

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.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СВЧ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ ЗАРУБЕЖНЫЕ АНАЛОГИ.

2T606A	----	MRF515	KT642A	----	NE243188
KT606A	----	MRF515	2T642A1	----	DC5445
KT606Б	----	MRF627	2T642Б1	----	FJ201E
2T607A-4	----	PEE1000U	2T642B1	----	2SC1269
KT607A-4	----	PEE1001T	2T642Г1	----	2SC1270
KT607Б-4	----	PDE1001	2T643A-2	----	NE243188
2T610A	----	2SC651	2T643Б-2	----	NE243287
KT610A	----	2SC1365	2T647A-2	----	NE56755
KT610Б	----	2SC1365	KT647A-2	----	2N6701
2T633A	----	MPS3866	2T648A-2	----	NE56755
KT633Б	----	BF371	KT648A-2	----	AT12570-5
2T634A	----	NE56887	2T657A-2	----	AT00510
KT634Б	----	NE56887	2T657Б-2	----	AT00535
2T637A	----	MSC85853	2T657B-2	----	AT00570
2T640A	----	NE24318	KT659A	----	2N3737
2T640Б	----	2N6679	2T671A	----	NE56854
KT640A	----	HXTR4105	2T682A-2	----	NE57835
KT640Б	----	2N6679	2T682Б-2	----	2SC1551
2T642A	----	NE56787	2T682B-2	----	2SC1552

РАДИО- КОНСТРУКТОР 06-2000

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

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

Учредитель-редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

*Подписной индекс по каталогу
"Распечатать. Газеты и журналы"- 78787.*

Цена в розницу свободная

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

Июнь 2000г.

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

СОДЕРЖАНИЕ :

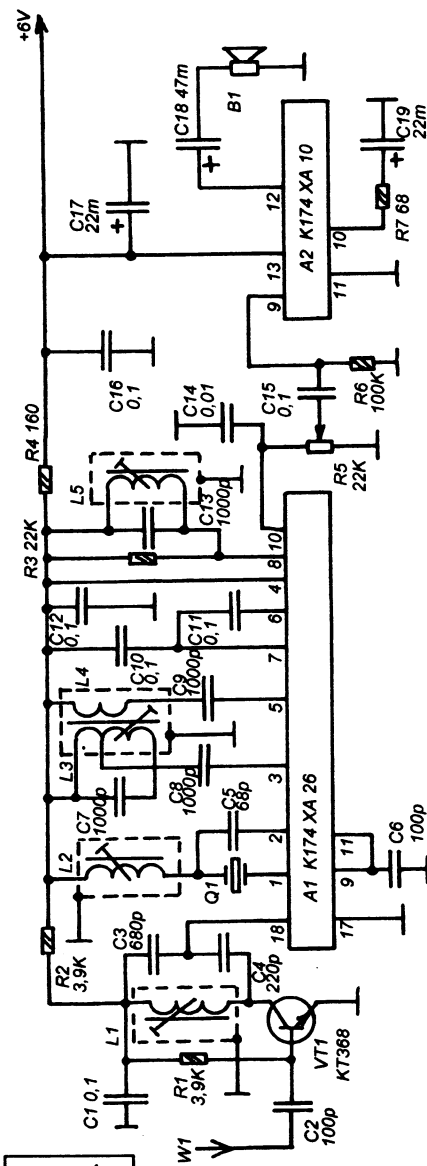
Приемный тракт карманной СВ-радиостанции	2
Гетеродин для СВ-радиостанции ...	5
Радиостанция диапазона 27 МГц ...	8
Вертикальные штывы для многодиапазонной работы	13
<i>краткий справочник</i>	
<i>СВЧ-транзисторы средней мощности</i>	16
Индикатор электрического поля на управляемом негаваристоре	19
Простой телефон	20
Охранная система для ВА3-2108 ...	22
Таймер управления электровентилятором	26
Автомобильные сигнализаторы	27
Простейший кодовый замок	29
Семизначный кодовый замок	30
Устройство двухпроводного многоканального управления нагрузками ..	32
Звуковой дублер сигнальной лампы	35
Мелодичный квартирный звонок	36
Имитатор охранной сигнализации	38
<i>промышленная аппаратура</i>	
<i>Микроволновая печь "Берегиня"</i>	39
<i>Схема черно-белого телевизора KANSAI-VT480</i>	42
<i>радиошкола</i>	
<i>Цифровые микросхемы. (занятие №6)</i>	44

ПРИЕМНЫЙ ТРАКТ КАРМАННОЙ СВ-РАДИОСТАНЦИИ.

Приемный тракт, описание которого приводится в этой статье, может послужить основой для построения миниатюрной радиостанции, работающей с ЧМ на одной из частот диапазона 27 МГц. Применение микросхемы К174ХА26 в упрощенном включении дает возможность существенно упростить как монтаж так и настройку устройства в целом, а наличие одиночного контура ПЧ вместо пьезокерамического фильтра, как полагается по типовой схеме включения, позволяет варьировать промежуточную частоту в достаточно больших пределах (от 300 кГц до 2-3 МГц), что в свою очередь дает возможность выбирать различные комплекты кварцевых резонаторов для передатчика и приемного тракта. В результате упрощается подбор резонаторов, поскольку, в большинстве случаев радиолюбители испытывают проблемы именно с поиском нужных резонаторов, частоты которых должны быть разнесены на строго определенную величину (465 кГц). В данном случае величина разнеса не играет столь существенной роли и разнос частот может быть в пределах 300 кГц — 3 МГц.

Применение в УЗЧ микросхемы К174ХА10 может показаться на первый взгляд неразумным, поскольку большая часть микросхемы (полный тракт АМ радиовещательного приемника) остается невостребованной, но учитывая относительно низкую стоимость данной микросхемы и весьма неплохие параметры её УЗЧ, такое её применение имеет смысл.

Принципиальная схема радиотракта показана на рисунке 1. Сигнал от антенны поступает непосредственно на вход однокаскадного УРЧ, выполненного на транзисторе VT1. В его коллекторной цепи включен контур L1 C3 C4, настроенный на частоту принимаемого канала. Связь между этим контуром и входом преобразователя частоты микросхемы А1 осуществляется через емкостный делитель, роль которого выполняет контурная емкость, разбитая на два конденсатора C3 и C4. В результате за счет этого делителя



рисунком 1.

осуществляется оптимальная связь входа микросхемы с контуром.

Частота гетеродина определяется резонансной частотой кварцевого резонатора Q1. По типовой схеме, для обеспечения работы гетеродина используется только резонатор, но в связи с тем, что на практике часто бывает так, что гетеродин микросхемы не запускается с некоторыми экземплярами резонаторов, последовательно с резонатором включена дополнительная катушка L2, которая совместно с конденсатором C5 представляет собой контур, настроенный на частоту гетеродина. Наличие этого вспомогательного контура обеспечивает надежный запуск гетеродина, а частота гетеродина определяется частотой резонанса Q1.

Комплекс частот на выходе преобразователя выделяется на выводе 3 А1. А вывод 5 является входом УПЧ. В типовой схеме между этими выводами включается пьезокерамический фильтр на 465 кГц. В данной схеме роль селективного элемента выполняет одиночный контур L3C7, настроенный на частоту ПЧ. Роль "земли" контура выполняет положительная шина питания. Наличие одного контура в фильтре ПЧ не позволяет получить высокую селективность по соседнему каналу, она все же получается достаточной для радиостанции не предназначенной для дальней связи. Повысить селективность можно двумя способами. Во-первых, можно вернуться к типовой схеме и установить вместо контура пьезокерамический фильтр от транзисторного приемника с ПЧ 465 кГц, но это возможно только если есть кварцевые резонаторы с таким разнесом частот. Во-вторых, можно сделать двух-трехзвенный ФСС на двух-трех контурах, но это потребует более сложной настройки и существенного увеличения размеров печатной платы.

Контур L5C13 настроен на частоту ПЧ, он работает в фазосдвигающей цепи частотного детектора. Резистор R3 понижает добротность контура и таким образом снижает нелинейные искажения. Однако сильно увлекаться уменьшением сопротивления этого резистора с целью понижения КНИ не имеет смысла, поскольку это приводит к увеличению уровня шумов и снижению уровня громкости выходного сигнала. Номинал резистора 22 кОм соответствует добротности контура, при которой обеспечивается хорошая разборчивость речи при минимальных шумах.

Низкочастотный сигнал выделяется на выводе 10 микросхемы А1. В состав микросхемы К174ХА26 входит система шумопонижения,

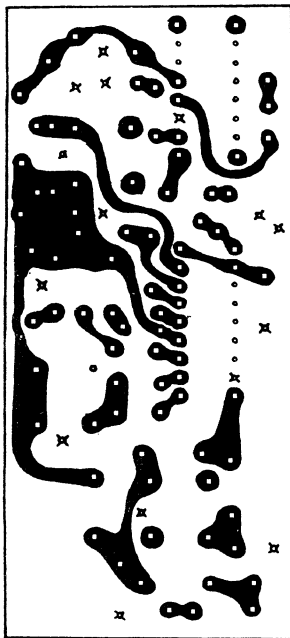
которая с целью упрощения конструкции в данном варианте радиоканала не используется.

Низкочастотный усилитель выполнен на микросхеме А2 — К174ХА10, как уже отмечалось выше, данная микросхема используется только частично. Коэффициент усиления усилителя зависит от величины ООС, которую можно устанавливать подбором номинала R8. При увеличении его сопротивления глубина ООС увеличивается и коэффициент усиления усилителя уменьшается. Нагружен усилитель на малогабаритную динамическую головку (подходит любая малогабаритная головка с катушкой сопротивлением 4...50 Ом). Резистор R5 — регулятор громкости.

Радиотракт собран на печатной плате из стеклотекстолита с двухсторонней металлизацией. На рисунке 2 показана разводка дорожек печатной платы со стороны пайки (с обратной стороны от расположения деталей). Фольга со стороны деталей не протравливается, она играет роль общего минуса питания, "земли" и экрана монтажа. Вокруг отверстий не отмеченных крестиками (на рисунке 3) фольга зенкуется при помощи сверла большого диаметра. Это необходимо чтобы не происходило замыкание выводов деталей на фольгу. В отверстиях отмеченных крестиками фольга не зенкуется, в этих местах выводы деталей паяются со стороны расположения деталей непосредственно к этой фольге.

Чтобы не зенковать отверстия можно заранее выполнить защитное покрытие фольги со стороны деталей таким образом, чтобы круглые участки вокруг отверстий не отмеченных крестиками (рисунк 3) были не закрасены. Тогда в процессе травления фольга вокруг этих отверстий протравится и зенковать их не будет необходимости.

В качестве каркасов для контурных катушек используются каркасы от submodule СМРК-1, СМРК-2 цветных телевизоров типа 3-УСЦТ. Эти каркасы имеют по четыре секции, а также экраны и ферритовые подстроечные сердечники. Катушки L1 - L2 наматываются проводом марки ПЭВ диаметром 0,3-0,43 мм. L1 — содержит 6,5 витков, L2 — 8 витков. Катушки L3-L5 наматываются проводом ПЭВ диаметром 0,1-0,2 мм. Их данные зависят от того какая промежуточная частота получается в данном случае. В авторском варианте в частота канала бала равна 27 МГц, а частота кварцевого резонатора Q1 — 27,35 МГц. Промежуточная частота равна 350 кГц. Для такой промежуточной частоты L3 и L5 должны

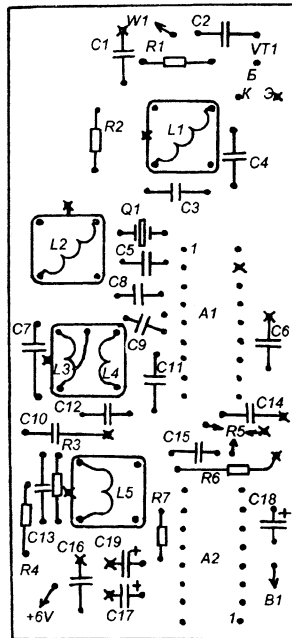


содержит по 120 витков, L3 должна иметь отвод от четвертой части (от 30-го витка считая сверху по схеме), L4 — должна быть равна 1/10 от числа витков L3 (12 витков). Если промежуточная частота будет 465 кГц катушки L3 и L5 будут содержать по 80 витков, если ПЧ равна 500 кГц — по 70 витков. В процессе настройки на ПЧ возможно потребуются уточнить номиналы контурных конденсаторов C7 и C13.

Экраны всех катушек припаиваются к фольге со стороны расположения деталей.

Настройка традиционна, сначала проверяют функционирование УЗЧ. Для этого достаточно прикоснуться отверткой к выводу 9 микросхемы A2, если в динамике раздается шум наводок сетевого напряжение — значит усилитель исправен.

Контра L3C7 и L5C13 нужно настроить на ту ПЧ, которая получается в вашем варианте радиотракта. Нужно помнить, что уменьшение числа витков катушек и, также, уменьшение емкостей контурных конденсаторов настраивает контур на более высокую частоту, а увеличение этих величин (или одной из них) приводит к понижению частоты настройки. Для



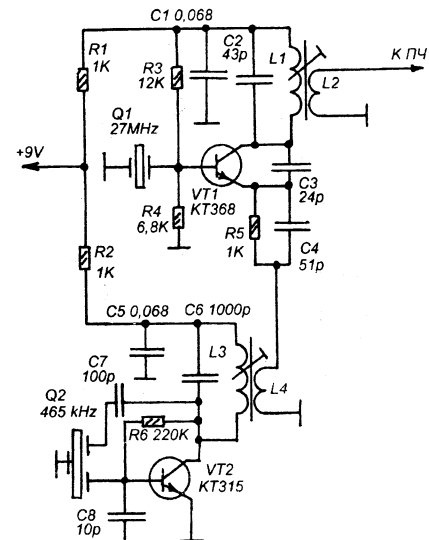
настройки удобно пользоваться генератором ВЧ. Затем нужно настроить входной контур L1 C3 C4. Контур L2 C5 настраивают таким образом, чтобы обеспечить устойчивую генерацию гетеродина (контролировать удобно осциллографом C1-65A через конденсатор на 5-10 пФ на выводе 2 микросхемы A1). Если гетеродин категорически не "желает" запускаться можно попробовать подать отрицательное напряжение смещения на вывод 2 A1, включив между этим выводом и общим минусом резистор, сопротивление которого подобрать экспериментально (в пределах 10-200 кОм).

При отсутствии генератора можно настроить тракт по приему сигнала от передатчика, с которым он будет работать, но этот процесс довольно длительный и трудоемкий.

Андреев С.

ГЕТЕРОДИН ДЛЯ СВ-РАДИОСТАНЦИИ.

Рисунок 1.



Как известно, самостоятельное изготовление любого электронного устройства вообще, и портативной радиостанции в частности, начинается с поиска деталей. И часто бывает так, что именно этот "процесс" оказывается наиболее сложным и длительным, а иногда это дело "затягивается" на столько времени, что весь интерес к данной конструкции пропадает. С такими проблемами встречаются многие радиолюбители, пожелавшие сделать несложную, но хорошо работающую радиостанцию диапазона 27 МГц (пусть даже одноканальную). Больше всего неприятностей доставляет поиск необходимых кварцевых резонаторов для гетеродина приемника и для генератора передатчика. Дело еще осложняется и тем, что требуется пара резонаторов, частоты которых отличаются точно на 465 кГц. В большинстве населенных пунктов нашей страны, и даже во многих областных центрах найти такие пары резонаторов практически невозможно. Вот и приходится откладывать дело до очередной поездки или командировки в Москву или Санкт-Петербург, либо пользоваться услугами посылочной торговли, что не всегда бывает удачно и быстро.

При этом резонаторы диапазона 27 МГц найти в продаже не сложно, в магазинах, торгующих деталями для ремонта теле-видео-аудиотехники часто встречаются резонаторы на 27 МГц или на 26,996 МГц, которые используются в генераторах некоторых восьмимбитных телевизионных игровых приставок типа "Кенга" или "Денди". Можно найти резонаторы на 13,5 МГц (и запустить на второй гармонике) на складах нелеквидов оборонных предприятий. Но проблема именно в том, что невозможно найти пару с учетом ПЧ-465 кГц.

Поэтому желательно построить радиостанцию по такой схеме, чтобы и в передатчике и в приемнике можно было использовать одинаковые резонаторы на одну и ту же частоту.

Принципиальная схема такого гетеродина для приемного тракта показана на рисунке 1. Он состоит из двух кварцевых генераторов, один на транзисторе VT1 работает на частоте

кварцевого резонатора Q1, такого как в передатчике радиостанции, а второй генератор на VT2 использует в качестве частото-задающего элемента малогабаритный пьезокерамический фильтр на 465 кГц от транзисторного приемника. При этом первый генератор на VT1 одновременно выполняет и функции преобразователя частоты. На его эмиттер поступает сигнал частотой 465 кГц от второго генератора, а в коллекторной цепи VT1 включен контур настроенный, не на 27 МГц, а на частоту гетеродина — 27,465 кГц.

Такой гетеродин был опробован в радиостанции с приемным трактом на микросхеме K174XA26 (собственный гетеродин микросхемы не использовался, а на него подавалось ВЧ напряжение с этого гетеродина), и показал неплохие результаты при условии его тщательного экранирования (плата гетеродина помещена в латунную коробку паянную к общему проводу платы).

Для намотки катушек L1 и L2 используется каркас от контура ПАЛ-декодера или модуля цветности телевизора типа 3-УСЦТ. Такие каркасы часто встречаются в продаже. L1 содержит 8 витков провода ПЭВ 0,3-0,4, число витков L2 зависит от конкретного приемного тракта (от того какое нужно напряжение гетеродина), и в данном случае — 2 витка того же провода. В качестве катушек L3 и L4 используется готовый контур ПЧ от старого

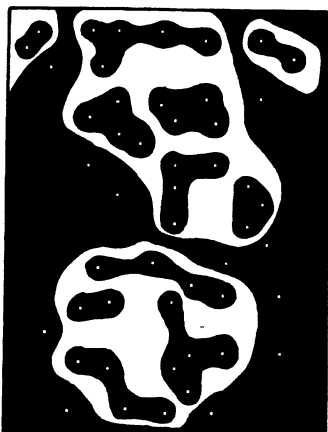


рисунок 2.

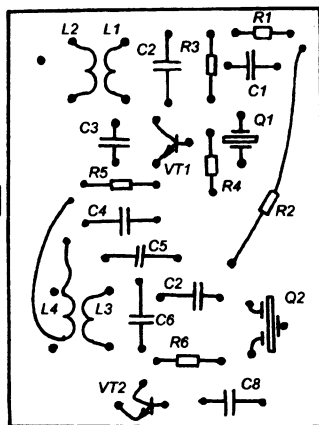
транзисторного радиоприемника "Селга 405", можно использовать контур и от другого приемника, но при условии, что и конденсатор С6 будет такой же как в контурный конденсатор в приемнике. При отсутствии готового контура можно взять стандартный четырехсекционный каркас с подстроечным сердечником диаметром 2,8 мм из феррита 400 НН и намотать катушки самостоятельно. L3 в этом случае будет содержать 74 витка, а L4 — 5-7 витков провода ПЭВ 0,12.

Кварцевый резонатор Q1 — любой диапазона 27 МГц, или на такую частоту, что на второй или третьей гармонике "попадает" в диапазон 27 МГц (13,5 МГц, 9 МГц, 8,86 МГц и другие). Однако нужно учитывать, что на гармониках генератор запустить труднее и может потребоваться более тщательная подгонка конденсаторов С3 и С4, а также установка режима транзистора VT1 подбором номинала R4.

Пьезокерамический фильтр Q2 любой малогабаритный пьезофильтр от транзисторного приемника на 465 кГц, желательно, чтобы этот фильтр был таким же как фильтр ПЧ в приемном тракте.

Гетеродин смонтирован на отдельной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита, её разводка и монтажная схема показаны на рисунке 2. Плата помещена в латунную экранирующую коробку, части которой закреплены при помощи пайки. Стенки коробки припаяны к общему проводу платы.

Настройка гетеродина традиционная для преобразователей частоты. Нужно сначала добиться устойчивой генерации обоих кварцевых генераторов (предварительно



установив на место подключения катушки L4 проволочную перемычку). Затем после того как оба генератора будут настроены, нужно восстановить подключение L4 к эмиттерной цепи VT1, и по частотомеру, наблюдая за частотой на катушке L2 настроить контур L1 C2 на частоту, которая на 465 кГц будет больше частоты генератора на VT1 (если 27 МГц, то частота на L2 должна быть 27,465 МГц).

Для изготовления радиостанции с таким гетеродином потребуется два одинаковых кварцевых резонатора. Проанализировав схему гетеродина (рисунок 1) можно заметить одну особенность — если отключить питание генератора частоты 465 кГц и перестроить контур L1 C2, путем подключения к нему дополнительного конденсатора, на частоту 27 МГц можно получить универсальный генератор, который путем несложных переключений можно будет превращать как в гетеродин для приемника, вырабатывающий 27,465 МГц, так и в задающий генератор передатчика, вырабатывающий частоту 27 МГц. Таким образом можно обойтись одним кварцевым резонатором для обоих трактов — приема и передачи.

