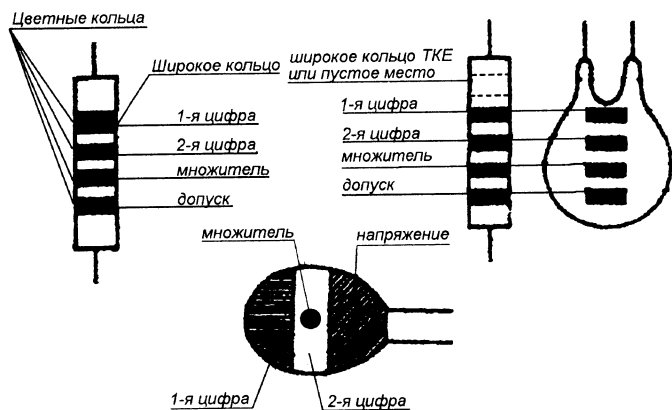


Все чертежи печатных плат, рисунки разводок и монтажные схемы, в том случае если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1:1.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕМКОСТИ ПЛЕНОЧНОГО КОНДЕНСАТОРА ПО ЦВЕТОВОМУ КОДУ.

Стандартное расположение цветных полос показано на рисунке. Цифры обозначаются таким образом: черный — 0, коричневый — 1, красный — 2, оранжевый — 3, желтый — 4, зеленый — 5, синий — 6, фиолетовый — 7, серый — 8.

Множитель обозначается таким образом: оранжевый — 0,0xx мкФ, желтый — 0,xx мкФ, зеленый — x,x мкФ.



Например, 0,01 мкФ (0,010 мкФ) будет так: коричневый, черный, оранжевый.

## РАДИО- КОНСТРУКТОР 11-2001

Издание  
по вопросам  
радиолобительского  
конструирования  
и  
ремонта зарубежной  
электронной техники.

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

Учредитель - редактор  
Алексеев  
Владимир  
Владимирович

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

Цена в розницу свободная

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

E-mail - radiocon@vologda.ru

НОЯБРЬ 2001г.

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

## СОДЕРЖАНИЕ :

ЧМ-радиостанция на СВ диапазон	2
Простые антенны диапазона 145 МГц	4
Усилитель мощности для СВ-радиостанции	8
Индикатор напряженности поля для настройки СВ-радиостанций	9
Усилитель мощности для КВ трансивера	11
УКВ ЧМ приемный модуль на K174XA34	13
Офисный УЗЧ	14
Шестнадцать программ в 3-УСЦТ	15
Автоматический выключатель аппаратуры	16
Охранный таймер	18
Индикатор состояния телефонной линии	20
Автоматическое зарядное устройство	21
"Умный" выключатель	22
Тиристорный регулятор со стабилизацией напряжения	24
Доработка противоугонного блокиратора	26
Электроподжиг для газовой плиты	27
Охранный прибор	28
Таймер выключения габаритных огней	30
Цифровая автосигнализация	31
Новогодние "мигалки"	35
Переключатель гирлянд на ППЗУ	41
Переключатель одной гирлянды на тиристоре	43
внутренний мир зарубежной техники	-----
Беспроводной телефонный аппарат "LOTAN-FT820"	44
краткий справочник	-----
Триодные тиристоры	48

# ЧМ-РАДИОСТАНЦИЯ НА СВ-ДИАПАЗОН

(окончание, начало в "РК" 10-01, стр. 2-4)

ПЕРЕДАЮЩИЙ ТРАКТ построен по типовой схеме. Он состоит из задающего генератора с кварцевой стабилизацией частоты, усилителя мощности с "П"-фильтром и удлиняющей катушкой на выходе, модулятора и модулирующего усилителя с микрофоном на входе. Передатчик работает на одной фиксированной частоте, но число каналов может быть увеличено, если использовать набор переключаемых кварцевых резонаторов. Передатчик работает на антенну, представляющую собой тескопический штырь длиной 0,7 м (антенна от портативной магнитолы).

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДАЮЩЕГО ТРАКТА :

1. Рабочая частота ..... в диапазоне 27 МГц.
2. Выходная мощность ..... 0,4 Вт.
3. Девияция ЧМ ..... 2 - 3 кГц.
4. Напряжение питания ..... 4,5...7 В.
5. Ток потребления ..... 200 мА.

Принципиальная схема модуля передатчика показана на рисунке 4. Речь воспринимается электретным микрофоном М1, напряжение питания на который поступает через резистор R1. Напряжение 3ч через конденсатор С2 поступает на модулирующий усилитель, выполненный на ОУ А1. Коэффициент передачи ОУ постоянное напряжение, равное половине напряжения питания, обеспечивая рабочий режим ОУ при питании от однополярного источника.

Для того чтобы сформировать вызывной сигнал используется цепь ПОС С3-Р6, которая подключается кнопкой S1 между прямым входом и выходом А1. Это переводит усилитель в режим генерации и на модулятор поступает тональный сигнал частотой 0,5-1,5 кГц.

Задающий генератор выполнен на транзисторе VT1. Резистор R13 задает режим работы транзистора по постоянному току. В цепи обратной связи — конденсаторы С9 и С10. Частота задается кварцевым резонатором Q1. Для осуществления частотной модуляции последовательно с кварцевым резонатором включена LC-цепь L1-VD1, которая служит для отклонения частоты резонанса Q1.

С выхода А1 низкочастотное напряжение поступает на нормирующие цепи R10-R8-R11-R12-С6. При помощи подстроечного резистора R10 устанавливается постоянное напряжение смещения на варикапе VD1, — нулевая точка девиации. Резистором R8 устанавливается величина 3ч напряжения, поступающего на варикап, — размах девиации. Эти регулировки взаимосвязаны, поэтому, в процессе настройки параметров модуляции, необходимо применять метод последовательных приближений.

В коллекторной цепи VT1 включен контур L2C8, настроенный на частоту несущей. Связь с усилителем мощности на транзисторе VT2 - индуктивная, посредством катушки связи L3. Каскад работает без напряжения смещения. Нагрузкой выходного каскада является дроссель DL2. ВЧ напряжение с этого дросселя поступает в антенну через "П"-контур С14-L4-С15, который подавляет гармоники и согласовывает выход передатчика с антенной. Катушка L5 служит для увеличения электрической длины антенны. Конденсатор С13 — разделительный, чтобы антенна не имела гальванической связи со схемой радиостанции.

Для намотки контурных катушек используются цилиндрические пластмассовые каркасы с ферритовыми подстроечными сердечниками от контуров модулей цветности или декодеров телевизоров типа 2-4 УСЦТ. Катушка L1 содержит 16 витков, L2 - 6 витков, L3 - 2,5 витка, L4 - 8 витков, L5 - 20 витков. Намотка выполняется виток к витку проводом ПЭВ 0,31 (можно 0,3...0,45 мм). Катушка L3 намотана на поверхность L2, равномерно по длине L2.

Дроссель DL1 намотан на постоянном резисторе МЛТ-0,5 сопротивлением более 100 кОм, он содержит 9 витков провода ПЭВ 0,31 (0,3...0,45), намотанных виток к витку. Дроссель DL2 намотан на ферритовом сердечнике от катушки контура модуля цветности (или декодера) телевизора УСЦТ (стержень диаметром 2,8 мм и длиной 12 мм). Он содержит 15 витков такого же провода. После намотки витки закреплены клеем "Момент".

Кварцевый резонатор Q1 — на частоту канала, в авторском варианте, он на 27 МГц. Частота резонатора может быть на любой канал СВ-диапазона, или на частоту в два раза ниже (например 13,5 МГц), в этом случае, задающий генератор настраивают на вторую гармонику резонатора.

Передатчик смонтирован на печатной плате из стеклотекстолита с двухсторонней фольгировкой. С одной стороны располагаются детали, и слой фольги играет роль общего минуса и экрана монтажа, с другой стороны — дорожки.

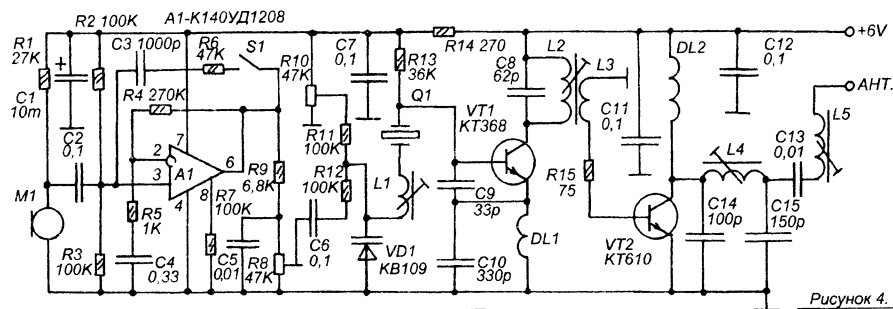
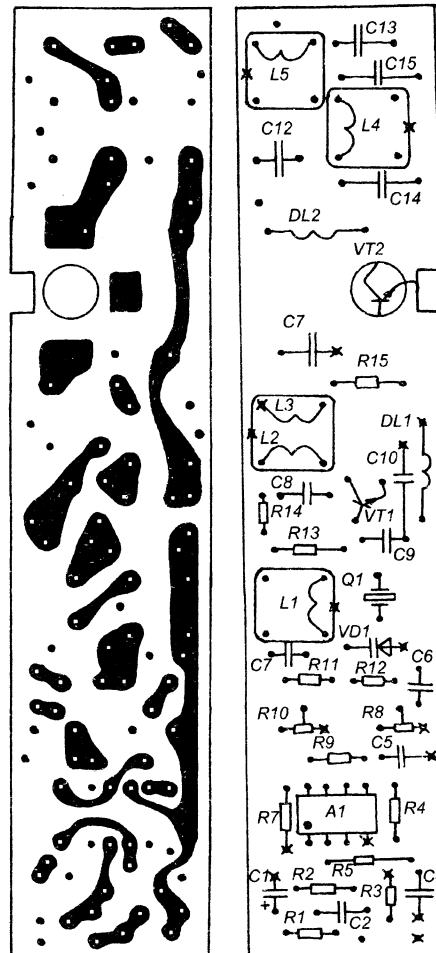


Рисунок 4.



Печатная плата выполнена таким же образом как и плата приемного тракта (см. начало в РК10-2001). Со стороны деталей фольга остается почти вся, протравливаются только круглые участки вокруг отверстий не отмеченных на монтажной схеме крестиками. Все выводы деталей отмеченные крестиками падают на фольге со стороны расположения деталей. Выходной транзистор КТ610 вставлен в отверстие в плате со стороны печатных дорожек, там его пластинчатые выводы базы и коллектора припаяны на монтажные площадки платы, а вывод эмиттера через паз в плате загнут на сторону деталей и там припаян к фольге общего минуса. Второй вывод эмиттера никуда не подключен, он припаян к площадке со стороны дорожек, чтобы транзистор держался прочнее.

ОУ КР140УД1208 можно заменить на К140УД608 (КР140УД608), без изменения разводки платы. Нужно только удалить R7. Цепь R3-С6 не расположена на плате, она припаяна к выводам вызывной кнопки.

Микрофон М1 — импортный электретный микрофон от портативной магнитолы. Можно использовать любой аналогичный микрофон с встроенным усилителем, от магнитолы или телефонных аппаратов.

Переключение режимов "прием-передача" осуществляется переключателем на два направления, который переключает только цепи питания и антенны.

Андреев С.

## ПРОСТЫЕ АНТЕННЫ ДИАПАЗОНА 145МГц

Еще несколько лет назад для работы на диапазоне 145 МГц в основном использовалась самодельная аппаратура. Были популярны трансвертеры, многие из которых по своим размерам не уступали самим трансвертерам. Радиохобители переносили списанные «Пальмы» и «Маяки», чтобы получить радиостанцию, работающую на нескольких каналах. «Виолы», а позже и «Маяки», работающие на сорока каналах воспринимались как достижение.

Сейчас радиохобителям стали доступны многоканальные переносные УКВ радиостанции всемирно известных фирм – «YAESU», «KENWOOD», «ALINCO», которые по своим параметрам значительно превосходят как самодельную аппаратуру диапазона 145 МГц, так и переделанную промышленную – «Пальмы», «Маяки».

Но для работы через репитер из дома, офиса, из автомобиля, необходима антенна более эффективная, чем штатная «резинка». Но «фирменная» наружная антенна стоит недешево. Поэтому целесообразно использовать с ней самодельную УКВ-антенну, – простую, и пригодную для работы в конкретном случае.

### Особенности антенн диапазона 145 МГц

Ввиду того, что для изготовления антенн диапазона 145 МГц обычно используют толстый провод – диаметром от 1 до 10 мм (иногда применяют и более толстые вибраторы, особенно в коммерческих антеннах), то и широкополосность антенн диапазона 145 МГц сравнительно большая. Это часто позволяет при выполнении такой антенны точно по указанным размерам обойтись без ее настройки.

Для настройки антенн диапазона 145 МГц необходим КСВ – метр, самодельный, либо покупной. На диапазоне 145 МГц радиохобители практически не используют мостовые измерители сопротивления антенн, из-за кажущейся сложности их корректного изготовления. А зря! Аккуратно сделанный мостовой измеритель поможет точно определить входное сопротивление антенн. Но, и, с КСВ – метром проходного типа, вполне возможно настраивать УКВ-антенны, тем более что даже мощности 0,5 Вт, которую обеспечивают переносные радиостанции в режиме «LOW» и

отечественные носимые УКВ радиостанции типа «Днепр», «Виола», «ВЭБР», которые радиохобители тоже используют на диапазоне 145 МГц после дополнительных переделок. Режим «LOW» дает возможность настраивать антенны не опасаясь выхода из строя выходного каскада радиостанции при любом входном сопротивлении антенны.

Перед началом настройки антенны желательно убедиться в правильности показаний КСВ – метра. Неплохо иметь два КСВ-метра, один рассчитанный на 50 Ом, другой на 75 Ом. При настройке УКВ антенн желательно иметь контрольную антенну, которой может быть или «резинка» от переносной радиостанции или самодельный четвертьволновый штырь. При настройке антенны измеряют уровень напряженности поля создаваемой настраиваемой антенной относительно контрольной. Это дает возможность судить о сравнительной эффективности работы настраиваемой антенны. Конечно, если при измерениях использовать стандартный калиброванный измеритель напряженности поля, то можно получить точную оценку эффективности работы антенны, и несложно будет снять и диаграмму направленности антенны. Но и применяя при самодельных измерителях напряженности поля, сняв при этом лишь качественную картину распределения напряженности электромагнитного поля, можно сделать вполне корректное заключение об эффективности работы антенны и приблизительно оценить ее диаграмму направленности.

В УКВ диапазоне 145 МГц обычно коэффициент укорочения принимают процентов на двадцать-сорок больше расчетного. В УКВ диапазоне, вследствие большого удаления антенны от посторонних предметов не проявляется в такой степени емкость концов антенны на них. Ввиду отсутствия изоляторов на концах УКВ антенны, нет емкости антенны через изолятор на оттяжку, которая может составлять 1-2 пФ в антеннах КВ диапазона. Все это ведет к кажущемуся увеличению коэффициента укорочения.

Рассмотрим практические конструкции УКВ-антенн.

### Простые антенны

Наиболее простую наружную УКВ антенну (рис. 1) можно выполнить используя «фирменную» антенну переносной радиостанции. На раме окна с наружной (рис. 2) или с внутренней стороны на удлиняющем деревянном бруске крепится металлический уголок, в центре которого установлено гнездо, аналогичное антенному гнезду радиостанции. Коаксиальным кабелем, оконеченным соответствующим

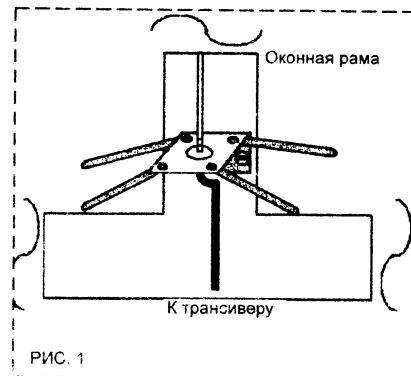


РИС. 1

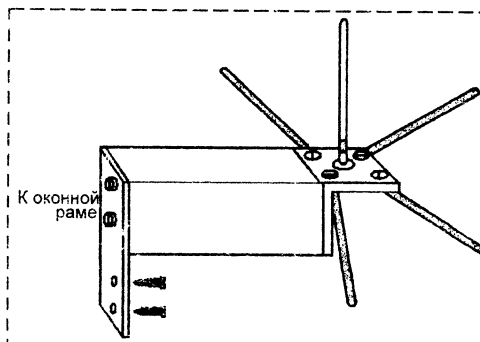


РИС. 2

антенным разъемом питают эту антенну. Необходимо стремиться к тому, чтобы кабель был минимально необходимой длины. По краям уголка крепятся 4 противовеса длиной по 50 см. Необходимо обеспечить хороший электрический контакт противовесов, антенного разъема с металлическим уголком. Укороченная витая антенна радиостанции имеет входное сопротивление в пределах 30-40 Ом, так что для её питания можно использовать 50-омный коаксиальный кабель. С помощью угла наклона противовесов можно в некоторых пределах менять входное сопротивление антенны, и, следовательно, согласовать её с этим коаксиальным кабелем.

Вместо фирменной «резинки» можно использовать антенну из медного провода диаметром 1-2 мм длиной 48 см, который вставляется в антенное гнездо своим остро заточенным концом. Более красиво выглядит УКВ антенна, выполненная из коаксиального кабеля со

снятой оплеткой. Кабель заделывается в ВЧ-разъем аналогичный разъему «фирменной» антенны (рис. 3). Длина кабеля равна 48 см. Эти типы антенн можно использовать и взамен полуманной или утерянной штатной антенны.

Для быстрого изготовления выносной УКВ антенны можно использовать соединительный коаксиальный кабель длиной 2-3 метра, который оконечен гнездом, соответствующим антенному гнезду радиостанции. Если он оконечен разъемом, то

можно подключить антенну с помощью тройника (рис. 4). В этом случае с одного конца тройника подключается антенна-резинка, а с другого конца переходника накручиваются противовесы длиной по 50 см, или через разъем подключается другой тип антенны.

### Самодельные антенны переносной радиостанции

При утере или поломке штатной антенны переносной радиостанции можно сделать самодельную УКВ антенну. Для этого используют основу – полиэтиленовую изоляцию коаксиального кабеля, диаметром 7-12 мм и длиной 10-15 см, на который намотано первоначально 50 см медного провода диаметром 1-1,5 мм. Для настройки витой антенны очень удобен измеритель частотных характеристик, но можно ограничиться и мостовым измерителем сопротивления. Сначала определяют резонансную частоту собранной антенны, затем, откусывая часть витков, сдвигая, раздвигая витки антенны, настраивают витую антенну в резонанс на 145 МГц. Процедура эта не очень сложная, и, настроив 2-3 антенны, набрав опыта, можно производить настройку витых антенн буквально за 5-10 минут, конечно, при наличии вышеуказанных приборов. После настройки антенны необходимо зафиксировать витки с помощью изолянта или кембрика, размоченного в ацетоне, либо при помощи термоусаживающей трубки. После закрепления витков нужно еще раз проконтролировать частоту антенны и, если необходимо, подстроить её с помощью верхних витков.

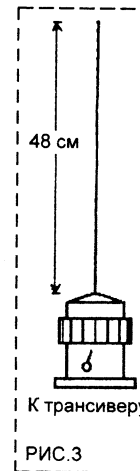
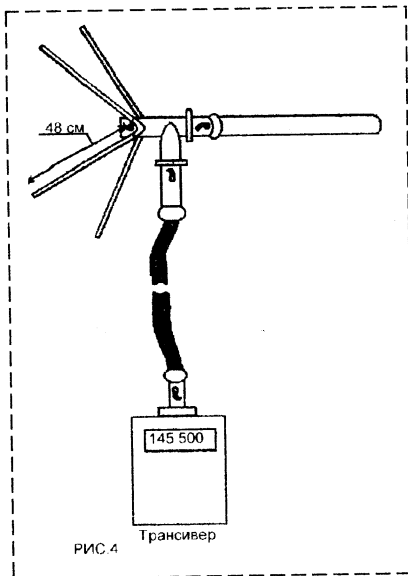


РИС. 3



Следует обратить внимание, на то, что в «фирменных» укороченных витых антеннах используют витой проводник длиной  $\lambda/4$  (50 сантиметров) зафиксированный термоусаживающей трубкой.

В [1] было предложено использовать для изготовления витой антенны диапазона 145 МГц проводник длиной 1 м, то есть электрической длиной  $\lambda/2$ , навитый по длине основы 13 см. Первые витки антенны наматываются с шагом 4-10 мм, в зависимости от длины выбранного каркаса, затем намотка идет с небольшим шагом, а последние 15-20 витков выполняются виток к витку. Провод диаметром 0,4 мм. Настройка  $\lambda/2$  витой УКВ антенны сложнее и критичнее, чем четвертьволновой, и в моих экспериментах ее оптимальная настройка была возможна не на ИЧХ или мостовом измерителе, а только совместно с переносной радиостанцией, с которой впоследствии будет работать эта антенна.

Очевидно, что эта  $\lambda/2$  антенна работает не как полуволновая, т.е. имеющая большое входное сопротивление, а как антенна длиной  $(3/4)\lambda$ . При этом емкость верхней части «удлинняет» антенну до этой электрической длины. Витая антенна выполненная из проводника длиной 1 м имеет более узкую полосу пропускания, чем классическая  $\lambda/4$  – волновая антенна, но в то же время ее теоретическое усиление на 1-2 дБ выше. Можно порекомендовать поэкспериментировать с витой антенной длиной  $\lambda/2$  с

конкретной переносной радиостанцией, на которой она будет использоваться

. Еще раз напоминаю, что во время наладки антенн необходимо работать на режиме малой мощности в радиостанции, чтобы избежать повреждения ее выходного каскада, от перегрева из-за работы с высоким КСВ.

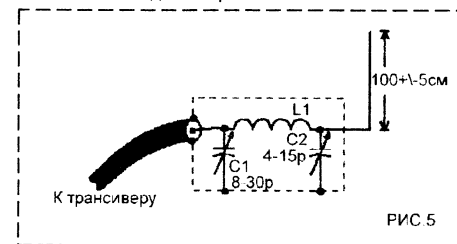
#### Полуволновая антенна

Известно, что вертикальная антенна длиной  $(3/4)\lambda$  обеспечивает излучение под малыми углами к горизонту, что наиболее благоприятно для проведения дальних связей и для работы поверхностной волной, что необходимо для низовой УКВ-связи. Для обеспечения излучения этой антенны под малыми углами необходимо наличие хорошей «земли». В диапазоне 145 МГц четыре противовеса длиной  $\lambda/4$  обеспечат «землю» для такой антенны. Но иногда даже и эти противовесы трудно выполнить для такой антенны. Например, если необходимо сделать антенну скрытную от постороннего наблюдения, или если предполагается использовать антенну в работе из экспедиций, когда требуется ее быстрое развертывание и нет времени на установку полноценной антенны с противовесами.

