QP01 поступают проверить питание этой микросхемы и поступление синхроимпульсов на её вывод 5. Принять решение о замене QP01.

Отсутствие цвета может быть вызвано неисправностью X502. Отсутствие цвета в НТСЦ может быть вызвано неисправностью X501.

**4.3 Искажения цветопередачи, напоминающие отсутствие одного из основных цветов.** Отсутствует один из цветоразностных сигналов. Проверить наличие на выводах 41 и 43 Q501. Если на одном из этих выводов сигнала нет неисправность в Q501, либо пробит один из выходов QQ01 (выводы 9 и 10 QQ01). Если импульсы имеются проверить прохождение их через QP01 на выводы 45 и 44 Q501 и принять решение относительно исправности QP01.

**4.4 Отсутствие цвета только в режиме СЕКАМ.** Проверить поступление видеосигнала на вывод 16 QQ01, а также питание этой микросхемы и поступление синхроимпульсов на её вывод 15. Если все сигналы поступают и питание есть — неисправность в QQ01.

**4.5 Отсутствие изображения в любом режиме, растр имеется.** Неисправность коммутатора QV04 или транзистора QV10.

### 5. УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ.

**5.1. Отсутствует звук.** Проверить поступление напряжения питания на вывод 1 Q610. Проверить наличие звукового сигнала на выводе 46 Q501, а также регулировку его уровня. При отсутствии регулировки или самого сигнала неисправность в усилителе регуляторе Q501, но прежде чем делать такие выводы нужно проверить наличие входного сигнала на выводе 48 Q501 в режиме приема телепередачи. Если на 48-й вывод сигнал не поступает — неисправность в тюнере. В любом случае сигнал можно подать в режиме AV на вывод 50 через разъем для подключения видеоманитофона. Если сигнал на выводе 46 Q501 имеется нужно проверить его поступление на вывод 7 Q610. Возможно неисправен транзистор блокировки Q611, либо неисправна QA01 и на её выводе 4 постоянно держится высокий уровень. Если неисправность QA01 только этим и ограничивается можно выпаять D621 и пользоваться телевизором без блокировки звука.

Отсутствие звука может быть вызвано обрывом в цепи динамика, неисправностью разъема P661, потерей емкости конденсатора C613 или C610.

### 6. СТРОЧНАЯ И КАДРОВАЯ РАЗВЕРТКИ.

**6.1. Телевизор не работает, источник питания и микроконтроллер исправны.** Строчная развертка является источником вторичных напряжений для питания многих узлов телевизора, поэтому её отсутствие вызывает полное не функционирование телевизора. Строчная развертка питается напряжением 115В, нужно проверить наличие этого напряжения на выходе источника. Если этого напряжения нет возможно неисправен вторичный выпрямитель D883 C884, катушка L885. Это напряжение может не поступать на развертку из-за обрыва разрывного резистор F470, вызванного пробоем выходного транзистора Q404. Кроме того, при пробое Q404 может сработать защита на Q470 и выключить источник питания. Отключить защиту можно замкнув базу и эмиттер Q470.

Если напряжение 115В имеется и поступает на вывод 2 T461 нужно проверить наличие строчных импульсов на коллекторе Q402. Если эти импульсы имеются, а также имеются импульсы на базе Q404 неисправность вызвана либо дефектом Q404 либо разрушением L410 или L411, либо обрывом в обмотке 1-2 T461. Если импульсов нет нужно проверить поступление импульсов с вывода 13 Q501 на базу Q402. Их наличие говорит о неисправности Q402 или T401. Их отсутствие — неисправность в Q501, возможно не поступает питание на 9-й вывод Q501 в результате пробоя стабилитрона D402 или обрыва L430, неисправен Q430 или Q432. Кроме того отсутствовать импульсы могут по причине разрушения кварцевого резонатора X401.

**6.2. Яркое свечение экрана, изображения нет, звук есть.** Неисправность выпрямителя на D406, нет напряжения +200V.

**6.3. Кадровой развертки нет, на экране горизонтальная полоса.** Проверить напряжение 27В на выводе 8 Q301. Отсутствие напряжения — неисправность в цепи ZP03, D302, C310, R333, T461. Если 27В имеется проверить поступление сигнала кадров на вывод 2 Q301, исправность C321, подключение ОС, исправность C306. Возможно неисправна Q301.