При этом еще нужно ввести цепи управления мощностью сигнала на выходе гетеродина, поскольку для передатчика желательно чтобы задающий генератор вырабатывал наиболее высокую амплитуду ВЧ напряжения, а для гетеродина приемника ВЧ напряжение должно укладываться в оптимальные пределы и должен быть минимум излучения гетеродина. Плюс, нужно ввести отключаемую систему частотной модуляции.

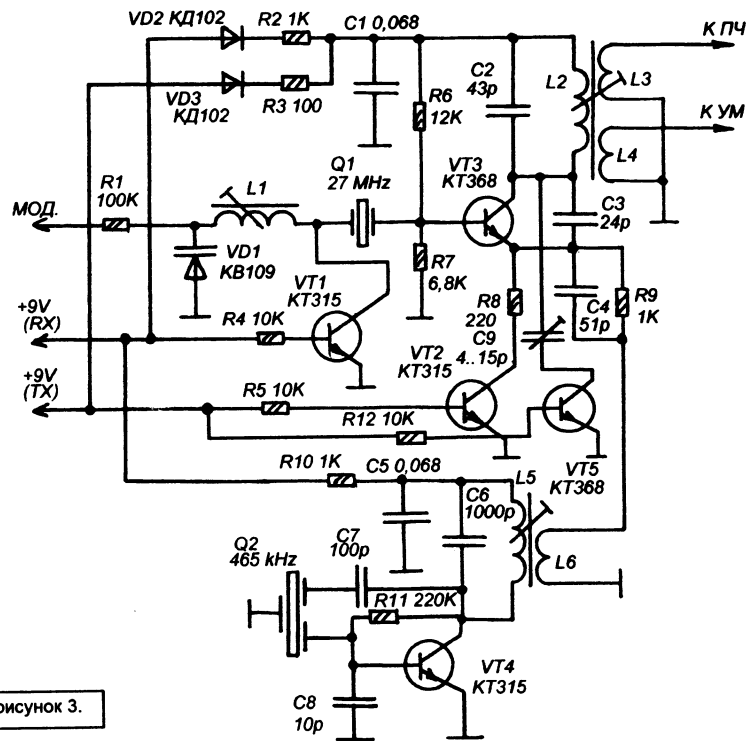


рисунок 3.

Принципиальная схема универсального генератора, соответствующего этим требованиям показана на рисунке 3. Генератор на 27 МГц выполнен на транзисторе VT3. Он дополнен цепью частотной модуляции, состоящей из катушки L1 и варикапа VD1. Изменение частоты настройки контура L2 C2 при переходе с приема на передачу производится включением в контур дополнительного конденсатора С9, который смещает частоту настройки контура в сторону нижних частот.

В режиме приема напряжение питания поступает на точку "+9V RX", при этом подается питание на генератор частоты 465 кГц на VT4, а также поступает питание на генератор 27 МГц через резистор R2. Транзисторный ключ на VT1 открывается и шунтирует цепь частотной модуляции исключая её из работы схемы.

При переходе на передачу напряжение пита-

ния снимается с точки "+9V RX" и подается на точку "+9V TX". Теперь питание на генератор частоты 465 кГц больше не подается и он не функционирует. Более того открывается транзисторы VT2 и VT5, первый из которых включает шунтирующий резистор R8 в эмиттерную цепь транзистора VT2, и таким образом, совместно с понижением резистора в цепи питания (вместо R2 на 1 кОм включен R3 на 100 Ом) выводит генератор на режим наибольшей амплитуды вырабатываемого ВЧ напряжения. Транзистор VT5 открываясь включает в цепь контура L2C2 дополнительный конденсатор С9 и таким образом понижает частоту настройки этого контура до 27 МГц.

Павлов С.

РАДИОСТАНЦИЯ ДИАПАЗОНА 27 МГц.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОСТАНЦИИ :

Частотный диапазон "27 МГц".
 Число частотных каналов 5 (возможно 1...11).
 Модуляция частотная с девиацией 2,5 кГц.
 Чувствительность приемного тракта при отношении сигнал / шум 3 : 1 1,5 мкВ.
 Селективность по соседнему каналу при расстройке на 10 кГц не менее 16 дБ.
 Выходная мощность УЗЧ 50 мВт.
 Выходная мощность передатчика в портативном варианте 0,25 Вт.
 Выходная мощность передатчика в стационарно-автомобильном варианте 2 Вт.

Радиостанция предназначена для работы в портативном режиме, при питании от собственной гальванической батареи (две батареи типа "3336Л", "плоские" по 4,5 В каждая), а также от внешнего источника напряжением 9 В. Радиостанция предназначена для связи с аналогичным устройством в пределах, дальности 1-2 км на открытой местности, и в пределах 500 метров в городских условиях. Используя передатчик повышенной мощности можно сделать вариант радиостанции с дальностью связи до 3-5 км в городе и до 20 км на открытой местности.

Радиостанция пятиканальная, но число каналов можно увеличить, применив дополнительные кварцевые резонаторы. Радиостанция построена по простой схеме без синтезатора частоты, в которой число каналов определяется числом парных кварцевых резонаторов.

Принципиальная схема показана на рисунке 1. Радиостанция построена по сквозной схеме, это значит, что приемный и передающий тракты имеют общими только антенну и источник питания, все остальные каскады раздельные. Также построение схемы несмотря на увеличение количества деталей принято в большинстве радиолюбительских и промышленных конструкциях радиостанций на диапазон 27 МГц. Тракты приема и передачи раздельные не только схемотехнически, но и смонтированы на разных платах, практически, при наличии антенн и источников питания тракты могут эксплуатироваться раздельно. Такая компоновка упрощает настройку радиостанции в целом, и дает возможность вносить в неё усовершенствования заменяя, например, передатчик на более мощный или приемник на более чувствительный. Можно даже сделать блочную конструкцию на разъемах.

Переключение режимов "прием-передача" производится двужаправленным переключателем S3. Его секция S3.1 переключает источник питания, а секция S3.2 — антенну. В качестве

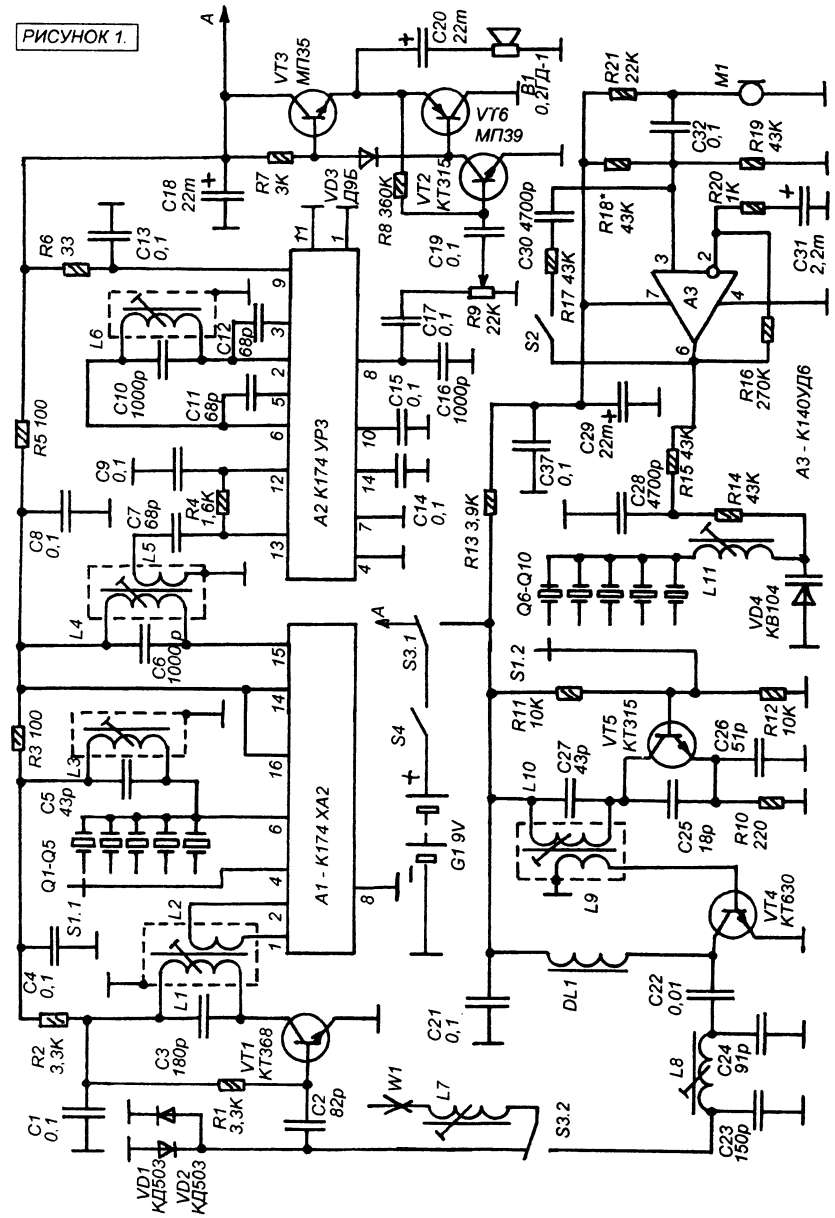
этого переключателя используется двоякая приборная кнопка без фиксации, так, что при нажатии на нее включается передатчик, а при отпускании — приемник. Можно вместо приборной кнопки использовать тумблер с нейтральным положением, тогда не нужен будет выключатель S4. В нейтральном положении — рация выключена, в одном крайнем — прием, в другом крайнем — передача. В этом случае режим передачи желательно индцировать сигнальной лампой или светодиодом. На схеме S3 показан в положении "прием".

При приеме сигнал от антенны поступает на вход предварительного УРЧ на транзисторе VT1. Диоды VD1 и VD2 ограничивают входной сигнал и исключают выход из строя транзистора от статических разрядов, или если, например, из-за неисправности переключателя S3.2 передатчик при переходе на прием не выключился.

В коллекторной цепи VT1 включен контур L1C3, настроенный на середину принимаемого диапазона (среднюю частоту между самым низкочастотным каналом из имеющихся и самым высокочастотным).

Преобразователь частоты построен на части микросхемы A1 — K174XA2. Данная микросхема отличается тем, что имеет достаточно качественный преобразователь частоты, способный работать на частотах до 200 МГц, при том УПЧ микросхемы относительно низкочастотный. Конечно можно было бы использовать и УПЧ этой микросхемы, но он не имеет частотного детектора на выходе и его пришлось бы собирать на отдельной микросхеме или на диодах и связанных контурах. Куда проще собрать УПЧ вместе с частотным детектором на специализированной микросхеме K174YP3 (A2), а из состава микросхемы K174XA2 (A1) использовать только преобразователь с гетеродином. Но в схеме

РИСУНОК 1.



остаётся скрытая возможность увеличения чувствительности приемного тракта — можно включить не используемый УПЧ микросхемы А1 как предварительный УПЧ, а на А2 подавать сигнал с его выхода.

Вход преобразователя А1 симметричный и низкоомный, поэтому для его согласования с контуром L1C3 служит катушка связи L2.

Частота гетеродина определяется частотой резонанса кварцевого резонатора (Q1-Q5), который в данный момент включен между выводами 4 и 6 А1 при помощи переключателя S1.1. Контур L3C5 настроен на среднюю частоту гетеродина.

Сигнал промежуточной частоты выделяется в контуре L4 C6, настроенным на промежуточную частоту (465 кГц), и через катушку связи L5 поступает на вход УПЧ и частотного детектора в микросхеме А2. Контур L6 C10 работает в фазосдвигающей цепи частотного детектора. Низкочастотный сигнал снимается с вывода 8 и через регулятор громкости R9 поступает на вход транзисторного усилителя мощности ЗЧ на VT2, VT3 и VT6. На его выходе включен малогабаритный динамик В1 от транзисторного приемника.

Передатчик состоит из низкочастотного усилителя-модулятора на ОУ А3 и собственно передатчика на транзисторах VT4 и VT5. Задающий генератор выполнен на транзисторе VT5, его частота генерации определяется резонансной частотой кварцевого резонатора (Q6-Q10), подключаемого к базовой цепи транзистора при помощи второй секции переключателя S1.2 (его первая секция S1.1 работает в приемнике). Модуляция осуществляется при помощи частото-сдвигающей цепи L11 VD4, включаемой последовательно с резонатором. В зависимости от параметров этой цепи частота резонатора несколько отклоняется от резонансной. Подавая ЗЧ напряжение на варикап VD4 можно изменять его емкость и таким образом производить изменение частоты резонанса кварца. Таким образом происходит частотная модуляция. Модулирующее ЗЧ напряжение создает операционный усилитель А1, на вход которого поступает сигнал с выхода электретоного микрофона М1 (используется микрофон с встроенным усилителем от импортной магнитолы). Резисторы R18 и R19 служат для создания напряжения на прямом входе ОУ, равного половине напряжения питания, таким образом производится балансировка ОУ. При

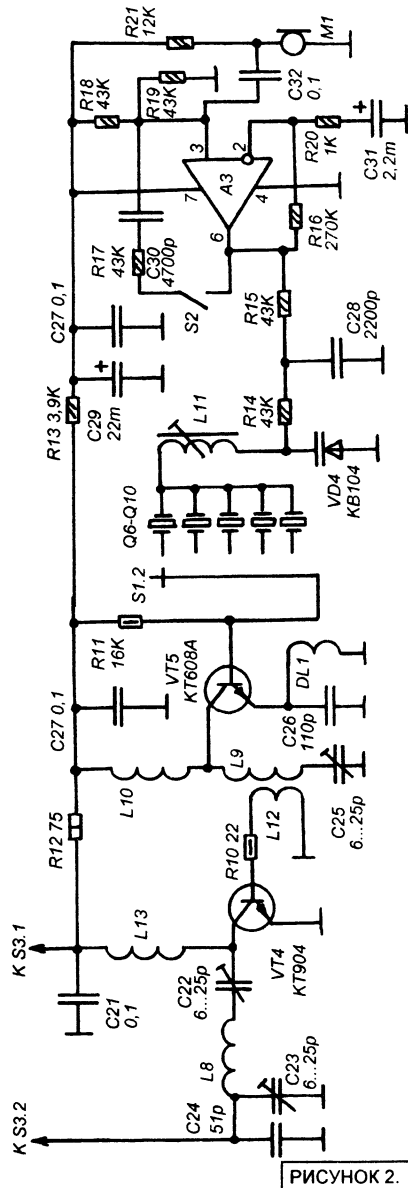


РИСУНОК 2.

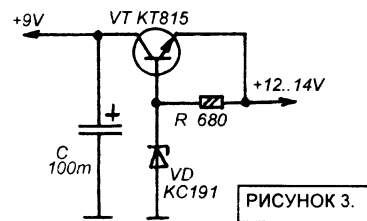


РИСУНОК 3.

равных сопротивлениях этих резисторов при отсутствии входного сигнала напряжение на выходе А3 (вывод 6) равно половине напряжения питания, и именно от этого напряжения начинается модуляция. Несколько сместить точку модуляции можно изменив балансировку ОУ изменением соотношения сопротивлений резисторов R18 и R19. Коэффициент усиления А3 зависит от сопротивления R20 (чем оно больше, тем меньше усиление).

Для формирования сигнала тонального вызова служит цепь R17 C30, подключаемая между прямым входом и выходом А3 при помощи кнопки S2. При нажатии на нее возникает ПОС выше критической и А3 превращается в генератор, а вырабатываемое им переменное напряжение поступает на варикап.

Контур L10C27 в коллекторной цепи транзистора VT5 настроен на среднюю частоту передаваемых каналов. Выходной усилитель мощности выполнен на транзисторе VT4 без начального смещения. "П"-образный контур L8 C23 C24 на его выходе служит для согласования антенны с выходным каскадом.

Данный передатчик (схема которого показана на рисунке 1) предназначен для портативного варианта радиостанции. В стационарно-автомобильном варианте используется передатчик мощностью 2 Вт схема которого показана на рисунке 2.

Схема модулятора мощного передатчика полностью идентична схеме портативного. Сам передатчик выполнен на двух транзисторах — VT5 и VT4. На транзисторе VT5 собран задающий генератор в котором осуществляется частотная модуляция, а на транзисторе VT4 собран усилитель мощности. Его выход рассчитан на подключение 75-омного фидера.

Этот передатчик питается напряжением 12-14В, и для питания радиоприемного тракта радиостанции нужно использовать стабилизатор, вырабатывающий напряжение 9 В, например такой, как показан на рисунке 3.

В отличие от портативного варианта данный передатчик монтируется без применения печатной платы. Основной шасси является дюралюминиевая пластина размерами 110Х45Х10 мм, в ней просверлены отверстия под резьбовые участки корпусов транзисторов VT4 и VT5, а также отверстия для крепления контактных лепестков на которых и выполняется весь монтаж. Сама пластина одновременно несет функции и теплоотвода для транзисторов. Микрофонный усилитель монтируется на печатной плате, которая представляет собой фрагмент печатной платы портативного передатчика, на котором расположен микрофонный усилитель.

Можно много спорить относительно того насколько целесообразно выполнение передатчика объемным монтажом, а не на печатной плате, но автор статьи, уже много лет работающий с высокочастотной техникой, пришел к выводу, что для того чтобы правильно развести печатную плату передатчика, таким образом, чтобы от него можно было получить максимальную отдачу и наиболее хорошие характеристики, нужно опробовать не один десяток различных вариантов разводки платы, поскольку даже незначительное некорректное расположение печатных проводников относительно друг друга может свести на нет все схемотехнические старания и наработки при пробном макетировании. А поскольку, речь идет о радиолюбительском конструировании, а не о массовом производстве, то нет смысла тратить столько сил для разработки оптимальной печатной платы, а собрать передатчик объемным монтажом, при котором, в процессе отладки, можно будет изменять взаимное расположение катушек, проводников, и других деталей, не прибегая к полной разборке и сборке всего устройства. В результате от такого относительно простого двухкаскадного передатчика удается получить максимальную мощность не менее 2 Вт, и до 3 Вт, при тщательной отладке.

В тоже время "слабенький" передатчик (рисунок 1) можно без проблем собрать на печатной плате.

Для намотки катушек приемного тракта используются каркасы с экранами и подстроечными сердечниками от модуля СМРК телевизоров 3-УСЦТ. Катушка L1 содержит 6,5 витков ПЭВ 0,31, катушка L2 намотана в верхней секции этого каркаса, она содержит два витка того же провода. Катушка L3 имеет такую же конструкцию как L1, но она содержит 9 витков ПЭВ 0,31. Катушки L4-L6

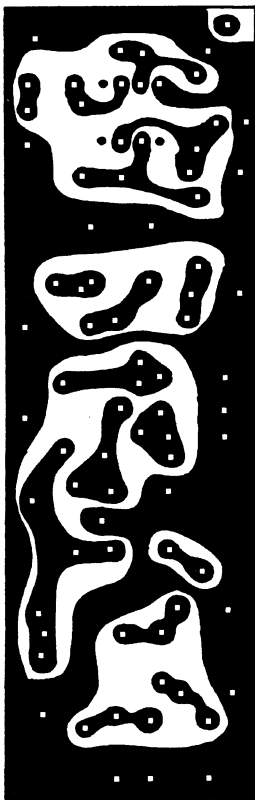
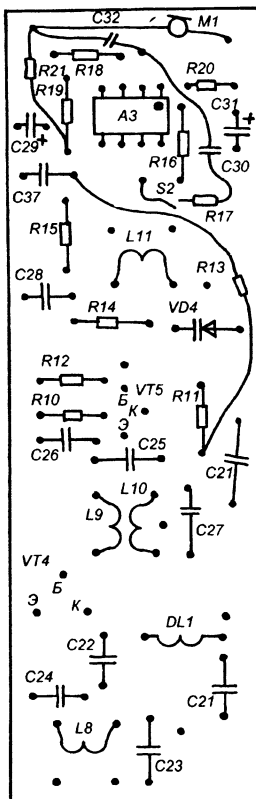


РИСУНОК 4.

наматываются проводом ПЭВ 0,12. L4 и L6 имеют одинаковое количество витков — по 80, а L5 содержит 8 витков, уложенных равномерно по поверхности L4.

Для намотки катушек маломощного передатчика используются такие же каркасы как для приемного тракта, но без экранов. L8 содержит 6 витков провода ПЭВ 0,31, катушка L10 содержит 9 витков ПЭВ 0,31, катушка L9 намотана в верхней секции каркаса на L10, она содержит 4-5 витков того же провода. Катушка L11 содержит 16 витков ПЭВ 0,31. Катушка L7 содержит 16 витков ПЭВ 0,31. Дроссель DL1 намотан на резисторе МЛТ-0,5 сопротивлением более 50 кОм, содержит 100 витков ПЭВ 0,12.

Антенна телескопическая от переносной магнитолы (в полностью выдвинутом виде длина 75 см).