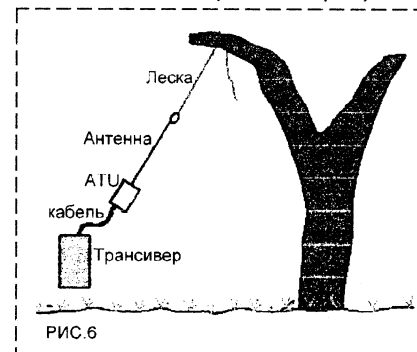
В этом случае можно использовать УКВ антенну электрической длиной  $\lambda/2$ , которая питается напряжением, не требует для своей работы противовесов, и обеспечивает прижатую к земле диаграмму направленности практически аналогичную ДН антенны длиной  $(3/4)\lambda$ . Для антенны электрической длиной  $\lambda/2$  стоит проблема согласования ее высокого входного сопротивления с низким волновым сопротивлением кабеля. Антенна длиной  $\lambda/2$  и диаметром 1 мм будет иметь входное сопротивление в диапазоне 145 МГц не менее 1 кОм. Согласование с помощью четвертьволнового резонатора, оптимальное в этом случае, не всегда удобно практически, так как требует подбора точек подключения коаксиального кабеля к резонатору для своей эффективной работы и точной настройки штыря антенны в резонанс, относительно велики и размеры резонатора для диапазона 145 МГц. Дестабилизирующие факторы на антенну в этом случае будут проявляться особо сильно.

Можно с небольшим ухудшением сделать согласование УКВ антенны с помощью П-контура, аналогично тому как описано в [2]. Схема антенны и согласующего устройства показана на рис. 5. Длина штыря выбирается чуть короче или чуть длиннее  $\lambda/2$ . Это нужно потому, что уже при небольшом отличии электрической длины антенны от  $\lambda/2$  активное сопротивление импеданса антенны заметно понижается, а реактивная его часть на

начальном этапе возрастает незначительно. Вследствие этого возможно согласование с помощью П-контура такой укороченной антенны с большей эффективностью, чем согласование антенны длиной равной  $\lambda/2$ .



В согласующем устройстве были использованы воздушные подстроечные конденсаторы типа КПВМ-1, катушка L1 содержит 5 витков посеребренного провода диаметром 1 мм, намотанного на оправке диаметром 6 мм и шагом 2 мм. Предпочтительно использовать антенну длиной большей  $\lambda/2$ . Настройка антенны не сложна. Включив в тракт кабеля антенны КСВ-метр и одновременно измеряя уровень напряженности поля, создаваемого антенной, с помощью изменения емкости переменных конденсаторов C1, C2 и сжатия-растяжения катушки L1 добиваются минимальных показаний КСВ-метра и соответственно максимальных показаний измерителя напряженности поля. Если эти два максимума не будут совпадать, необходимо немного изменить длину антенны, и снова повторить ее настройку.

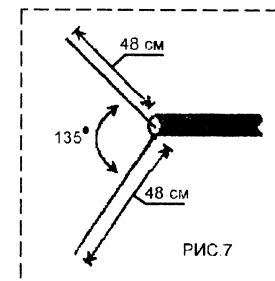


Согласующее устройство было размещено в корпусе, спаянном из фольгированного стеклотекстолита размерами 50x30x20 мм. При работе со стационарного QTH антенна может быть размещена в проеме окна. В полевых условиях антенна может быть подвешена за свой конец на дерево с помощью лески (рис. 6). Для

питания антенны подходит 50-Омный коаксиальный кабель. Использование 75-Омного кабеля увеличит КПД согласующего устройства антенны, но в то же время потребует настройки выходного каскада радиостанции для работы на нагрузку 75 Ом.

#### Оконные антенны

Используя фольгу на клеящейся основе, применяемую в охранных системах, можно, очень простым способом, выполнить антенну со стороны комнаты на оконном стекле. Фольгу без клеевой основы можно приклеить на лак или на клей «Момент», или закрепить ее на стекле с помощью липкой ленты. Схема вертикальной дипольной оконной УКВ антенны показана на рис. 7.



Четвертьволновый штырь и противовес расположены под углом  $135^\circ$  для того, чтобы входное сопротивление антенной системы приближалось к 50 Ом. Это дает возможность использовать для питания антенны 50-омный кабель, чтобы работать совместно с импортными переносными радиостанциями, имеющими такое выходное сопротивление. Коаксиал должен идти перпендикулярно антенне по стеклу так долго, как это возможно.

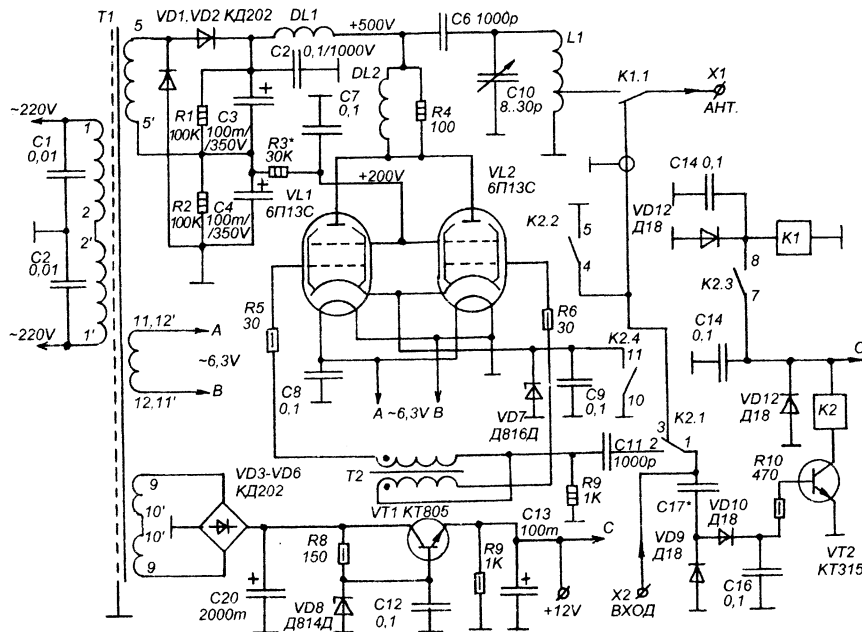
Применив известные приемы, вполне возможно выполнить качественное паяное соединение кабеля с алюминиевой фольгой. Исходя из личного опыта, каждый тип такой фольги требует для пайки своего флюса. Некоторые хорошо паяются даже с использованием только канифоли, некоторые удается паять с помощью паяльного жира, другие типы фольги требуют использования активных флюсов. Флюс необходимо испытывать на конкретном типе фольги, используемом для изготовления антенны, заблаговременно до ее установки.

Григорьев И.Н.  
(RK3ZK)

Продолжение в следующем номере.

# УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ СВ-РАДИОСТАНЦИИ

дения, контакты этих реле находятся в показанном на схеме положении и усилитель мощности не функционирует, а сигнал от антенны, через K1.1 и K2.1 поступает на антенный разъем радиостанции, работающей на прием.



Усилитель предназначен для усиления мощности выходного сигнала СВ-радиостанции при её эксплуатации в стационарном режиме.

При входном сигнале мощностью 3 Вт (выход СВ-радиостанции) усилитель обеспечивает на нагрузке 50 Ом мощность 50 Вт.

Принципиальная схема усилителя показана на рисунке. Сигнал с антенного выхода радиостанции поступает через разъем X2 через контакты реле K2.1 на согласующий трансформатор T2, и далее на управляющие сетки ламп VL1 и VL2.

Одновременно часть ВЧ возбуждения, через конденсатор C17, подается на "ВЧ VOX", собранный на транзисторе VT2. При наличии ВЧ возбуждения на конденсаторе C16 формируется некоторое постоянное напряжение, что приводит к открыванию транзистора VT2. Срабатывают реле K1 и K2 и своими контактами переводят усилитель в режим передачи. При отсутствии входного ВЧ возбуж-

Анодная нагрузка ламп (они включены параллельно) — дроссель DL1, сигнал с которого снимается, и через параллельный контур C10L1 поступает в антенну. В данной схеме, с целью упрощения конструкции, используется параллельный контур, хотя лучшее решение — обычный "П" — образный контур.

Источник питания трансформаторный, использован готовый трансформатор ТС-180 (от старых ламповых телевизоров). Для получения высокого анодного напряжения применен выпрямитель с удвоением напряжения.

Катушки усилителя имеют такие данные: L1 — наматывается оголенным проводом диаметром 2 мм, без каркаса, диаметр катушки 25 мм, длина — 45 мм, число витков 11. Отвод сделан от второго витка, считая от заземленного вывода. Дроссель DL1 намотан на резисторе ВС-2 проводом ПЭЛШО-0,25, до заполнения каркаса. Антипаразитный дроссель DL2 намотан на резисторе R4 — 5 витков провода

ПЭВ 1,0. Трансформатор T2 выполняется на ферритовом кольце диаметром 18-20 проницаемостью 50 ВЧ — 2000НН, надежно изолировав провод от кольца. Намотка состоит из 15 витков эмалированного провода диаметром 0,3-0,5 мм. Намотка ведется в два провода, скрученных между собой, витки расположены равномерно по кольцу. Намотка трансформатора T2 сводится к точному подбору числа витков по максимальной отдаче.

Стабилизатор VD7 запирает лампы во время приема. Реле K2 — РЭС 22, K1 — РЭС 10 (желательно поставить реле с более мощными контактами).

Усилитель монтируется на коробчатом дюралевом шасси объемным способом. В подвале шасси — все входные цепи, "ВЧ VOX", реле K2. Наружу — анодные цепи, C10, L1, K1.

Для обеспечения отвода тепла от ламп, желательно установить небольшой вентилятор.

Трансформатор ТС-180 распаивается таким образом: сетевые обмотки 1-2 и 2'-1' включены последовательно, обмотки 5-6-7-8-8'-7'-6'-5' так же включены параллельно, и образуют обмотку 5-5'. Обмотки 11-12 и 11'-12' соединены параллельно. Обмотки 9-10 и 10'-9' соединены последовательно. Выводы 4 и 4' соединены с общим проводом (экран). После эти соединений получаем: на выводах 5-5' — 210 В, на выводах 11,12-12,11' — 6,3 В, на выводах 9-9' — 13 В.

На элементах VD1, VD2, C3, C4 собран выпрямитель — удвоитель напряжения (500 В). На VT1 собран стабилизатор напряжения 12В для питания реле K1 и K2, а так же для питания портативной "СВ"-радиостанции.

Конденсатор C10 должен быть с воздушным диэлектриком, C5 и C6 на рабочее напряжение не ниже 1000В.

Настройка усилителя. Сначала необходимо убедиться в наличии напряжения накала, а так же напряжений +500В, +200В и +12В. После подключения антенны и подачи возбуждения на вход, нужно подбором емкости конденсатора C17 настроить "ВЧ VOX", так чтобы при подаче возбуждения усилитель включался в режим передачи, а при его отсутствии — выключался. Выходной контур настраивается в резонанс при помощи конденсатора C10, по максимальной отдаче в антенну.

При испытании с портативной радиостанцией, имеющей мощность 1 Вт, на выходе усилитель развивал мощность 19 Вт. При входной мощности 3 Вт, — на выходе не менее 50 Вт (все испытания на нагрузке 50 Ом).

Стененков Д.Н.  
(UA0QNE)

## Литература:

1. Андреев С. "Усилитель мощности для СВ-радиостанции". ж. Радиоконструктор 04-2000, стр. 14.
2. Линьков В. ж. Радиолобитель, 1991-8 стр. 9.
3. Поляков В. "Радиолобителям о технике прямого преобразования". М. Патрис, 1990, стр. 186-197.

# ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ ДЛЯ НАСТРОЙКИ СВ-РАДИОСТАНЦИЙ

Обычно, для настройки передатчика радиостанции используют эквивалентом нагрузки, — резистором соответствующей мощности, сопротивлением равным волновому сопротивлению антенны или фидера. Этот резистор подключают к выходу передатчика и на нем измеряют величину ВЧ-напряжения, а затем, по известным формулам производят расчет выходной мощности. Такой способ хорош только в том случае, когда известно волновое

сопротивление антенны, с которой будет работать радиостанция, или фидера, или если имеется возможность определить волновое сопротивление антенны, которая будет работать с этой радиостанцией.

Большинство же портативных радиостанций малой и средней мощности самодельного изготовления, а так же практически все радиохранные устройства, работают на антенны типа суррогатных, или на штырьевые телескопические, витые и другие, параметры которых, зачастую не известны. Измерить же волновое сопротивление такой антенны радиолюбителю "не коротковолновку" сложно.

В большинстве случаев в этом и нет необходимости, если настраивать выходной контур передатчика не на определенное сопротивление а на фактическую антенну, а уровень отдаваемой мощности определять по уровню напряженности поля, создаваемого антенной. В этом случае, будет измеряться не столько мощность, которая является косвенным показателем радиоизлучения, сколько фактическая отдача радиоволн в пространство.

В простейшем случае, индикатор напряженности поля (рис. 1) может состоять из объемной катушки, выполненной из медного обмоточного провода большого диаметра (0,5...2 мм). Катушка выполняет роль рамочной антенны (или магнитной). Она должна иметь диаметр не менее 30 мм и, для контроля излучения на высокочастотных КВ диапазонах (в частности на 27 МГц) должна иметь 10-15 витков. Каркасом может быть цилиндр из ватмана или картона, либо вообще без каркаса, — просто скрепить витки изоляцией. Переменная ЭДС, наведенная в катушке, выпрямляется выпрямителем на германиевом диоде VD1 и конденсаторе C1. Затем, постоянное напряжение на C1 измеряется стрелочным микроамперметром постоянного тока P1, который включен вольтметром.

При настройке передатчика, к его выходу подключают именно ту антенну, с которой его предполагается эксплуатировать. Если антенна телескопическая, её выдвигают на полную длину. Индикатор напряженности располагается на некотором расстоянии от этой антенны (не ближе 500 мм). Затем включают передатчик и следят за показаниями микроамперметра. Если показания низки, индикатор нужно приблизить к антенне, если зашкаливает, — отодвинуть dalje.

В процессе настройки передатчика, излучение антенны будет увеличиваться и индикатор нужно будет отодвигать дальше. Можно сказать, что мощность передатчика будет тем больше, чем больше показания микроамперметра при наибольшем удалении от антенны.

В качестве индикатора P1 можно использовать любой микроамперметр на 50...500 мкА, либо АВО-метр (тестер) или мультиметр, переключенный на режим измерения минимальных токов или напряжений (милливольт). Диод D9 можно заменить на D18, ГД507, конденсатор может быть на 2200-10000 пФ.

Такой индикатор (рисунок 1) удобен своей простотой и дешевизной, его можно взять с собой и пользоваться им в полевых условиях, но у него есть и недостаток, — он показывает уровень излучаемой энергии в условных

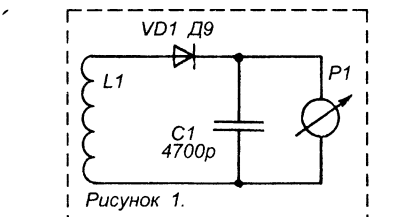


Рисунок 1.

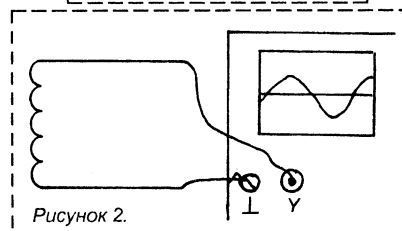


Рисунок 2.

единицах и не дает информации о частоте излучаемой волны. Дело в том, что настраивая выходной контур передатчика не наблюдая за частотой, можно ошибочно контур настроить на одну из гармоник, например запустить выходной каскад передатчика на 27 МГц на частоте 54 МГц или 13,5 МГц. Чтобы этого не произошло желательно пользоваться индикатором, состоящей из точно такой же катушки, но подключенной к входу вертикального отклонения высокочастотного осциллографа, например популярного осциллографа С1-65А. Тогда, на его экране можно будет наблюдать не только уровень излучения, а так же и форму и частоту сигнала, стремясь получить максимальную амплитуду при наиболее "чистой" синусоиде определенного периода (а значит и частоты). Искажения синусоиды или её размытость будут говорить о повышении уровня гармоник. К тому же, переключив осциллограф на низкочастотные пределы можно просматривать наличие паразитной амплитудной модуляции, или если передатчик АМ — просматривать глубину модуляции.

Катушку можно закрепить непосредственно на входном разьеме осциллографа, один её вывод подключить к "земляной клемме", а второй вставить во входное гнездо. Антенну нужно располагать в 500-1000 мм от этой катушки, начать с нижнего предела усиления (V/дел.) и, в процессе настройки переходить на более высокие пределы. Так, что в этом случае можно и не изменять расстояние между катушкой и антенной.

Андреев С.

## УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ ДЛЯ КВ ТРАНСИВЕРА

Обычно, усилитель мощности для радиостанции или КВ-трансивера строят на лампах типа "ГУ-..." или на мощных высокочастотных транзисторах. Эти оба варианта не всегда могут быть приемлемы. Лампы серии "ГУ" относительно дефицитны, а мощные ВЧ-транзисторы, хотя и можно приобрести, но они чрезмерно дороги. К тому же, чтобы построить выходной каскад мощностью более 100 Вт потребуются несколько таких транзисторов, плюс еще трудоемкие высокочастотные трансформаторы.

Описываемый, в

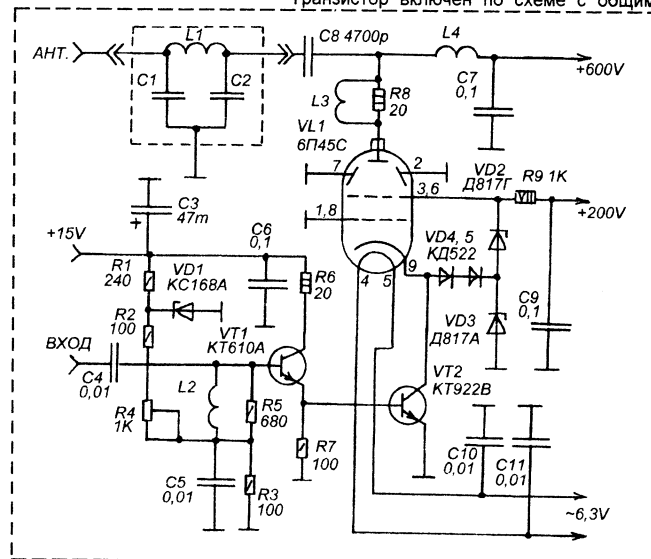
данной статье, усилитель мощности построен по гибридной схеме на двух относительно доступных транзисторах (КТ610А и КТ922В) средней мощности, и одной лампе 6П45С, которая широко применялась в выходных каскадах строчной развертки ламповых телевизоров и, в связи с этим, тоже является относительно доступной и дешевой.

Построенный на этой базе усилитель предназначен для работы на выходе КВ-трансивера или передатчика, работающего SSB или CW (для АМ и ЧМ он не пригоден). Номинальное напряжение входного ВЧ сигнала должно быть около 1,8 В, при мощности не ниже 10 мВт. При этом, усилитель выдает мощность в антенну более 130 Вт. Входное сопротивление усилителя 400 Ом, выходное - 75 Ом. Интермодуляционные искажения 3-го и 5-го порядка имеют уровень не более (— 37 дБ).

Усилитель линейный, и при переключении диапазонов нужно переключать только выходные "П"-контур (не считая переключений в самом трансивере). В большинстве случаев, если смеситель трансивера транзисторный и

обеспечивает выходное напряжение около 1,8В, то этот сигнал можно подавать на вход данного усилителя непосредственно.

Используется каскодная схема включения транзистора VT2 и лампы VL1. Транзистор включен по схеме с общим



эмиттером, лампа по схеме с общей сеткой. Такое решение обеспечило согласование низкого выходного сопротивления транзистора с лампой и обеспечило хорошую линейность АЧХ усилителя мощности. Другое достоинство в том, что у лампы оказались "заземленными" обе сетки и лучевые электроды. В результате проходная емкость лампы стала очень малой и отпала необходимость в её нейтрализации.

Эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 служит для повышения входного сопротивления усилителя, чтобы обеспечить наилучшее согласование с выходом трансивера (или предварительным усилителем). Поскольку связь между всеми каскадами гальваническая ток покоя выходного каскада устанавливается напряжением смещения на базе VT1 при помощи подстроечного резистора R4.

В каскодном каскаде предусмотрена защита транзистора VT2 от выхода из строя при пробое лампы. Для этого включена цепь VD2-VD5, ограничивающая напряжение на его коллекторе до 50 В (напряжение на точке соединения VD2 и VD3 равно 50 В).

ТАБЛИЦА			
диапазон	C1 пф	C2 пф	L1 (витков)
160M	3443	9177	18
80M	1764	4716	13
40M	901	2408	9
20M	449	1200	6,5
10M	223	596	4,5

Усилитель питается от мощного источника питания, вырабатывающего постоянные напряжения 600 и 200 В и переменное 6,3 В (для питания накала лампы). Напряжение 15 В подается на эмиттерный повторитель от трансивера, при включении режима передачи. Таким образом осуществляется блокировка усилителя при переходе на прием.

Эквивалентное сопротивление выходного каскада 900 Ом, на его выходе включен "П"-образный фильтр L1-C1-C2, который согласует его с 75-омным фидером. Емкости конденсаторов C1, C2 и параметры катушки L1 для разных КВ-диапазонов сведены в таблицу. Катушки L1 наматываются на керамических каркасах диаметром 8 мм. Намотка ведется проводом диаметром 0,6 мм. Емкости конденсаторов набираются из нескольких, а точное значение емкости выясняется при помощи измерителя емкости.

Конденсаторы C7, C8 а также конденсаторы "П"-фильтра должны быть на напряжение не ниже 1000В. C9, C10, C11 - не ниже 300В. Остальные на напряжение не ниже 16В.

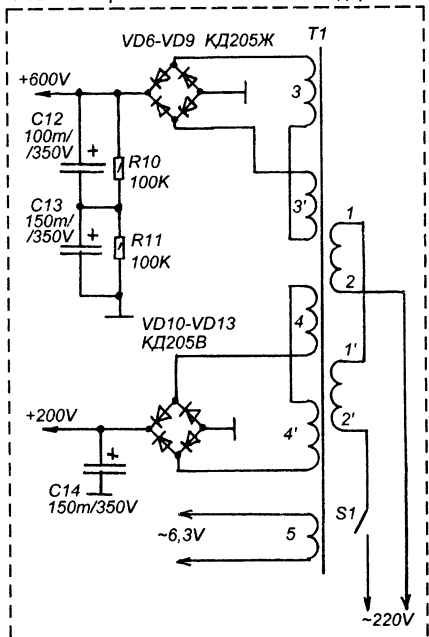
Паспортное значение максимальной выходной мощности для лампы 6П45С - 35 Вт. В данном усилителе на ней, при анодном токе 330 мА и напряжении 600 В рассеивается мощность около 70 Вт. Однако это не снижает надежность усилителя, поскольку такая мощность имеет место только на пиках огибающей SSB сигнала или во время телеграфных посылок. Средняя мощность лежит в допустимых пределах. Тем не менее конструкция усилителя должна обеспечивать принудительное охлаждение лампы. Лампу нужно расположить горизонтально и обдувать её воздухом при помощи электровентилятора. Можно использовать вентилятор от источника питания персонального компьютера.