**6.4. Завороты по вертикали.** Дефект в цепи D301 C308 или в выходном каскаде Q301.

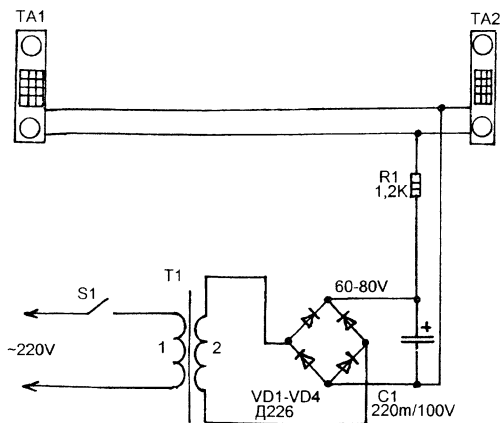
# ТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ

Имея два телефонных аппарата, моток двухжильного провода достаточной длины и небольшое количество радиодеталей можно организовать собственную телефонную линию на два абонента. Например устроить связь между двумя соседними квартирами, перебросив провод между окнами, или между соседними дачными домиками, между домом и беседкой.

Прежде всего вспомним из школьного курса физики как работает телефон. В простейшем случае это два телефонных капсюля, связанных между собой двухпроводной линией. Когда говорят перед одним капсюлем, его магнитная мембрана движется от звуковых волн и наводит в катушке некоторое переменное напряжение, которое по проводам поступает к катушке второго капсюля и приводит в движение его мембрану. Получается, что мембрана второго капсюля движется таким же образом как и первого, создавая звуковые волны, которые можно услышать. Но теоретически такая связь малоэффективна, слишком большие потери в проводах и низкий КПД капсюля.

Поэтому реальный телефонный аппарат имеет угольный микрофон, сопротивление которого меняется в такт с речью. Кроме того на линию поступает некоторое постоянное напряжение. В результате получается так, что угольный микрофон, подключенный к линии изменяя свое сопротивление в такт с речью вызывает изменение силы тока в линии. Таким образом в линии получается переменный ток, который изменяется в такт с речью. Этим током питается капсюль другого телефонного аппарата и излучает звуковые волны, достаточно отчетливые и громкие.

Принципиальная схема простейшей телефонной линии показана на рисунке. Используются два электронных телефонных аппарата — телефоны-трубки с кнопочными номеронабирателями, но можно взять и простые



дисковые аппараты. Они связаны между собой двумя проводами. На эти провода через сопротивление  $R1$  поступает постоянное напряжение величиной 60-80В. Когда трубки обеих ТА повешены между этими проводами имеется напряжение 60-80В, поскольку в таком состоянии внутренние сопротивления ТА очень высоки.

Предположим, подняли трубку ТА2, при этом его рычажный переключатель подключает к линии его разговорный узел и сопротивление ТА2 резко уменьшается, на столько, что напряжение в линии падает до 8-10В (напряжение падает потому, что из резистора  $R1$  и сопротивления разговорного узла ТА получается делитель напряжения, а линия оказывается подключенной как раз через этот делитель).

Если начать говорить перед микрофоном ТА2, сопротивление его разговорного узла начинает изменяться в такт с речью, а значит изменяется и общее сопротивление ТА2. При этом  $R1$  остается неизменным и в линии напряжение изменяется в такт с речью.

Телефонный аппарат ТА1 также подключен к этой линии и если поднять его трубку можно услышать то, что говорят перед микрофоном ТА2. Если абонент ТА1 ответит, его голос услышит абонент ТА2. Таким образом можно разговаривать друг с другом.

Для вызова абонента телефонный аппарат имеет звонок или зуммер, он подключен к линии всегда, когда трубка ТА повешена и реагирует на любой значительный перепад

напряжения в линии. Если поднять трубку ТА2 то звонок ТА1 "звякнет" один раз, потому что в линии был один перепад напряжения, повесите трубку — ТА1 "звякнет" еще раз.