Для намотки катушек мощного передатчика (рисунок 2) каркасы не требуются (кроме L11, которая такая же как L11 на рис. 1). L8 имеет внутренний диаметр 13 мм, она содержит 12 витков провода ПЭВ 0,61. Катушка L9 содержит 20 витков такого же провода и имеет такой же диаметр. Катушка L12 намотана на поверхность L9, она содержит 2-4 витка монтажного провода (число витков подбирается при отладке). L13 — дроссель ДМ-06 на 5 мкГн, L10 — ДМ-01 на 5 мкГн, DL1 — ДМ-01 на 20 мкГн.

Монтаж приемного тракта выполнен на печатной плате приемного тракта из Л.1, некоторые изменения вносятся в монтажную схему в соответствии с принципиальной схемой (рис.1).

Монтаж портативного передатчика выполнен на печатной плате, разводка которой и монтажная схема показаны на рисунке 4.

Для переключения каналов используется галетный переключатель с керамическими платами, у него 11 направлений, по этому число каналов может быть до 11-ти. Если есть желание и возможность повысить селективность приемного тракта по соседнему каналу, можно путем введения в такт ПЧ пьезо-керамического фильтра на 465 кГц от портативного приемника (Л.1).

Кварцевые резонаторы выбираются таким образом, чтобы резонатор передатчика был на частоту одного из каналов диапазона 27 МГц, а резонатор приемника отличался от него по частоте на 465 кГц, при том желательно чтобы все резонаторы приемника отличались резонаторов передатчика в одну сторону (либо все больше на 465 кГц, либо все меньше). Желательно выбрать резонаторы на близкие каналы чтобы не делать полосу радиостанции слишком широкой, иначе будет сложно настроить гетеродин и передатчик (так чтобы устойчивая генерация была на всех каналах).

Андреев С.

Литература:

1. Автомобильная радиостанция на 27 МГц, Андреев С., Радиоконструктор 12-99 стр.2-5.
2. Мобильная СВ-радиостанция. Андреев С., Радиоконструктор 09-99 стр. 10-13.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ШТЫРИ ДЛЯ МНОГО-ДИАПАЗОННОЙ РАБОТЫ.

Далеко не всегда удается поставить отдельную вертикальную антенну для каждого диапазона. В этом случае можно использовать один штырь для работы в нескольких диапазонах.

Поскольку, подбором физической длины штыря невозможно подогнать его входное сопротивление к волновому сопротивлению коаксиального кабеля при работе на нескольких любительских диапазонах, то для питания таких антенн используют двухпроводную открытую линию, которая допускает работу с

высоким КСВ. Схема такой антенны показана на рисунке 1. Антенна состоит из штыря длиной LA и минимум четырех противовесов длиной LP. Для эффективной работы вертикальной антенны, штырь которой не настроен в резонанс с излучаемым ей сигналом, необходимо чтобы электрическая длина штыря была не менее 1/8 длины волны (Л.1). Следовательно для того чтобы антенна работала в любительских диапазонах 6-80 метров, достаточно, чтобы длина её вертикальной части была равна 5 метров. Как указывается во многих радиолюбительских источниках, для работы такой вертикальной многодиапазонной антенны необязательно использовать резонансные противовесы, которые, безусловно, улучшают работу антенны, но в то же время значительно усложняют её конструкцию. Вполне достаточно четырех противовесов длиной равной высоте штыря. Антенна запитывается через открытую линию волновым сопротивлением 300-600 Ом любой разумной длины через какое-либо известное согласующее устройство.

До сих пор среди радиолюбителей нет единого мнения, какой длины штырь необходимо использовать для создания такой антенны. Есть два мнения о длине штыря. Первое, что штырь должен иметь резонансы на верхних любительских диапазонах, на которых используется антенна, и другое, что не

обязательно чтобы штырь имел резонансы на диапазонах работы антенны.

Поскольку штырьевая антенна питается через открытую линию, и антенно-фидерная система требует согласования с низкоомным выходным сопротивлением трансивера посредством согласующего устройства, то теоретически нет

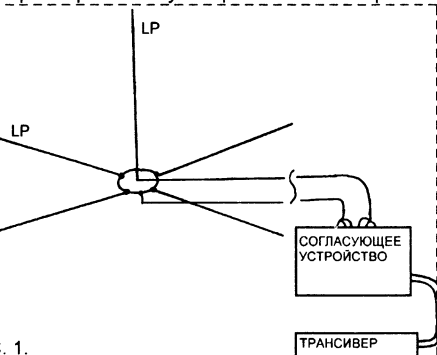


РИС. 1.

антенна либо резонанс штыря лежит вне любительского диапазона и, следовательно, будет требоваться компенсация реактивности антенны посредством согласующего устройства.

На практике может даже оказаться, что эффективнее будет работать нерезонансная антенна, питаемая по двухпроводной линии, вследствие "усреднения" её параметров при работе на нескольких диапазонах. Антенна резонансной длины обязательно будет иметь на каком-либо любительском диапазоне входное сопротивление несколько кОм, т.е. будет узел напряжения на её входе, что может усложнить согласование штыря с линией передачи и далее с согласующим устройством на резонансном диапазоне. Поскольку все же число сторонников резонансных и нерезонансных штырьевых многодиапазонных антенн почти одинаково, разберем оба варианта.

Классической нерезонансной конструкцией многодиапазонного вертикального штыря необходимо признать антенну WB6AAM (Л.2). Эта антенна и её противовесы имеют длину равную 6,1 метра. В таблице 1 приведены значения коэффициента усиления этой антенны относительно четвертьволнового несимметричного вибратора работающего на сравниваемом диапазоне. Как видно из этой таблицы, параметры этой антенны весьма хороши на диапазонах 6-20 метров,

ТАБЛИЦА 1.

Диапазон М	Электрическая длина антенны λ	Усиление относи- тельно $\lambda/4$ верти- кала (дБ).
6	0,9	5
10	0,58	3
12	0,51	2
15	0,43	1,5
17	0,36	1
20	0,28	0,5
30	0,2	— 0,5
40	0,15	— 3
80	0,08	— 6
160	0,037	— 14

удовлетворительны при работе в диапазонах 30-50 метров, и антенна может быть использована для вспомогательной работы на диапазоне 80 метров. В (Л.3) приведено описание нерезонансной антенны с длиной вертикальной части и противовесов по 6,7 метров. Очевидно, что параметры незначительно отличаются от антенны WB6AAM, и практически нет разницы какая длина антенны выбрана 6,1 или 6,7 метра, все зависит только от удобства использования тех или иных материалов для выполнения антенны.

Антенна, работающая в резонансном режиме на диапазонах 10 и 20 метров с высотой вертикальной части и длиной противовесов по 508 см описана в Л.4. Эта антенна работает менее эффективно чем антенна WB6AAM из-за того, что её высота немного меньше. Антенна с длиной вертикальной части 10 метров и тремя противовесами такой же длины описана в Л.5. Эта антенна вследствие относительно большой длины вертикальной части может обеспечить работу не только на диапазонах 10-80 метров, как указано в её описании, но и на диапазоне 160 метров. Усиление её будет примерно в полтора раза больше чем вертикальной антенны WB6AAM (см. табл. 1), и конечно при наличии достаточного места для размещения антенны, и материалов, лучше использовать антенну с длиной вертикальной части 10 метров.

Двухпроводная линия передачи для питания антенн этого типа может быть самодельной, можно использовать стандартный ленточный кабель, например типа KATB. При мощности подводимой к антенне не превышающей 100 Вт можно использовать в качестве линии

передачи телефонный провод ТРП, более известный среди радиолюбителей как "лапша". К сожалению ТРП при эксплуатации под действием атмосферных условий обычно через несколько лет выходит из строя из-за разрушения изоляции.

Именно из-за дефицита открытых линий передачи, радиолюбители предпринимают попытки запитать такую антенну через коаксиальный кабель с использованием различных согласующих устройств, расположенных непосредственно на штыре антенны. Наиболее удачное такое согласование было предложено UA1DZ (Л.6).

Конструкция антенны и её согласующих устройств показана на рисунке 2. Антенна

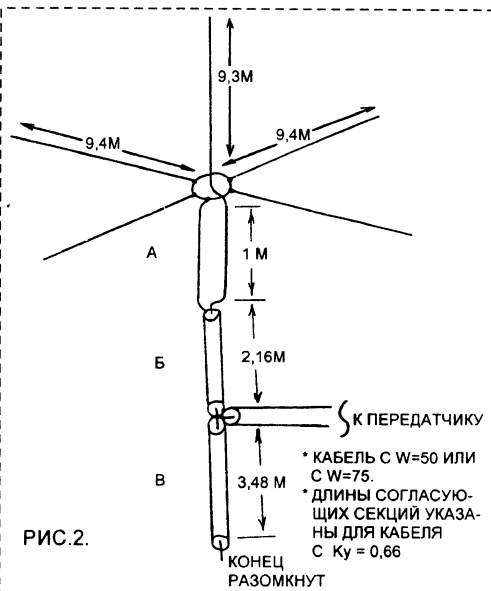


РИС.2.

имеет высоту вертикальной части равную 9,3 метра, а длины четырех противовесов антенны равны по 9,4 метра. Согласование входного сопротивления штыря антенны и его системы противовесов с волновым сопротивлением коаксиального кабеля осуществляется с помощью открытой линии А длиной примерно один метр и волновым сопротивлением 350-400 Ом, служащей для трансформации входного сопротивления штыря в волновое сопротивление коаксиального кабеля и длины согласующего отрезка коаксиального кабеля В волновым сопротивлением 75 Ом, который

производит дальнейшую трансформацию сопротивления антенной системы в волновое сопротивление кабеля питания 50 Ом. Отрезок коаксиального кабеля В производит компенсацию реактивной составляющей сопротивления антенны.

Антенна может работать на диапазонах 7, 14, 21, 28 МГц с КСВ менее 2, и на диапазонах 18 и 25 МГц с КСВ около 3.

Первоначально, уменьшая длину отрезка А добиваются минимального КСВ на всех диапазонах, затем уменьшением длины отрезка В подстраивают антенну еще раз по минимуму КСВ, и возможно, укорочением отрезка Б более точно настраивают антенну. Во время настройки антенны, при укорочении этих отрезков необходимо проверять КСВ на всех диапазонах работы антенны, и если начнет ухудшаться КСВ на каком-либо диапазоне работы антенны, прекращать укорочение этого отрезка. Более точную настройку антенны можно провести используя мостовой измеритель сопротивления на входе согласующих устройств антенн. В качестве открытой линии можно использовать либо самодельную открытую линию с волновым сопротивлением 300-600 Ом, либо линию типа KATB. Допустимо для выполнения фидерной системы антенны использовать коаксиальный кабель одного волнового сопротивления 75 Ом.

Хотя антенна UA1DZ требует тщательной настройки и желательно также использовать согласующее устройство между трансивером и коаксиальным кабелем питания, идущем к ней, но использование коаксиального кабеля вместо открытой линии компенсирует эти недостатки. Для выполнения штыря антенны можно использовать медную или алюминиевую трубку диаметром 12-40 мм. Необходимо обеспечить ветровую устойчивость антенны при помощи оттяжек, выполненных из капронового веревки или из железной

проволоки, "разбитой" изоляторами. Опорный изолятор этих антенн должен иметь высокую электрическую прочность, так как на нем может быть большое ВЧ-напряжение — сотни вольт при работе на передачу.

Антенны с питанием по открытой линии передачи используются радиолюбителями все еще редко. Это, на мой взгляд, можно объяснить только отсутствием в продаже недорогих открытых линий передачи, которые могут работать достаточно долгое время под воздействием атмосферных условий. Использование самодельные открытые линии решаются не все, доступный ТРП "живет" на открытом воздухе всего лишь 2-3 года. Но в последнее время двухпроводные импортные линии передачи (типа нашего KATB) различных волновых сопротивлений начинают появляться в продаже по приемлемым ценам и можно надеяться, что интерес к этим антеннам среди радиолюбителей возрастет снова.

Григорьев И.Н.
(RK3ZK)

Литература :

1. The radio amateur's handbook-58-edition; Newington, USA, by the ARRL Inc. 1981.
2. James G. Coote WB6AAM A simple, multiband vertical antenna QST, March, 1987, P. 46.
3. Андреас Аурх DL2JWN. Всеволновая вертикальная антенна. Funkamateu, №5-1999 стр. 562-563. Из раздела "Дайджест" Радиоохобби №5 - 1999 стр. 21-22.
4. Ground Plane с двухпроводным фидером. QST. — 1968 №4, раздел "За рубежом" Радио №9 1968 г. стр. 62.
5. Ол Бродгон W1AB. QST. 1999 №6 стр. 56-57 из раздела "Дайджест" Радиоохобби №4-1999 стр. 24-25
6. Антенна UA1DZ. Бюллетень UDXC №49.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА.

При травлении двухсторонних плат в фотоэмульсии одна из сторон плохо протравливается и плату нужно периодически переворачивать. Удобнее травить плату в полиэтиленовом пакете расположив её вертикально. Пакет можно

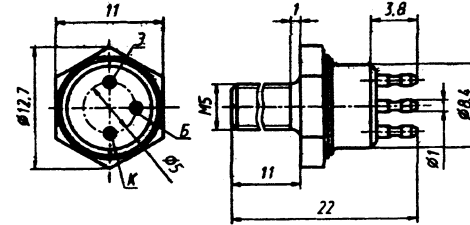
повесить и пакачивая его эффективно перемешивать раствор при травлении. Если нужно повысить температуру раствора герметически завязанный пакет можно поместить под струю горячей воды.

Данный способ хорош и тем, что позволяет экономить раствор хлорного железа, используемый для травления, и дает возможность травить крупногабаритные платы.

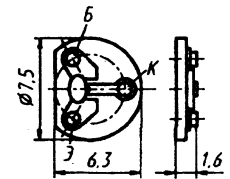
СВЧ-ТРАНЗИСТОРЫ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

транзистор	параметр.													
	l кбо при Uкб мА/В	l эбо при Uэб мА/В	h21э ед.	F гр Мгц	С к пф	т к пС	Uкб max В	Uкэ max В	Uэб max В	l к max А	l к имп А	l б max А	P max Вт	Pт max Вт
2Т606А	1/65	0,1/4	3,5	400	10	0,01	65	75	4	0,4	0,8	0,1	0,8	2,5
КТ606А	1,5/65	0,3/4	3	400	10	0,012	65	70	4	0,4	0,8	0,1	0,8	2,5
КТ606Б	1,5/65	0,3/4	3	400	10	0,012	65	70	4	0,4	0,8	0,1	0,6	2,0
2Т607А-4	н/д	н/д	7	1000	4	10	40	35	3	0,125	н/д	н/д	0,3	1,0
КТ607А-4	н/д	н/д	9	1000	4	10	40	35	4	0,15	н/д	н/д	0,9	1,5
КТ607Б-4	н/д	н/д	15	1000	4,5	25	30	30	4	0,15	н/д	н/д	0,8	1,5
2Т610А	0,5/20	0,1/4	50-250	1000	4,1	35	26	26	4	0,3	н/д	н/д	1,5	н/д
2Т610Б	0,5/20	0,1/4	20-250	700	4,1	18	26	26	4	0,3	н/д	н/д	1,5	н/д
КТ610А	0,5/20	0,1/4	50-300	1000	4,1	55	26	26	4	0,3	н/д	н/д	1,5	н/д
КТ610Б	0,5/20	0,1/4	50-300	700	4,1	22	26	26	4	0,3	н/д	н/д	1,5	н/д
2Т633А	0,003/30	0,003/4	40-140	600	3,3	10	30	н/д	4,5	0,2	0,5	0,12	0,36	1,2
КТ633Б	0,01/30	0,01/4	20-160	600	3,3	10	30	н/д	4,5	0,2	0,5	0,12	0,36	1,2
2Т634А	1/30	0,2/3	н/д	1800	2	3,5	50	50	3	0,15	0,25	0,07	0,96	1,8
КТ634Б	2/30	0,4/3	н/д	1800	2	3,5	30	30	3	0,15	0,25	0,07	0,96	1,8
2Т637А	0,1/30	0,2/2,5	30-140	1300	3	3	30	30	2,5	0,2	0,3	0,1	1,5	н/д
КТ637А	0,1/30	0,2/2,5	30-140	1300	3	3	30	30	2,5	0,2	0,3	0,1	1,5	н/д
КТ637Б	2/30	0,2/2,5	30-140	800	3	12	30	30	2,5	0,2	0,3	0,1	1,5	н/д
2Т640А	0,5/25	0,1/3	min 15	3000	1,3	0,6	25	25	3	0,06	н/д	н/д	0,6	н/д
КТ640А	0,5/25	0,1/3	min 15	3000	1,3	0,6	25	25	3	0,06	н/д	н/д	0,6	н/д
КТ640Б	0,5/25	0,1/3	min 15	3800	1,3	1	25	25	3	0,06	н/д	н/д	0,6	н/д
КТ640В	0,5/25	0,1/3	min 15	3800	1,3	1	25	25	3	0,06	н/д	н/д	0,6	н/д
2Т642А	1/20	0,1/2	н/д	8150	1,1	н/д	20	20	2	0,06	н/д	н/д	0,5	н/д
КТ642А	1/20	0,1/2	н/д	8150	1,1	н/д	20	20	2	0,06	н/д	н/д	0,5	н/д
2Т642А1	0,5/15	0,1/2	н/д	3600	н/д	н/д	15	12	2	0,04	н/д	н/д	0,35	н/д
2Т642Б1	0,5/15	0,1/2	н/д	3600	н/д	н/д	15	12	2	0,04	н/д	н/д	0,35	н/д
2Т642В1	0,5/15	0,1/2	н/д	3600	н/д	н/д	15	12	2	0,04	н/д	н/д	0,23	н/д
2Т642Г1	0,5/15	0,1/2	н/д	3600	н/д	н/д	15	12	2	0,04	н/д	н/д	0,23	н/д
2Т643А-2	0,02/25	0,01/3	50-150	10000	1,8	н/д	25	25	3	0,12	0,12	н/д	0,15	н/д
2Т643Б-2	0,02/25	0,01/3	50-150	10000	1,8	н/д	25	25	3	0,12	0,12	н/д	0,15	н/д
2Т647А-2	0,05/18	0,2/2	н/д	10000	1,5	н/д	18	н/д	2	0,09	н/д	н/д	0,56	0,8
КТ647А-2	0,05/18	0,2/2	н/д	10000	1,5	н/д	18	н/д	2	0,09	н/д	н/д	0,56	0,8
2Т648А-2	1/18	0,2/2	н/д	12000	1,5	н/д	18	н/д	2	0,06	н/д	н/д	0,4	0,6
КТ648А-2	1/18	0,2/2	н/д	12000	1,5	н/д	18	н/д	2	0,06	н/д	н/д	0,4	0,6
2Т657А-2	1/12	0,1/2	60-200	7000	1	н/д	н/д	12	2	0,06	н/д	н/д	0,37	н/д
2Т657Б-2	1/12	0,1/2	60-200	7000	1	н/д	н/д	12	2	0,06	н/д	н/д	0,37	н/д
2Т657В-2	1/12	0,1/2	35-50	7000	1	н/д	н/д	12	2	0,06	н/д	н/д	0,37	н/д
КТ657А-2	1/12	0,1/2	60-200	7000	1	н/д	н/д	12	2	0,06	н/д	н/д	0,37	н/д
КТ657Б-2	1/12	0,1/2	60-200	7000	1	н/д	н/д	12	2	0,06	н/д	н/д	0,37	н/д
КТ657В-2	1/12	0,1/2	35-50	7000	1	н/д	н/д	12	2	0,06	н/д	н/д	0,37	н/д
КТ659А	н/д	н/д	min 35	600	10	н/д	60	50	6	1,2	н/д	н/д	1	н/д
2Т671А	1/15	0,4/1,5	н/д	8500	1,5	н/д	15	13	1,5	0,15	0,15	н/д	0,9	н/д
2Т682А-2	1мкА/10	0,02/1	40-70	4700	1	н/д	10	н/д	1	0,05	н/д	н/д	0,33	н/д
2Т682Б-2	1мкА/10	0,02/1	80-100	4700	1	н/д	10	н/д	1	0,05	н/д	н/д	0,33	н/д
КТ682А-2	1мкА/10	0,02/1	40-50	4700	1	н/д	10	н/д	1	0,05	н/д	н/д	0,33	н/д

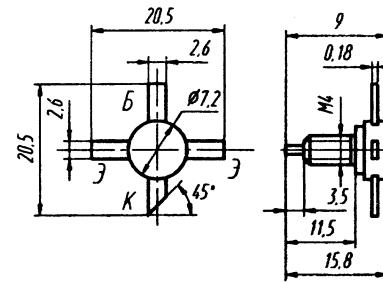
2Т606А, КТ606А, КТ606Б



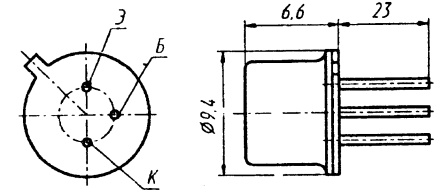
2Т607А-4, КТ607(А-4,Б-4)