Усилитель собран на железном коробчатом шасси. Транзисторы располагаются в непосредственной близости от ламповой панели. Окружающие лампу элементы монтируются непосредственно к лепесткам ламповой панели.

Транзисторы нуждаются в теплоотводе, роль которого выполняет металлическое шасси усилителя. Они привинчены к нему.

Анодный дроссель L3 намотан на резисторе R8, он содержит 3 витка провода ПЭВ-0,9. Дроссель L4 намотан на керамическом каркасе диаметром 14 мм, он содержит 270 витков провода ПЭВ 0,31, намотанных виток к витку. Дроссель L2 намотан на резисторе R5, содержит 200 витков провода ПЭВ 0,12.

В основе трансформатора питания лежит трансформатор ТС-180-2 от ламповых телевизоров. Его вторичные обмотки удалены и намотаны заново. Первичные обмотки оставлены без изменений. На схеме обмотки, расположенные на одной бобине обозначены без штриха, на второй - цифрами со штрихом. Новые вторичные обмотки 3 и 3' содержат по



800 витков провода ПЭВ 0,41. Обмотки 4 и 4' - по 300 витков ПЭВ 0,41. Обмотка 5 - 22 витка ПЭВ 0,61. При желании, на этом трансформаторе можно намотать и низковольтные обмотки для питания самого трансивера.

При настройке нужно установить ток покоя лампы на уровне 25 мА при помощи R5 (источник 15В должен быть подключен). Максимальный ток анода 330 мА.

## УКВ ЧМ ПРИЕМНЫЙ МОДУЛЬ НА K174XA34

Несмотря на все известные недостатки УКВ ЧМ приемников с низкой ПЧ на микросхемах K174XA34 и аналогичных, интерес радиолюбителей к ним не угасает. Дело в том, что приемник на такой элементной базе, обладает вполне удовлетворительным качеством приема, и при том, он предельно прост, как в изготовлении так и в настройке. Фактически, достаточно безошибочно спаять "платку", и после первого же включения приемник будет уже вполне работоспособен. А все налаживание сведется к укладке диапазона. Такой приемник можно сделать вообще без приборов, даже без тестера. При том, плата получается миниатюрной и её легко вмонтировать в любое радиоэлектронное устройство.

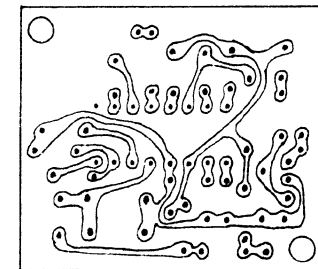
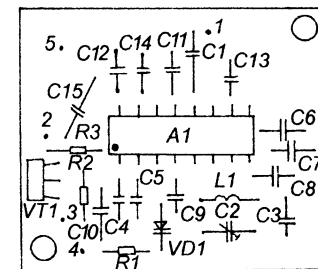
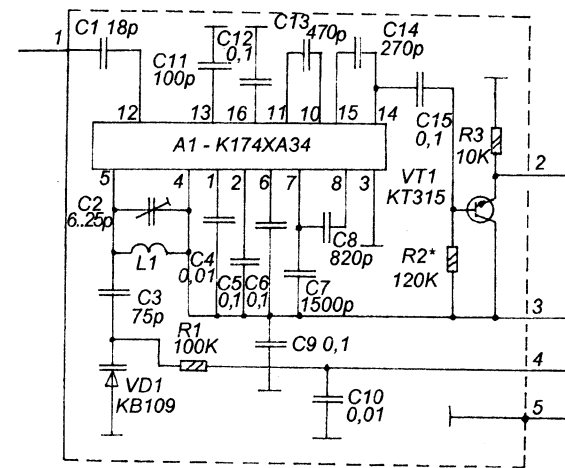
На рисунке показана схема еще одного варианта такого встраиваемого приемного модуля. Вдаваться в подробности функционирования нет смысла, — эта тема достаточно полно освещена в литературе. Каскад на VT1 - эмиттерный повторитель, он поможет развязать по НЧ несколько таких модулей, если, например, для каждого из УКВ диапазонов используется отдельный модуль.

Гетеродинная катушка L1 бескаркасная, он предварительно наматывается на болте M3, который после намотки и разделки выводов из неё извлекается. Для диапазона 64-73 МГц — содержит 9 витков, для 88-108 МГц - 6 витков. Провод ПЭВ 0,31 (0,25...0,43).

Укладка диапазона выполняется подстройкой гетеродинной катушки, путем сжимания или растяжения её. Может потребоваться подобрать емкость конденсатора C3.

Напряжение питания + 3...4,5 В, напряжение настройки — от нуля до напряжения питания.

Выводы платы : 3 - плюс питания, 5 - общий минус, 2 - выход ЗЧ, 4 - напряжение настройки, 1 - антенна.



Павлов С.



Речь идет о низкочастотном усилителе, при помощи которого можно воспроизводить в громкоговорящем режиме аудиозаписи, воспроизводимые при помощи CD-ROMа персонального компьютера. На страницах журнала "Радиоинженер" уже описывались подобные устройства (см. Л.). Хочу поделиться своей идеей на эту тему.

УЗЧ такого назначения должен обладать некоторыми специфическими характеристиками. Во-первых, он должен питаться от одного из сетевых адаптеров, применяемых для питания периферийных устройств (принтеров, сканеров, и т.п.). Во-вторых, этот усилитель должен обеспечивать достаточно высокие характеристики качества звучания при относительно невысокой выходной мощности и токе потребления. Акустические системы должны быть малогабаритные, например автомобильные.

Сущность предложения состоит в том, чтобы в качестве стереоусилителя использовать две платы А9 (плата УНЧ) от телевизора "Горизонт-51ТЦ-418". Одна плата содержит УЗЧ на микросхеме К174УН14, а также двухполосный регулятор тембра (по НЧ и по ВЧ). Усилитель на 4-омной нагрузке развивает мощность до 3 Вт при коэффициенте нелинейных искажений 0,5%. Частотный спектр 63...18000 Гц. В телевизоре питается усилитель от источника напряжением 15 В, поэтому, чтобы он мог работать от сетевого адаптера принтера "HP-DeskJet - 840С", питание на него подается через промежуточный стабилизатор.

Принципиальная схема устройства показана на рисунке. Две платы УЗЧ А9 обозначены как А9.А и А9.Б. Сигнал с телефонного разъема CD-ROMа поступает на разъем XS1. Резисторы R1 и R2 это неосновные регуляторы громкости, они нужны только чтобы установить необходимый стереобаланс и нормализовать сигнал. Основная регулировка громкости выполняется регулятором CD-ROMа. Тембр по низким и высоким частотам можно регулировать в каждом канале в отдельности, при помощи регуляторов расположенных на платах УЗЧ.

Две акустические системы подключаются к разъемам XS3 и XS4. Питание возможно от любого сетевого адаптера, выдающего напряжение от 15 до 30 В и ток не ниже 1 А. В данном случае используется адаптер от вышеуказанного принтера (18 В / 1,1 А). На

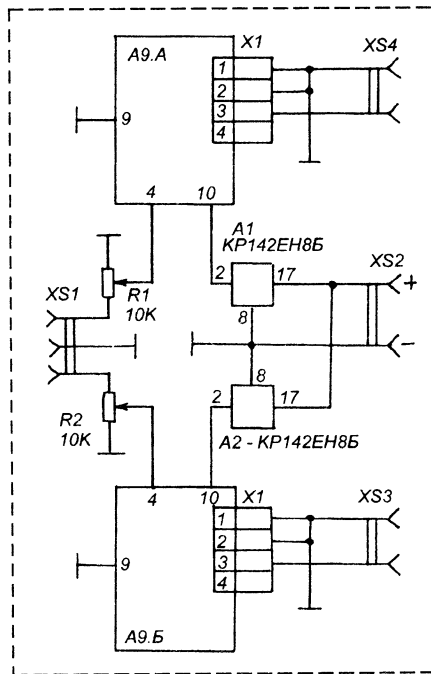
каждую плату УЗЧ питание подается через отдельный интегральный стабилизатор (один на обе платы греется и требует отдельного радиатора).

Поскольку микросхемы К174УН14 имеют контакт радиаторной пластины с общим минусом питания, микросхемы-стабилизаторы прикручены к тем же радиаторам, что и микросхемы К174УН14.

Если платы УЗЧ были исправны, то, естественно, никакой настройки не требуется.

Конечно, не исключено использование плат УЗЧ от любых других телевизоров.

Если выходное напряжение используемого сетевого адаптера 12-15 В, можно отказаться от интегральных стабилизаторов и подавать питание на платы непосредственно.



Каменев В. С.

Литература : 1. Лыжин Р. "Активная акустическая система", ж. Радиоинженер 08-2001, стр. 46.

2. Терещук М.С. "Простой стереоусилитель для IBM-компьютера", ж. Радиоинженер 08-2001, стр. 12-14.

# ШЕСТНАДЦАТЬ ПРОГРАММ В 3-УСЦТ

Несмотря на то что телевизоры серии 3-УСЦТ сошли с конвейера более десяти лет назад, во многих семьях они продолжают эксплуатироваться. Все 3-УСЦТ оснащены восьмипрограммными узлами управления, но сейчас этого уже недостаточно, — во многих населенных пунктах, количество программ уже сейчас более восьми, плюс, бурное развитие кабельного телевидения, которое использует частоты ДМВ. Именно это часто вынуждает приобретать новый телевизор или устанавливать более современный узел управления. В радиолобительской литературе встречается много описаний различных способов увеличения числа программ 3-УСЦТ до 16-ти и более. Хочу предложить читателям "РК" свой вариант.

Если в телевизоре установлен блок сенсорного управления УСУ-1-15 и имеется система дистанционного управления на микросхемах типа К1506ХЛ1и К1506ХЛ2, то проблема решается относительно просто. Нужно приобрести еще одну плату А10.2 (плату с настроечными резисторами и фишками от узла УСУ-1-15) и электромагнитное реле типа РЭС-22. Дополнительная плата будет установлена с тыльной стороны телевизора (обычно в корпусе 3-УСЦТ за узлом управления много свободного места). Обе платы А10.2 будут переключаться одновременно, а выбор того какая плата будет задействована производится при помощи реле, управляемого системой дистанционного управления.

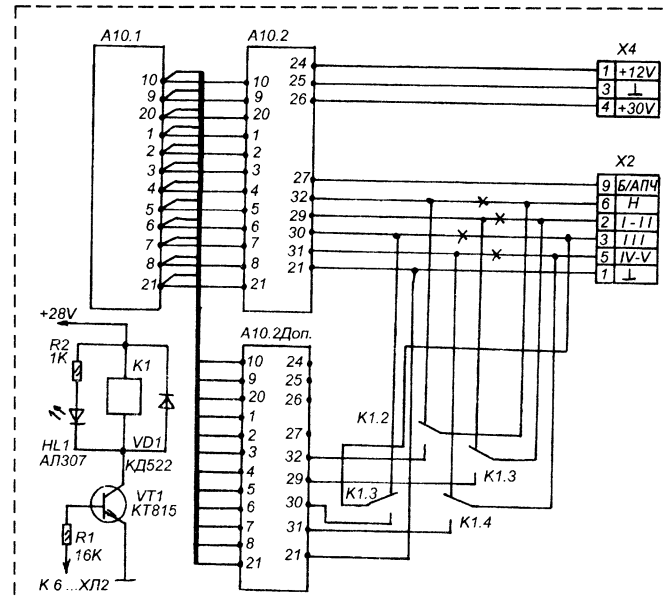
Принципиальная схема переделанного узла управления показана на рисунке. По входам (точки 1-10, 20) дополнительная плата А10.2

Доп. включена параллельно основной плате А10.2. Выходы плат А10.2 и А10.2 Доп. переключаются электромагнитным реле К1.

Сигнал управления реле поступает с 6-го вывода микросхемы

...1506ХЛ2. Обычно, этот вывод не используется. На него выведен дополнительный триггер микросхемы, который работает почти так же как триггер выключателя питания, но независимо от других функций. Для управления этим триггером нужно в пульте подключить две дополнительные кнопки (вернее, подключить две неиспользуемые кнопки, предварительно отключив их от своих цепей), — одну между выводами 11 и 21, а другую между выводами 11 и 20 микросхемы ...1506ХЛ1. Теперь, нажатию на одну из этих кнопок включается основной регистр программ, а нажатию на другую - дополнительный.

Светодиод HL1 служит для индикации включения дополнительного регистра.



Если в телевизоре нет модуля дистанционного управления можно реле заменить обычным переключателем типа П2К на четыре направления, установив его на передней панели телевизора.

Для крепления, по углам дополнительной платы сверлятся четыре отверстия под М3, но



так чтобы не повредить дорожки. Плата прикручивается шурупами на стойках к внутренней стороне боковой стенки деревянного корпуса телевизора. Для доступа к её фишкам и настроечным резисторам в задней пластмассовой крышке телевизора нужно пропилить окно напротив этой платы.

Можно пойти дальше, и установить не одну, а две, или даже три дополнительные платы (в корпусе 3-УСЦТ, с кинескопом 61 см по диагонали, полно места). А переключать их при помощи механического переключателя на три

или четыре положения. Тогда число программ будет, соответственно, 24 или 32. Правда, такой вариант сложно увязать с штатной системой дистанционного управления. Но можно довольствоваться ручным переключением нескольких регистров по 8 программ, а при помощи ДУ переключать программы в пределах каждого регистра.

Петров Б. М.

## АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АППАРАТУРЫ

Устройство предназначено для автоматического отключения от электросети аудиоаппаратуры через 2-3 минуты при отсутствии выходного сигнала ЗЧ. На вход устройства можно подавать сигнал как с линейного или телефонного выхода, так и с выхода оконечного УМЗЧ (параллельно акустической системе). Поскольку, при наличии стереосигнала напряжение ЗЧ присутствует в обоих каналах, вход устройства подключается только к одному из них. Чувствительность входа 0,05V, максимальное входное напряжение 30V, входное сопротивление 100 кОм.

Принципиальная схема показана на рисунке. Включение производится кнопкой S1 без

фиксации. При нажатии на неё одновременно подается сетевое напряжение на Т1 (а, следовательно, и напряжение питания на схему) и происходит ускоренный заряд конденсатора С6 через R8. Напряжение на С6 становится достаточным для открывания транзистора VT2 и через его открытый канал поступает ток на обмотку реле P1. Реле притягивает контакты и блокирует S1.2. После этого, после отпускания кнопки подача сетевого напряжения на схему сохраняется. Нагрузка (цепь питания усилителя или другой аппаратуры) подключена через разъем X2 параллельно первичной обмотки трансформатора Т1, поэтому, одновременно, включается и управляемый аппарат.

Низкочастотный сигнал с выхода аппарата поступает на вход устройства через разъем X1. Цель С1 R1 VD1 VD2 служит для защиты входа операционного усилителя от перегрузки и для снижения низкочастотных составляющих (помех, вызванных наводками сети или

кадровой развертки на ЗЧ цепи аппарата).

Операционный усилитель усиливает сигнал до наступления ограничения, и полученные импульсы, поступают на ключевой каскад на транзисторе VT1. С приходом каждого отрицательного полупериода входного сигнала этот транзистор открывается, вслед за ним открывается и диод VD3. В результате конденсатор С6 поддерживается в постоянно заряженном состоянии, и транзистор VT2 открыт, а питание включено.

Если прекратится поступление на вход устройства низкочастотного сигнала, транзистор VT1 перестанет открываться и конденсатор С6 начнет медленно разряжаться через резистор R7 и затворную цепь VT2. Примерно, через 2-3 минуты напряжение на С6 упадет настолько, что транзистор VT2 закроется. А вслед за ним, реле отпустит свои контакты и цепь сетевого питания подконтрольного аппарата и самого устройства разомкнется.

Для того чтобы включить нужно снова нажать кнопку S1.

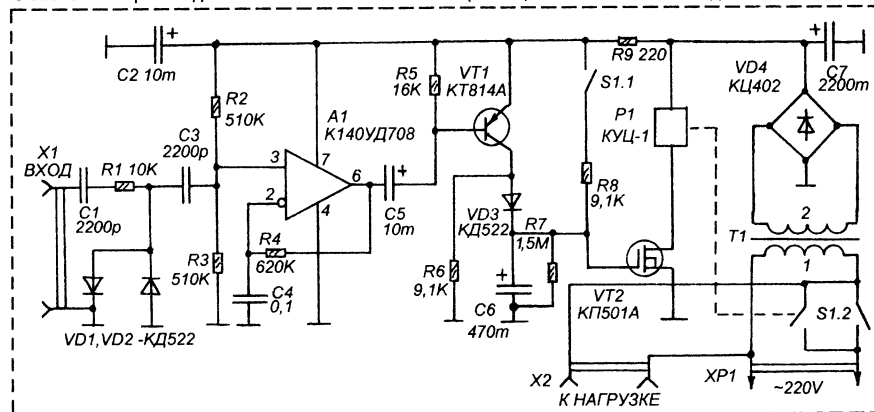
В устройстве используются следующие детали. Диоды КД522 можно заменить на КД521, КД503 или 1N4148. Операционный усилитель - любой, общего применения, с соответствующими цепями коррекции (если требуются), например К157УД2, К153УД2, К140УД6 (608), К140УД7 (708), К140УД8 и т.п. Транзистор VT1 - КТ814 можно заменить на КТ502, КТ816 или другой n-p-n средней мощности. Применять КТ361 или КТ3107 не рекомендуется, он может выйти из строя от тока зарядки С6. Полевой транзистор КТ501 с любой буквой. Электромагнитное реле Р1 типа КУЦ-1 (реле питания от

типового модуля дистанционного управления телевизоров 3-4-УСЦТ), его можно заменить на РЭС-22 или другое, в зависимости от мощности нагрузки. Если мощность значительная можно использовать малогабаритное автомобильное реле типа 112.3747-10 (от переднеприводных "Жигулей"). Трансформатор питания Т1 - готовый, маломощный, на его крепежной стержне написано : "TAIWAN 230-2x12-10". Он имеет две вторичные обмотки, вырабатывающие по 12 V. Используется одна обмотка (2). Можно использовать любой другой, выдающий на вторичной обмотке 9-15V (например, старый выходной трансформатор кадров от лампового телевизора).

Кнопка S1 - выключатель питания от телевизоров типа 3-УСЦТ (ПКн-41-1-2), из которого удален фиксатор (так, чтобы при отпускании он сам возвращался в выключенное положение). Если нагрузка более мощная чем телевизор, тогда нужно и кнопку выбрать соответствующую. Можно модифицировать устройство, если установить выключатель с фиксацией, тогда при включенном положении выключателя устройство будет, как-бы, заблокировано, а при выключенном — перейдет в режим слежения за НЧ сигналом.

Настройка. Выдержку времени, через которое должно происходить отключение можно установить подбором номинала R7. Чувствительность входа устанавливается подбором номинала резистора R4.

Весовщиков Д. М.



## СЕКРЕТЫ САМОДЕЛКИНА

При отсутствии стеклотекстолита или гетенакса, в качестве основы для платы несложного устройства можно использовать мебельный пластик, такой как применяется в качестве покрытия и отделки кухонной мебели. Пластик имеет толщину 1-2 мм и по структуре напоминает гетенакс. Одна сторона коричневатая, а вторая, обычно покрыта декоративным рисунком или однотонного цвета.

Естественно, никакой фольгировки на этом материале нет.

Монтаж выполняется таким способом : в заготовке сверлятся отверстия в соответствии с монтажной схемой. Отверстия такого диаметра, чтобы выводы деталей в них вставлялись плотно. Выводы резисторов, конденсаторов и транзисторов разделяются "ступенькой".

Монтаж ведется при помощи луженой медной проволоки диаметром 0,3-0,5 мм. Проволоку прокладывают с обратной стороны платы по схеме печатных проводников и в нужных местах навивают на выводы деталей. Затем делают пайки как при печатном монтаже. После монтажа, чтобы проволока не отвисала и для защиты от коррозии обратную сторону платы покрывают мебельным лаком.

# ОХРАННЫЙ ТАЙМЕР

Охранный таймер — это устройство, которое во время отсутствия дома жильцов периодически включает и выключает освещение, так чтобы у постороннего наблюдателя создалась иллюзия, что в квартире кто-то живет. В разной литературе описывались такие устройства, но в основном это были сложные устройства на большом количестве микросхем, либо на редких и дорогих счетчиках с переменным коэффициентом деления, типа K561IE15, либо построенные на основе готовых электронных часов.

На рисунке 1 показана схема более простого устройства, выполненного на трех широко доступных микросхемах серии K561 (одна K561ЛА7 и две K561IE16). Устройство один раз в сутки включает освещение на 3,8 часа. Например, в 20-00 свет включается, а в 23-48 гаснет, и так каждые сутки.

В качестве тактового генератора используется обычный мультивибратор с частотозадающей RC-цепью. Применение такого мультивибратора, по сравнению с кварцевым, дает низкую точность хода таймера, но в данном случае это и к лучшему, — если свет будет включаться и гаснуть в строго установленное время это может показаться подозрительным.

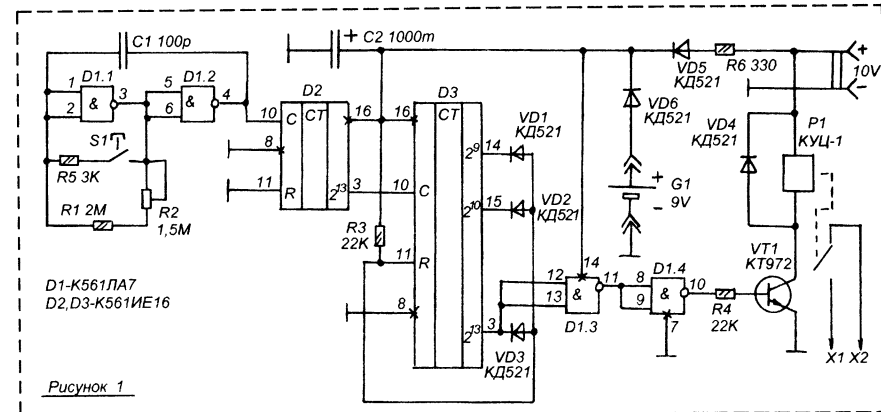


Рисунок 1

Таймер состоит из задающего мультивибратора, делителя на двух счетчиках, и исполнительного устройства. Задающий мультивибратор выполнен на элементах D1.1 и D1.2. Он (при разомкнутом положении S1) вырабаты-

вает импульсы частотой 1845 Гц (при замкнутом S1 - 2,5 МГц). Импульсы 1845 Гц поступают на предварительный делитель частоты на D2 (K561IE16), с коэффициентом деления 16384. Период импульсов на его выходе будет 8,8816 сек.