В составе ТА имеется номеронабиратель, кнопочный или дисковый, неважно, в любом случае он служит для создания в линии перепадов напряжения, эти перепады принимает телефонная станция, отсчитывает их и таким образом определяет номер абонента. В нашем случае телефонной станции нет, но номеронабиратель можно использовать для вызова абонента. Если вы набираете цифру "9" ТА создает в линии девять перепадов напряжения, а это значит что второй ТА "звякнет" уже не один раз а девять, если цифру "0" — десять раз.

Таким образом чтобы вам с телефона ТА2 позвонить своему другу на ТА1 вам нужно поднять трубку ТА2 и несколько раз подряд набрать "0" (или другую цифру). В результате ТА1 зазвонит, звонок услышит ваш друг, и подняв трубку сможет с вами разговаривать.

Точно также можно вызвать ТА2 с аппарата ТА1.

Постоянное напряжение для питания линии получается из сетевого напряжения 220В при помощи трансформатора Т1 и выпрямителя на диодах VD1-VD4. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживаются конденсатором С1. Трансформатор Т1 можно сделать из малогабаритного трансформатора от сетевого источника для питания игрушек или переносной аппаратуры. Нужно разобрать корпус источника и подключив трансформатор при помощи удлинителя к сети измерить напряжение на его вторичной обмотке. Предположим вольтметр показал 6В. Нам нужно 50 В. Теперь отключаем трансформатор от сети, разбираем его пластинчатый сердечник и разматываем вторичную обмотку (не сетевую), аккуратно, отсчитывая её витки. Допустим насчитали 120 витков, этот при

том, что выходное напряжение было 6В. Теперь рассчитываем сколько у данного трансформатора на 1В приходится витков :  $120 / 6 = 20$ , итого 20 витков. Нам нужно 50 В, значит вторичная обмотка должна содержать  $20 \times 50 = 1000$  витков. Берем тонкий намоточный провод, например ПЭВ 0,06 или ПЭВ 0,09 и осторожно наматываем этим проводом 1000 витков вместо старой вторичной обмотки.

Затем собираем сердечник трансформатора.

Можно взять готовый трансформатор, который вырабатывает как минимум 36В и как максимум 50В.

Диоды Д226 можно заменить на любые выпрямительные, например на Д7 или на современные КД102, КД103, КД105, КД226, КД209. Конденсатор С1 на напряжение не менее 100В и емкость не менее 160 мкФ. Резистор  $R1$  сопротивлением от 1 кОм до 1,8 кОм на мощность не менее 2 Вт. Тумблер S1 любого типа.

Конструктивно источник питания может быть подключен к линии в любом месте, возле ТА2, возле ТА1 или вообще посредине. Например если ТА2 находится в электрофицированном помещении, а ТА1 в садовой беседке, понятно, что источник подключается возле ТА2.

При монтаже не перепутайте полярность подключения конденсатора С1 и диодов. У диодов Д226 на корпусе нанесено графическое изображение диода, вдоль корпуса, так чтобы можно было понять назначение выводов.

## НА ДВУХ ТРАНЗИСТОРАХ...

## РЕГУЛЯТОР ЯРКОСТИ КАРМАННОГО ФОНАРЯ.

Регулировать яркость свечения лампы карманного фонаря можно при помощи транзисторного регулятора, схема которого показана на рисунке 1.

Регулировка производится при помощи переменного резистора R1. Когда движок этого резистора находится в крайнем верхнем (по схеме) положении напряжение между эмиттером и базой транзистора VT1 равно нулю. В результате этот транзистор закрыт, и следовательно напряжение на его коллекторе также равно нулю. Поскольку это напряжение является одновременно и базовым напряжением VT2, получается что VT2 тоже закрыт. Значит коллекторный ток этого транзистора равен нулю. Лампа H1 питается именно коллекторным током VT2, поэтому она не светится, схема выключена.

При перемещении движка переменного резистора вниз (по схеме) напряжение между базой и эмиттером VT1 увеличивается и этот транзистор открывается пропорционально напряжению между его базой и эмиттером. В результате напряжение на его коллекторе увеличивается, и это приводит к открыванию выходного транзистора VT2. Ток коллектора VT2 возрастает и лампа H1 начинает светиться. При дальнейшем перемещении движка резистора вниз яркость свечения лампы увеличивается и достигает своего максимума при крайне-нижнем (по схеме) положении движка R1.