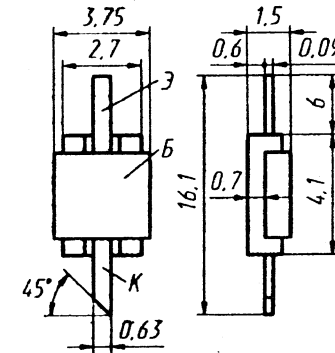
2Т610(А,Б), КТ610(А,Б)



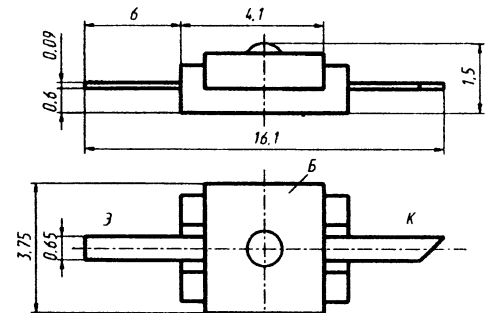
2Т633А, КТ633А



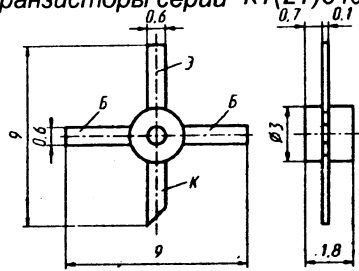
2Т634А, КТ634Б



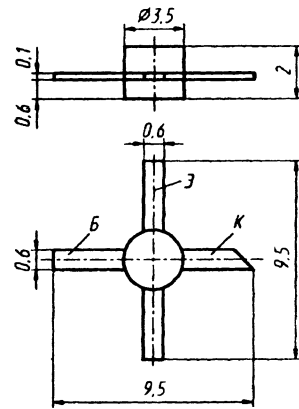
2Т637А, КТ637А,Б



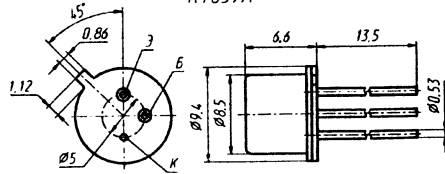
Транзисторы серий КТ(2Т)640-648



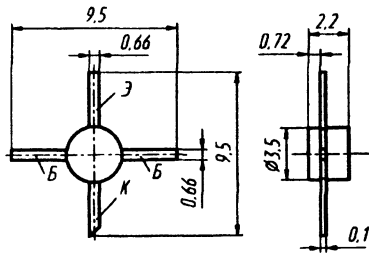
2Т682(А-2,Б-2), КТ682А-2



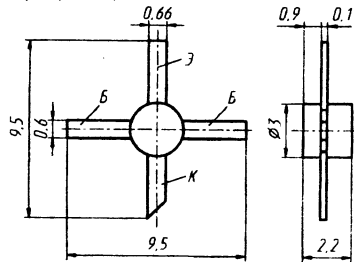
КТ659А



2Т671А-2



2Т(КТ)657(А-2,Б-2,В-2)



В таблице приняты такие обозначения электрических параметров транзисторов:

- I кб0 - обратный ток коллектора (коллектор-база), в числителе, при напряжении между коллектором и базой, в знаменателе.
- I эб0 - обратный ток эмиттера (эмиттер-база), в числителе, при напряжении между эмиттером и базой, в знаменателе.
- h21э — статический коэффициент передачи тока (коэффициент усиления).
- F гр — верхняя граничная частота коэффициента передачи транзистора.
- С к - емкость коллекторного перехода.
- т к - постоянная времени цепи обратной связи (не более).

- Uкб max — максимальное допустимое напряжение между коллектором и базой.
- Uкэ max — максимальное допустимое напряжение между коллектором и эмиттером.
- Uэб max — максимальное допустимое напряжение между эмиттером и базой.
- I к max — максимальный ток коллектора.
- I к имп. — максимальный импульсный коллекторный ток.
- I б max — максимальный ток базы.
- P max — максимальная мощность без теплоотвода.
- P т max — максимальная мощность с теплоотводом.

ИНДИКАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА УПРАВЛЯЕМОМ НЕГАВАРИСТОРЕ.

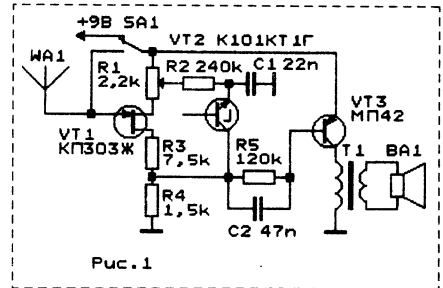
Индикатор предназначен для индикации постоянных и переменных электрических полей и может быть использован для обнаружения токонесущих конструкций, поиска скрытой проводки, индикации превышения предельно допустимого уровня напряженности электрических полей.

Индикатор (рисунок 1) выполнен на основе резистивного делителя напряжения, составным элементом которого является полевой транзистор, сопротивление сток-исток которого определяется потенциалом затвора с подключенной к нему штырьевой (полосковой или иной) антенной. К резистивному делителю напряжения подключен релаксационный генератор импульсов на биполярном лавинном транзисторе (негаваристоре), работающий в ждущем режиме. Уровень начального напряжения, подаваемого на релаксационный генератор импульсов (порог срабатывания), устанавливается потенциометром R1.

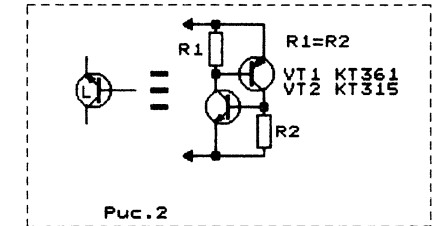
При отсутствии входного сигнала сопротивление исток-сток полевого транзистора составляет несколько сотен Ом. В результате напряжение, снимаемое с движка потенциометра на питание релаксационного генератора, не достаточно для обеспечения его генерации. При появлении сигнала на затворе полевого транзистора, его сопротивление исток-сток возрастает пропорционально уровню входного сигнала до единиц-сотен кОм, в связи с чем напряжение, подаваемое на релаксационный генератор увеличивается до величины (порядка 7 В и более), достаточной для возникновения релаксационных колебаний, частота которых определяется произведением R2C1.

Сопротивление нагрузки релаксационного генератора R4 является составной частью резистивного делителя. Это позволяет индцировать переменные электрические поля с малым уровнем напряженности. На транзисторе VT3 собран усилитель звукового сигнала. Трансформатор Т1 — малогабаритный выходной от транзисторного

приемника, динамическая головка ВА1 с сопротивлением звуковой катушки более 4 Ом. Лавинный транзистор микросборки К101КТ1Г можно заменить его аналогом, выполненным на дискретных элементах (рисунок 2). Номиналы резисторов R1=R2 задают напряжение пробоя лавинного транзистора (единицы ... десятки кОм).



Для предотвращения пробоя затвора полевого транзистора в схему введена защита (при отключении питания цепь затвор-исток транзистора закорачивается через контакты выключателя SA1). Для повышения надежности индикатора его антенна должна быть изолирована от непосредственного соприкосновения с носителями электрических зарядов.



Дальность обнаружения токонесущего провода 220В, 50 Гц при длине штырьевой антенны 10 см составляет 10...100 см. Потребляемый устройством ток при напряжении питания 9 В не превышает нескольких мА.

Вместо резистора R4 могут быть включены головные телефоны. В этом случае необходимость в усилителе ЗЧ на элементах VT3, R5, C2, Т1, ВА1 отпадает, а разъем, в который включаются головные телефоны, для снижения габаритных размеров устройства, может одновременно служить выключателем питания.

Шустов М.А.

ПРОСТОЙ ТЕЛЕФОН.

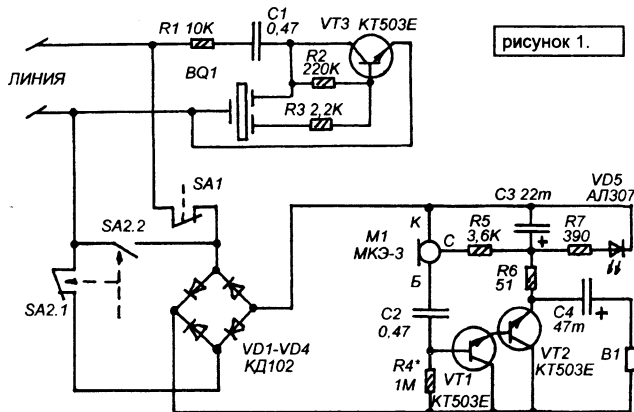
Контакты SA2.2 пока диск не крутится разомкнуты, но когда он вращается как в одну так и в другую стороны они замкнуты. Размыкаются как только диск возвращается в

Не смотря на то, что в радиолубительской литературе описано достаточно много схем электронных телефонных аппаратов, все они представляют собой достаточно сложные многофункциональные конструкции, и среди них практически нет описания примитивных аппаратов, таких что можно сделать за один вечер на основе неисправного обычного электромеханического аппарата, или узлы которых можно было бы использовать при ремонте и модернизации таких аппаратов.

Принципиальная схема наиболее простого электронного телефонного аппарата с механическим дисковым номеронабирателем показана на рисунке 1. Схема выполнена всего на трех транзисторах, но несмотря на простоту она обеспечивает полную совместимость с АТС, применяемыми в нашей стране.

Вызывной генератор на транзисторе VT3 сделан по схеме, получившей широкое распространение в простых телефонах-трубках. Этот простой генератор использует в качестве частото-задающего резонансного элемента и одновременно в качестве звукоизлучателя пьезоэлектрический зуммер BQ1 с тремя выводами (зуммер взят от неисправного телефона-трубки зарубежного производства, но понятно, что можно использовать и отечественный типа ЗП-1, ЗП-3). Вызывной генератор постоянно подключен к телефонной линии и не отключается при поднятии трубки, при наборе номера он "щелкает".

SA1 — рычажный переключатель, на схеме он показан при снятой трубке. SA2 — два коммутатора стандартного дискового номеронабирателя. Контакты SA2.1 создают импульсы во время набора номера (они замкнуты когда диск не крутится, а при его обратном вращении размыкаются столько раз, сколько нужно передать в линию наборных импульсов).

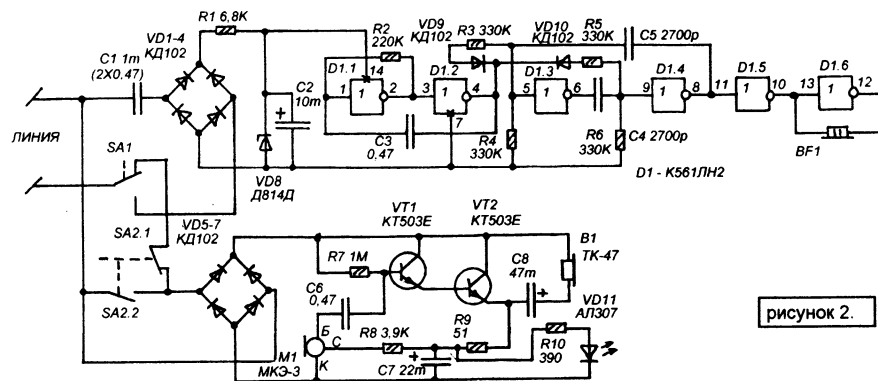


рисунк 1.

исходное состояние. Обычно телефоны-трубки и другие простые телефонные аппараты зарубежного производства строятся по схеме, при которой формирование наборных импульсов производится прерыванием тока в цепи питания разговорного усилителя. В результате амплитуда наборных импульсов иногда получается недостаточной и АТС выполняет неправильный набор номера. В этом и кроется основная причина плохой совместимости импортных ТА с отечественными АТС. В данном случае при наборе номера линия "ключается" не на разговорный усилитель, а на короткозамкнутые контакты SA2.2, которые замкнуты все время пока вращается наборный диск.

После того как номер набран или сразу после поднятия трубки при помощи рычажного переключателя SA1 к линии через выпрямительный мост на VD1-VD4 подключается разговорный усилитель на двух транзисторах VT1 и VT2. Использование электретоного микрофона со встроенной микросхемой дает возможность обойтись двумя каскадами. На усилителе падает напряжение около 8В, что и приводит к занятости линии. Питание на микросхему электретоного микрофона поступает с эмиттерной цепи VT2.

В данной схеме в качестве B1 можно использовать малогабаритный динамик от



рисунк 2.

импортных телефонов-трубок, или обычный электромагнитный капсюль типа ТК-47.

Разговорный усилитель можно смонтировать в корпусе телефонной трубки, а дисковый номеронабиратель и вызывное устройство оставить в корпусе аппарата. Настройка разговорного усилителя сводится к подбору R4 таким образом, чтобы при снятии трубки напряжение в линии падало до 7-10В.

Недостаток схемы, показанной на рисунке 1 состоит в том, что вызывной узел собранный на транзисторе VT3 по такой схеме реагирует не только на поступление вызывных импульсов, но также и на различные импульсные помехи, которые могут иметь место в телефонных сетях, особенно при работе с двумя ТА через коммутатор. В результате зуммер BQ1 постоянно издает короткие негромкие звуки. Схема ТА с вызывным устройством на микросхеме показанная на рисунке 2 лишена этих недостатков.

При подаче вызывного сигнала, его импульсы через гасящий и разделительный конденсатор C1 поступают на выпрямительный мост на VD1-VD4 и параметрический стабилизатор на R1 VD8 C2. В результате на C2 появляется напряжение 12В. Это напряжение питает микросхему D1. На D1 выполнены два мультивибратора по разным схемам и усилитель мощности. На выходе включен пьезоэлектрический зуммер типа ЗП-1.

Мультивибратор на D1.3 и D1.4 вырабатывает импульсы, частота которых зависит от параметров цепей, состоящей из конденсаторов C4 и C5, и резисторов, включенных между входами элементов микросхемы и общим минусом. Таким образом,

изменяя сопротивления этих резисторов можно изменять тон звучания зуммера. Для этой цели служит другой мультивибратор на D1.1 и D1.2, который вырабатывает импульсы частотой, примерно, 2-3 Гц. Каждый раз, когда на выходе этого мультивибратора нуль диоды VD9 и VD10 отключаются и включают параллельно резисторам R4 и R6 дополнительные R3 и R5 повышая таким образом тон звучания.

Настройка такого вызывного узла сводится к подбору номиналов резисторов R3-R6 так, чтобы получить желаемое звучание.

В остальной схеме этого ТА такая же как показанная на рисунке 1.

Вызывной узел, показанный на рисунке 2, можно с успехом установить в, практически любой, электромеханический телефонный аппарат. Кроме того, понизив емкость конденсатора C1 до 0,22 мкФ (этот конденсатор должен быть на напряжение не менее 250В) узел можно подключать непосредственно к электросети 220В и использовать его, например, как электронный квартирный звонок, или подключить его параллельно лампочке внутреннего освещения бытового холодильника. Тогда, он будет индцировать открытое состояние двери холодильника.

Каравакин В.

ОХРАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ВАЗ-2108.

Охранная система предназначена для установки на автомобили марки ВАЗ-2108, но после небольшой модификации её можно устанавливать и на, практически любой отечественный автомобиль. Охранная система реагирует на контактные датчики в дверных проемах автомобиля (штатные выключатели освещения салона), на дополнительный датчик на размыкание, установленные под дверку багажника, и на включение зажигания. При этом, в первом случае, когда открывается дверь салона, сигнализация включается с небольшой задержкой в 3-4 секунды, а в других случаях (открытие багажника или включение зажигания) сигнализация срабатывает без задержки, плюс дополнительно блокируется электронная система зажигания автомобиля и завести двигатель становится невозможно. Отключение производится при помощи ключа, сделанного из стандартного (крупного) штеккера от стереофонических головных телефонов. Нужно открыть дверь и в течении выдержки времени (3-4 секунды) вставить этот штеккер в гнездо, установленное внизу приборной панели (или в другом месте). В штеккере имеются два резистора, сопротивление которых является своеобразным кодом доступа. Система выключится только если вставить штеккер с резисторами определенного сопротивления. На штеккер с просто замкнутыми контактами или с другими резистора электронный замок системы не срабатывает.

Звуковая сигнализация прерывистая, при открывании дверей она звучит в течении 15-20 секунд, а затем система возвращается в исходное положение. При попытке завести мотор или при открывании багажника сигнализация звучит все время пока включено зажигание или открыт багажник, но не менее 15-20 секунд.

Для включения системы нужно вынуть штеккер-ключ из гнезда, примерно через 30 секунд после этого система перейдет в охранный режим. Временная задержка в 30 секунд нужна на выход из салона, закрывание дверей и багажника. Режимы работы системы индицируются при помощи одного светодиода, пока длится задержка в 30 секунд он горит

постоянным светом, при переходе системы в охранный режим он мигает (и все время пока машина под охраной). При выключении системы при помощи ключа-штеккера светодиод гаснет.

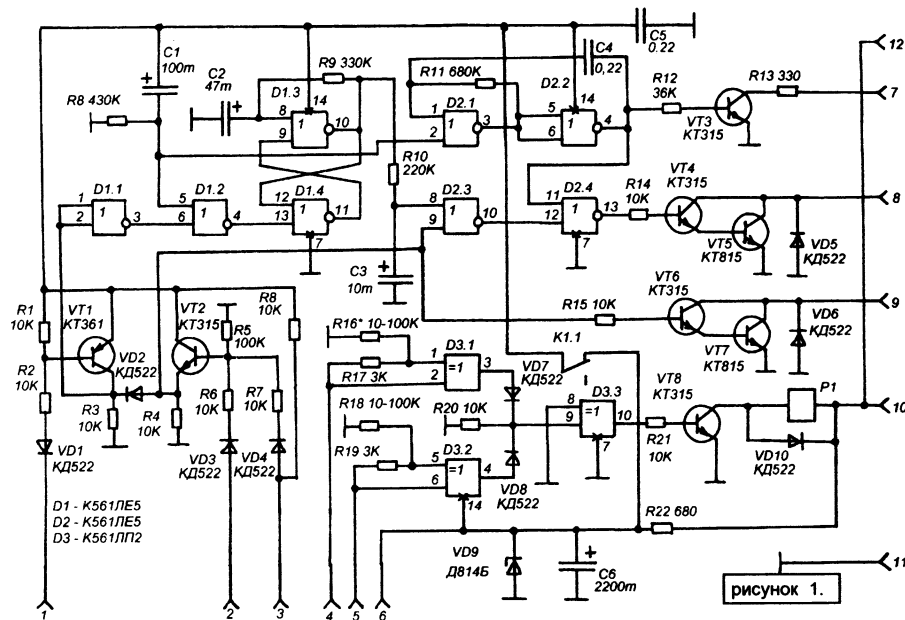
Таким образом, пока машина находится в движении или нет необходимости в постановке на охрану, штеккер-ключ должен быть вставлен в соответствующее гнездо. Для постановки на охрану его нужно из этого гнезда вытащить.

Охранная система построена на широкодоступной элементной базе (обычных логических элементах КМОП) и её изготовление в домашних условиях не требует больших затрат.

Принципиальная схема показана на рисунке 1. Импульсы, которые служат для создания прерывистой сигнализации и для работы светодиодного индикатора вырабатывает мультивибратор на элементах D2.1 и D2.2. Управление этим мультивибратором осуществляется по выводу 2 D2.1. Когда система включается на часть схемы, выполненной на микросхемах D1 и D2 подается напряжение питания и это приводит к тому что начинает заряжаться конденсатор C1 большой емкости. Он заряжается через R8, на что уходит примерно 30 секунд. Но пока он не заряжен напряжение на этом резисторе лежит в пределах высокого логического уровня (для микросхем КМОП) и этот уровень поступающий на вывод 2 D2.1 блокирует мультивибратор переводя его в состояние логической единицы на выходе. Эта единица поступает на базу VT3 и открывает его, а включенный в его коллекторной цепи светодиод (рисунок 2) горит постоянным светом. Когда C1 зарядится напряжение на R8 понизится до уровня логического нуля. Это приведет к запуску мультивибратора D2.1 D2.2 и на его выходе появятся импульсы следующие с частотой около 2 Гц и вызовут мигание светодиода.

Тоже самое напряжение на резисторе R8, которое изменяется в процессе зарядки C1, служит для блокировки входа системы, так, чтобы пока C1 еще не зарядился, система не реагировала на состояние датчиков и входных сигналов. Для этого напряжение с R8 также подается и на вход 5 элемента D1.2, который работая по логике "ИЛИ-НЕ" не пропускает сигнал поступающий на его другой входа, пока на этот вход поступает единица с R8.