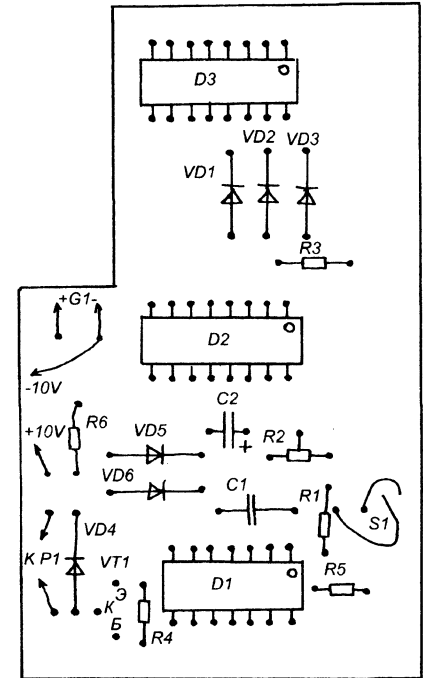
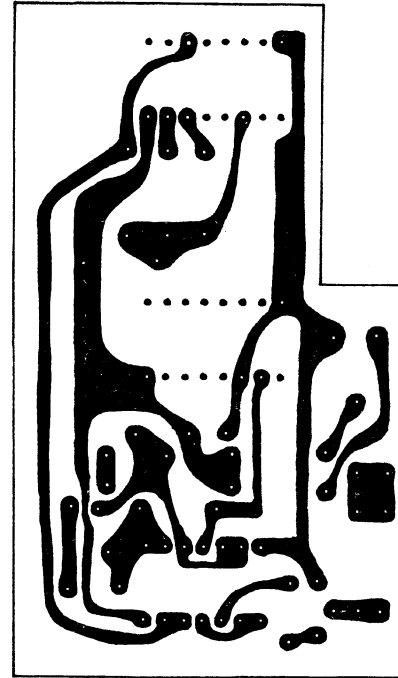
Далее следует счетчик D3 (K561IE16), его коэффициент деления задан диодами VD1-VD4, и равен 9728. Таким образом, этот счетчик обнуляется каждый раз, как устройство в целом обрабатывает период в 86400 секунд, что равно 24 часам. Уровень на транзисторный ключ VT1 подается с выхода последнего разряда этого счетчика. Весовой коэффициент этого выхода равен 8192, что соответствует, в результате, 20 часам 12 минутам. Затем, следует еще коэффициент заданный диодами VD1 и VD2 равный 1536, что соответствует 3 часам 48 минутам.

Таким образом, через 20 часов 12 минут после включения реле P1 замыкает контакты и включает освещение. Затем свет горит в течении 3 часов 48 минут, и гаснет. Через 20 часов 12 минут все повторяется, и так периодически каждые сутки.

Интервал, в течении которого горит свет может быть расположен в любом месте суток, все зависит от предварительной установки. А установка производится кнопкой S1. При нажатии на неё частота на выходе мультивибратора увеличивается до 2,5 МГц, что приводит к ускоренной работе таймера. Весь 24-часовой цикл, при нажатой S1, таймер

проходит за одну минуту.

Чтобы установить таймер, нужно в то время, когда должно включиться освещение нажать на S1, и отпустить её сразу же как свет включится. После этого, таймер будет каждые сутки



включать свет в это время, и выключать через 3 часа 48 минут. Например, если установить таймер в 19-00, то каждые сутки свет будет включаться в 19-00, а гаснуть в 22-48. При этом будет некоторая неточность, вызванная нестабильностью мультивибратора, и время будет немного отличаться (в пределах 10-15 минут), что будет выглядеть вполне естественно.

В настоящее время нередки отключения электроэнергии, поэтому, чтобы это не "сбило" установку таймера, в нем предусмотрено резервное питание микросхем от батареи типа "Крона" на 9 В.

В качестве основного источника питания используется сетевой адаптер от телевизионной игровой приставки типа "Денди", он выдает нестабилизированное напряжение 10 В. Можно использовать любой источник на 10-12 В.

Реле P1 - КУЦ-1 или аналогичное, от модулей дистанционного управления телевизоров УСЦТ. При его отсутствии можно использовать другое реле, например РЭС-22 с катушкой на 8-12 В. Если нагрузка мощная можно применить автомобильное реле, типа реле звукового сигнала от ВА3-08-099.

Большинство деталей смонтированы на печатной плате, показанной на рисунке 2. Реле на плате не устанавливается.

Транзистор КТ972, если используется реле типа КУЦ-1 можно заменить на КТ815, КТ604, но если реле более мощное, автомобильное, это должен быть КТ972 или его аналог, составленный из КТ315 и КТ815.

Микросхемы K561 можно заменить на аналогичные серии K1561, KA561, либо использовать зарубежные аналоги. Микросхему K561ЛА7 можно заменить на K561ЛЕ5 или на аналогичные серий K176, K561, K1561, импортную.

Настройка заключается в установке необходимой частоты импульсов (1845 Гц) на выходе мультивибратора, подстройкой R2, наблюдая за частотой по цифровому частотомеру (например, любой частотомер, описанный в "РК").

Асташко В. С.

## ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ

В квартирах, производственных помещениях, офисах фирм могут быть установлены несколько телефонных аппаратов, включенных параллельно. Если параллельные аппараты расположены в разных помещениях, то возможность их одновременного использования несколькими людьми вызывает определенные неудобства.

Несколько лет назад, в Л.1 было предложено несложное устройство, представляющее собой индикатор занятости линии. Однако, ему присущи некоторые недостатки: в дежурном режиме завышен потребляемый ток; использованы транзисторы с низким максимальным напряжением; наличие на входе диодного моста дополнительно увеличивает потребляемый ток, кроме того, большая паразитная емкость некоторых выпрямительных диодов может ухудшить качество определения номера телефонами с АОН.

Учитывая вышеизложенное, был разработан несложный индикатор, в котором используются однотипные высоковольтные транзисторы с очень малым обратным током коллектор-эмиттер. Ток потребления, по сравнению с прототипом, снижен с 60...100 мА до 35 мкА. Амплитуда вызывного сигнала может достигать 250V, не вызывая повреждения устройства.

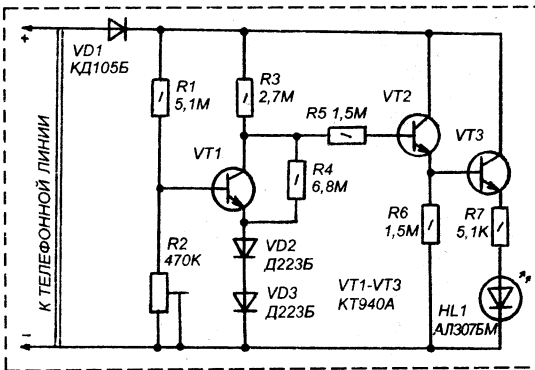
О работе индикатора. Когда телефонная линия свободна, напряжение на базе транзистора VT1 больше напряжения на его эмиттере, следовательно, VT1 открыт, напряжение на его коллекторе минимально и транзисторы VT2 и VT3 закрыты. Светодиод HL1 не светится.

Если снять трубку на любом из подключенных к линии телефонных аппаратов, то напряжение в линии упадет с 60V до 8...20 V. Напряжение на переходе база-эмиттер транзистора VT1 станет менее 0,55 V и он закроется, а транзисторы VT2 и VT3 откроются, о чем можно будет судить по светящемуся светодиоду HL1.

Диоды VD2 и VD3 предназначены для надежного закрытия транзистора VT1. Резистор R6 способствует лучшему закрытию транзистора VT3, так как при закрытом транзисторе VT2 через его переход коллектор-эмиттер протекает небольшой неуправляемый ток, который

может незначительно приоткрывать VT3, тем самым, увеличивая ток, потребляемый индикатором в дежурном режиме.

О деталях устройства. Постоянные резисторы типа МЛТ, С2-23. Подстроеч-



ный резистор — малогабаритный, любого типа. Диод VD1 может быть любой кремниевый с допустимым обратным напряжением не менее 200 V. Диоды VD2 и VD3 — любые маломощные кремниевые. Светодиод HL1 — любого типа и цвета свечения с достаточной яркостью при рабочем токе 1...1,5 mA.

Транзисторы VT1-VT3 должны быть высоковольтными и обязательно с малыми обратными токами. Из отечественных можно использовать KT940A, KT940B, KT969A. Можно применить транзисторы серии KT940 в миниатюрном корпусе TO-92 (как у KT503). Желательно чтобы коэффициент передачи тока базы был не менее 80.

Настройка. Индикатор подключают к источнику напряжения 20 V и регулировкой подстроечного резистора R2 добиваются зажигания светодиода.

К одной линии можно подключить не более трех таких индикаторов. Если увеличить сопротивление R7 до 10 kОм, то число индикаторов можно увеличить до 6-7, однако, яркость свечения светодиода при этом снизится.

Бутов А.Л.

### Литература:

1. Гришин А. "Световой сигнализатор телефонной линии". ж. Радио 5-1993, стр. 36.
2. Прокопцев Ю. "Индикаторы к спаренному телефону". ж. Радио 4-1998, стр. 55.

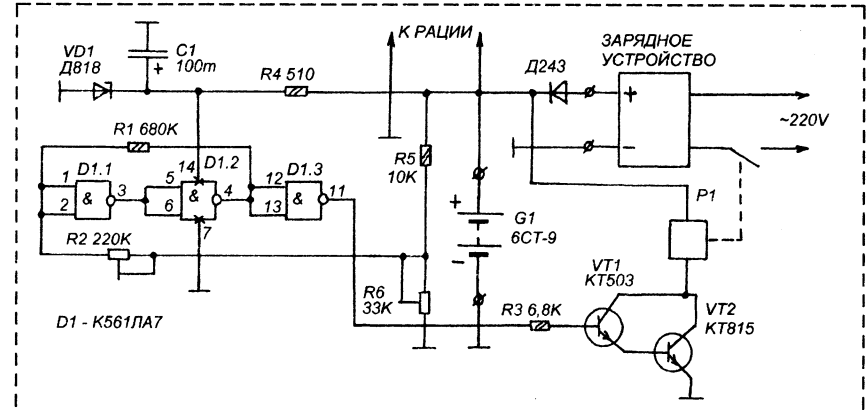
## АВТОМАТИЧЕСКОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Устройство предназначено для поддержания, в заряженном состоянии аккумуляторной батареи 6СТ-9 (номинальное напряжение 12V), которая используется для питания автомобильной СВ-радиостанции за пределами автомобиля (на лодке). Батарея 6СТ-9 — кислотная, мотоциклетная, емкостью 9 А/час, отличается от автомобильной тем, что значительно меньше и легче.

Транзисторы закрыты, реле P1 обесточено и его контакты разомкнуты. Зарядное устройство отключено от электросети.

Как только напряжение на батарее станет 11V и ниже, напряжение в

точке соединения R5 и R6 станет ниже порогового и будет восприниматься микросхемой как логический ноль. На выходе элемента D1.2 установится так же ноль, и, под действием R1, напряжение на входе D1.1 станет еще ниже. На выходе элемента D1.3 будет логическая единица. Это приведет к открыванию транзисторного ключа на VT1 и VT2, далее сработает реле, и его контакты



Опытные автомобилисты знают, что если аккумулятором длительное время не пользоваться он может прийти в негодность. Поскольку, в конкретном случае, автомобильная СВ-радиостанция в основном работает как стационарная, а в летнее время и для работы с лодки, то система питания построена таким образом: основной источник питания рации это 6СТ-9, во время стационарной работы к этой батарее подключается зарядное устройство, которое включается автоматически при помощи автомата, описанного в этой статье. Таким образом, батарея работает круглый год на режиме "заряд-разряд", то есть в нормальном режиме, на который она рассчитана.

Пока напряжение на аккумуляторной батарее G1 более 11 V напряжение на точке соединения R5 и R6 лежит в пределах логической единицы и на выходе триггера Шмитта D1.1-D1.2 будет единица. Единица инвертируется элементом D1.3 и на вход транзисторного ключа на VT1 и VT2 поступает ноль.

включат зарядное устройство. Аккумулятор начнет заряжаться, и напряжение на нем станет постепенно расти. Теперь триггер Шмитта находится в устойчивом нулевом состоянии, и он переключится в единичное только тогда, когда напряжение на G1 будет более 13,5 V. В этот момент зарядное устройство выключится, и будет снова включено только после того, как напряжение на G1 упадет до 11 V и ниже.

Такой режим удобен еще и тем, что позволяет для питания рации, потребляющей ток во время передачи до 10A, использовать сетевой источник (в качестве зарядного устройства), выдающий ток 1-1,5A, и напряжение 15V, при условии, что суммарное время передачи за 12 часов не более 1 часа.

Микросхема D1 питается от подконтрольной батарее, чтобы её изменение напряжения не оказывало влияние на триггер Шмитта, питание на D1 поступает через параметрический стабилизатор на VD1 и R4.

Диод VD2 (Д243) служит препятствием для разрядки батареи через цепи выключенного зарядного устройства.

Микросхему К561ЛА7 можно заменить на любую микросхему К561, К1561 или К176, содержащую не менее 3-х инверторов (К561ЛЕ5, К561ЛН2, К561ЛА9 и т.п.). Стабилизатор VD1 — любой маломощный стабилизатор на напряжение 7...10 В. Каскад на транзисторах VT1 и VT2 можно заменить одним составным транзистором КТ972. Реле Р1 — стандартное реле от монтажного блока автомобиля ВА3-08-099 (тип 3747.10 или аналогичное). Можно использовать и другое реле с обмоткой на 8-12В и достаточно мощными контактами. Диод Д243 можно заменить на любой другой диод с максимальным прямым током не ниже 3 А. В качестве зарядного устройства можно использовать зарядное устройство для зарядки автомобильных аккумуляторов, переключенное

на ток до 1-1,5 А, или любой сетевой нестабилизированный источник питания, выдающий напряжение +14...16В при токе не ниже 1 А.

Настройка. Нужно отключить зарядное устройство и аккумулятор, вместо аккумулятора подключить лабораторный источник питания с регулируемым выходным напряжением. Поочередно подстраивая R6 и R2, и изменяя напряжение источника от 11 до 16 В, нужно добиться, чтобы реле Р1 включалось при уменьшении напряжения от 14 В до 11 В, а выключалось, при последующем увеличении напряжения до 13,5 В.

Это устройство можно использовать для автоматической зарядки более мощной автомобильной батареи, применив другой VD2, на соответствующий ток зарядки.

Армяков С. П.

## "УМНЫЙ" ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Автоматические выключатели освещения для подсобных помещений (ванная, кладовая и т.п.) пользуются популярностью у радиолюбителей, как начинающих, так и "со стажем", уже не первый десяток лет. Однако, большинство из этих устройств довольно примитивны и имеют ряд существенных недостатков. Как правило, за последние 20 лет менялась только элементная база, а принцип действия оставался тем же. Обычно алгоритм таков: дверь открылась — свет зажегся, человек вошел в помещение и закрыл за собой дверь — свет горит, открыл дверь — свет погас, вышел и закрыл дверь — свет остался погашенным. Это накладывает определенные ограничения на поведение. Например, человек открыл дверь в ванную, снял полотенце и закрыл дверь, — свет остается гореть в пустом помещении. Чтобы его выключить нужно повторно открыть и закрыть дверь. Таких примеров можно привести множество, и хорошего настроения они не прибавляют.

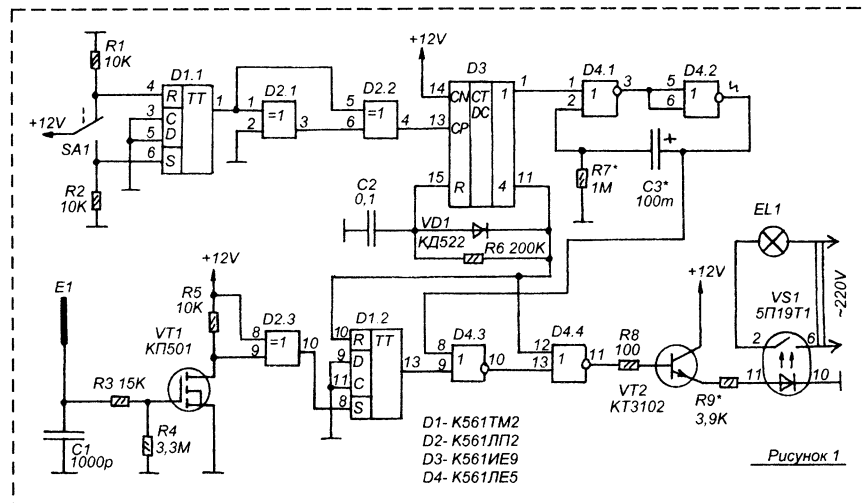
Чтобы избежать подобных ситуаций автомат должен проверять вошел ли человек в помещение, либо остался снаружи.

Используя несколько микросхем логики "КМОП", можно сделать автоматический выключатель с "зачатками интеллекта".

Принципиальная схема такого "умного" выключателя показана на рисунке 1. Работает устройство по такому алгоритму: человек открыл дверь — свет зажегся, если дверь закрылась и человек остался снаружи, то свет горит в течении одной минуты и гаснет. Датчиком присутствия человека в помещении служит сенсор на внутренней стороне дверной ручки в помещении, так как человек обязательно его коснется закрывая за собой дверь. Выдержка в одну минуту нужна чтобы у находящегося в помещении человека было время прикоснуться к сенсору, если дверь будет случайно закрыта снаружи. Наконец, когда человек выйдет из помещения и закроет дверь — свет погаснет.

Микропереключатель SA1, расположенный на дверной коробке, регистрирует состояние двери: "открыто" — "закрыто". Начальное положение контактов переключателя роли не играет, — схема реагирует на перепады уровня на выходе RS-триггера D1.1.

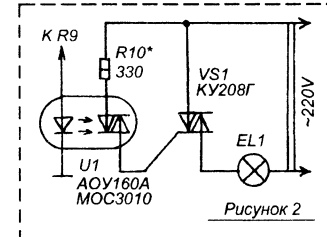
Узел "исключающее ИЛИ" на двух элементах D2.1 и D2.2 формирует из перепадов на выходе D1.1 (как из положительных, так и из отрицательных) короткие положительные импульсы. В исходном состоянии дверь закрыта, счетчик D3 находится в нулевом состоянии. При открывании двери триггер D1.1 перейдет в противоположное состояние и узел на D2.1 и D2.2 сформирует короткий импульс, который переведет счетчик в состояние "1". Единица с выхода 1 D3 подготовит к запуску одновибратор на D4.1 D4.2, а также установит элементы D4.3 и D4.4 в состояние нуля и



единицы, соответственно. Единица с выхода D4.4 открывает транзистор VT2, загорится светодиод оптоэлектронного коммутатора VS1 (л.1), который включит осветительную лампу EL1.

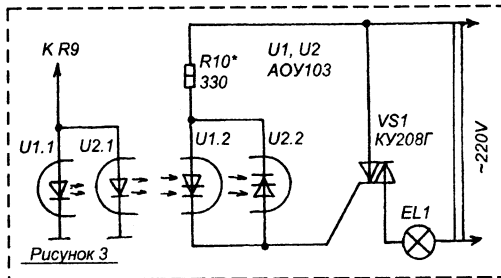
При закрывании двери счетчик перейдет в состояние "2". Если дверь была закрыта снаружи, то по окончании выдержки одновибратора, который запустился по спаду импульса на выходе 1 D3, свет погаснет. Если же дверь закрыта изнутри, то при касании сенсора откроется транзистор VT1, на выходе элемента D2.3 появится единица, которая установит триггер D1.2 в единичное состояние. Элемент D4.3 будет устойчиво находится в нулевом состоянии независимо от состояния одновибратора. Следовательно, на выходе D4.4 будет логическая единица и свет продолжает гореть.

При открывании двери счетчик примет значение "3", однако ни к каким изменениям это не приведет. После закрывания двери счетчик D3 перейдет в состояние "4". Логическая единица на входе D4.4 потушит свет, этот же уровень установит триггер D1.2 в нулевое состояние, и через 15-25 мс, благодаря интегрирующей цепи R6C2, сбросит счетчик D3 в исходное, нулевое, состояние. Схема готова к следующему циклу. Однако, здесь имеется одна тонкость, если человек зашел в помещение, закрыл дверь, а затем вышел раньше, чем одновибратор D4.1 D4.2 обработает свою выдержку, свет в помещении останется гореть до конца этой выдержки.



В устройстве можно применить микросхемы серий К176, К561, К1561, К564 или зарубежные аналоги серии 4xxx. ИМС К561ИЕ9 можно заменить на К561ИЕ8, но последняя имеет другую цоколевку. Транзистор VT1 можно заменить на IRF510, VT2 - любой п-р-п кремниевый.

Оптоэлектронный коммутатор 5П19Т1 выбран потому, что наиболее просто решает проблему гальванической развязки логической части устройства от сети переменного тока, что немаловажно с точки зрения электробезопасности. По этой же причине не желательно использование бестрансформаторного источника напряжения 12В. В случае трудностей с приобретением оптоэлектронного коммутатора 5П19Т1, его можно заменить симистором КУ208Г, управлять которым следует при помощи оптрона АОУ160А или МОС3010 (зарубежного производства), либо двух оптронов АОУ 103. Как это сделать показано на рисунках 2 и 3 соответственно.



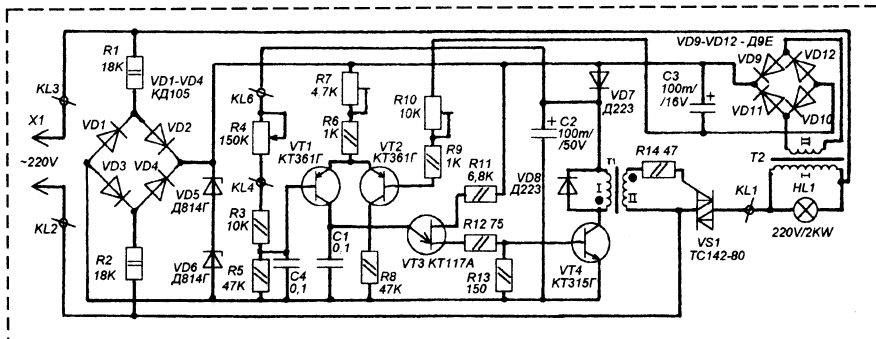
Собранное из исправных деталей устройство в налаживании, как правило, не нуждается, в редких случаях требуется подбор R9 по четкому срабатыванию коммутатора VS1. Время выдержки одновибратора можно установить подбором номиналов R7 и C3.

Уваров А.С.

Литература : 1. Юшин А. "Оптоэлектронные реле". ж. Радио 2000, №8, с.57, №9, с.45.

## ТИРИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР СО СТАБИЛИЗАЦИЕЙ НАПЯЖЕНИЯ

ного симистора и размеров радиатора. В данном случае рассчитана на 2 кВт.  
4. Включение цепи нагрузки производится электронным бесконтактным способом.  
5. Схема управления регулятора



Устройство предназначено для регулировки и стабилизации напряжения. Может применяться в бытовых и промышленных установках для поддержания напряжения на нагрузке (тэнках и лампах накаливания) при изменяющемся сетевом напряжении.

Основные технические характеристики :

1. Диапазон регулировки напряжения от 10 до 245 вольт при питании от 220-260 вольт.
2. Стабилизация напряжения осуществляется в диапазоне от 10 до 120 вольт при изменении сетевого напряжения от 180 до 260 вольт. Изменение напряжения на нагрузке, при этом, не превышает 2-3 вольт.
3. Мощность нагревателя зависит от применяе-

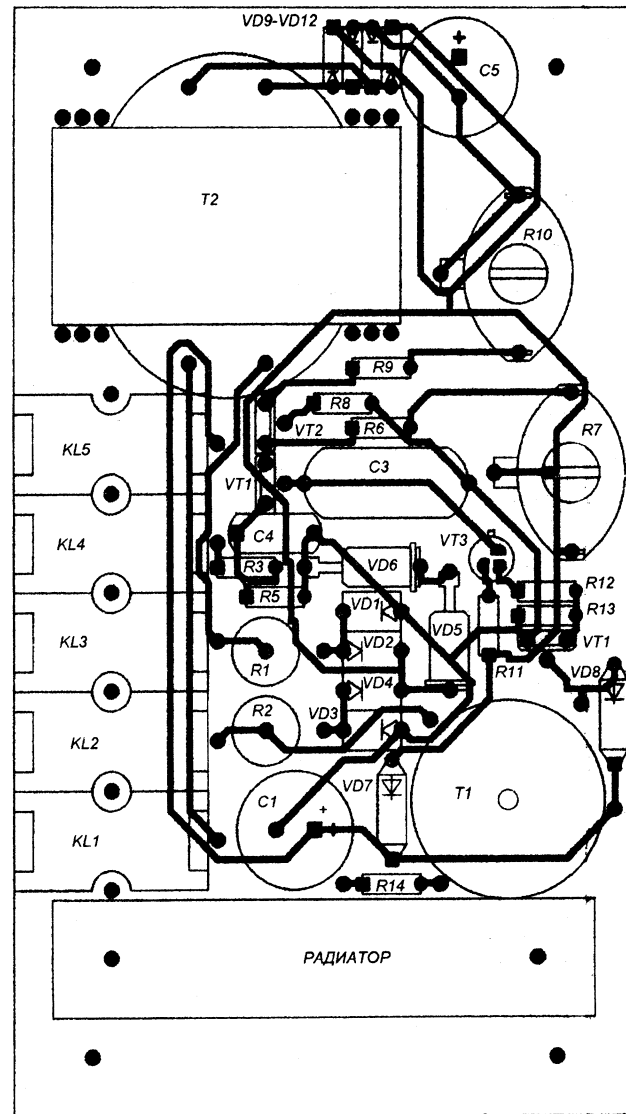
имет электрическую связь с электросетью, поэтому необходимо предусмотреть изоляцию регулятора и нагревателя от корпуса.

На элементах VD1-VД6, R1, R2 собран не-стабилизированный источник питания. Генератор импульсов выполнен на однопереходном транзисторе VT3, конденсаторе C1 и резисторах R11-R13. Импульсы с его выхода поступают на усилитель, выполненный на транзисторе VT4. В его коллекторной цепи включена первичная обмотка импульсного трансформатора T1, со вторичной обмотки которого импульсы поступают на симистор. На элементах VD7, C2 выполнен сглаживающий фильтр. Узел обратной связи выполнен на

элементах T2, VD9-VD12, C3. На транзисторах VT1 и VT2 выполнено устройство сравнения.

Работает регулятор следующим образом. В начальный момент времени сетевое напряжение выпрямляется диодным мостом VD1-VD4 и ограничивается стабилитронами VD5-VD6. На нагрузке напряжение отсутствует, поэтому VT2 закрыт, а VT1 открыт если регулятор R4 находится в нижнем по схеме положении (и полностью закрыт, если R4 в верхнем положении). Конденсатор C1 начинает заряжаться (время заряда зависит от степени открытия транзистора VT1). Когда напряжение достигает порога открытия однопереходного транзистора VT3 вырабатывается импульс, который усиливается по току транзистором VT4 и через импульсный трансформатор T1 поступает на управляющий электрод симистора VS1 открывая его. Тем самым происходит сдвиг по фазе относительно перехода через ноль синусоиды сетевого напряжения. Напряжение обратной связи, снимаемое с трансформатора T2 выпрямляется диодным мостом VD9-VD12, сглаживается конденсатором C3 и подается на базу транзистора VT2, который, открываясь, смещает напряжение на эмиттере VT1 в отрицательную сторону, тем самым, как бы закрывая транзистор VT1. Уровень стабилизации зависит от регулятора R4.

Детали. Особое внимание следует уделить



транзисторам VT1 и VT2, — они должны быть наиболее близки друг к другу по характеристикам. Остальные детали не критичны. Трансформатор T1 намотан на ферритовом

кольце К20Хх12х6, его первичная обмотка содержит 100 витков провода ПЭВ2-0,2, а вторичная — 60 витков того же провода. Трансформатор Т2 — готовый маломощный силовой, его первичная обмотка рассчитана на напряжение 220В, а вторичная примерно на 7 В. Налаживание сводится к установке сопротивления резистора R7 по максимуму напряжения

на нагрузке (при этом R4 должен находиться в нижнем, по схеме, положении). И к установке сопротивления R10 по минимуму нестабильности напряжения на нагрузке при изменении сетевого напряжения в пределах 180-260 В.

Абрамов С.М.

## ДОРАБОТКА ПРОТИВОУГОННОГО БЛОКИРАТОРА

В статье В. Каравкина "Усовершенствованный противоугонный блокиратор" (ж. "Радиоконструктор" 02-2001) предложено простое и достаточно надежное VRS-устройство, не позволяющее злоумышленникам воспользоваться чужим автомобилем.

Ниже предлагается несложная доработка, не меняющая алгоритм работы блокиратора, но позволяющая упростить его подключение, уменьшить количество деталей и улучшить его эксплуатационные свойства.

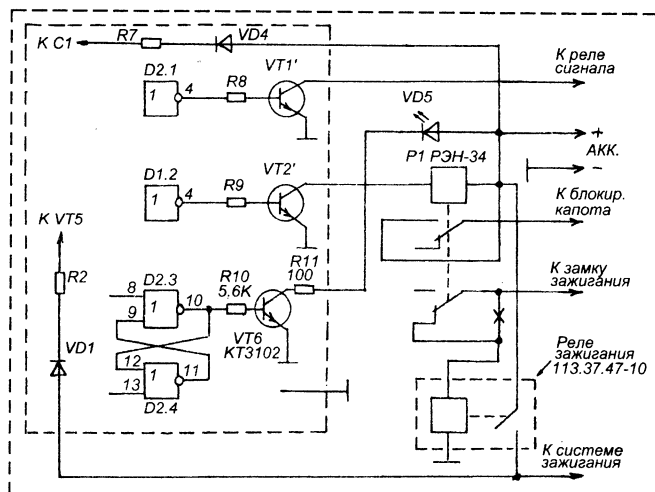
В большинстве современных автомобилей, таких как, например, ВАЗ-2107, имеется промежуточное реле включения зажигания, которое разгружает контакты замка по току и позволяет используя всего одно двенадцативольтовое реле РЭН-34, или аналогичное с парой контактов на переключение, добиться более эффективной работы устройства, включив его по схеме, приведенной на рисунке. Теперь, при срабатывании блокиратора обесточивается вся система зажигания, гаснут все сигнальные лампочки, все стрелки приборов устанавливаются на нулевые отметки, и включается прерывистая сигнализация.

Транзисторные ключи VT1-VT2 и VT3-VT4

следует заменить на транзисторы КТ829А, обозначенные на принципиальной схеме как VT1' и VT2', соответственно.

Для предотвращения ложных срабатываний триггера на D2.3-D2.4 номиналы резисторов R3 и R4 необходимо уменьшить до 1 кОм.

Время реакции системы желательнее сокра-



тить от 1 минуты до 30 секунд, уменьшив емкость конденсатора C2 до 47 мкФ, так как за одну минуту автомобиль можно угнать на расстояние свыше одного километра.

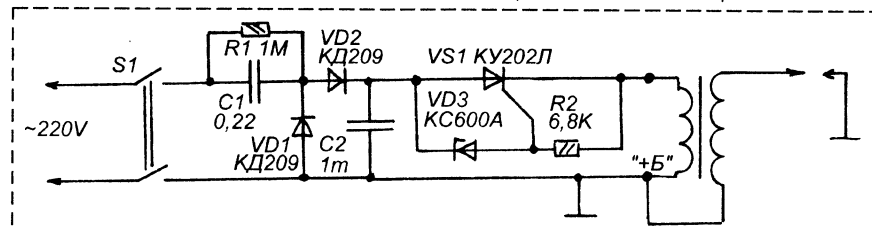
Целесообразно ввести световую сигнализацию постановки на охрану, дополнив схему блокиратора узлом индикации на элементах VT4, R10, R11 и мигающем светодиоде VD5.

Блокиратор целесообразно расположить за комбинацией приборов автомобиля, где имеется много свободного места при минимальных шансах быть обнаруженным злоумышленниками.

Рыбчинский С. В.

## ЭЛЕКТРОПОДЖИГ ДЛЯ ГАЗОВОЙ ПЛИТЫ

Газовые плиты "Брест" нового поколения оснащены электроподжигом наподобие того, что используется во многих импортных плитах. Но белорусская разработка получилась не достаточно надежной. Во-первых, по всей видимости, напряжение пробоя не достаточное потому, что промежуток в 1 мм между электродом и горелкой не всегда пробивается. И искра какая-то слабая. Во-вторых сам электрод, находясь постоянно к пламени горелки деформируется, его керамический изолятор трескается и, в конечном итоге, происходит утечка высокого напряжения по этим трещинам на корпус плиты.



Установка крючкообразных электродов от плиты "Indesit" частично решила проблему, — изолятор у них более тормостоек, а форма более соответствует назначению. Изоляторы перестали растрескиваться от пламени горелки. Но проблему слишком низкого пробивного напряжения это, естественно, не решило.

Чтобы увеличить напряжение был разработан новый источник высокого напряжения, схема которого показана на рисунке. Использование в качестве высоковольтного трансформатора стандартной катушки зажигания от автомобиля позволило получить очень высокое выходное напряжение (около 20 кВ) способное уверенно пробивать промежуток 10-15 мм, и при этом избежать трудоемкой намотки высоковольтного трансформатора. Прерывистое питание этого трансформатора обеспечило искру, повторяющуюся с частотой около 5 Гц (периодическое искрение длится столько времени, сколько кнопку поджига удерживают в нажатом положении).

Включение поджига — нажатием кнопки S1. При этом, на схему подается напряжение от электросети. Выходное сопротивление сети

повышается реактивным сопротивлением C1. Далее следует выпрямитель на диодах VD1 и VD2. Положительные полуволны сетевого напряжения постепенно заряжают конденсатор C2, и через несколько периодов, постоянное напряжение на нем достигает величины больше 100 В. В этот момент открывается стабилитрон VD3 (напряжение стабилизации КС600 — 100 В) и ток через него приводит к открытию тиристора VS1. Сопротивление VS1 резко падает и конденсатор C2 быстро разряжается через первичную обмотку катушки зажигания T1. Ток этого импульса достигает 1-3 А, а напряжение в импульсе более 100 В. В результате во вторичной обмотке T1 возникает высоковольтный импульс, напряжением более 20 кВ. Затем напряжение на C2 падает ниже порога удержания тиристора VS1 и он закрывается, а конденсатор C2 снова начинает заряжаться через VD2-C1, и далее процесс повторяется. Частота повторения зависит от

катушки зажигания, емкости C1 и C2, и лежит в пределах 3-10 Гц.

Сверкать искра будет все время пока кнопка S1 удерживается в нажатом положении. Катушка зажигания годится от любого легкового автомобиля как с контактной, так и с бесконтактной системой зажигания. Необходимо подобрать номинал конденсатора C2 таким образом, чтобы частота искрения была около 3-10 Гц. Если при любой емкости C2 будет только однократная вспышка при нажатии на S1, то нужно уменьшить емкость C1.

Конденсатор C1 должен быть на напряжение не ниже 300 В, конденсатор C2 - не ниже 160 В. Стабилитрон КС600 можно заменить на Д817В или Д817Г.

Переспехин И. В.

Литература : 1. "Электронная сличка". Радио 1-1992г. стр. 19-21.

# ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО

В магазинах, торгующих электрооборудованием для автомобилей встречаются в продаже относительно недорогие сирены, предназначенные для работы совместно с автосигнализацией. Такая сирена механической прочностью, громким звуком, и простотой подключения (всего два провода по питанию). При подаче питания сирена последовательно перебирает заложенные в её схему звуковые эффекты. Обычно 3-6 разных эффектов.

На базе такой сирены можно сделать несложное охранное устройство, реагирующее на замыкание контактного датчика. Устройство можно установить в автомобиле, квартире, подсобном помещении, гараже.

Принципиальная схема показана на рисунке. Применяются наиболее распространенные и недорогие детали. Монтаж выполнен на миниатюрной печатной плате, для которой всегда можно найти подходящий корпус (мыльница, футляр от аудиокассеты, и т.п.).

Работает схема по такому алгоритму: включение (и выключение) производится тумблером по цепи питания (на схеме не показан, он включен в разрыв провода идущего к "+" источника питания), после включения вход схемы оказывается заблокированным на 20-30 секунд. Это время дается на то, чтобы из помещения (или автомобиля) могли выйти все люди, и можно было закрыть двери не вызывая включения сирены. После этой выдержки схема переходит на охранный режим. Как только замкнуться (пусть даже кратковременно) контакты датчика, сирена издает короткий звуковой сигнал, предупреждающий о том, что объект находится под охраной. Затем, через 5 секунд, сирена включается и звучит в течении 15-20 секунд. Время в 5 секунд дается на то чтобы "свой человек", который знает где спрятан выключатель, мог отключить охранный режим. Затем, схема возвращается в исходный охранный режим.

Охранное устройство выполнено на двух микросхемах К561ЛЕ5. Имеется только один вход, и все датчики подключаются к нему параллельно друг другу, и следовательно, воспринимаются равноценно (контакт XS1), при срабатывании датчика должны замыкать этот контакт на общий минус питания.

На элементе D1.1 собрано ключевое устройство, которое блокирует вход в течении

20-30 секунд после включения питания. Это время определяется временем зарядки конденсатора C1 через резистор R1. Время, в течении которого звучит короткий предупредительный сигнал определяется длительностью импульса, вырабатываемого одновибратором на элементах D2.2 и D2.3, которая зависит от времени зарядки конденсатора C4 через R4. Время, в течении которого звучит основная сигнализация, задается одновибратором на элементах D1.2 и D1.3, и зависит от времени зарядки C2 через R3.

Для того, чтобы обеспечить пятисекундную задержку для отключения устройства, используется цепь задержки на элементах R5, R6, VD2, C3. Задержка зависит от времени зарядки C3 через R5, цепь R6-VD2 служит для ускоренной разрядки этого конденсатора после того, как схема вернется в охранный режим.

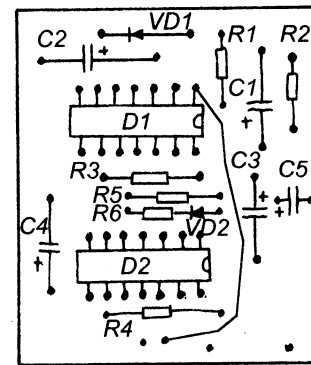
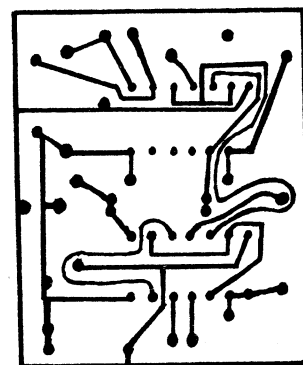
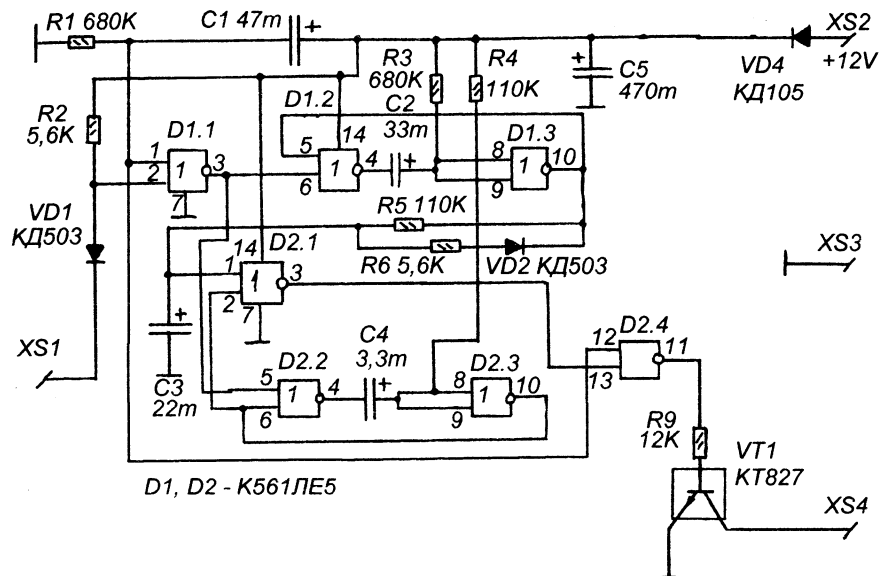
Сигналы от цепи задержки и одновибратора предупредительного сигнала поступают на входы элемента D2.1 и, формирующий при поступлении одного из этих сигналов, логический ноль на его выходе, инвертируется элементом D2.4 и поступает (уже логическая единица) на транзисторный ключ на составном транзисторе VT1. Транзистор открывается и подает питание на сирену (положительный провод питания сирены подключен к контакту XS2, отрицательный — к контакту XS4).

Один из входов элемента D2.4 соединен с входом 1 D1.1. Это нужно для того, чтобы во время выдержки времени после включения питания элемент D2.4 был закрыт и сирена не включилась бы от случайных переходных процессов в одном из одновибраторов.

Большой необходимости в диоде VD4 нет, его назначение — защита микросхем от случайного неправильного подключения полюсов источника питания. Сирене такая защита не нужна, она уже предусмотрена в её схеме, и поэтому сирена подключается до диода (между контактами XS2 и XS4). Минус питания поступает на контакт XS3, а плюс, через выключатель (на схеме не показан) на контакт XS2. Все датчики подключаются к контакту XS1 (фактически, между XS1 и XS3).

Монтаж выполнен на одной печатной плате с односторонней фольгой. Схема разводки печатных проводников и монтажа показана на рисунке.

Диоды КД503 можно заменить на КД522, КД521, КД102, КД103. Диод КД105 можно заменить на КД209, КД102, КД103, Д226 или любой другой аналогичный. Микросхемы можно использовать аналогичные из серии К1561, или импортные аналоги.



При отсутствии транзистора КТ827, его можно заменить двумя транзисторами — КТ819 и КТ815, включенными по составной схеме.

Налаживание устройства, собранного из исправных деталей заключается в установке желаемых временных интервалов подбирая номиналы соответствующих резисторов и конденсаторов. При этом нужно учитывать, что

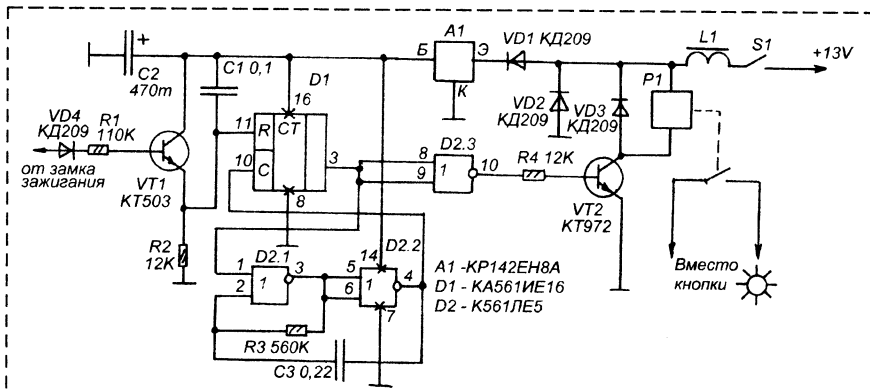
сумма времени выдержки перед включением сирены и времени в течении которого звучит сирена должна быть не больше времени выдержки после включения питания.

Снегирев И.



## ТАЙМЕР ВЫКЛЮЧЕНИЯ ГАБАРИТНЫХ ОГНЕЙ

Фары, практически всех, автомобилей включаются в два этапа. Сначала нужно включить освещение (габаритные огни), а затем лампы главного света. Причем, при выключении зажигания лампы главного света гаснут, но остаются включенными габаритные огни, и их нужно выключать нажав кнопку. Автору довелось испытать на собственном опыте, что произойдет если забыть нажать эту кнопку. Оставленную вечером машину с включенными "габаритами", утром уже завести без помощи тягача невозможно. Дело в том, что стандартный аккумулятор 6СТ-55 уже после 6-8 часов разрядки через цепи "габаритов" будет не в состоянии повернуть стартер.



Первое что пришло в голову, — это подключить "габаритные" цепи после замка зажигания. Но от этой идеи пришлось отказаться, так как это не безопасно, — "габариты" ночью должны гореть не только при движении, но и во время коротких остановок. Поэтому, оптимальным оказался вариант с несложным таймером, который, если "габариты" не выключить сразу, выключит их автоматически через час-полтора после выключения зажигания.

В основе устройства лежит цифровой одновибратор на многоразрядном двоичном счетчике KA561IE16 (D1) и мультивибраторе на элементах D2.1 и D2.2. Мультивибратор вырабатывает импульсы частотой около 2-3 Гц. Эти импульсы поступают на счетный вход счетчика D1.

Включение "габаритов" теперь производится выключателем S1, а контакты реле P1 подключаются вместо штатного выключателя габаритных огней (или в разрыв цепи габаритных огней). В момент включения S1, в любом случае, производится установка счетчика D1 в нулевое состояние зарядным током С1. На выходе D1 устанавливается ноль, и ключ на VT2 открывается, контакты реле P1 замыкают цепь "габаритов".