Таким образом, изменяя слабый ток базы можно управлять значительно более сильным током коллектора VT2 — током, протекающем через лампу.

Можно подбирая сопротивление резистора R2 (от 1 кОм до 30 кОм) выбрать наиболее подходящий режим работы для лампы конкретной мощности, так, чтобы яркость свечения изменялась наиболее плавно и в

верхнем положении движка R1 лампа не горела вовсе, а в нижнем горела в полный накал.

Если параллельно лампе подключить вольтметр можно посмотреть как изменяется напряжение на лампе при регулировке R1. Понаблюдать за изменением силы тока через лампу можно если тестер переключить на измерение токов и подключить его последовательно с лампой, в разрыв между лампой и коллектором VT2.

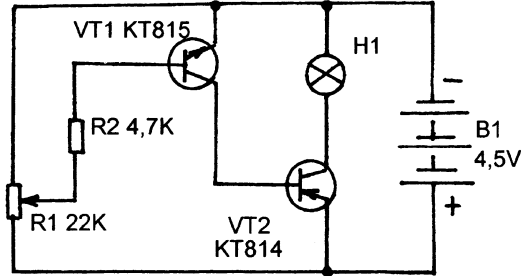


РИСУНОК 1.

Транзисторы KT814 и KT815 имеют одинаковые цоколевки и корпуса (рисунок 2), постарайтесь не перепутать транзисторы.

Если лампа слабая, на ток не более 100 мА можно вместо KT814 использовать МП39... МП42, а вместо KT815 — МП35... МП38.

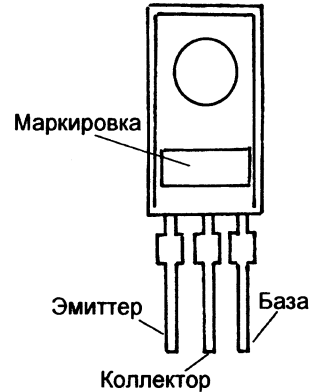


РИСУНОК 2.

## “МИГАЛКА”

Для того, чтобы лампа карманного фонаря не горела ровным светом, а мигала нужно преобразовать в генератор, таким образом, чтобы коллекторный ток VT2 пульсировал.

Схема такого генератора показана на рисунке 3. В сущности схема регулятора, показанная на рисунке 1 представляет собой усилитель постоянного тока, она усиливает слабый ток, протекающий в базовой цепи VT1, и на выходе, в коллекторной цепи VT2 получается значительно более сильный ток, питающий лампу. Для того, чтобы усилитель превратился в генератор необходимо ввести в его схему положительную обратную связь (рисунок 3), в данном случае через элементы C1 и R2.

Схема работает так: предположим, в исходном положении лампа H1 не горит, это значит что на коллекторе VT2 имеется высокое отрицательное напряжение. Конденсатор C1 заряжается этим напряжением через резистор R2 и резистор R1. Пока он заряжается на базе VT1 имеется отрицательное напряжение и этот транзистор закрыт. Но как только C1 зарядится возникнет базовый ток в цепи базы VT1 и этот транзистор откроется. Одновременно откроется и VT2, лампа H1 загорится. В

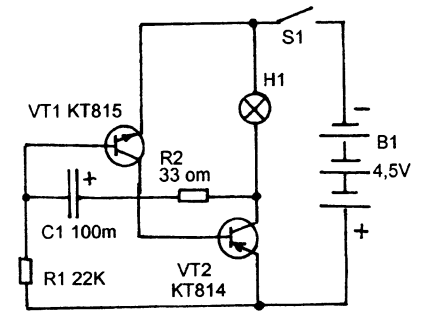


РИСУНОК 3

результате напряжение на коллекторе VT1 упадет и C1 начинает разряжаться через R2, коллектор-эмиттер VT2 и R1. Как только он разрядится транзисторы закроются и лампа погаснет. В результате лампа будет мигать.

Изменить частоту мигания можно подобрав конденсатор другой емкости или изменив сопротивление R1.

Конденсатор C1 типа K50-16, K50-35 или импортный, на емкость от 33 мкФ до 220 мкФ.

Если ток лампы не более 100 мА транзистор KT815 можно заменить на МП35... МП37, а транзистор KT814 — на МП39... МП42.

## СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА.

Подстроечный конденсатор для высокочастотной аппаратуры можно сделать самостоятельно, для этого нужно взять отрезок толстого намоточного провода, покрытого лаковой изоляцией, например ПЭВ 0,6 длиной не более 20 мм, и более длинный отрезок тонкого луженого провода без изоляции, например выдернуть одну проволочку из жилы монтажного провода.

Затем нужно толстый провод впаять в схему на место статора, а тонкий на место ротора, далее тонкий провод виток к витку наматывать на толстый и немного подогреть паяльником, так чтобы лужение немного спаялось. Емкость такого конденсатора можно изменять отматывая или доматывая тонкий провод, практически изменяя площадь роторной обкладки.

После окончательной регулировки излишек провода отрезают, а намотанные витки закрепляют немного подогрее паяльником, так чтобы их лужение спаялось.

# ЧАСТОТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕЛЕКАНАЛОВ.

Номер радиоканала	Полоса частот радиоканала, МГц	Частота несущей, МГц	
		изображения	звукового сопровождения
1	48,5 ... 56,6	49,75	56,25
2	58,0 ... 66,0	59,25	67,75
3	76,0 ... 84,0	77,25	83,75
4	84,5 ... 92,0	85,25	91,75
5	92,0 ... 100,0	93,25	99,75
6	174,0 ... 182,0	175,25	181,75
7	182,0 ... 190,0	183,25	189,75
8	190,0 ... 198,0	191,25	197,75
9	198,0 ... 206,0	199,25	205,75
10	206,0 ... 214,0	207,25	213,75
11	214,0 ... 222,0	215,25	221,75
12	222,0 ... 230,0	223,25	229,75
21	470,0 ... 478,0	471,25	477,75
22	478,0 ... 486,0	479,25	485,75
23	486,0 ... 494,0	487,25	493,75
24	494,0 ... 502,0	495,25	501,75
25	502,0 ... 510,0	503,25	509,75
26	510,0 ... 518,0	511,25	517,75
27	518,0 ... 526,0	519,25	525,75
28	526,0 ... 534,0	527,25	533,75
29	534,0 ... 542,0	535,25	541,75
30	542,0 ... 550,0	543,25	549,75
31	550,0 ... 558,0	551,25	557,75
32	558,0 ... 566,0	559,25	565,75
33	566,0 ... 574,0	567,25	573,75
34	574,0 ... 582,0	575,25	581,75

Номер радиоканала	Полоса частот радиоканала, МГц	Частота несущей, МГц	
		изображения	звукового сопровождения
35	582,0 ... 590,0	583,25	589,75
36	590,0 ... 598,0	591,25	597,75
37	598,0 ... 606,0	599,25	605,75
38	606,0 ... 614,0	607,25	613,75
39	614,0 ... 622,0	615,25	621,75
40	622,0 ... 630,0	623,25	629,75
41	630,0 ... 638,0	631,25	637,75
42	638,0 ... 646,0	639,25	645,75
43	646,0 ... 654,0	647,25	653,75
44	654,0 ... 662,0	655,25	661,75
45	662,0 ... 670,0	663,25	669,75
46	670,0 ... 678,0	671,25	677,75
47	678,0 ... 686,0	679,25	685,75
48	686,0 ... 694,0	687,25	693,75
49	694,0 ... 702,0	695,25	701,75
50	702,0 ... 710,0	703,25	709,75
51	710,0 ... 718,0	711,25	717,75
52	718,0 ... 726,0	719,25	725,75
53	726,0 ... 734,0	727,25	733,75
54	734,0 ... 742,0	735,25	741,75
55	742,0 ... 750,0	743,25	749,75
56	750,0 ... 758,0	751,25	757,75
57	758,0 ... 766,0	759,25	765,75
58	766,0 ... 774,0	767,25	773,75
59	774,0 ... 782,0	775,25	781,75
60	782,0 ... 790,0	783,25	789,75

ЦВЕТНЫЕ  
ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ  
СТАНДАРТЫ  
СТРАН МИРА