Роль узла, задающего время сигнализации, возложена на RS-триггер на D1.3 и D1.4, дополненный системой обратного сброса на элементах R9 и C2. Для включения триггера



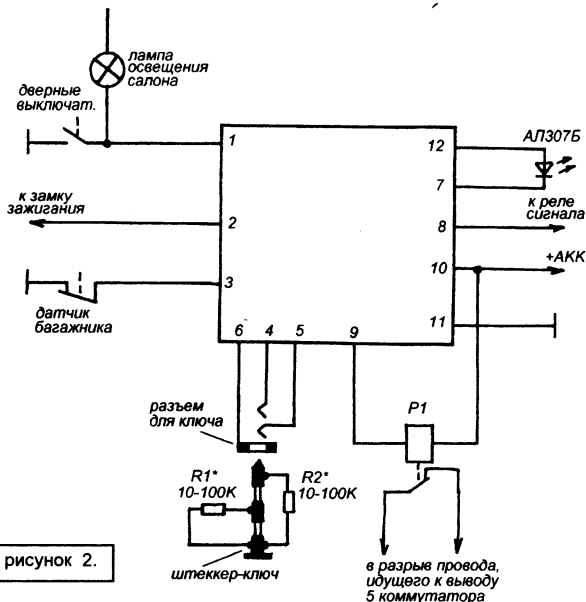
нужно подать логическую единицу (или положительный импульс) на вывод 13 D1.4. При этом триггер установится в единичное состояние и на его выходе (вывод 10 D1.3) будет логическая единица. Но продлится это не долго, только в течении 15-20 секунд, которые потребуются для зарядки конденсатора C2 через R9 до уровня логической единицы. Напряжение с этого конденсатора поступает на второй вход триггера — вывод 8 D1.3. Как только это напряжение достигнет уровня логической единицы триггер сработает в обратном направлении и перейдет в исходное нулевое состояние (ноль на выводе 10 D1.3).

Единица с выхода этого триггера через цепь R10C3, создающую небольшую задержку (в 3-4 секунды) поступает на вход элемента D2.3. На другой его вход поступает уровень с выхода входного буферного каскада на VT2, получающего сигналы от замка зажигания и от датчика дверки багажника. Как только на один из входов этого элемента (D2.3) поступает единица на его выходе появляется ноль, который открывает элемент D2.4 и пропускает через него импульсы от мультивибратора на вход транзисторного ключа на VT4 и VT5, в

коллекторной цепи которого (рисунок 2) включено электромагнитное реле звукового сигнала автомобиля. Таким образом начинается звуковая сигнализация. Она будет продолжаться до тех пор пока на один из входов (или на оба входа) D2.3 поступает единица.

Входные устройства выполнены на транзисторах VT1 и VT2. Использование транзисторных буферных каскадов вызвано необходимостью предохранить микросхемы D1 и D2 от повреждения, которое может произойти при подаче на их входы напряжения логической единицы в то время когда питание на них не поступает. А также предохранить их от выбросов напряжения борт-сети автомобиля, которые могут иметь место при работе системы зажигания и других узлов электрооборудования машины.

Предположим открыли дверь салона. При этом через дверной выключатель освещения салона катод диода VD1 замыкается на общий минус. Это приводит к открыванию транзистора VT1 и на резисторе R3 появляется напряжение, соответствующее высокому логическому уровню. Этот уровень инвертируется элементом D1.1 и поступает (снова



рисунки 1, 2.

инвертируясь) через элемент D1.2 на вход триггера на D1.3-D1.4. Триггер срабатывает, и на его выходе (вывод 10 D1.3) появляется единица на время около 15-20 секунд. С небольшой задержкой в 3-4 секунды (цепь R10 C3) единица поступает на вход D2.3, на его выходе устанавливается ноль, который открывает D2.4 и через него на вход транзисторного ключа на VT4 и VT5 начинают поступать импульсы от мультивибратора D2.1 D2.2. В результате реле звукового сигнала замыкает свои контакты с частотой около 2 Гц создавая прерывистую звуковую сигнализацию при помощи электромагнитного сигнала автомобиля.

Как только истекает период времени в 15-20 секунд триггер D1.3 D1.4 возвращается в исходное состояние, и еще через 3-4 секунды напряжение на C3 падает до нуля и сигнализация прекращается.

Если попытаться включить зажигание напряжение от замка зажигания через диод VD3 поступает на базу транзистора VT2 и открывает его. При этом на его эмиттере устанавливается напряжение близкое к логической единице. То-же произойдет если открыть дверку багажника (в этом случае единица поступит на базу VT2 через цепь R8

VD4 R7). В момент срабатывания этих датчиков (багажник или зажигание) единица с эмиттера VT2 поступает на вывод 9 D2.3 и в конечном итоге открывает элемент D2.4 включая прерывистую сигнализацию. Одновременно единица с эмиттера VT2 через диод VD2 поступает на коллектор VT1 и включает сигнализацию как если бы открыли дверь салона. Это нужно для того, чтобы в случае быстрого открывания и закрывания багажника или короткой попытки включения зажигания сигнализация не прекратилась сразу же, а позвучала еще как минимум 15-20 секунд.

Кроме того единица с эмиттера VT2 поступает на вход транзисторного ключа на VT6 и VT7, и открывает его. В результате срабатывает реле, включенное на выходе этого ключа (рисунки 1) и своими контактами размыкает питание мало-сигнальных цепей электронного коммутатора зажигания автомобиля ВА3-2108. Таким образом зажигание блокируется и завести двигатель становится невозможным. При прекращении попыток завести двигатель (выключении зажигания) блокировка отключается.

Теперь о том как работает электронный замок-выключатель. В его основе штеккер от головных стереофонических телефонов. Он имеет три контакта, — один общий и два для подачи сигнала от стереоканалов. В его корпусе устанавливаются два разных резистора, сопротивление которых может быть от 10 до 100 ком. Эти резисторы включаются между контактом общего провода штеккера и его канальными контактами (распайка резисторов показана на рисунке 2). Таким образом, соответственно схеме на рисунке 1 один из резисторов, при подключении штеккера к разъему, включается между клеммой 6 и клеммой 5, а второй между клеммой 6 и клеммой 4. Совместно с резисторами R16-R17 и R18-R19 эти резисторы создают делители напряжения, а роль контрольных устройств

возложена на элементы "Исключающее ИЛИ" D3.1 и D3.2. Резисторы R16 и R18 подбираются таким образом, чтобы при подключении разъема на входе 1 D3.1 напряжение было ниже порога единицы, а на входе 2 D3.1 — выше этого порога. Тоже касается и элемента D3.2. Фактически резистор R16 подбирается таким образом, чтобы при подключении штеккера-ключа на выходе D3.1 был логический ноль (при его отключении должна быть единица). А R18 подбирается так, чтобы при подключенном штеккере на выходе D3.2 так же был ноль. Резисторы R17 и R18 устанавливают пределы погрешности резисторов штеккера-ключа. Их сопротивления можно несколько увеличить, особенно если использовать в ключе резисторы больших сопротивлений (что потребует и увеличения сопротивлений R16 и R18), таким образом, чтобы замок надежно срабатывал и при некотором изменении сопротивлений резисторов, которое может быть вызвано тем, что температура в салоне машины не постоянна, и зимой при прогреве двигателя может изменяться от -20°C до +20°C. Увеличение R17 и R19 расширяет температурный диапазон замка и повышает надежность его срабатывания, но при этом такое увеличение сопротивлений снижает секретность замка. Это нужно учитывать, но учитывать так же и то, что сам факт использования двух разных резисторов в таком необычном, с точки зрения взломщика, замке уже само по себе дает преимущества.

Таким образом, когда штеккер-ключ вынут из разъема на резисторе R20 будет ноль. Элемент D3.3 выполняет роль инвертора, и когда штеккер-ключ вставлен на его выходе появляется единица, которая открывает транзисторный ключ на VT8, а тот включает питание электромагнитного реле P1. Его нормально-замкнутые контакты K1.1 приходят в действие и размыкают питание микросхем D1 и D2, а также входных транзисторных каскадов. (при монтаже нужно учитывать, что питание микросхем K561ЛЕ5 и микросхемы K561ЛП2 происходит от разных цепей).

При вытаскивании штеккера-ключа из разъема реле P1 обесточивается и его контакты возвращаются в нормально-замкнутое состояние подавая питания на сторожевую схему.

Схема подключения охранной системы к электрооборудованию автомобиля ВА3-2108 показана на рисунке 2.

Реле, блокирующее систему зажигания взято типа 112.3747.10Е от ВА3-2108 с переключающими контактами, используются нормально-замкнутые контакты этого реле. Реле P1 (рисунки 1) любое малогабаритное на 10-12В, в данном случае РЭС-10 с переключающими контактами. Можно использовать реле РЭС-15, РЭС-47, РЭС-49, РЭС-55 и другие. Так же используется только группа нормально-замкнутых контактов. Стабилитрон VD9 может быть любой на 7-10 В, например Д818, или КС182. Диоды КД522 можно заменить на КД521, КД503. Транзисторы КТ315 — на КТ3102, КТ312. Транзисторы КТ815 — на КТ817, КТ807, КТ604. Транзистор КТ361 — на КТ3107, МП39-МП42.

Микросхемы K561 можно заменить на аналогичные серии K176 (K176ЛЕ5, K176ЛП2).

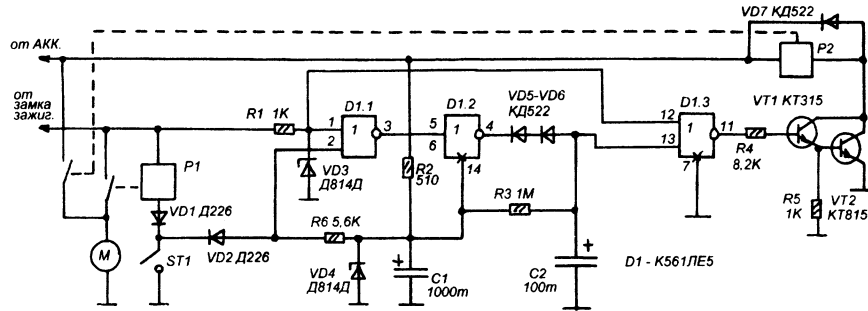
Монтаж ведется объемным способом в корпусе из пластмассы размерами 120X70X30 мм с крепежными элементами на основании. Микросхемы и другие крупные детали (оксидные конденсаторы, транзисторы, реле P1) крепятся в этом корпусе при помощи клея. Микросхемы переворачиваются "вверх ногами" и "спинами" приклеиваются к дну основания корпуса. Аналогично крепятся и другие детали. Клей — "Момент-1". Перед установкой микросхем их первый вывод нужно пометить, так как ключ на корпусе будет закрыт клеем. Монтаж ведется непосредственно выводами деталей и тонкими монтажными проводниками, концы которых облуживаются и разделяются колечком. Это колечко надевается на нужный вывод микросхемы (или транзистора, конденсатора, реле) и припаивается. Таким образом получается достаточно прочная конструкция, которая к тому же легко поддается ремонту и усовершенствованию.

В качестве клемм используются винты М3 с парой гаек каждый, которые устанавливаются в отверстия просверленные в верхней крышке корпуса. Можно просто через мелкие отверстия (диаметром 1-2 мм) вывести монтажные провода длиной 15-20 см закрепив их узелками. Провода идущие от электрооборудования автомобиля к ним можно подключать простой скруткой жил и изолировать изолентой. Могут быть и другие варианты.

ТАЙМЕР УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРО- ВЕНТИЛЯТОРОМ.

как термодатчик двигателя размыкает свои контакты, и дальнейшего охлаждения не происходит.

Предлагаю модернизированный вариант схемы, который лишен этого недостатка. Отсчет времени, в течении которого вентилятор работает после выключения термодатчика в нем производится именно после размыкания контактов термодатчика, а не с момента выключения зажигания.



В Л.1 описано устройство управления электровентилятором системы жидкостного охлаждения двигателя автомобиля. Действие которого состоит в том, чтобы после выключения зажигания при перегреве двигателя электровентилятор продолжал работать пока температура жидкости в радиаторе повышена, и некоторое время после того как эта температура понизится. Недостаток данной схемы (Л.1.) в том, что устройство, формирующее выдержку времени, в течении которой электродвигатель вентилятора должен работать и после размыкания контактов термодатчика, построено на основе RS-триггера с дополнительной RC-целью, возвращающей его в исходное состояние через некоторое время после его установки в нулевое состояние.

Учитывая особенности такой схемы получается так, что в момент выключения зажигания выдержка времени начинает отсчитываться не с момента размыкания термодатчиком своих контактов, а с момента выключения зажигания. В результате, в том случае если двигатель действительно сильно перегрет и время, в течении которого должен охладиться радиатор и подкапотное пространство автомобиля оказывается значительным (термодатчик долго держится в замкнутом состоянии), временная выдержка, отбракованная триггером заканчивается до того,

Принципиальная схема показана на рисунке. В состоянии когда включено зажигание на вывод 1 D1.1 поступает единственный логический уровень. Это приводит к тому, что на диоды VD5 и VD6 подается так же высокий уровень и эти диоды закрыты. Конденсатор C2 при этом либо заряжен через R3. Единица со стабилитрона VD3 так же поступает и на вывод 12 D1.3 и закрывает этот элемент, принудительно переводя его в состояние с нулем на выходе. Ключ на транзисторах VT1 и VT2 закрыт и реле P2 обесточено. Схема никак не воздействует на систему охлаждения автомобиля.

При выключении зажигания, когда температура жидкости в радиаторе высока и контакты термодатчика ST1 замкнуты происходит следующее : напряжение на стабилитроне VD3 падает до нуля, и если контакты ST1 замкнуты, то на оба входа D1.1 поступают нули. На его выходе устанавливается единица, которая инвертируется элементом D1.2 и ноль с его выхода открывает диоды VD5 и VD6, которые разряжают C2. При этом D1.3 открыт и на его выходе устанавливается логическая единица, которая поступает на вход транзисторного ключа на VT1 и VT2. Ключ открывается и подает питание на обмотку реле P2, которое своими контактами подает напряжение на электродвигатель вентилятора непосредственно от аккумулятора.

Затем, когда жидкость в радиаторе охлаждается ниже порога датчика ST1 и его контакты размыкаются на вывод 2 D1.1 через резистор R6 поступает высокий логический уровень от источника питания. Это приводит к тому, что на выходе D1.1 устанавливается логический ноль, а на выходе D1.2 — единица. Диоды VD5 и VD6 закрываются и конденсатор C2 получает возможность заряжаться через резистор R3. В первое время на нем держится нулевой уровень, который постепенно повышается, и в тот момент, когда напряжение на C2 достигает порога переключения элемента D1.3 транзисторный ключ на VT1 и VT2 закрывается и электровентилятор выключается. Таким образом, после выключения зажигания вентилятор работает все время пока температура жидкости в радиаторе выше критической величины. После того, как эта температура понизится до нормы вентилятор будет работать еще некоторое время (около минуты) и только после этого выключится.

При монтаже таймера нужно иметь ввиду, что в его схеме имеется один незадействованный элемент D1.4. Чтобы исключить возможность выхода из строя микросхемы от статических разрядов нужно входы этого элемента (выводы 8 и 9) соединить с минусом питания (вывод 7 микросхемы).

Электромагнитное реле P2 — стандартное реле звукового сигнала или включения электровентилятора от автомобилей серии ВАЗ-2108-21099. Диоды КД522 можно заменить на КД521, КД503, КД510, КД102, КД103, КД105. Емкость C1 может быть в пределах 470-2200 мкФ, емкость C2 — 100-200 мкФ, но от её величины, как и от величины R3, зависит время в течении которого будет работать вентилятор после размыкания контактов термодатчика радиатора. Стабилитроны VD3 и VD4 должны быть одинаковыми, на напряжение от 7 В до 12В (D814А-Д, КС182, КС191, КС210-212). Если использовать микросхему К176ЛЕ5 то нужны стабилитроны на 8-9В (например КС182).

Сопротивление R6 может быть в пределах 4-22 кОм, R1 — 1-3 кОм, R2 — 430-680, R4 — 6,8-12 кОм, R5 — 510 Ом - 3 кОм.

Диоды D226 можно заменить на D7, КД213, КД226. Транзистор КТ315 можно заменить на КТ3102, КТ503. Транзистор КТ815 — на КТ807, КТ801, КТ817, КТ603, КТ604.

Савельев В.Ф.

Литература : 1. "Устройство управления электровентилятором", Анисимов А.М. Радиоконструктор 04-2000 стр. 20-21.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ СИГНАЛИЗАТОРЫ.

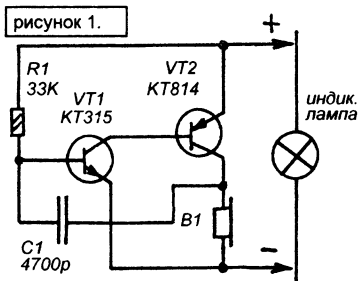
заметит тусклую (особенно в яркий солнечный день) мигающую лампочку на приборной панели.

Для того чтобы лампочка стала заметнее желательно дополнить её негромким звуковым сигнализатором, который будет её дублировать. Проще всего собрать генератор импульсов на двух транзисторах (рисунок 1), нагруженный на электромагнитный звукоизлучатель. И подключить питание этого генератора параллельно сигнальной лампочки "поворотников" комбинации приборов.

Частота генерации (тон звука) зависит от емкости C1, вернее от параметров RC-цепи R1C1, но от R1 еще зависит и громкость звучания.

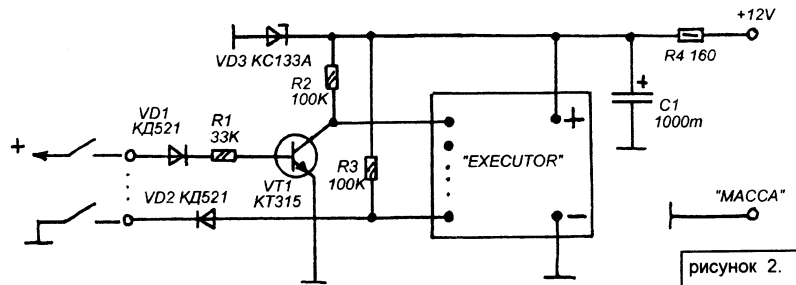
Звукоизлучатель ТМ-47 можно заменить на ТМ-2М, ТК-47, ТОН, и другие сопротивлением 40-1600 Ом.

Никакая настройка генератору не требуется. Нужно только установить тон звука (C1).



Схему генератора можно спаять непосредственно в корпусе звукоизлучателя, особенно если это крупный звукоизлучатель типа ТК-47 или ТОН. Готовый сигнализатор можно расположить в удобном месте под приборной панелью или комбинацией приборов, а подключить его параллельно сигнальной лампе при помощи монтажных проводов, при этом надо не перепутать полярность подключения.

Сигнализатор, имеющий более расширенные функции можно сделать из имеющейся в широкой продаже игрушки китайского производства, именуемой "EXECUTOR". Это синтезатор звуковых эффектов, выполненный в виде брелка для ключей. На его корпусе имеется восемь кнопок, при нажатии на каждую он издает негромкий звук, напоминающий звуковые эффекты восьмибитных телевизионных игровых приставок. Все восемь эффектов разные, и это дает возможность по звуку определять в какой системе автомобиля неполадки, или что данный звук индицирует.



На рисунке 2 показана схема автомобильного сигнализатора на основе этого брелка. Показано подключение только двух кнопок, но можно выполнить входные каскады и для остальных шести. Питание на брелок

поступает от бортсети через параметрический стабилизатор на VD3 и R4. Стабилизатор вырабатывает напряжение 3В.

На рисунке 2 показаны два варианта возможных входных устройств, применение которых дает возможность контролировать, практически все датчики автомобиля. Кнопки брелка представляют собой контакты из токопроводящей резины, которые при нажатии замыкают на общий минус питания соответствующие печатные дорожки, идущие от бескорпусной микросхемы, установленной на плате брелка. Таким образом, нужно вывести проводники от этих печатных дорожек и замыкать их на общий провод при помощи внешних устройств. Но дело в том, что во-первых нежелательно чтобы на эти дорожки поступало напряжение бортсети, во-вторых, входное сопротивление бескорпусной микросхемы, выполненной по КМОП-технологии очень высоко и это может приводить к включению синтезатора от контакта через грязь или влагу. Для исключения проникания на микросхему напряжения бортсети вводятся разделительные диоды VD1 и VD2, а с целью понижения входного сопротивления микросхемы её входы шунтируются резисторами R2 и R3.

В автомобиле присутствуют два типа датчиков — которые при срабатывании замыкают идущий к ним провод на + бортсети, и которые замыкают провод на "массу". Для датчиков первого типа требуется инверсный транзисторный каскад на VT1. При замыкании контактов датчика напряжение бортсети через диод VD1 и R1 поступает на базу транзистора, он открывается и выполняет функцию кнопки.

Брелок издает определенный звуковой эффект. Для датчиков второго типа транзистор не требуется, нужен только диод VD2, который не пускает на вход микросхемы напряжение бортсети.