Далее схема работает в зависимости от того включено зажигание или нет. Если зажигание включено транзистор VT1 открыт и с его эмиттера на вход R D1 поступает единица. Счетчик принудительно удерживается в нулевом положении и "габариты" будут включенным неограниченное время. Если зажигание выключить, транзистор VT1 закроется, и на вход R D1 поступит ноль. Счетчик D1 станет считать импульсы, поступающие на его вход от мультивибратора на D2.1 и D2.2. До тех пор

пока D1 считает до 8192-х на его выходе будет ноль, и "габариты" будут оставаться включенными. Как только на вход С счетчика D1 поступит 8192-й импульс, на выходе счетчика появится единица. Это приведет к остановке мультивибратора на D2.1 и D2.2 и выключению реле P1. В результате "габариты" погаснут, и их можно будет включить только если включить зажигание или выключить и снова включить S1.

Если учесть что частота импульсов генерируемых мультивибратором 2-3 Гц, то после выключения зажигания габаритные огни могут гореть не более 1-1,5 часов. Затем, автоматически выключаются.

При движении автомобиля в его низковольтной цепи могут иметь место значительные

выбросы напряжения. Чтобы защитить от них микросхемы КМОП в цепи питания введен стабилизатор А1, ограничивающий питающее напряжение, и диоды VD1 и VD3, защищающие микросхемы от отрицательных выбросов напряжения.

Микросхему KA561IE16 можно заменить на K561IE16, K1561IE16, K564IE16 или импортные аналоги. Микросхему K561LE5 на K1561LE5, K564LE5, импортные аналоги. Транзистор KT503 заменим на KT604. Можно использовать и KT315 (KT3102), но надежность будет ниже. Транзистор KT972 можно заменить двумя транзисторами KT503 и KT815, включенными по составной схеме. Реле P1 - дополнительное реле включения стартера от автомобилей серии ВА3-2108-099 (не путать с тяговым реле стартера). В качестве корпуса для электронной части используется корпус от неисправного блока ЭПХХ. Реле P1 прикручено к нему снаружи при помощи собственного крепежного кронштейна. Монтаж деталей в корпусе ЭПХХ — частично объемный, частично печатный (с использованием демонтированной платы ЭПХХ).

## ЦИФРОВАЯ АВТОСИГНАЛИЗАЦИЯ

Сигнализация предназначена для охраны легкового автомобиля отечественного производства. Работает на автомобильную сирену заводского изготовления. Применение цифрового способа формирования выдержек полностью исключает заклинивание сигнализации и исключает нарушение работы из-за резкого изменения окружающей температуры.

Алгоритм работы. Включение производится кнопочным выключателем или тумблером, установленным в салоне скрытно. После включения следует выдержка в 30 секунд, в течении которой сигнализация не реагирует на состояние датчиков. Это время дается на выход из салона, опорожнение багажника, закрытие дверей, и т.п. Затем, через 30 секунд после включения, сигнализация переходит в охранный режим. При срабатывании любого датчика сначала включаются фары и следует выдержка в две секунды, в течении которой водитель должен открыть дверь и успеть отключить сигнализацию. Если сигнализация в течении этой выдержки не

Катушка L1 намотана на ферритовом кольце диаметром 20-23 мм. Она содержит 300 витков провода ПЭВ 0,16.

Выводы микросхемы KP142EN8 обозначены нестандартно. Дело в том, что усвоить стандартную цоколевку с 8-м, 2-м и 17-м выводами, при наличии всего трех выводов, довольно сложно. Поэтому, автор использует свой метод определения выводов микросхемы, состоящий в том, что нужно представить себе, что "КРЕН8" (или "КРЕН5") это транзистор типа KT818, KT819, тогда, "эмиттер" - это вход, "коллектор" - общий минус, а "база" - выход.

Диоды KD209 можно заменить на KD208.

Собранное и проверенное устройство устанавливается в полости приборной панели за кнопками включения освещения. Конечно возможно установка и в другом удобном месте.

Время, в течении которого "габариты" должны гореть после выключения зажигания, можно установить "по вкусу" подбором R3 и C3.

Андреев С.

будет выключена, произойдет следующее: через две секунды после срабатывания датчика (после включения фар) погаснут фары и включится сирена, заблокируется система зажигания и выключатель питания сигнализации. Все это будет продолжаться в течении 25-30 секунд. Затем наступит пауза в 4 секунды, и схема вернется в режим охраны. Если снова произойдет воздействие на датчик весь процесс повторится. Таким образом, пока звучит сирена сигнализацию выключить обычным способом невозможно, невозможно и включить зажигание.

Используются два типа датчика — датчик качения на основе микроамперметра, переделанного в маятник, и контактные датчики, в качестве которых используются дверные выключатели освещения "жигулей". Блокировка зажигания производится путем отключения питания коммутатора зажигания или катушки (если зажигание контактное).

Есть переменный резистор, при помощи которого можно регулировать чувствительность инерционного датчика.

Наличие 4-секундной выдержки после окончания звучания сирены перед переходом в охранный режим полностью исключает возможность заклинивания от возникновения

акустической обратной связи между сиреной и датчиком качения. Так что, датчик качения не нуждается в демпферовании и звукоизоляции, и может располагаться в непосредственной близости от сирены.

он замыкает катод диода VD4 на минус. VD2 служит для ограничения напряжения на входе элемента D1.4.

Таким образом, при срабатывании любого датчика, на входе 13 D1.4 формируется

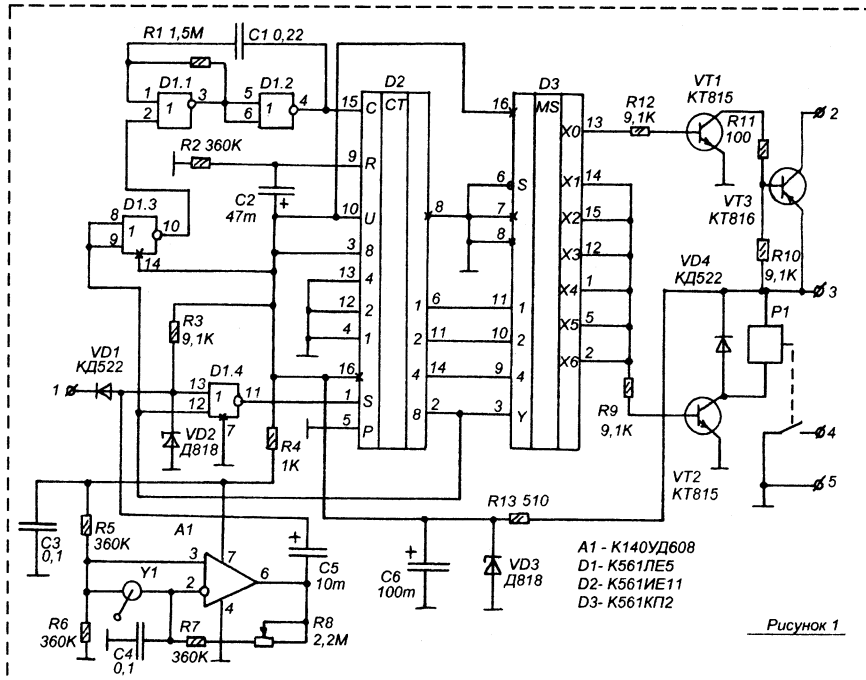


Рисунок 1

Принципиальная схема показана на рисунке 1. Датчик качения - Y1, — переделанный микроамперметр от миниатюрного стрелочного тестера китайского производства. Переделка микроамперметра в датчик качения неоднократно описывалась на страницах "Радиоконструктора" (Л.1), её сущность сводится к тому, что стрелка утяжеляется прикреплением к ней латунной или алюминиевой шайбы, так чтобы получился маятник. Рабочее положение датчика, — так чтобы полученный маятник свободно качался поперек машины. При механическом воздействии на машину маятник-микроамперметр качается и в его обмотке наводится ЭДС, которая усиливается и преобразуется в импульсы произвольной формы операционным усилителем А1. Коэффициент усиления А1 (чувствительность датчика) устанавливается переменным резистором R8. Контактный датчик подключается к клемме 1,

нулевой перепад напряжения, который воспринимается элементом как отрицательный логический импульс.

В момент включения питания начинается зарядка C2 через R2. На это уходит примерно 30 секунд, и в течении этого времени счетчик D2 принудительно удерживается в нулевом состоянии и схема не реагирует на датчики. После зарядки C2 счетчик остается в нулевом положении до срабатывания датчика. При срабатывании датчика на выводе 1 D2 будет положительный импульс. Вывод 1 (S) это вывод предустановки и счетчик D2 установится этим импульсом в состояние "8", которое задано на его входах предустановки (выводы 3, 13, 12, 4). На его выходе "8" (вывод 2) появится логическая единица, что приведет к блокировке элемента D1.4 (уровень на выходе элемента не будет меняться при срабатывании датчиков) и запуску мультивибратора на D1.1 и D1.2.

Состояние кода на входах управления D3 будет "000". Откроется канал между 13-м и 3-м выводами мультиплексора D3. Откроется ключ на VT1 и VT3 и включится дальний свет фар автомобиля. Поскольку частота импульсов на выходе мультивибратора около 0,3 Гц, то через 2 секунды на входах мультиплексора установится код "001", связь между выводами 3 и 13 D3 выключится и включится между выводами 14 и 3. Фары погаснут и включится сирена, на которую питание подает реле P1. Одновременно включится блокировка зажигания и выключателя сигнализации (рис.2). Это будет продолжаться между состояниями "001" и "110" на входах управления мультиплексора. А время звучание сирены будет около 30 секунд. Затем будет пауза, в течении которой элемент D1.4 остается закрытым, но сирена уже не звучит (пауза исключает заклинивание), и только когда счетчик D2 вернется в состояние "0000" элемент D1.4 откроется снова и схема будет готова отреагировать на следующее срабатывание датчика.

Если, например, дверь оставлена открытой, то сирена будет периодически включаться до тех пор пока не будет закрыта дверь.

Схема подключения сигнализации к цепям автомобиля показана на рисунке 2. "Д.В." - это дверные выключатели, которые штатно установлены в дверных проемах большинства отечественных автомобилей. При открывании двери они замыкают цепь ламп освещения салона на корпус. S1 - это выключатель (тумблер), при помощи которого сигнализацию включают и выключают, его нужно установить в неприметном, но легко доступном месте салона, или замаскировать. Реле P2 - реле автомобильное типа 3747.10 с пятью выводами (с переключающими контактами). Его размыкающие контакты включаются в разрыв низковольтной цепи зажигания. Если на машине контактная система, контакты этого реле включаются в разрыв провода идущего к катушке зажигания от бортсети. При бесконтактной системе эти контакты нужно включить в разрыв провода идущего к 4-му контакту "жигулевского" коммутатора. Реле P3,

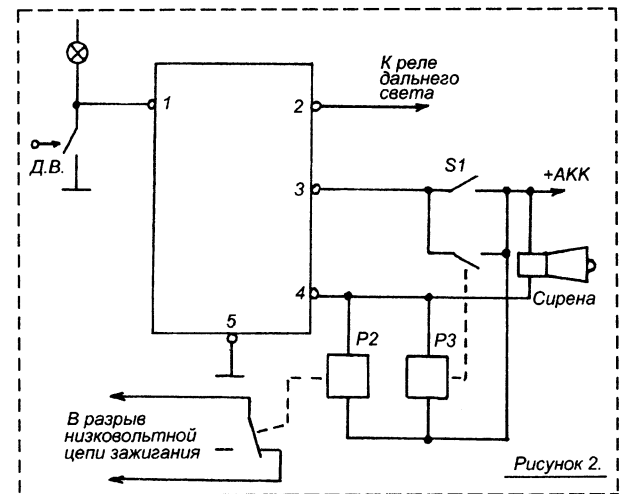


Рисунок 2.

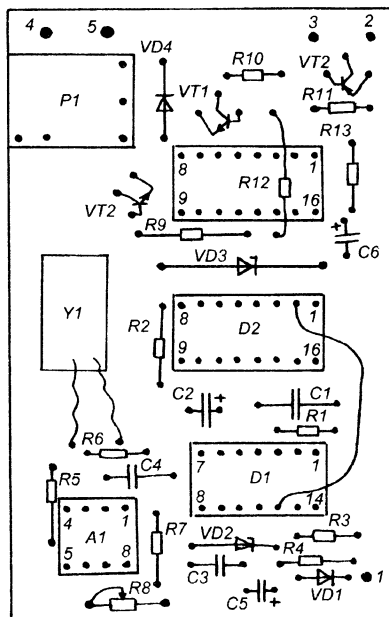
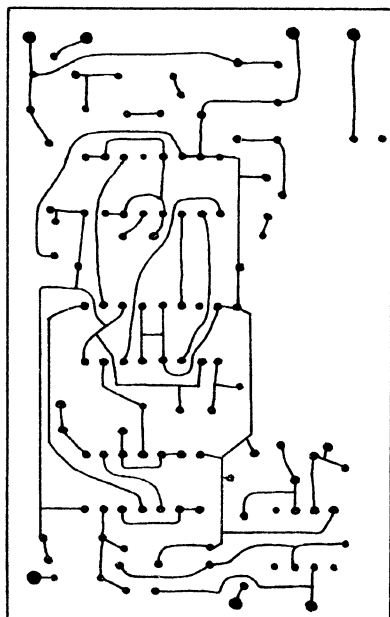
из-за отсутствия других, автор использовал такое же как P2 но с четырьмя контактами. Это реле служит только для блокировки выключателя сигнализации, и можно использовать практически любое реле с обмоткой на 12 В, включая РЭС-55, РЭС-10, РЭС-15, КУЦ-1 и т.п. Сирена "Pantera-SLK" с шестью, последовательно воспроизводимыми звуковыми эффектами, но можно использовать любую другую автомобильную сирену из числа имеющихся в широкой продаже.

Датчик качения - переделанный микроамперметр (Л.1) от китайского минитестера, но можно использовать микроамперметр серии М-47 от стрелочных индикаторов старых магнитофонов и приемников.

Реле P1 - электромагнитное реле от неисправного реле управления стеклоочистителем (524.3747) автомобилей типа ВАЗ-08-099. Можно использовать реле типа РЭС-6, РЭС-10, РЭС-15, РЭС-47, но это потребует доработки печатной платы.

Стабилитроны Д818 с любым буквенным индексом, можно заменить на Д814 с любым буквенным индексом или на любые другие малоомощные стабилитроны на 7-14В (например КС182, КС210, КС212), но нужно чтобы оба стабилитрона были одинаковыми. Диоды КД522 можно заменить на любые другие кремниевые малоомощные (КД503, КД510, КД521, КД102, КД103, Д219, Д223 и т.п.).

Операционный усилитель К140УД608 можно заменить любым ОУ широкого применения (К140УД708, 140УД6, 140УД7, 153УД2, и т.п.).



Микросхемы серии K561 можно заменить аналогичными серии K1561 или импортными аналогами. Применять микросхемы серии K176 нежелательно из-за их низкой надежности (устройство должно работать в широком диапазоне температур).

Монтаж выполнен на печатной плате из стеклотекстолита с односторонней фольгировкой. На рисунке 3 показана схема расположения печатных проводников и монтажная схема. На плате есть одна перемычка из монтажного провода.

Правильно собранное устройство, при условии что все детали исправны, в налаживании не нуждается. При желании можно подобрать номинал резистора R1 (или конденсатора C1), так чтобы получить желаемые временные интервалы. Выдержку времени "на закрытие дверей" можно установить подбором номинала резистора R2.

Если есть желание, можно сделать так, что сирена будет включаться сразу же после срабатывания датчика, а перед отключением сигнализацию нужно будет переводить в режим выдержки после включения питания при помощи магнитного брелка. В этом случае

нужно установить перемычку между выводами 13 и 14 D3, а геркон подключить параллельно конденсатору C2.

Роль корпуса выполняет пластмассовая мыльница. Она привинчена к основанию из стеклотекстолита, при помощи болтов с потайными головками, так чтобы основание выступало по периметру мыльницы на 1-2 см. Затем в этом основании по выступающим углам просверлены отверстия, при помощи которых конструкция крепится в автомобиле. При установке нужно ориентировать корпус так, чтобы маятник датчика мог свободно качаться поперек кузова автомобиля.

Павлов С.

Литература: 1. Алексеев В.В. "Автомобильная сигнализация", ж. Радиоконструктор 02-2001, стр. 28-30.

## НОВОГОДНИЕ "МИГАЛКИ" ...

Традиционно, в конце каждого года у большинства радиолюбителей увеличивается интерес к самым разнообразным переключающим устройствам, — не удивительно, ведь скоро Новый Год, а это елки, гирлянды и всевозможные "мигалки".

Рассмотренные в этой статье "мигалки" объединяет то, что все они построены на микросхемах КМОП и МОП, все питаются от бестрансформаторных сетевых источников, и все рассчитаны на управление обычными елочными гирляндами, составленными из последовательно включенных миниатюрных лампочек, каждая из которых на напряжение 12-26 В. Обычно такие гирлянды служат украшением "домашних" елок. В описываемых схемах на гирлянды подается пульсирующее

уменьшить число последовательно включенных лампочек, в каждой гирлянде, на 15-20%. Общая мощность каждой гирлянды не должна быть больше 30 Вт. Если, например, используются лампочки на 13,5 В x 0,15 А, то гирлянда должна содержать 12-13 таких лампочек, включенных последовательно.

### ... НА ДВЕ ГИРЛЯНДЫ.

Первое устройство наиболее простое (рисунок 1), подходит для маленькой настольной елки с парой гирлянд. Устройство доступно для повторения даже начинающему радиолюбителю (если он в курсе техники безопасности при работе с электроустановками, питающимися непосредственно от электросети).

В основе схемы лежит мультивибратор на микросхеме D1. Он вырабатывает импульсы небольшой частоты, которую можно регулировать в пределах, примерно, 3...0,5 Гц, при помощи переменного резистора R2. Сам мультивибратор выполнен на элементах D1.1 и

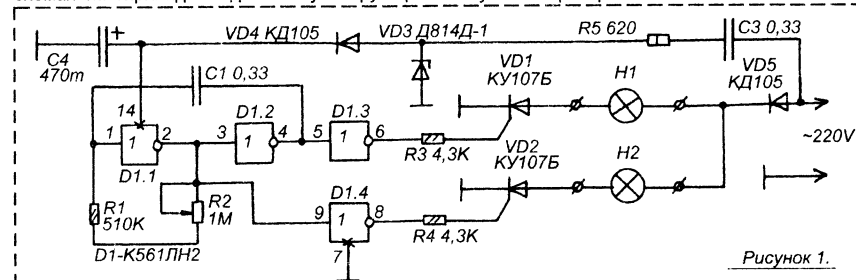


Рисунок 1.

напряжение 180 В, полученное в результате выпрямления сетевого напряжения 220 В однополупериодным выпрямителем, поэтому, можно использовать готовые гирлянды на 220В, но их яркость будет немного ниже, чем при непосредственном включении в электросеть. Чтобы увеличить яркость до нормы нужно

D1.2 по типовой схеме. Как известно, такой мультивибратор имеет два выхода, импульсы можно снимать и с выхода D1.1 и с выхода D2.2, но они будут в противофазе, то есть, когда на одном выходе ноль, на другом будет единица, и наоборот.

Сигналы с этих выходов поступают на два

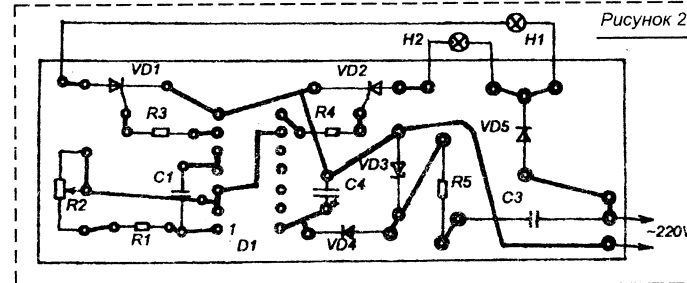


Рисунок 2

инвертирующих усилителя мощности на элементах D1.3 и D1.4, а с них, противофазные сигналы поступают на управляющие электроды тиристоров VD1 и VD2, в анодных цепях которых включены гирлянды H1 и H2.

В результате, эти гирлянды поочередно переключаются. А частота переключения устанавливается переменным резистором R2.

Питаются гирлянды от пульсирующим током однополупериодного выпрямителя на VD5.

Микросхема питается от бестрансформаторного источника. Переменное напряжение от сети поступает через сопротивление конденсатора C3 и активного резистора R5 на выпрямитель на стабилитроне VD3 и диоде VD4. Стабилитрон, совместно с C3 и R5 образует параметрический стабилизатор, и на конденсаторе C4 выделяется постоянное напряжение, равное по величине напряжению стабилизации стабилитрона (12 В).

При подборе деталей нужно учитывать, что конденсатор C3 должен быть на напряжение не ниже 300В, C4 — не ниже 10В. Стабилитрон можно взять любой малоомощный на 8-14 В.

Собрать "мигалку" можно объемным способом в "мыльнице", или на печатной плате, схема которой показана на рис. 2.

Налаживание заключается в подборе сопротивления R1, так чтобы скорость переключения гирлянд регулировалась в желаемых пределах.

### ... НА ЧЕТЫРЕ ГИРЛЯНДЫ.

Более эффектный переключатель, на четыре гирлянды, можно на микросхеме K176IE12 (рисунок 3). Эта микросхема, помимо многих других узлов, содержит мультивибратор и счетчик-делитель на 256 с дешифратором на четыре выхода. В типовой схеме он должен переключать разряды цифрового табло с частотой 256 Гц, при динамической индикации. Но если мультивибратор перестроить на более

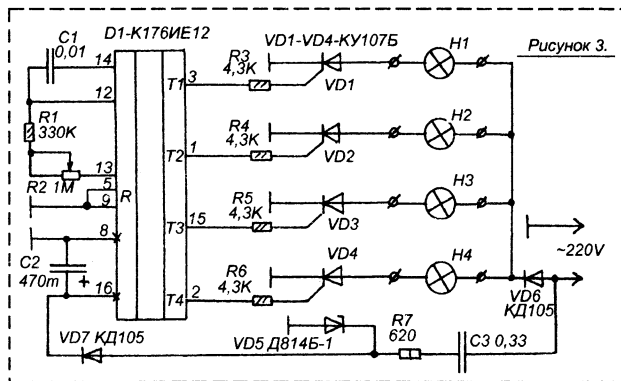


Рисунок 3.

низкую частоту, например на 300 Гц, то частота переключения выходов T1-T4 будет 1,2 Гц, и сигналы с них можно будет подавать на управляющие входы тиристоров.

Эффект получается такой — последовательное переключение четырех гирлянд по кругу.