Страна	Стандарты		Электрическая сеть	
	МВ	ДМВ	U, В	f, Гц
<b>Система SECAM</b>				
Болгария	D	—	220	50
Венгрия	D	K	220	50
Габон	K'	—	220	50
Гваделупа	K'	—	220	60
Восточная Германия	B	G	220	50
Греция	B	H	220	50
Египет	B	—	220	50
Заир	K'	—	220	50
Ирак	B	—	220	50
Иран	B	—	220	50
Конго	D	—	220	50
Кот-д'Ивуар	K'	—	220	50
Ливан	B	—	110/220	50
Ливия	B	—	127/230	50
Маврикий	B	—	230	50
Мартиника	K'	—	220	50
Монако	C	L/G	220/127	50
Польша	D	K	220	50
Румыния	D	K	220	50
Саудовская Аравия	B	G	127/220	50
Сенегал	K'	—	110/220	50
СНГ (страны из СССР)	D	K	220	50
Того	K'	—	220	50
Тунис	B	—	220/127	50
Франция	E	L	220/127	50
Чехословакия	D	K	220	50
<b>Система PAL</b>				
Австралия	B	G	240	50
Австрия	B	G	220	50
Алжир	B	—	220/127	50
Аргентина	N	—	220	50
Афганистан	B	—	220	50
Бангладеш	B	—	230	50
Бахрейн	B	—	230	60
Бельгия	B	H	220	50
Бразилия	M	M	110/127/220	60
Великобритания	A	I	240	50
Гана	B	—	220	50
Дания	B	—	220	50
Индия	B	—	230	50
Индонезия	B	—	127/220	50
Иордания	B	—	220	50
Ирландия	I	I	220	50
Исландия	B	—	220	50

Страна	Стандарты		Электрическая сеть	
	МВ	ДМВ	U, В	f, Гц
Испания	B	G	220/127	50
Италия	B	G	220/127	50
Йеменская Арабская Республика	B	—	220	50
Кения	B	—	240	50
Кипр	B	H	240	50
Китай	D	—	220	50
Кувейт	B	—	240	50
Либерия	B	—	120	60
Малайзия	B	—	230	50
Мальта	B	—	240	50
Нигерия	B	G	230	50
Нидерланды	B	G	220	50
Новая Зеландия	B	—	230	50
Норвегия	B	G	230	50
Объединенные Арабские Эмираты	B	G	240	50
Оман	B	G	220	50
Пакистан	B	—	220/230	50
Парагвай	N	—	220	50
Португалия	B	G	220	50
Сирия	B	—	115/220	50
Судан	B	—	240	50
Сьерра-Леоне	B	—	230	50
Таиланд	B	—	220	50
Танзания	—	I	230	50
Турция	B	G	220	50
Уганда	B	—	240	50
Уругвай	N	—	220	50
Федеративная Республика Германии	B	G	220	50
Финляндия	B	G	220	50
Швейцария	B	G	220	50
Швеция	B	G	220	50
Шри-Ланка	B	—	230	50
Югославия	B	H	220	50
<b>Система NTSC</b>				
Багамские острова	M	—	110	60
Бермудские острова	M	—	110	60
Боливия	M	—	110/220	50/60
Венесуэла	M	—	120	60
Виргинские острова (США)	M	—	120	60
Гаити	M	—	110	60
Гватемала	M	—	120	60
Гондурас	M	—	110	60
Гуам	M	—	110	60
Доминиканская Республика	M	M	110	60



Страна	Стандарты		Электрическая сеть	
	МВ	ДМВ	U, В	f, Гц
Западное Самоа	М	—	110	60
Канада	М	М	120	60
Колумбия	М	—	120	60
Коста-Рика	М	—	120	60
Куба	М	—	115/120	60
Мексика	М	М	127	60
Никарагуа	М	—	120	60
Панама	М	—	120	60
Перу	М	—	110/220	60
Пуэрто-Рико	М	М	120	60
Сальвадор	М	М	115	60
Соединенные Штаты Америки	М	—	120	60
Суринам	М	—	110/115/127	60
Тайвань	М	—	115	60
Тринидад и Тобаго	М	—	115	60
Филиппины	М	—	220/115	60
Южная Корея	М	—	110	60
Ямайка	М	—	110	50
Япония	М	М	100	50/60

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЛЕСТАНДАРТОВ.

Стандарт	Число строк	Ширина канала, МГц	Полоса видеосигнала, МГц	Разнос несущих видео/звук, МГц	Полярность модуляции	Тип модуляции несущей звука
A	405	5	3	3,5	+	АМ
B	625	7	5	5,5	—	ЧМ
C	625	7	5	5,5	+	АМ
D	625	8	6	6,5	—	ЧМ
E	819	14	10	11,15	+	АМ
F	819	7	5	5,5	+	АМ
G	625	8	5	5,5	—	ЧМ
H	625	8	5	5,5	—	ЧМ
I	625	8	5,5	6	—	ЧМ
K	625	8	6	6,5	—	ЧМ
K'	625	8	6	6,5	—	ЧМ
L	625	8	6	6,5	+	АМ
M	525	6	4,2	4,5	—	ЧМ
N	625	6	4,2	4,5	—	ЧМ

## Электрические и конструктивные данные РЧ кабелей с волновым сопротивлением 75 Ом

Марка кабеля	Коэффициент затухания, дБ/м, при f, ГГц		Внутренний проводник		Изоляция		Материал оболочки		Наружный диаметр, мм	Масса, кг/км
	0,1	1	Конструкция	Диаметр, мм	Материал	Диаметр, мм	внешнего проводника	изоляция		
									Материал	Материал
РК-75-1-12	0,40	1,2	1 × 0,17	0,17	СМЛ	П	ОМЛ	П	1,9	6
РК-75-1,5-12	0,3	1,0	1 × 0,24	0,24	СМЛ	П	ОМЛ	П	2,4	9
РК-75-2-11	0,27	0,85	1 × 0,37	0,37	М	П	ОМЛ	П	3,5	20
РК-75-2-13	0,20	0,75	7 × 0,12	0,36	МЛ	П	ОМЛ	П	3,2	15
РК-75-3-13	0,11	0,5	7 × 0,20	0,60	М	П	ОМ	В	5,3	32
РК-75-3-31	0,13	0,7	7 × 0,23	0,69	МЛ	П	ОМЛ	П	5,5	27
РК-75-4-11	0,10	0,4	1 × 0,72	0,72	М	П	ОМ	П	7,3	62
РК-75-4-12	0,11	0,52	7 × 0,26	0,78	М	П	ОМ	В	7,3	68
РК-75-4-13	0,13	0,55	7 × 0,26	0,78	М	П	ОМ	В	7,6	80
РК-75-4-14	0,13	0,6	7 × 0,26	0,78	М	П	ОМ	В	7,3	84
РК-75-4-15	0,10	0,5	1 × 0,72	0,72	М	П	ОМ	В	7,3	84
РК-75-4-16	0,10	0,5	7 × 0,26	0,78	М	П	ОМ	В	7,3	78
РК-75-4-110	0,10	0,6	7 × 0,26	0,78	М	П	ОМ	П	7,3	68
РК-75-7-11	0,07	0,32	1 × 1,03	1,03	М	П	ОМ	П	6,5	55
РК-75-7-11	0,05	0,21	1 × 1,13	1,13	М	П	ОМ	П	9,5	132
РК-75-7-12	0,09	0,4	7 × 0,40	1,20	М	П	ОМ	П	10,3	132
РК-75-7-15	0,08	0,36	1 × 1,13	1,13	М	П	ОМ	В	9,5	132
РК-75-7-16	0,09	0,4	7 × 0,40	1,20	М	П	ОМ	В	10,3	147
РК-75-9-12	0,06	0,26	1 × 1,35	1,35	М	П	ОМ	В	12,2	205
РК-75-9-13	0,06	0,27	1 × 1,35	1,35	М	П	ОМ	В	12,2	191
РК-75-9-14	0,05	0,27	1 × 1,35	1,35	М	П	ОМ	П	13,2	223
РК-75-9-16	0,05	0,27	1 × 1,35	1,35	М	П	ОМ	П	12,3	188

Примечание. М — медная проволока; МЛ — луженая медная проволока; СМЛ — луженая биметаллическая (стальная) проволока; ОМ — оплетка медной проволокой; ОМЛ — оплетка луженой медной проволокой; П — полиэтилен; В — поливинилхлоридный пластикат.