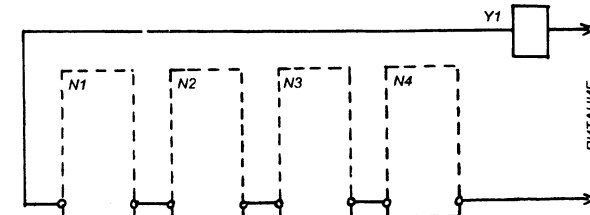
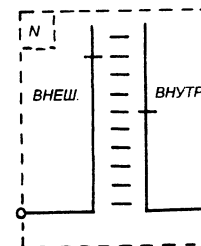
Таким образом один брелок может индицировать состояние восьми датчиков, а то сколько буферных каскадов будут на транзисторах и сколько на диодах зависит от типов датчиков. Недостаток такой схемы в том, что она не может озвучить состояние сразу нескольких датчиков, и если сработали несколько датчиков одновременно звуковой эффект будет соответствовать только одному из них (который первый сработал).

В авторском варианте брелок установлен в автомобиле ВА3-2105 и озвучивает состояния следующих датчиков : 1. Датчик недостаточного давления масла, 2. Датчик низкого уровня

тормозной жидкости, 3. Датчик разряда аккумуляторной батареи, 4. Датчик включения сигналов поворотов, 5. Датчик постановки на ручной тормоз, 6. Датчик включения заднего хода. 7-й и 8-й звуковые эффекты не используются. Питание на сигнализатор поступает от замка зажигания, то есть только тогда, когда включено зажигание. Большинство подключений выполнено непосредственно к сигнальным лампам на комбинации приборов.

Каравкин В.

ПРОСТЕЙШИЙ КОДОВЫЙ ЗАМОК.



другой устанавливается на внешнюю сторону двери и служит для набора кода. Секции включены последовательно и при правильном наборе кода через них поступает питание на электромагнит отпорного устройства.

Практически все кодовые замки, описанный в радиолюбительской литературе за последние 10 лет построены на основе электронных элементов — микросхем, транзисторов, тиристоров, и т.п. Глядя на все это разнообразие забываешь о том, что простейший электрический кодовый замок может состоять только из галетных (круговых) переключателей и электромагнита исполнительного устройства. При том секретность кода может быть достаточно высокой и число наборных цифр может быть, почти, неограниченным.

Принципиальная схема простейшего четырехцифрового кодового замка показана на рисунке. Он состоит из четырех наборных модулей N, каждый из которых содержит в себе два круговых переключателя на 10 положений, один из которых устанавливается с внутренней стороны двери и служит для задания кода, а

Работает замок так : при помощи внутренних переключателей задается некоторый код. Затем дверь закрывается и запирается запорным устройством типа "английский замок".

Чтобы открыть дверь нужно ручки всех четырех внешних переключателей установить в такие же положения как установлены ручки таких же внутренних переключателей. При этом электрическая цепь замкнется и напряжение поступит на электромагнит, который разблокирует механизм запорного устройства.

Напряжение питания может быть переменным или постоянным и соответствовать номинальному напряжению питания электромагнита Y1. Число секций можно увеличивать сколь угодно, включая их последовательно с имеющимися.

СЕМИЗНАЧНЫЙ КОДОВЫЙ ЗАМОК.

Для набора кода в этом замке используется один галетный переключатель (с круговым движением ручки) на 10 положений и одна кнопка с переключающими контактами. Набор кода из семи цифр производится последовательной установкой ручки переключателя на нужную цифру и нажатием на кнопку. Так набирается семь цифр в строго определенной последовательности и в конце, при наборе последней цифры срабатывает реле, которое должно включить исполнительное запорное устройство. Замок имеет защиту от подбора цифр, и при неправильном наборе любой цифры кодового числа он переходит в исходный режим, то есть если даже шесть цифр набрано правильно, а седьмая нет внутренней счетчик замка обнуляется и требуется повторный набор всего кода.

Задается код при помощи проволочных переключек, которые устанавливаются между двумя рядами клемм, расположенных внутри помещения.

Принципиальная схема замка показана на рисунке. Набор каждой цифры производится при помощи переключателя S1. Задается код переключками, обозначенными как линии со стрелками с двух концов. На схеме показано их расположение для кода "0529638". Переключатель цифр кода выполнен на мультиплексоре D2, сигналы управления на него поступают с выхода счетчика D1. Триггер на элементах D3.3 и D3.4 служит для подавления дребезга контактов кнопки S2. Идея состоит в том, что в исходном состоянии счетчик D1 находится в нулевом положении, когда на его выходе код числа "000". Устанавливая переключатель S1 на числа и нажимая на кнопку S2 мы каждый раз когда цифра набрана правильно переводим счетчик в следующее состояние (000, 001, 010 и т.д.). Устройство контроля на элементах D3.1 и D3.2 определяет соответствует ли положение переключателя S1 правильному набору кода или нет, и если соответствует, то счетчик переходит в следующее положение, а мультиплексор переходит на набор следующей цифры. Если положение S1 не соответствует коду, то устройство контроля на D3.1 и D3.2

вырабатывает сигнал обнуления и счетчик D1 обнуляется, и все набранное число нужно набирать снова.

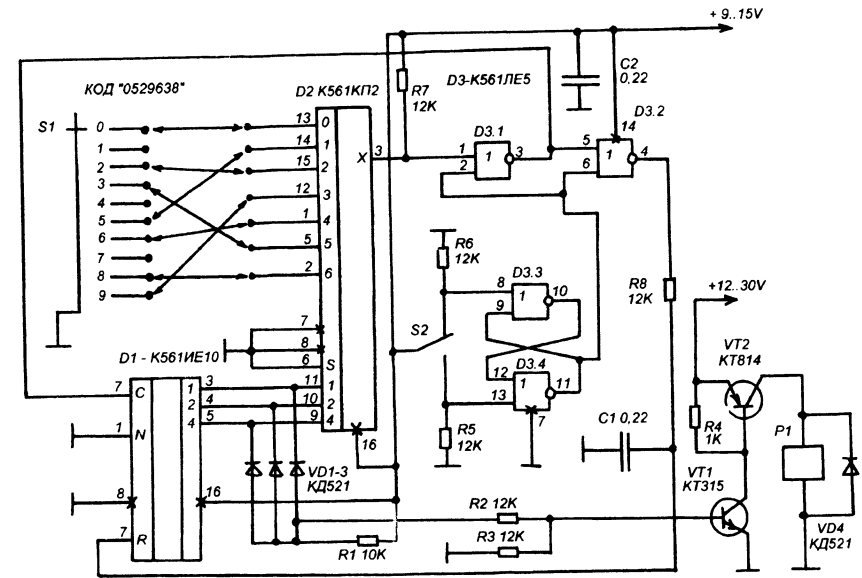
Когда все же кодовое число набрано счетчик D1 переходит в состояние "111" и это является сигналом для открывания ключа, подающего напряжение на реле запорного устройства.

Чтобы запереть замок нужно набрать переключателем S1 любую неправильную цифру и нажать на кнопку S2.

Рассмотрим как происходит набор кода. В исходном положении счетчик D1 находится в нулевом состоянии, это значит что на управляющие входы (выводы 11, 10, 9) мультиплексора D2 поступает код "000" и открыт нулевой канал мультиплексора (связь между выводом 13 и выводом 3). Если код набираем правильно переключатель S1 нужно установить в положение "0". При этом на выводе 3 D2 будет так же ноль. Пока кнопка S2 не нажата на выходе триггера на элементах D3.3 и D3.4 единица. Эта единица поступает на вывод 2 D3.1. На выходе этого элемента при этом будет ноль. Этот ноль поступает на вход С счетчика D1. Теперь нажимаем кнопку S2. В момент её нажатия состояние триггера меняется на противоположное и на его выходе (вывод 11 D3.4) единица меняется на ноль. В результате, если цифра набрана правильно, то на обоих входах элемента D3.1 в этот момент будут нули, и на его выходе появится единица. Эта единица поступит на вход С счетчика D1 и подготовит его к смене своего состояния, которое произойдет сразу после отпускания кнопки S2, поскольку счетчик K561IE10 в таком положительный импульсов. В результате счетчик установится в состоянии 001 на выходах, а в мультиплексоре откроется первый канал (связь между выводами 14 и 3).

Теперь нужно набрать следующую цифру кода — установить переключатель S1 в положение "5" и нажать кнопку S2. При этом счетчик перейдет в состояние "010". И так продолжать набирать цифры и далее, до тех пор пока на выходе счетчика станет состояние "111". В этот момент все диоды VD1-VD3 закроются и через резисторы R1 и R2 на базу транзистора VT1 поступит управляющее напряжение. Транзисторный ключ на VT1 и VT2 откроется и подаст напряжение на обмотку реле P1, которое своими контактами (на схеме не показаны) включает отпорное устройство.

Предположим, при наборе кода ошиблись, и вместо второй цифры "5" переключатель S1 установили в положение "6". При наборе второй цифры кода на выходе счетчика D1



имеется код "001" и открыт первый канал мультиплексора D2 (связь между выводами 14 и 3). Если при этом переключатель S1 установить не на "5" а на любую другую цифру, в данном случае на "6", открытый канал (вывод 14) не подключится к общему проводу и на вывод 1 D3.1 через резистор R7 будет поступать единичный логический уровень. Поэтому, когда кнопка S2 будет нажата и на выходе RS-триггера на D3.3 и D3.4 будет ноль, элемент D3.1 своего состояния не изменит и следовательно не изменится состояние на входе С счетчика D1. Не будет положительного импульса и счетчик не перейдет в следующее состояние. Кроме того в момент нажатия кнопки S2 на оба входа элемента D3.2 поступят нули (один с выхода D3.1, а второй с выхода триггера) и на выходе этого элемента будет единица, которая поступит на вход R счетчика D1 и вернет его в состояние "000". В результате потребуется набор кодового числа заново, с самой первой цифры.

Цель R8 C1 вносит небольшую задержку в процесс поступления единицы на вход R счетчика D1. Теоретически эта задержка не нужна, но она служит для исключения сбоев в работе системы, которые могут быть результатом наводок или неодинакового

быстродействия микросхем в результате брака при производстве микросхем (к сожалению именно такие микросхемы часто попадают в магазины для радиолюбителей).

Вместо микросхемы K561KP12 можно использовать мультиплексор K561KP1, вернее его половину, поскольку микросхема содержит два мультиплексора. В этом случае число знаков кода уменьшится до 4-х. Диоды VD1-VD3 можно будет исключить, на управляющие входы мультиплексора подавать сигналы с выводов 3 и 4 D1, а сигнал с вывода 5 D1 подать на точку соединения R1 и R2 (при этом R1 можно исключить).

Зеленов К.

От редакции : число знаков кодового числа легко увеличить до 8-и. Нужно для задания восьмой кодовой цифры задействовать седьмой вход мультиплексора D2 (вывод 4). Диоды VD1-VD3 исключить, а на базу транзистора VT1 открывающее напряжение подавать через резистор R2 с вывода 6 (вывод "8") счетчика D1. Резистор R1, в этом случае, можно исключить.

УСТРОЙСТВО ДВУХПРОВОДНОГО МНОГОКАНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКАМИ.

Для многопультового многокомандного управления силовыми и иными нагрузками по двум проводам может быть использовано устройство, схема которого показана на рисунке 1.

В устройстве по новому назначению использована микросхема управления светодиодной шкалой последовательного типа К1003ПП1 (аналоги — А277Д, UAA180 и др.). Изначально поочередное переключение выходных цепей — 12-ти каналов индикации с максимальным током нагрузки до 10 мА в режиме короткого замыкания происходит при изменении уровня входного сигнала от некоторого минимального (заданного) уровня, обычно от 1 до 6 В.

Для обеспечения безошибочного и четкого режима переключения в схеме (рис.1) минимальный уровень реакции микросхемы на изменение входного сигнала установлен в 0В (вывод 16 микросхемы). Уровень максимального управляющего сигнала задан величиной напряжения стабилизации стабилитрона VD1 KC162 — 6,0...6,2 В (вывод 3 микросхемы).

Управляющий сигнал, подаваемый с делителя напряжения R1, R2, резисторов пультов управления на вывод 17 микросхемы (управляющий вход), ступенчато изменяется в зависимости от нажатой кнопки пульта управления. Соответственно каждой из нажатых 12-ти кнопок любого из равноценных пультов управления будет задействован выходной канал микросхемы DA1 (1...9, a, b, c). Включенное состояние любого из этих каналов соответствует замыканию резистора нагрузки через небольшое внутреннее сопротивление микросхемы на общий провод. Выключенное (по умолчанию) состояние каналов микросхемы соответствует обрыву тока в цепи резисторов нагрузки.

Для непосредственной (или с использованием промежуточных реле) коммутации силовых нагрузок использованы тиристорно-релейные

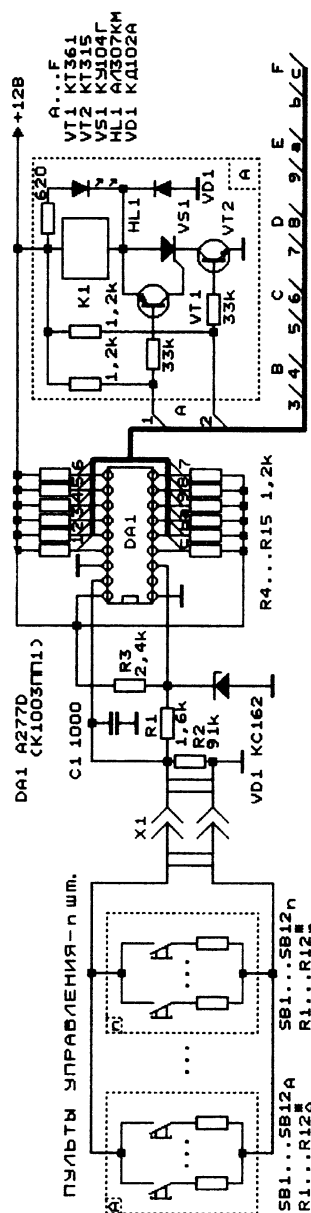


Рис.1

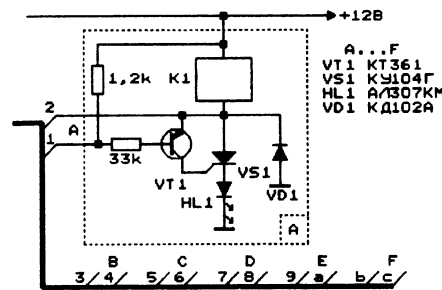


Рис.2

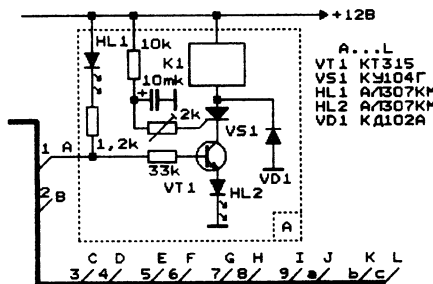


Рис.3

каскады, варианты выполнения которых представлены на рисунках 1-3.

Первый вариант типового тиристорно-релейного каскада для управления (включения/отключения) шести независимых нагрузок (A...F) показан на рисунке 1. Каскад управляется логическими уровнями, снимаемыми с выхода микросхемы DA1. В исходном состоянии ток через тиристор не протекает, транзистор VT1 закрыт, транзистор VT2 открыт, на их базу поступает напряжение высокого уровня.

Допустим, что в результате нажатия на кнопку управления пульта кратковременно включается канал индикации микросхемы (вывод 15, провод 1 шлейфа). На базу управляющего транзистора VT1 поступает напряжение низкого уровня, транзистор открывается, на управляющий электрод тиристора VS1 подается напряжение. Тиристор включается, включается и реле K1, коммутируя своими контактами электросиловые цепи. Светодиод HL1 индицирует включенное состояние данного канала. Диод VD1 препятствует

повреждению полупроводниковых приборов ЭДС самоиндукции, возникающей в обмотке реле.

Для отключения нагрузки необходимо кратко-временно нажать следующую кнопку пульта управления. Активизируется следующий канал индикации микросхемы (вывод 14, провод 2 шлейфа). На базу транзистора VT2 подается запирающее напряжение (напряжения низкого уровня). Транзистор VT2 закрывается, обесточивая тиристор VS1 и реле K1. Нагрузка канала отключается. Устройство возвращается в исходное положение. Аналогично работают остальные каналы (B...F) управления силовыми нагрузками. Все шесть нагрузок могут включаться и выключаться независимо друг от друга. Единственное ограничение при работе с пультами управления — не допускается одновременное нажатие нескольких кнопок управления.

Второй вариант выходного тиристорно-релейного каскада показан на рисунке 2. При подаче на вход (линия шлейфа 1) напряжения низкого уровня включение каскада происходит по описанному выше принципу. Отключение каскада происходит при поступлении по линии шлейфа 2 напряжения низкого уровня. Поскольку остаточное напряжение, падающее на выходном каскаде токового ключа микросхемы DA1, ниже, чем падение напряжения на последовательно включенных тиристорах VS1 и элементе индикации включения канала — светодиоде HL1, происходит шунтирование анода-катода тиристора и его отключение. Устройство также предусматривает управление шестью взаимонезависимыми нагрузками (B...F).

Третий вариант тиристорно-релейного каскада (рисунок 3) несколько сложнее предыдущих, однако он позволяет включать/выключать 12 независимых друг от друга нагрузок (A...L). Принцип работы каскада заключается во временном способе управления тиристором. В исходном состоянии транзистор VT1 открыт. Ток, протекающий через цепь управления тиристора VS1, и ограниченный цепочкой резисторов 10 кОм и подстроечного 2 кОм (рисунок 3) недостаточен для отпирания (включения) тиристора.

При подаче на вход каскада напряжения низкого уровня транзистор VT1 запирается, цепь протекания тока в перечисленных выше резисторах и через управляющий электрод тиристора прерывается. Электролитический конденсатор за время нажатия кнопки управления заряжается до напряжения питания

устройства. После отпущения кнопки управления этот конденсатор оказывается подключенным к управляющему электроду тиристора. Разряд конденсатора через управляющий переход тиристора вызывает его включение, и, соответственно включение реле K1 и устройства индикации включенного состояния канала — светодиод HL1.

Для отключения нагрузки достаточно повторно и кратковременно нажать ту же самую кнопку на пульте управления. Произойдет запаривание транзистора VT1, разрыв цепи питания тиристора и отключение реле K1. Электролитический конденсатор за это время зарядится не успеет. Время нажатия на кнопку управления выбирают в интервале 0,5...2 сек. Это время зависит от выбора параметров времязарядной цепи (сопротивление 10 кОм, емкости электролитического конденсатора (рис.3)). Подстроечные резисторы в цепи управляющего электрода каждого из тиристоров настраивают индивидуально по их четкому срабатыванию.

При не нажатых кнопках управления все каналы индикации (коммутации) микросхемы (рисунок 1) должны быть отключены. В противном случае необходимо увеличить соотношение сопротивлений резисторов R1/R2. Конденсатор C1 уменьшает влияние наводок на цепь управления микросхемы DA1.

Резисторы пульта управления подбирают следующим образом. Параллельно линии временно подключают переменный резистор сопротивлением до 1 МОм. Вращением его ручки проверяют поочередное переключение всех 12-ти каналов коммутации (индикации). Затем ручку переменного резистора устанавливают в положение, в котором вклю-

чается первый канал коммутации (индикации), временно отпаивают переменный резистор от схемы и измеряют его сопротивление.

Аналогичные процедуры выполняют для всех остальных каналов. Далее, из набора одиночных или последовательно соединенных резисторов komponуют набор резисторов для пульта (пультов) управления, проверяют четкую работу пультов на переключение каналов, при необходимости корректируя номиналы резисторов. И устанавливают резисторы в пульт (пульты) управления.

В качестве реле тиристорно-релейных каскадов (6...12 штук) следует использовать низковольтные реле с током срабатывания не выше 50...100 мА (рис.1) или до 20 мА (рисунки 2 и 3).

Пульты управления подсоединяют к устройству двухпроводным проводом малого сечения. В качестве одного из проводов может быть использована "земляная" шина. Количество параллельно включенных равнозначных пультов не ограничено. Пульты полностью взаимозаменяемы и могут подключаться к линии управления при помощи розеток, либо быть установлены стационарно. Кнопки пультов желателно располагать в два ряда и различать расцветкой и надписями (Вкл./Выкл.).

Устройство не боится коротких замыканий в цепи управления и обеспечивает соблюдение правил техники безопасности при работе в помещениях с любым сочетанием неблагоприятных условий эксплуатации электросилового оборудования.

Шустов М.А.

СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

Если при ремонте сложного электронного устройства, собранного на многослойной печатной плате потребуются заменить микросхему, можно действовать традиционным способом — обкусать выводы бокорезами, а затем их выпаять по одному. После очистки дорожки от припоя и установить новую микросхему. При этом, практически всегда, нарушается межслойная металлизация платы и ремонт становится почти невозможным.

Но можно поступить иначе — точно также обкусать выводы неисправной микросхемы бокорезами, затем эти выводы откусить по самую плату. Взять новую микросхему, осторожно облудить её выводы и загнуть тонкие части её выводов вверх (как бы сложить каждый вывод пополам). Затем установить микросхему на плату и припаять её выводы к печатным дорожкам со стороны установки микросхемы. Монтаж будет выглядеть некрасиво, но межслойная металлизация платы не будет нарушена.

Такой способ можно применять и с обычными платами с двухсторонней металлизацией.