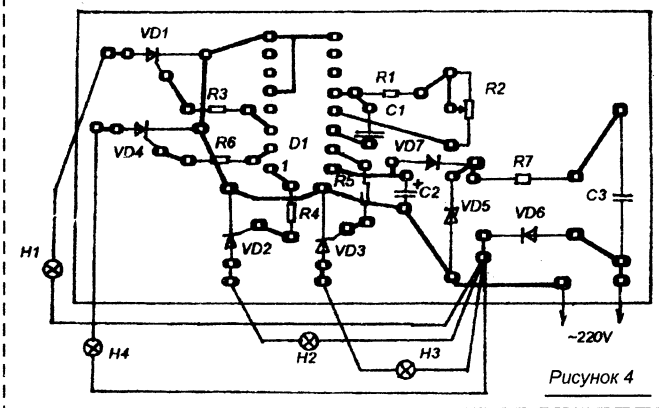


Рисунок 4

При соответствующем расположении гирлянд можно получить эффект бегущего огня.

Частота мультивибратора в 256 раз больше частоты переключения. Она задается RC-цепью, состоящей из суммарного сопротивления R1 + R2 и емкости C1. Изменять частоту, а значит и скорость переключения, можно переменным резистором R2. На выходах T1, T2, T3 и T4 микросхемы получаются сигналы, сдвинутые по фазе относительно друг друга на четверть периода, что и требуется для последовательного переключения четырех гирлянд. Сигналы с этих выходов поступают на управляющие электроды тиристоров VD1-VD4,

в анодных цепях которых включены гирлянды H1-H4.

Система питания такая же как и в схеме на рисунке 1. Гирлянды питаются однополупериодным напряжением. А напряжение питания микросхемы устанавливается стабилитроном VD5, который должен быть на 8-10 В (D814A, D814B, D814Г).

Конденсатор C3 должен быть на напряжение не ниже 300 В, C2 — не ниже 10 В.

Собрать устройство можно объемным монтажом или на печатной плате, схема которой показана на рисунке 4.

### ... НА ЧЕТЫРЕ ГИРЛЯНДЫ, С ЭФФЕКТОМ НАКАТА ВОЛНЫ.

Это устройство более

сложное, оно дает эффект последовательного зажигания всех четырех гирлянд, в одном направлении, а затем последовательное гашение в обратном направлении. Например, если расположить гирлянды последовательно в разных ярусах елки, то получится такой эффект: сначала зажигается нижняя гирлянда, и остается гореть, потом вторая снизу (теперь горят уже две), затем третья (горят три) и четвертая (горят четыре). Потом, сначала гаснет верхняя (четвертая), затем третья, затем вторая, и в конце концов, гаснет нижняя. После, все повторяется. Получается, как будто-бы, на елку, снизу вверх накатывается светящаяся волна, а затем она спадает вниз.

Принципиальная схема показана на рисунке 5. В её основе лежит микросхема D5, содержащая четыре RS-триггера, которая управляется при помощи двух счетчиков с десятичными выходами — D3 и D4.

Счетчики включены последовательно. Например, сначала работает D3, считая от нуля до пяти, затем досчитав до пяти, он устанавливается в нулевое положение и больше не

считает. В это время начинает работу счетчик D4, он тоже считает от нуля до пяти, и устанавливается в нулевое положение. При этом он прекращает работу, но снова начинает работать D3. И так повторяется все время.

Выходы счетчиков подключены к входам триггеров таким образом, чтобы счетчик D3 устанавливал последовательно триггеры в единичное состояние, начиная с верхнего (по схеме), а счетчик D4 — в нулевое, начиная с нижнего (по схеме).

Импульсы, поступающие на входы счетчиков, вырабатывает мультивибратор на микросхеме D1. Их частоту, а значит и скорость "наката светящихся волн", можно устанавливать при помощи переменного резистора R1.

Включение и выключение счетчиков произво-

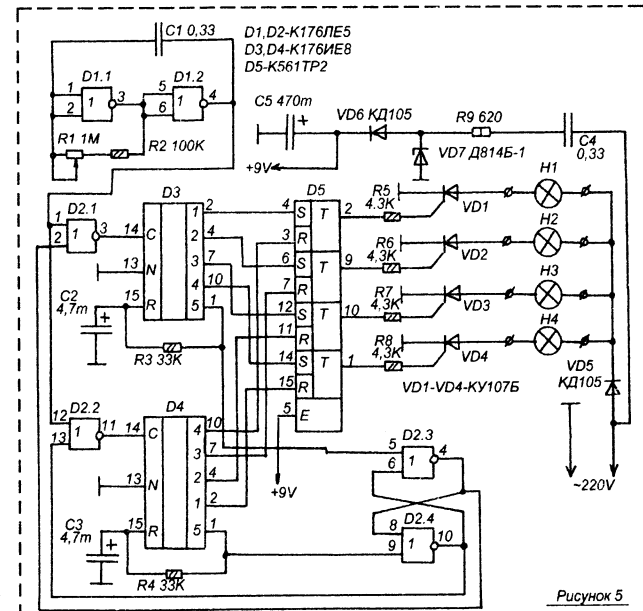


Рисунок 5

дится при помощи двух элементов D2.1 и D2.2. При этом, при подаче логического нуля на вывод 1 D2.1 считает D3, а при подаче нуля на вывод 12 D2.2 считает D4. Управляет этими элементами RS-триггер на элементах D2.3 и D2.4. Происходит это следующим образом. Как только счетчик D3 досчитает до пяти, на его выводе 1 появляется единица. Она сначала поступает на вывод 5 D2.3 и переключает триггер на D2.3 и D2.4 в противоположное состояние. При этом ноль на выводе 4 D2.3

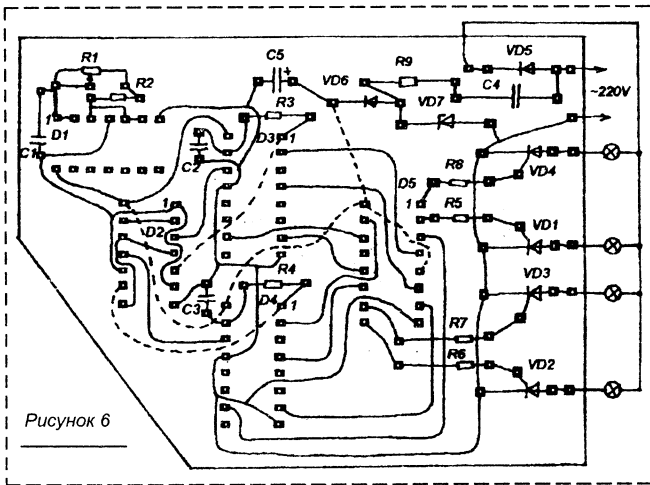


Рисунок 6

**... НА СЕМЬ ГИРЛЯНД, С ЭФФЕКТОМ БЕГУЩЕГО ОГНЯ.**

Алгоритм работы этого переключателя таков: последовательно переключаются семь гирлянд, затем следует пауза длительностью как время горения одной гирлянды, затем снова последовательное переключение семи гирлянд. Переключение только в одну сторону.

Устройство очень простое, без каких-либо "логических хитростей", схема показана на рисунке 7.

открывает элемент D2.2 и вступает в работу счетчик D4. И, в то же время, единица с вывода 10 D2.4 закрывает элемент D2.1 и выключает счетчик D3. Потом единица с вывода 1 D3 через линию задержки R3C2 поступает на вход "R" D3, и переводит счетчик в нулевое состояние. При этом на всех, задействованных в схеме, выходах D3 устанавливаются логические нули. Теперь считать будет D4, и как только он досчитает до пяти, единица с его вывода 1 поступит на триггер в исходное состояние. D3 включится, а D4 выключится и установится в нулевое состояние. Затем процесс повторится.

На выходах триггеров D5 включены тиристоры, которые включают гирлянды. Система питания гирлянд и микросхем такая же как и в двух предыдущих схемах.

Настройка заключается в установке нужных пределов регулировки частоты переключения гирлянд подбором номинала R2.

Устройство смонтировано на печатной плате, схема которой показана на рисунке 6. Вид с стороны паек выводов деталей. Печатные проводники расположены с обеих сторон платы, те что со стороны деталей показаны прерывистой линией.

Мультивибратор на элементах D1.1 и D1.2 вырабатывает импульсы, частоту которых в пределах 2...0,5 Гц можно регулировать переменным резистором R2. Эти импульсы поступают на вход счетчика D2 (K176IE9) с

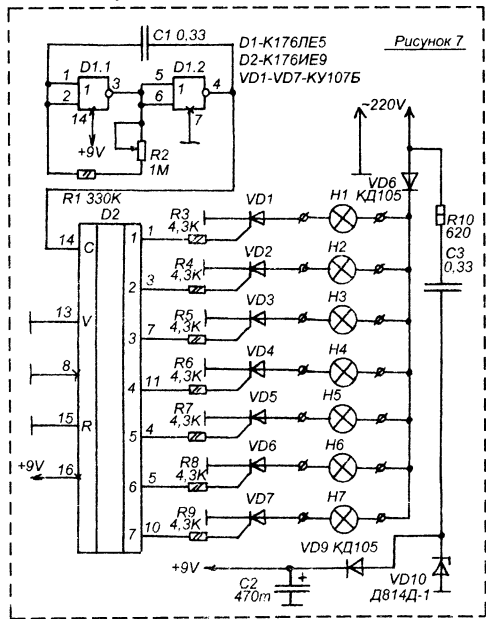


Рисунок 7

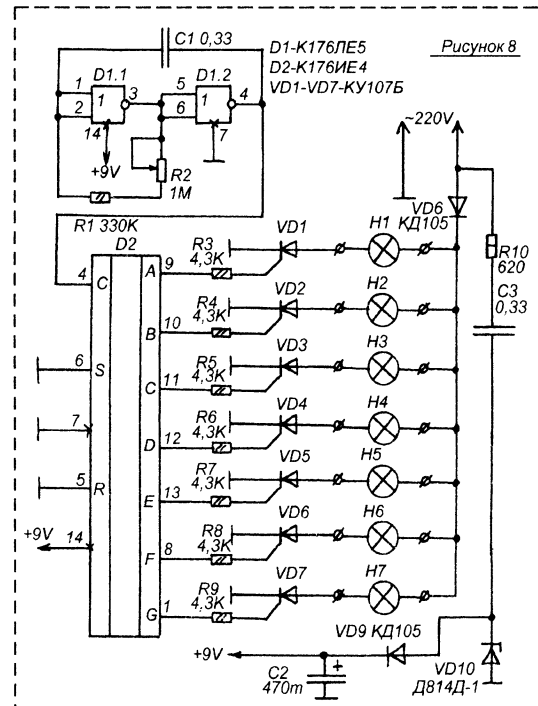


Рисунок 8

**... НА СЕМЬ ГИРЛЯНД, С ХАОТИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ.**

Схема этого устройства (рисунок 8) очень похожа на схему предыдущего (рисунок 7). Разница в том, что вместо десятичного счетчика K176IE9 используется счетчик с выходом на семисегментный индикатор — K176IE4. Поэтому гирлянды будут переключаться по закону переключения сегментов семисегментного цифрового индикатора. Внешне, это может напоминать хаотическое переключение, поскольку постоянно будет меняться число включенных одновременно гирлянд.

В остальном, схема аналогична предыдущей.

**... НА ВОСЕМЬ ГИРЛЯНД, С ЭФФЕКТОМ "БЕГУЩАЯ ТЕНЬ" / "БЕГУЩИЙ ОГОНЬ".**

Переключатель управляет восемью гирляндами. Сначала гирлянды последовательно переключаются, что создает эффект бегущего огня, затем гирлянды зажигаются все, кроме одной. Далее гирлянды поочередно выключаются и включаются. Создается эффект бегущей тени. И так, эти эффекты постоянно чередуются.

Чтобы получить такой эффект необходим управляемый инвертор, когда будет бегущий огонь инвертор должен не давать инверсии и работать как повторитель, когда — бегущая тень, инвертор должен инвертировать логические уровни. В данной схеме роль такого управляемого инвертора и, в тоже время, десятичного дешифратора, выполняет восьмипозиционный мультиплексор K561KP2 (рис. 9). Дело в том, что при включении микросхемы K561KP2 в качестве десятичного дешифратора, её выходами служат выходы каналов X, а активный уровень на этих выходах будет зависеть от того, какой уровень на входе Y. Потому, что мультиплексор, в отличие от дешифратора, будет переключать выходы X на вход Y. Если на Y будет единица, то активным уровнем выходов будет единицы, а если нуль — то активные нули (инверсия). Но дело в том, что выходные уровни K561KP2, в таком случае, будут меняться не между нулем и единицей, а между активным уровнем и высокоомным

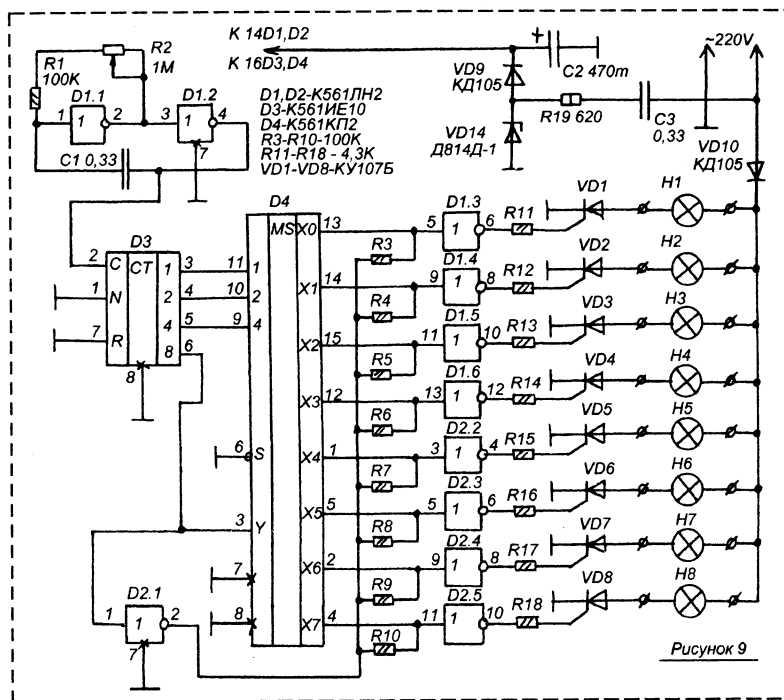
семиразрядным десятичным дешифратором на выходе. Счетчик считает от нуля до семи. В процессе счета, единицы последовательно появляются на его выходах, начиная с верхнего (вывод 1) и заканчивая нижним (вывод 10). Эти единицы поочередно переключают тиристоры VD1-VD7, в анодных цепях которых включены гирлянды H1-H7.

Расположив гирлянды горизонтальными кольцами на разных ярусах елки, и подключив их к этому устройству соответствующим порядком, можно получить эффект перемещающихся снизу вверх светящихся колец, либо перемещающихся сверху вниз светящихся колец (в зависимости от порядка подключения).

Система питания и гирлянды такие же как во всех предыдущих схемах. Если используется микросхемы K176 стабилизатор VD10 должен быть на напряжение 8...10В, если используются микросхемы K561 — на 8...14 В.

Налаживание заключается в установке желаемого диапазона регулировки скорости переключения гирлянд подбором сопротивления резистора R1.

## ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД НА ППЗУ



состояние. Поэтому, нужен промежуточный каскад, который, в такой схеме, будет определять чем же, в данный момент, является высокоомное состояние, нулем или единицей. Роль таких промежуточных каскадов выполняют инверторы D1.3-D1.6 и D2.2-D2.5. На их входах подключены резисторы R3-R10, которые шунтируют их входы либо на отрицательную шину питания (когда активные уровни D4 единицы), либо на положительную (когда активные уровни D4 нули).

Работает схема следующим образом. Мультипликатор на элементах D1.1 и D1.2 вырабатывает импульсы частоту которых можно регулировать переменным резистором R2 в пределах 3...0,5 Гц. Эти импульсы поступают на вход четырехразрядного двоичного счетчика D3. Предположим, в исходном состоянии счетчик обнулен. Тогда на его выводе 6 (равно как и на всех других выходах) будет ноль. Этот ноль поступает на вход Y (вывод 3) мультипликсера D4. В то же время, этот уровень инвертируется элементом D2.1, и на общую точку резисторов R3-R10 подается с его

выхода единица. Таким образом, мультипликатор будет работать как дешифратор с активным нулем на выходе. Выходные нули D4 будут инвертироваться инверторами D1.3-D1.6, D2.2-D2.5.

Таким образом, пока счетчик D3 считает в диапазоне от "0" до "7", гирлянды будут воспроизводить эффект бегущего огня.

Досчитав до 7-и счетчик D3 перейдет в состояние "8", и на его выводе 6 появится логическая единица. Эта единица поступит на вход Y мультипликсера D4 и на вход инвертора D2.1. В результате, активными выходными уровнями D4 станут логические единицы, которые будут инвертироваться инверторами D1.3-D1.6, D2.2-D2.5. И, пока счетчик будет считать от "8" до "15", гирлянды будут воспроизводить эффект бегущей тени.

Система питания и гирлянда не имеют существенных отличий от всех предыдущих схем, описанных в этой статье.

Паолов С.

Большинство переключателей гирлянд построены на принципах "жесткой логики", — тиристорам управляет логическая схема на микросхемах КМОП или ТТЛ, триггерах, счетчиках, логических элементах ... Такой способ не позволяет получить большого разнообразия световых эффектов, либо требует чрезмерно сложной логической схемы.

Используя микросхемы ППЗУ, в которые можно записать практически любой алгоритм зависимости комбинации выходных логических уровней от входного управляющего кода, и таким образом, используя относительно простое устройство, получить любые комбинации всевозможных световых эффектов.

На рисунке 1 показана схема одного из возможных вариантов такого устройства. В основе устройства лежит микросхема ППЗУ K155PE3 - D3. Микросхема имеет пять адресных входов и восемь выходов. На адресные входы подается двоичный код и, соответственно заложенной программе, изменяется состояния выходов. Фактически, получается некий дешифратор, который преобразует входной двоичный код в некие комбинации логических уровней на выходах.

Для опроса адресов ППЗУ используется двоичный счетчик D1, на его счетный вход С поступают импульсы от мультипликатора на элементах D2.1 и D2.2. Скорость опроса зависит от частоты следования этих импульсов (она регулируется переменным резистором R2, изменяющим R-составляющую частотозадающей цепи мультипликатора). В результате, коды, поступающие на адресные входы микросхемы D3 последовательно меняются от "00000" (0) до "11111" (31). Таким образом, можно задать 32 комбинации логических уровней на выходах D3, которые будут последовательно переключаться.

Логические сигналы с выходов ППЗУ поступают на восемь транзисторно-тиристорных ключей на VT1-VT8 и VS1-VS8, которые включают соответствующие гирлянды HL1-HL8. Гирлянды рассчитаны на напряжение 220V, они питаются пульсирующим напряжением, полученным от выпрямителя на VD1-VD4. Мощность каждой гирлянды должна быть не более 50 W (в противном случае нужно заменить диоды D226 (VD1-VD4) на более мощные).

Микросхемы питаются постоянным напряжением 5 V, полученным от источника питания на маломощном силовом трансформаторе T1, выпрямителе VD5 и интегральном стабилизаторе A1. Конденсаторы C1 и C2 сглаживают пульсации.

Микросхемы K561IE16 и K155PE5 разной логики, — КМОП и ТТЛ. Для того чтобы их согласовать по уровням микросхема K561IE16 питается напряжением 5V, которое номинальное для микросхем ТТЛ. Мощности выходов K561IE16 достаточно для управления адресными входами одной K155PE3.

Микросхему K155PE3 желательно установить на разъемную панельку, чтобы можно было путем замены микросхем с разной прошивкой программы менять варианты сочетания световых эффектов.

Тиристоры КУ202Н можно заменить на КУ202Л или КУ202К, КУ202М. Транзисторы КТ315Е можно заменить на любые КТ315, КТ503, КТ312, КТ316, КТ3102 и т.п. Диоды Д226Л можно заменить на Д226Б, Д226В, Д229Е, Д229Л, Д237Б, Д237В, Д237Ж, любые КД209. Если мощность гирлянд более 50 W нужны диоды типа КД210, КД206, КД203, КД202 (буквы Ж...Р), или другие аналогичные.

Выпрямительный мост КЦ405 можно заменить на КЦ402, КЦ406 или собрать мост из четырех диодов Д226, КД209, КД103, КД102 с любым буквенным индексом.

Счетчик K561IE16 можно заменить другим двоичным K561, например K561IE10, в этом случае два четырехразрядных счетчика микросхемы K561IE10 нужно включить последовательно, а управляющие коды снимать с четырех выходов второго (старшего) счетчика, и с последнего (старшего) разряда первого счетчика.

Микросхему K561IE5 можно заменить любой микросхемой КМОП, содержащей не менее двух инверторов (K561IA7, K561IE10, K561IA9, и т.п.).

Трансформатор T1 взят готовый, от неисправного сетевого адаптера (сгорел выпрямитель) для питания портативной аппаратуры или игровых приставок. Можно использовать любой трансформатор малой мощности, выдающий на вторичной обмотке напряжение 7...12 V.

В таблице приведена программа прошивки ППЗУ для последовательного воспроизведения эффектов "бегущий огонь", "бегущая тень", "постепенное зажигание всех гирлянд" и "постепенное гашение всех гирлянд". Совсем несложно самостоятельно составить программу для любого другого алгоритма зажигания гирлянд.

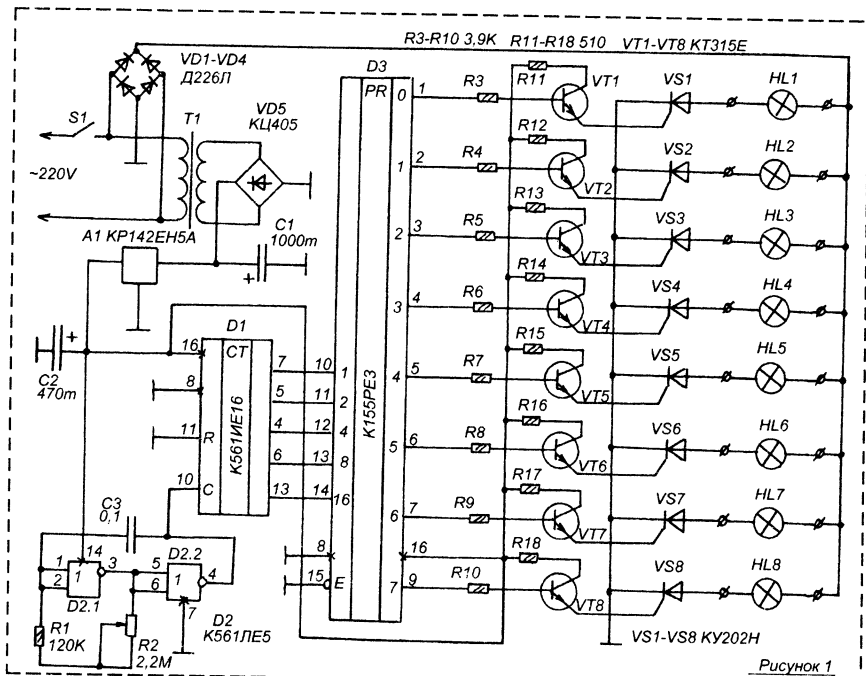


Рисунок 1

Программировать микросхему ППЗУ K155PE3 можно при помощи специального программатора — приставки к ПЭВМ. При отсутствии компьютера можно воспользоваться простейшим ручным программатором, схема которого показана на рис. 2. Тумблерами S1-S5 задается код адреса. Затем переключатель S6 последовательно устанавливают на те

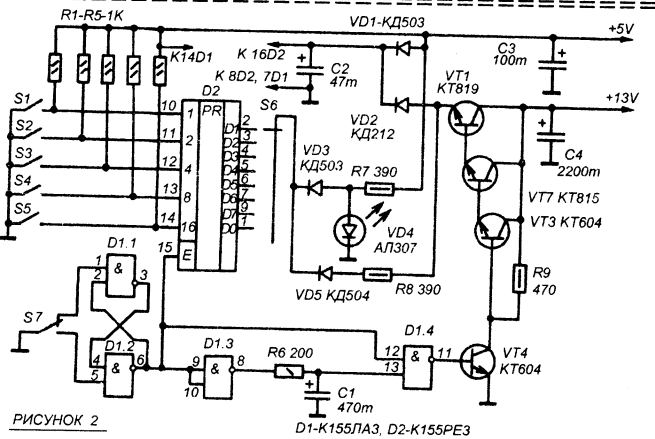


РИСУНОК 2

выходы, на которых должна быть (при установленном адресе) логическая единица, и нажимают кнопку S7, чтобы занести эту единицу в память микросхемы. Нужно иметь ввиду, что микросхемы K155PE3 это

однократно программируемые ППЗУ (вводя программу пережигаем внутренние перемычки), и исправить допущенную при программировании ошибку будет невозможно (микросхема будет испорчена).