ЗВУКОВОЙ ДУБЛЕР СИГНАЛЬНОЙ ЛАМПЫ

включения питания, до, примерно 0,5-0,2 секунд (в зависимости от сопротивления резистора R2).

Система питания выполнена таким образом,

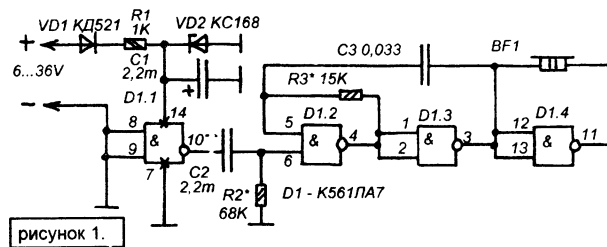


рисунок 1.

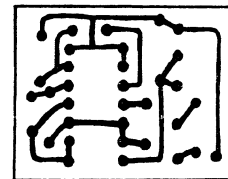


рисунок 2.

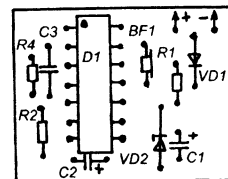


рисунок 3.

Сигнальные лампы используются во многих электроприборах, производственных агрегатах, в автомобилях. Часто для предупреждения о аварийной или какой то другой ситуации, или о изменении режима, и в других случаях применяются лампы, которые мигают благодаря прерывания поступающего на них тока при помощи реле или электронного узла. Обычно частота мигания бывает 0,5-2 Гц. В ярко освещенном помещении или в условиях производственной грязи, мигание сигнальной лампы на приборной панели агрегата может быть не замечено, особенно если внимание оператора отвлечено наблюдением за другими органами управления и индикации.

Привлечь внимание оператора к мигающей лампочке можно если параллельно её включить небольшой генератор со звукоизлучателем на выходе. Такой способ хорош, но если лампа должна мигать длительное время и период её мигания около секунды (и более) получается что через каждые полсекунды раздается звук, который звучит следующие полсекунды (или более). Это неприятно и вызывает раздражение и дополнительную утомляемость оператора. Значительно лучше будет, если звуковой сигнализатор будет звучать не все время пока светится лампа, а лишь издавать короткий звук в момент зажигания лампы. Такие короткие звуковые импульсы обращают на себя внимание, но не вызывают раздражения.

Принципиальная схема такого звукового сигнализатора показана на рисунке 1. Он содержит мультивибратор на элементах D1.2 и D1.3, вырабатывающий импульсы частотой 600-1200 Гц (в зависимости от сопротивления резистора R3). На элементе D1.4 выполнен усилитель мощности, нагруженный на пьезокерамический звукоизлучатель BF1.

На элементе D1.1 выполнено простое реле времени, ограничивающее время, в течении которого работает мультивибратор с момента

чтобы сигнализатор можно было подключать параллельно любым сигнальным лампам, работающим от напряжения в пределах 6...36В как постоянного, так и переменного тока.

Диод VD1 системы питания выполняет две функции, при работе с постоянным или пульсирующим током он препятствует ошибочному неправильному подключению питания из-за которого микросхему можно повредить, а при работе на переменном токе он выполняет роль однополупериодного выпрямителя. Резистор R1 и стабилитрон VD2 составляют параметрический стабилизатор, ограничивающий напряжение питания микросхемы до 6,8 В (благодаря этому возможна работа в таком широком диапазоне питающих напряжений).

Все детали смонтированы на миниатюрной печатной плате из стеклотекстолита с односторонней фольгировкой, разводка и монтажная схема которой показаны на рисунках 2 и 3.

Все детали малогабаритные, звукоизлучатель от звонка импортного телефона-трубки, но можно использовать и отечественный типа ЗП. Излучатель приклеивается клеем "Момент-1" через поролоновую прокладку к корпусу микросхемы (он располагается поверх деталей).

Камский Г.

МЕЛОДИЧНЫЙ КВАРТИРНЫЙ ЗВОНОК.

При нажатии на звонковую кнопку звонок вырабатывает сигнал из четырех тональных последовательностей. Большинство звонков такого типа, вырабатывающие тональную последовательность или музыкальный фрагмент построены по таким схемам, которые дают возможность, независимо от того в какой момент отпустили кнопку, закончить тональную последовательность или музыкальный фрагмент. Поэтому такие звонки, обычно, имеют источник питания, постоянно подключенный к электросети. В результате возникает несколько нежелательных моментов. Во-первых, бесцельное потребление электроэнергии, во-вторых, и что особенно важно, такая схема неприемлема с точки зрения пожарной безопасности, поскольку постоянно работающий, пусть даже маломощный, трансформатор может выйти из строя из-за перегрева, особенно в жаркое время года, или из-за выхода из строя выпрямителя или конденсатора фильтра питания, и воспламенившаяся изоляция обмоток может привести к возгоранию.

Данная схема звонка имеет несколько более сложную систему питания, но она не имеет выше перечисленных недостатков. Дело в том, что до тех пор пока не нажата звонковая кнопка источник питания звонка отключен от сети. В момент нажатия кнопки сетевое напряжение через контакты этой кнопки подается на его источник питания и звонок начинает воспроизводить тональную последовательность. При этом срабатывает электромагнитное реле, имеющееся в схеме звонка, которое своими контактами замыкает контакты звонковой кнопки и держит их в таком состоянии до тех пор пока не закончится тональная последовательность. Таким образом обеспечивается завершение воспроизведения последовательности, независимо от того в какой момент отпустили звонковую кнопку, но после завершения этой последовательности питание отключается полностью.

Принципиальная схема звонка показана на рисунке. Роль синтезатора тональных сигналов выполняет простой мультивибратор на элементах D1.3 и D1.4. Изменение

тональности (частоты) вырабатываемых им импульсов производится при помощи мультиплексора D3, который по сигналам счетчика D2 переключает резисторы R3-R6, входящие в состав частотозадающей цепи этого мультивибратора. Скорость переключения резисторов (длительность звучания тонов) определяется частотой импульсов, которые вырабатывает тактовый мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2.

Управление питанием производится при помощи двойного ключа на транзисторах VT1 и VT2 (VT1 выполняет роль инвертора) и электромагнитного реле P1, контакты которого включены параллельно контактам звонковой кнопки SK1, установленной снаружи помещения.

Работает система управления питания таким образом. В момент нажатия на кнопку SK1 через её контакты поступает напряжение на первичную обмотку трансформатора T1. На вторичной обмотке появляется напряжение, которое выпрямляется однополупериодным выпрямителем на VD2. Это напряжение — питающее напряжение схемы звонка. В момент его появления зарядный ток конденсатора C2 устанавливает счетчик D2 в нулевое положение (при этом на всех его выходах будут нули). На базу транзистора VT1 управляющее напряжение поступает с выхода "4" D2 (вывод 5). В данный момент это ноль, значит VT1 закрыт и на базу VT2 поступает управляющее напряжение по цепи R8-R9. Транзистор VT2 открывается и подает напряжение на обмотку реле P1. Контакты реле приходят в движение и замыкаются. Теперь тот факт отпущена кнопка SK1 или нажата никакой роли на подачу питания не играет. В любом случае сетевое напряжение через контакты реле P1 проходит на первичную обмотку T1 и питание схемы не прерывается.

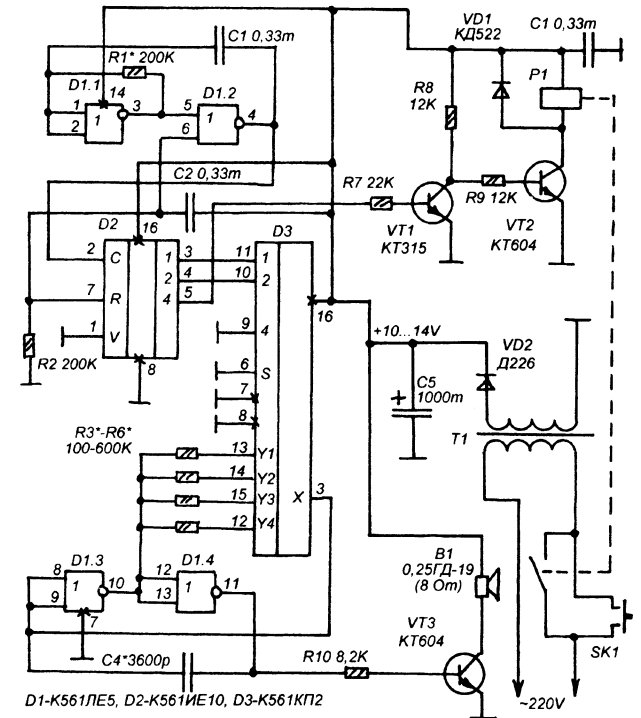
Начинается работа счетчика D2 от импульсов, поступающих на счетный вход (вывод 2) с выхода тактового мультивибратора на D1.1 и D1.2. Состояние на выходе счетчика с приходом каждого импульса на его счетный вход меняется на следующее, и таким образом перебираются четыре варианта "00", "01", "10" и "11". Действуя в соответствии с этими кодами мультиплексор D3 переключает резисторы R3-R6, и таким образом изменяет частоту импульсов, которые вырабатывает мультивибратор на D1.3 и D1.4. С его выхода импульсы поступают на импульсный усилитель выполненный на транзисторе VT3, в коллекторной цепи которого включен динамик

B1, воспроизводящий тональную последовательность.

После того как счетчик досчитает до 3-х (от нуля то трех), и на его вход поступит четвертый импульс, на его выходе "4" (вывод 5) появится единица. Эта единица поступит на базу транзистора VT1 через резистор R7 и откроет транзистор. В результате этого напряжение на его коллекторе упадет до нуля и поступление открывающего напряжение на базу VT2 прекратится. Транзистор VT2 закроется и реле P1 разомкнет свои контакты. Если в это время кнопка SK1 отпущена система питания звонка отключится от электросети. Если кнопка SK1 нажата — работа схемы продолжится по новому кругу.

Нужно заметить, что такую систему питания можно применить и в других конструкциях звонков, например сделанных на основе музыкального синтезатора УМС. Нужно только разработать схему, которая будет контролировать выход синтезатора на наличие импульсов или их отсутствие, либо сделать простое реле времени, которое будет поддерживать питание звонка включенным в течении некоторого времени, установленного в соответствии с примерным временем звучания музыкального фрагмента.

Двоичный счетчик D2 — K561IE10 можно заменить любым другим двоичным счетчиком на микросхеме серии K561 или K176, например K561IE11, K176IE1, K176IE2. Микросхему K561IE5 можно заменить на K176IE5. Если такой микросхемы нет, но имеется K561IA7 (или K176IA7) можно использовать и её, но в этом случае её вывод 6 нужно отключить от точки соединения R2, C2 и D2 и соединить с выводом 5. Но в этом случае, может быть так, что в момент включения питания первый тон



звук будет звучать короче чем остальные. Микросхему K561KP2 можно заменить на K561KP1, используя только один канал микросхемы.

Электромагнитное реле P1 — любое малогабаритное, срабатывающее при напряжении 10-12В. Например из серии РЭС10, РЭС15, РЭС47. Динамический громкоговоритель может быть любой, даже электромагнитный капсюль. Трансформатор питания — готовый китайского производства "TAIWAN-230/12", он имеет две вторичные обмотки, используется только одна из них. Можно использовать и другой трансформатор, например ТВК110-Л от старого лампового черно-белого телевизора, или трансформатор от сетевого адаптера для переносной аудиотехники. В любом случае напряжение на C5 не должно выходить за указанные на схеме пределы.

Транзисторы KT604 можно заменить на KT815, KT603. Транзистор KT315 — на KT3102.

Каравкин В.

ИМИТАТОР ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.

Проблема краж в квартирах и объектах в наше время наиболее актуальна, и многие обеспеченные люди оснащают свои квартиры различными системами сигнализации, имеющими выход на милицию или какую-то организацию, занимающуюся охраной объектов. В таких квартирах устанавливаются различные датчики на двери и окна, некоторые из которых имеют индикаторные светодиоды, мигающие в дежурном режиме. Часто только наличие таких датчиков дает понять не очень опытному вору, коих большинство в преступном мире (опытный и настоящую сигнализацию сумеет отключить), что лучше поискать другой объект для кражи. Таким образом обезопаситься от посягательств преступных личностей можно даже только создав видимость наличия охраны.

Чтобы создать видимость охраны можно на окнах или (и) на входной двери (где-то наверху) установить пластмассовые "коробочки", на каждой из которых имеются по два светодиода разных цветов, которые поочередно мигают. Наличие этих безобидных предметов совместно с прочными замками и металлизированной входной дверью, как было отмечено выше, может помочь предотвратить кражу.

Принципиальная схема такой "мигалки" показана на рисунке 1. Это мультивибратор на микросхеме К561ЛА7, на выходе которого включены два светодиода через инверторы, так, чтобы они мигали поочередно, один загорался при спаде импульсов на выходе мультивибратора, а второй зажигается при фронте. Частота мигания светодиодов зависит от параметров RC-цепи R1C2. При необходимости частоту мигания можно установить подбором номиналов R1 или C2. Каскады на инверторах D1.3 и D1.4 выполняют роль усилителей мощности выходных сигналов мультивибратора на D1.1 и D1.2 и

обеспечивают попеременную работу светодиодам.

Питается "мигалка" непосредственно от электросети 220В без применения промежуточного трансформатора. Источник питания упрощенный, состоит из конденсатора C1, на реактивном сопротивлении которого

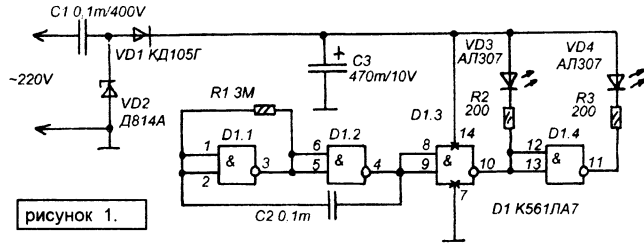
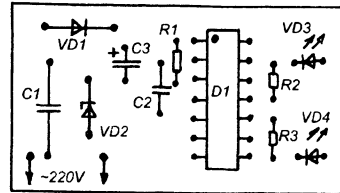
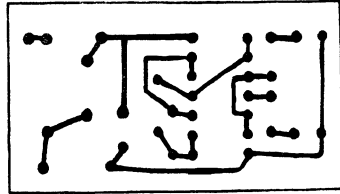


рисунок 1.

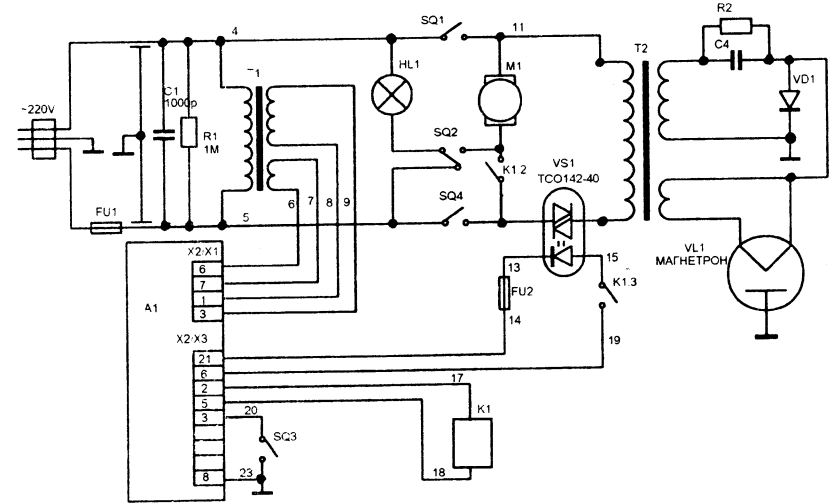
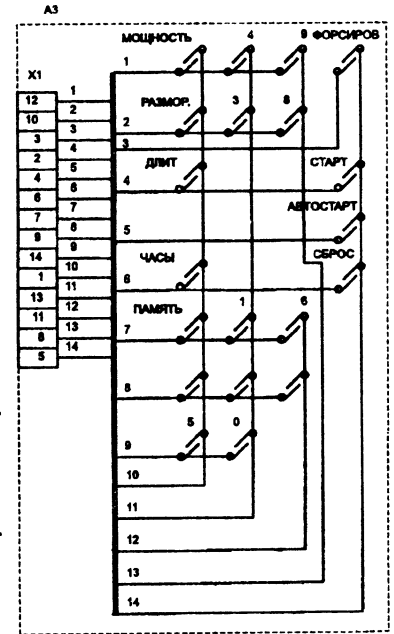
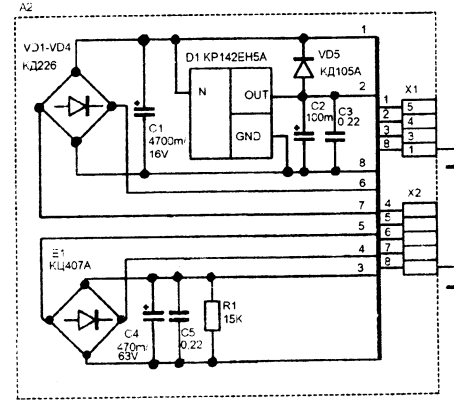


гасится лишняя часть напряжения, и выпрямителя-стабилизатора на диоде VD1 и стабилитроне VD2. В совокупности эти детали формируют параметрический стабилизатор, роль балластного резистора в котором выполняет реактивное сопротивление конденсатора C1. Конденсатор C3 служит для сглаживания пульсаций выпрямленного тока. Напряжение, которое поступает на микросхему зависит от напряжения стабилизации стабилитрона VD2 и в данном случае составляет 7-7,5В.

Камский Г.

промышленная аппаратура.

МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ "БЕРЕГИНЯ". (завод ВОМЗ, г.Вологда) принципиальная схема.



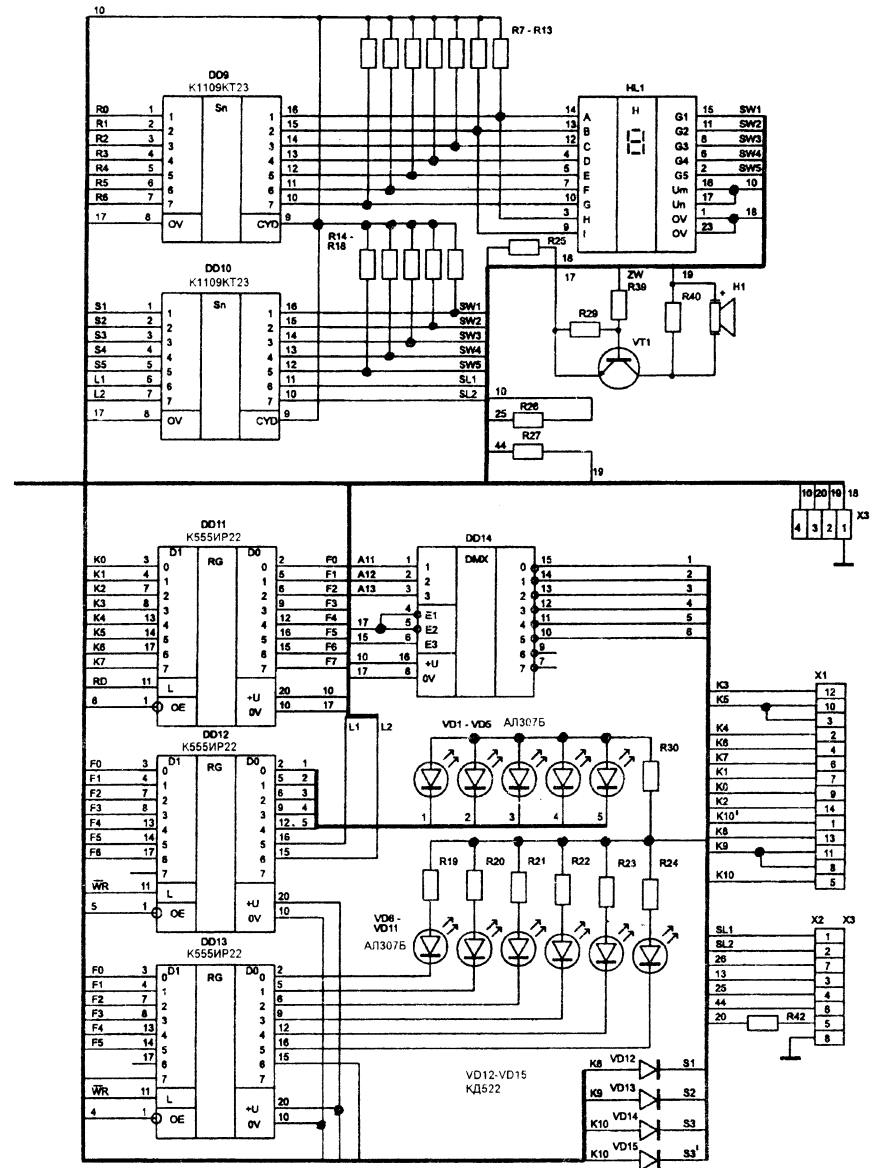
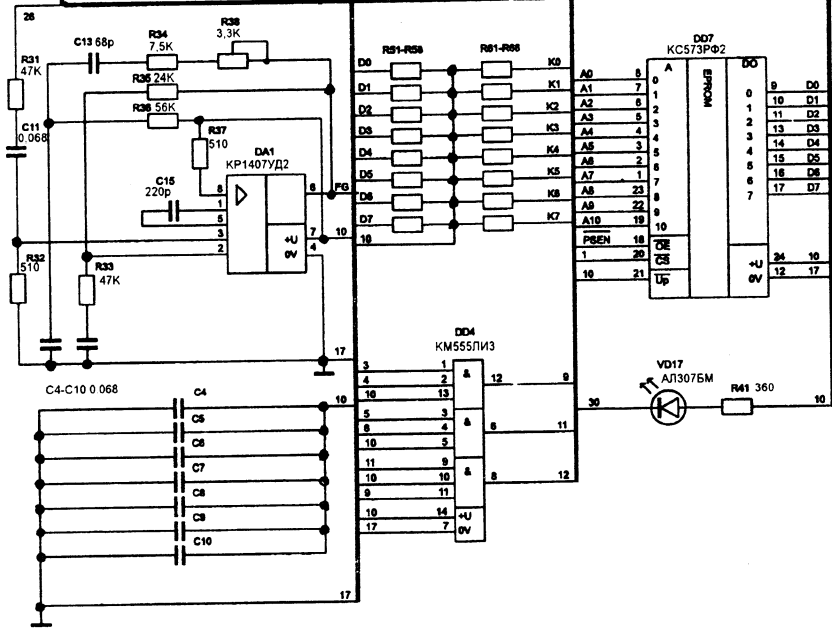
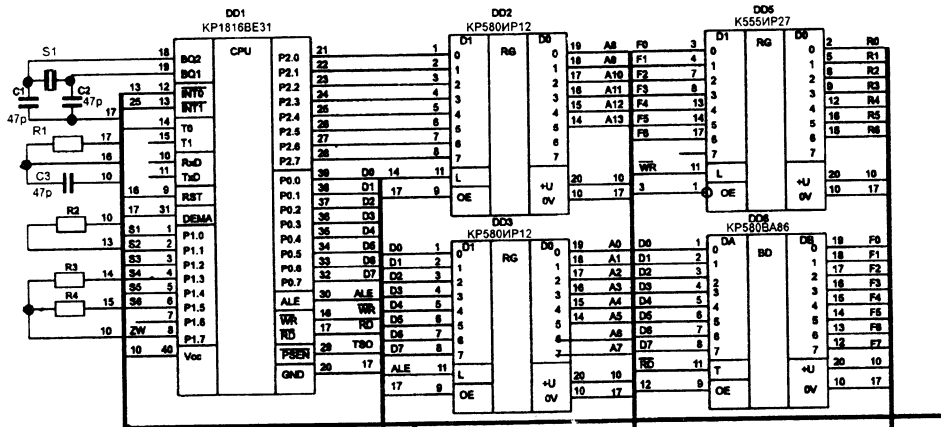
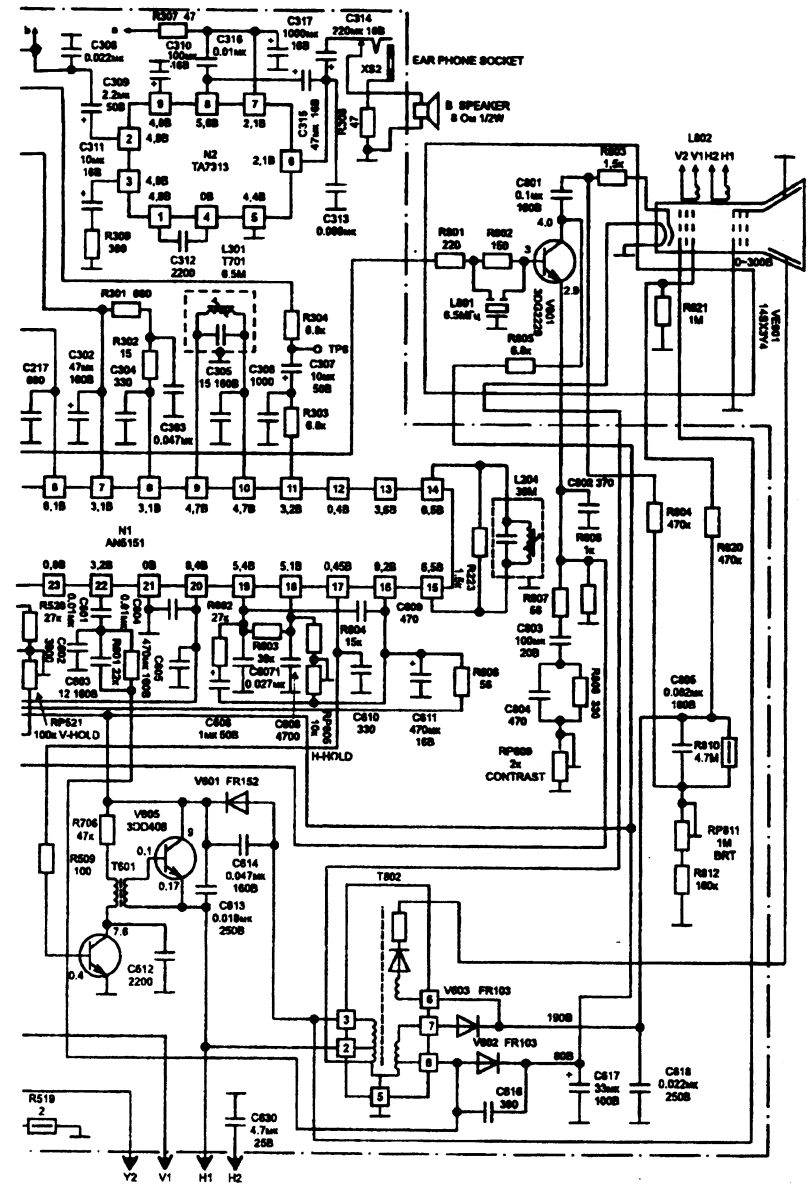
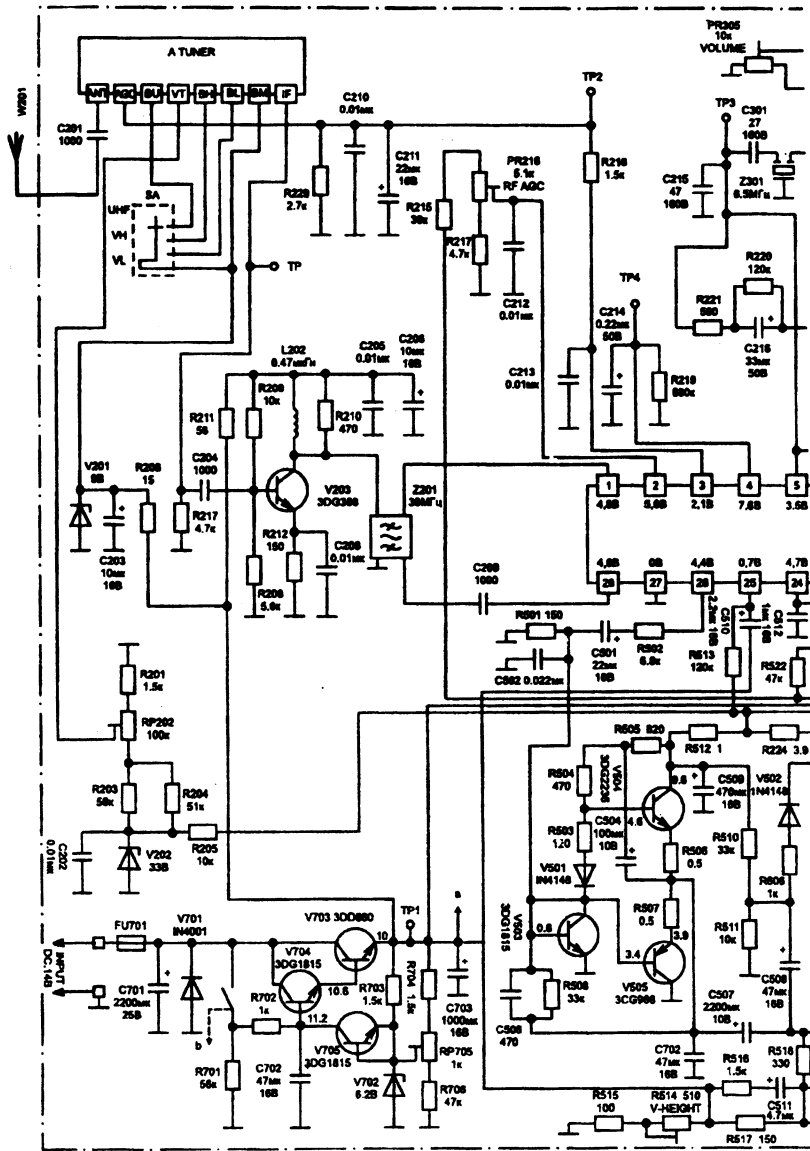


СХЕМА ЧЕРНОБЕЛОГО ТЕЛЕВИЗОРА KANSAI-VT480 (КИТАЙ)



ЦИФРОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ (занятие №6)

На прошлом занятии мы познакомились с работой RS-триггера, построенного на двух логических элементах 2ИЛИ-НЕ. Работали с микросхемой K561ЛЕ5 (K176ЛЕ5), эта микросхема содержит четыре элемента 2ИЛИ-НЕ и на ней можно собрать два RS-триггера.

Вспомним как работает RS-триггер (рис. 1). У него имеются два входа и два выхода, входы обозначим R и S, а выходы Q (прямой) и \bar{Q} (инверсный). Когда единичный импульс поступает на вход S триггер устанавливается в единичное состояние и на его выходе Q будет единица (на выходе \bar{Q} будет ноль, поскольку выход инверсный). Такое состояние сохранится и если убрать единицу с входа S. И оно будет сохраняться до тех пор, пока на вход R не будет подан единичный импульс, тогда триггер "перекинется" в противоположное состояние, и на Q будет ноль, а на \bar{Q} — единица. Таким образом RS-триггер может быть в двух устойчивых состояниях — единичном, когда на выходе Q единица, и нулевом, когда на Q ноль.

На схемах RS-триггер обозначается так, как показано внизу рисунка 1. Таким образом RS-триггер становится еще одной "элементарной частью" цифровой схемы, "черным ящиком", имеющим строго определенные функции: подал единичный импульс на S и на Q будет единица, подал единичный импульс на R и на Q теперь будет ноль (а на \bar{Q} — все наоборот).

В сериях K176 и K561 есть только одна микросхема, содержащая RS-триггеры в "чистом виде" — это K561TP2, причем только в серии K561 (K176TP2 не бывает). Схема микросхемы K561TP2 показана на рисунке 2, она содержит четыре RS-триггера, имеющих только по одному прямому выходу (Q), которые к тому же можно отключать от выходных выводов микросхемы при помощи внутреннего ключевого устройства. При подаче единицы на вывод 5 эти ключи замыкаются и уровни с выходов триггеров поступают на выходные выходы микросхемы, а если на вывод 5 подать ноль, то ключи разомкнутся и выходы триггеров отключаются от выходных выводов микросхемы (на этих выводах, в таком случае, будет "серый уровень" или "высокоимпедансное состояние",

то есть они, практически, никуда не будут подключены). Корпус у этой микросхемы почти такой же как у K561ЛЕ5 или K561ЛА7, но у него на два вывода больше, то есть с каждого бока микросхемы не по семь выводов, а по восемь.

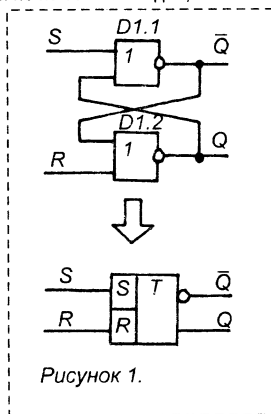


Рисунок 1.

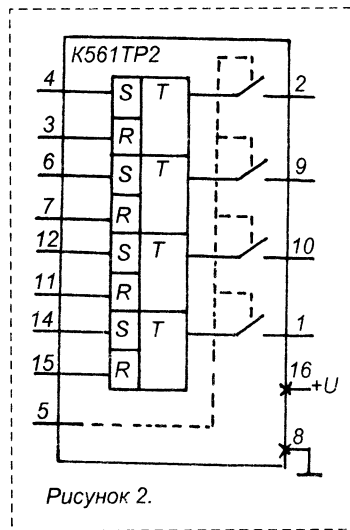


Рисунок 2.

Кроме RS-триггеров существуют еще и D-триггеры, с которыми нам предстоит познакомиться на этом занятии.

Распространенная микросхема K561TM2 (или K176TM2) содержит два D-триггера (рисунок 3). Микросхема имеет точно такой же корпус как у

K561ЛЕ5, K561ЛА7 (K176ЛЕ5, K176ЛА7). Как видно из рисунка отличие D-триггера от RS-триггера в том, что у него есть два новых входа — вход D и вход C.

Чтобы изучить работу D-триггера соберем схему, показанную на рисунке 4. S1 — кнопка, S2 — микротумблер, но как и прежде, если нет кнопок, можно просто соединять два оголенных монтажных провода. Прибор P1 — любой тестер или мультиметр, переключенный на измерение напряжения до 10-15В, когда он будет показывать напряжение, почти равное напряжению питания, — это единица, когда почти ноль — это ноль. Батарея питания составлена из двух "плоских батареек" по 4,5В каждая, так что в сумме они дают 9В (включены последовательно).

Входы S и R триггера соединим с общим минусом питания, как работает RS-триггер мы знаем, так что, пусть они нам не мешают.

В момент включения питания триггер окажется в одном из двух положений, либо ноль на выводе 1, либо на нем же единица. Если нужно установить его принудительно в какое-то положение это можно сделать выводами R и S как в RS-триггере, на нам это не нужно. Предположим на выходе ноль (низкие показания P1). Если мы будем нажимать на S1 ничего не изменится. Но если сначала замкнут S2 (на вход D подать единицу), а потом, удерживая S2 в замкнутом состоянии, нажать на S1 то триггер перекинется в единичное состояние, и на его выводе 1 будет единица (напряжение около напряжения питания). Теперь, удерживая S2 по-прежнему в нажатом состоянии, попробуем снова нажать на S1 — ничего не меняется. Триггер жестко держится в единичном состоянии. Попробуем разомкнуть S2 (теперь на вход D поступает ноль через R2). Снова нажмем на S1 — триггер вернется в нулевое состояние (ноль на выводе 1). Таким образом, при нажатии на S1 триггер устанавливается в такое положение, при котором логический уровень на его прямом выводе будет таким же как на входе D. После отпускания S1, триггер останется в установившемся положении, ему будет "всеравно", что на входе D, если на входе C (кнопка S1) ноль. То есть, если на входе D будет единица, то в момент нажатия на S1 (подача единицы на вход C) состояние триггера

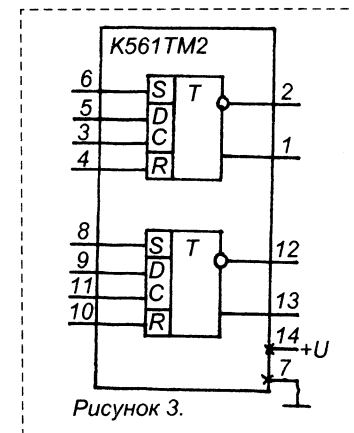


Рисунок 3.

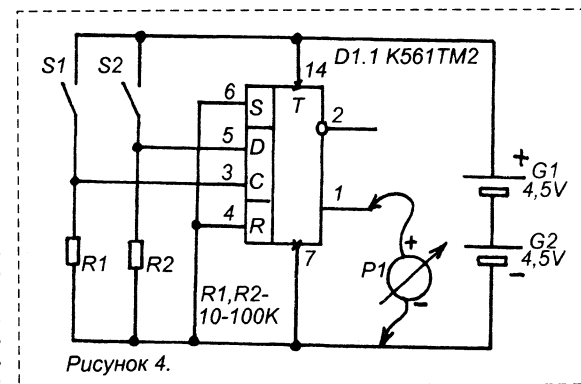


Рисунок 4.

станет единичным (единица на выводе 1), и останется таким и после отпускания S1 и изменения уровня на D. Но если на D подать ноль, и удерживая этот ноль, нажать на S1 (подать единицу на C), то триггер перейдет в нулевое положение.

Заметим, что уровни на выводах 1 и 2 противоположны, поскольку вывод 2 — инверсный выход (как будто-бы сигнал с вывода 2 подали на инвертор, и снимают с его выхода). Таким образом, когда триггер в единичном состоянии на выводе 2 будет ноль, а когда в нулевом, на этом выводе будет единица.

Если соединить вход D триггера с его инверсным выходом можно получить интересный эффект, — частота импульсов, поступающих на вход C будет делиться триггером ровно на два, и на его выводе

частота импульсов будет в два раза ниже чем частота импульсов поступающих на С.

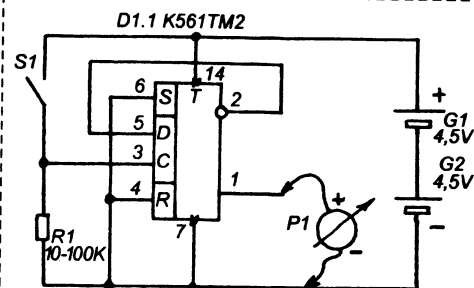


Рисунок 5.

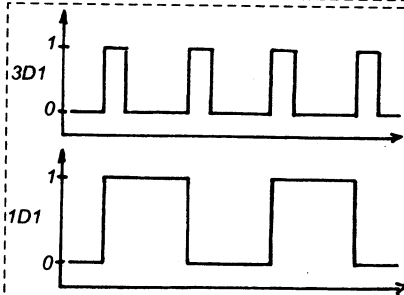


Рисунок 6.

Для изучения этого эффекта соберем схему, показанную на рисунке 5. Предположим в исходном положении триггер находится в нулевом состоянии, то есть на его выводе 1 — ноль. Поскольку на прямом выходе (вывод 1) ноль, то на инверсном выходе (вывод 2) все должно быть наоборот, и следовательно там единица. Эта единица поступает на вход D триггера. Теперь посмотрим, что произойдет если нажать и отпустить кнопку S1. В момент её нажатия на выходе (на прямом выходе) триггера установится именно такой уровень, как на входе D, то есть, если триггер в нулевом состоянии, и на D поступает единица с его инверсного выхода, то в момент нажатия на S1 триггер установится в единичное состояние. И будет находится в таком состоянии и после отпускания S1. Но поскольку, триггер теперь уже находится в единичном состоянии, и на его выводе 1 (прямом выходе) единица, то на инверсном выходе (вывод 2), естественно, будет ноль. А значит ноль будет и на входе D. Нажав второй раз на S1 триггер перейдет снова в нулевое состояние.

Таким образом, на вход С мы подали два импульса (два раза нажимали на кнопку S1), а на выходе получился только один импульс (по пол-импульса на каждое нажатие). Если на вход С такого делителя частоты на два, подать импульсы с выхода, например мультивибратора, то частота этих импульсов на выходе триггера будет в два раза ниже чем на выходе мультивибратора.

На рисунке 6 показана диаграмма работы такого делителя частоты. В исходном состоянии на выходе триггера (вывод 1) ноль, ноль также и на входе С (вывод 3). В момент нажатия на кнопку S1 на входе С (вывод 3.) уровень меняется с нулевого на единичный, тоже самое происходит и на выходе триггера (вывод 1). Затем мы отпускаем кнопку S1 и уровень на входе С (вывод 3) меняется на нулевой. Но несмотря на это на выходе по прежнему единица. Теперь снова нажимаем на S1, — подаем единицу на вход С (вывод 3). В этот момент уровень на выходе меняется на нулевой, и остается таким и после отпускания кнопки.

При экспериментах с D-триггером возможны сбои в работе схемы по рисунку 5, потому что контакты кнопки имеют неприятную способность дребезжать, и этот дребезг дает вместо одного нажатия на кнопку несколько нажатий подряд. Простейшим способом подавить этот дребезг можно если параллельно R1 включить электролитический конденсатор на 5-15 мкФ (типа K50-35), плюсом к кнопке, а минусом к минусу питания. Но в цифровой технике применяется другой способ — используется RS-триггер и переключающая кнопка. Схема такого бездребезгового формирователя импульсов показана на рисунке 7 (используется второй триггер микросхемы K561TM2 или K176TM2).

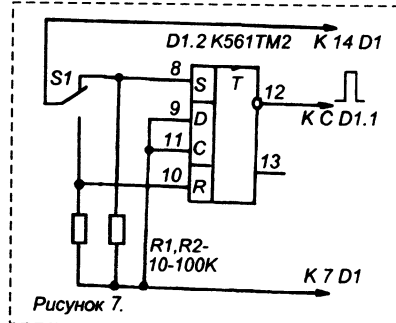


Рисунок 7.