ТАБЛИЦА

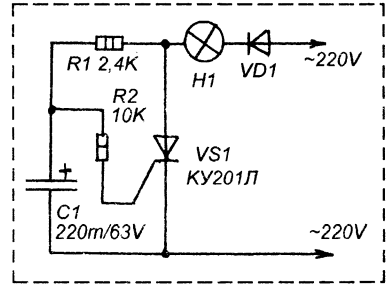
адреса	выходы
1 2 4 8 16	0 1 2 3 4 5 6 7
0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1	0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0	0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 1 1	0 0 0 1 0 0 0 0
0 0 1 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0
0 0 1 0 1	0 0 0 0 0 1 0 0
0 0 1 1 0	0 0 0 0 0 0 1 0
0 0 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 1
0 1 0 0 0	0 1 1 1 1 1 1 1
0 1 0 0 1	1 0 1 1 1 1 1 1
0 1 0 1 0	1 1 0 1 1 1 1 1
0 1 0 1 1	1 1 1 0 1 1 1 1
0 1 1 0 0	1 1 1 1 0 1 1 1
0 1 1 0 1	1 1 1 1 1 0 1 1
0 1 1 1 0	1 1 1 1 1 1 0 1
0 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 0
1 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 1
1 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 1 0
1 0 0 1 1	0 0 0 0 0 1 0 0
1 0 1 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0
1 0 1 0 1	0 0 0 1 0 0 0 0
1 0 1 1 0	0 0 0 1 0 0 0 1
1 0 1 1 1	0 0 0 1 1 0 0 0
1 1 0 0 0	0 0 0 1 1 0 0 1
1 1 0 0 1	0 0 0 1 1 1 0 0
1 1 0 1 0	0 0 0 1 1 1 0 1
1 1 0 1 1	0 0 0 1 1 1 1 0
1 1 1 0 0	0 0 0 1 1 1 1 1
1 1 1 0 1	0 0 0 0 1 1 1 1
1 1 1 1 0	0 0 0 0 1 1 1 1
1 1 1 1 1	0 0 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1	0 1 1 1 1 1 1 1

Андреев С.

## ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОДНОЙ ГИРЛЯНДЫ НА ТИРИСТОРЕ

Эта простая "мигалка" на тиристоре, может управлять одной гирляндой или одной лампой, причем выдает мощность, достойную уличной елки — до 400 Вт. Частоту мигания можно установить подбором сопротивления резистора R2, но делать это можно только при отключенном питании.

Если такая высокая мощность не нужна, вместо тиристора КУ201Л можно взять КУ107Б. Диод — в мощном варианте КД202Ж, в слабом — КД209.





# БЕСПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ "LOTAN-FT820".

Радиотелефон ближнего действия (квартира, офис), предположительно, китайского производства. Построен по простой схеме без применения кодирования, исключающего использование линии по радиоканалу другим аналогичным аппаратом. Работает на частотах в диапазоне 46-49 МГц.

Схемы приемных трактов построены по классическим супергетеродинамным схемам с однократным преобразованием частоты.

Приемный тракт портативного узла построен на микросхеме IC1 MC3361, на ней преобразователь частоты и весь узлополосный ЧМ тракт, а также вызывное устройство (при поступлении вызывного сигнала, его воспроизводит пьезоголовка BUZ). УЗЧ построен на микросхеме BA5386. Оригинальная схема микрофонного усилителя, — на логических элементах D4 и D6, переведенных цепями ООС (R46, R47) в режим аналоговых усилителей.

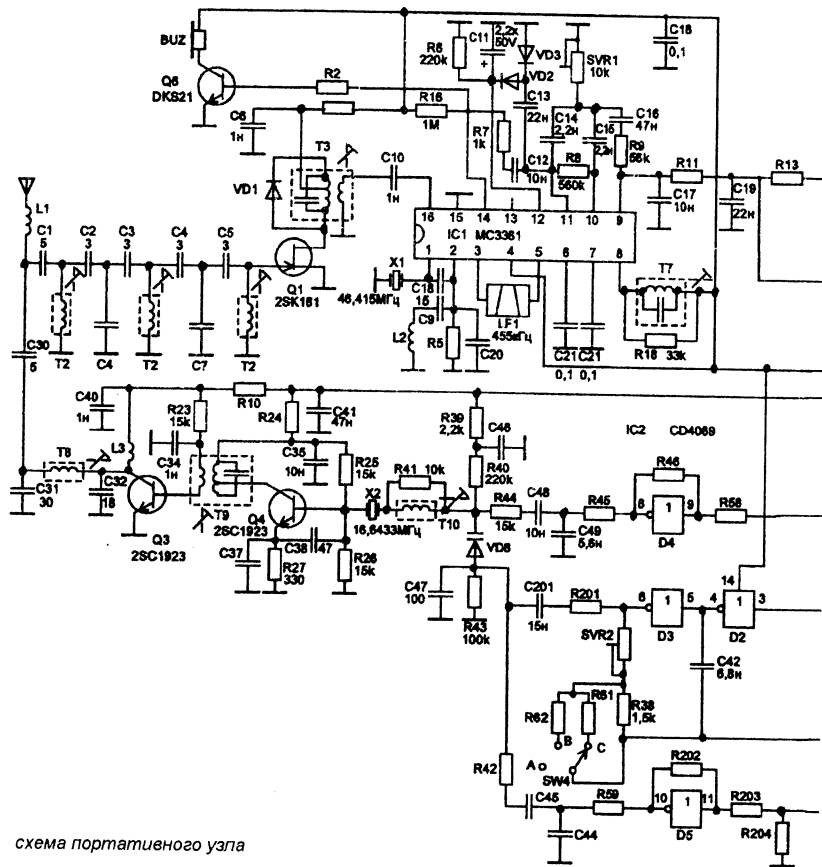


схема портативного узла

Передача речевого сообщения, импульсного и тонального сигналов, производится посредством частотной модуляции передатчика. Модулятор выполнен на логической микросхеме CD4069, содержащей шесть КМОП инверторов (речь — D4 и D5, импульсы — D1-D3, тональный сигнал — элемент D5).

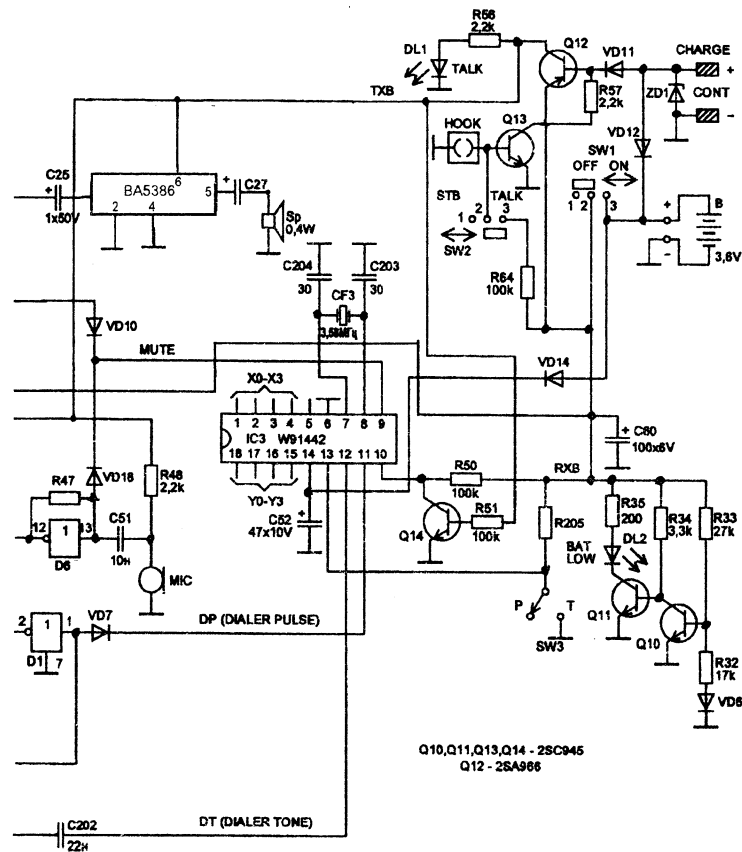
Передатчик выполнен на двух транзисторах Q3 - усилитель мощности, и Q4 - задающий генератор.

Наборный узел — на микросхеме IC3, на клавиатуру идут выводы 1-4 и 15-18 микросхемы (клавиатура на схеме не показана). Питается от аккумулятора напряжением 3,6 В, за разрядкой следит схема на Q10-Q11.

Радиотракты базового узла такие же как и у портативного, приемный тракт выполнен на микросхеме IC1 MC3361, передающий на двух транзисторах Q5 и Q4.

Сигнал вызова от линии через оптрон PC1 подает логическую единицу на вход IC4-3 и IC4.4. Открывается ключ Q12-Q11 и подает питание на передатчик. Через диод VD21 запускается вызывной узел.

Вызывной узел состоит из двух мультивибраторов, — на элементах IC3-1, IC3-6 и на элементах IC3-4, IC3-5, он формирует тональный сигнал 1000 Гц промодулированный сигналом 20 Гц. С его выхода через C47 сигнал вызова поступает на модулятор передатчика.



Q10, Q11, Q13, Q14 - 2SC945  
Q12 - 2SA966

После приема вызова абонент включает передатчик трубки и в эфир передается модулирующий сигнал пилот-тона. С выхода IC1 сигнал пилот-тона поступает на тональный декодер на IC2. При распознавании пилот-тона на выводе 8 IC2 появляется логический ноль, и он поступает на вход RS-триггера IC4-1, IC4-2,

а так же на вход инвертора IC4-3. Единица с выхода триггера открывает Q15-Q9 и включается реле P1, которое переводит линию в занятое состояние.

При наборе номера сигнал пилот-тона прерывается, и реле P1 своими контактами имитирует контактный номеронабиратель, "ключая"

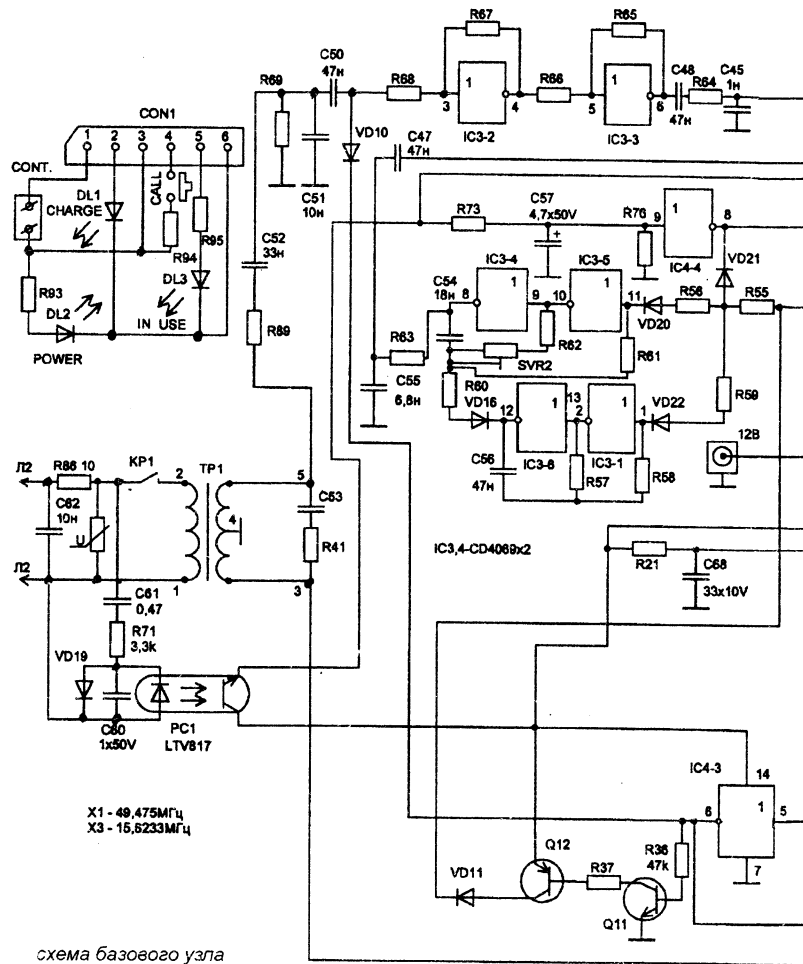


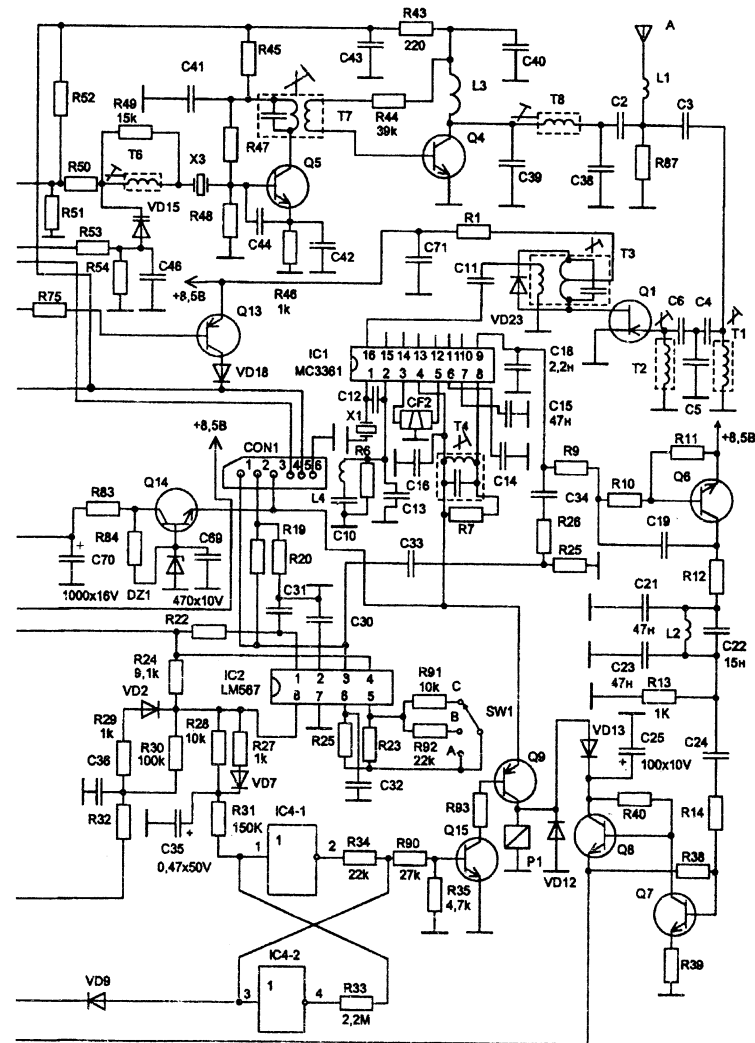
схема базового узла

линию на разговорный трансформатор TP1.

С выхода радиотракта речевой сигнал поступает на усилитель с ФНЧ на транзисторах Q6-Q8, и с него на вторичную обмотку разговорного трансформатора TP1.

Речевой сигнал от линии снимается с разговорного трансформатора TP1, и через цепь

R89 C52 поступает на усилитель-формирователь модулирующего сигнала на элементах IC3-2 и IC3-3, переведенных при помощи резисторов R67 и R65 в режим аналоговых усилителей. Затем усиленный сигнал поступает на модулятор передатчика.



# ТРИОДНЫЕ ТРИСТОРЫ

Основные параметры наиболее распространенных отечественных тиристоров приведены в таблице на третьей странице обложки.

В таблице приняты следующие обозначения электрических параметров:

$I_{ос\ max}$  — максимальный постоянный ток, который выдерживает тиристор, находящийся в открытом состоянии (А).

$U_{зс\ max}$  — максимальное постоянное напряжение, приложенное в прямом направлении к тиристору, находящемуся в закрытом состоянии (В).

$P_{max}$  — максимальная рассеиваемая мощность, которую выдерживает тиристор (Вт).

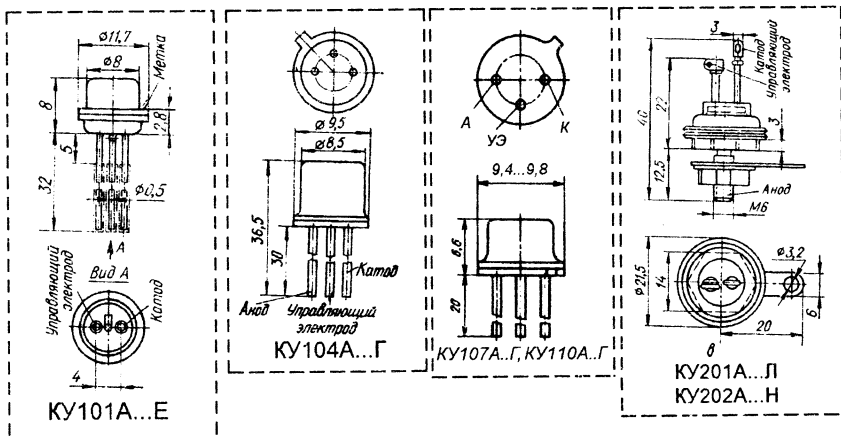
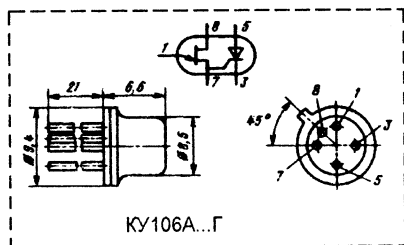
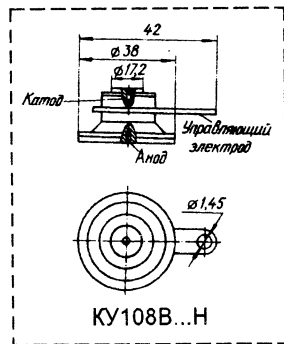
$T_{max}$  — максимально допустимая температура корпуса прибора (°С).

$U_{ос}$  — напряжение, которое падает на открытом тиристоре (В).

$I_{у\ от}$  — отпирающий ток через управляющий электрод (мА).

$U_{у\ от}$  — отпирающее напряжение на управляющем электроде (В).

$I_{обр}$  — постоянный обратный ток (мА).



ТИП	$I_{ос\ max}$ (А)	$U_{зс\ max}$ (В)	$P_{max}$ (Вт)	$T_{max}$ (°С)	$U_{ос}$ (В)	$I_{у\ от}$ (мА)	$U_{у\ от}$ (В)	$I_{обр}$ (мА)
KY101A	0,075	50	0,15	125	2,25	0,1-7,5	0,25-10	0,14
KY101Б	0,075	80	0,15	125	2,25	0,1-7,5	0,25-10	0,14
KY101Г	0,075	80	0,15	125	2,25	0,1-7,5	0,25-10	0,15
KY101Е	0,075	150	0,15	125	2,25	0,1-7,5	0,25-10	0,15
KY104А	0,1	15	0,2	85	2	20	2	—
KY104Б	0,1	30	0,2	85	2	20	2	—
KY104В	0,1	60	0,2	85	2	20	2	—
KY104Г	0,1	100	0,2	85	2	20	2	—
KY106А	0,5	100	0,4	70	2	12	—	—
KY106Б	0,5	100	0,4	70	2	12	—	—
KY106В	0,5	100	0,4	70	2	12	—	—
KY106Г	0,5	150	0,4	70	2	12	—	—
KY107А	0,1	250	0,2	125	1,5	0,3	0,55	—
KY107Б	0,1	250	0,2	125	1,5	0,3	0,55	—
KY107В	0,1	150	0,2	125	1,5	0,3	0,55	—
KY107Г	0,1	150	0,2	125	1,5	0,3	0,55	—
KY107Д	0,1	60	0,2	125	1,5	0,3	0,55	—
KY108В	0,15	1000	—	85	4	—	25	—
KY108Ж	0,15	1000	—	85	4	—	25	—
KY108М	0,15	800	—	85	4	—	25	—
KY108Н	0,15	800	—	85	4	—	25	—
KY110А	0,3	300	—	85	2	0,5	1	0,2
KY110Б	0,3	200	—	85	1,7	0,1	0,6	0,2
KY110В	0,3	100	—	85	2	0,5	1	0,2
KY201А	2	30	4	85	2	100	—	2
KY201Б	2	30	4	85	2	100	—	2
KY201В	2	60	4	85	2	100	—	2
KY201Г	2	60	4	85	2	100	—	2
KY201Д	2	120	4	85	2	100	—	2
KY201Е	2	120	4	85	2	100	—	2
KY201Ж	2	240	4	85	2	100	—	2
KY201И	2	240	4	85	2	100	—	2
KY201К	2	360	4	85	2	100	—	2
KY201Л	2	360	4	85	2	100	—	2
KY202А	10	25	20	85	1,5	200	—	5
KY202Б	10	25	20	85	1,5	200	—	5
KY202В	10	50	20	85	1,5	200	—	5
KY202Г	10	50	20	85	1,5	200	—	5
KY202Д	10	120	20	85	1,5	200	—	5
KY202Е	10	120	20	85	1,5	200	—	5
KY202Ж	10	240	20	85	1,5	200	—	5
KY202И	10	240	20	85	1,5	200	—	5
KY202К	10	360	20	85	1,5	200	—	5
KY202Л	10	360	20	85	1,5	200	—	5
KY202М	10	480	20	85	1,5	200	—	5
KY202Н	10	480	20	85	1,5	200	—	5