

ВАРИАНТ ОТПУГИВАТЕЛЯ ГРЫЗУНОВ

А. ШИТОВ, г. Иваново

Публикуя в августовском номере "Радио" прошлого года статью В. Банникова "Ультразвук против грызунов", редакция пригласила радиолюбителей-конструкторов включиться в экспериментальную работу по созданию устройств, предназначенных для защиты нашего быта от мышей, крыс и других грызунов. Помещаемый сегодня материал — один из откликов на призыв редакции.

В моем варианте отпугивателя грызунов частота ультразвуковых колебаний изменяется по частоте сигналом генератора псевдослучайной последовательности (ПСП). Такое схемотехническое построение устройства позволило исключить привыкание грызунов к однотонному сигналу.

Схема устройства приведена на рис. 1.

На логических элементах DD1.1 и DD2.1 собран генератор импульсов, следующих с частотой около 30 Гц. К его выходу подключен 15-разрядный сдвиговый регистр, построенный на D-триггере DD3.1 и трех регистрах DD4.1—DD4.3 микросхемы K176ИР10.

Поскольку регистры этой микросхемы переключаются по спаду импульсов вы-

сокого уровня, а триггер DD3.1 — по фронту, сигнал задающего генератора подается на вход С триггера через инвертор DD2.2.

Входную последовательность импульсов для регистра сдвига формируют элементы DD1.3, DD1.4 и DD2.4. На входы элемента DD1.3 поступают сигналы с 14-го и 15-го разрядов регистра.

Генератор ПСП проходит через 2^5-1 логических состояний. Таким образом, при частоте задающего генератора 30 Гц цикл работы устройства длится около 18 мин. Запретным для генератора ПСП является состояние, при котором все триггеры регистра оказываются в нулевом состоянии и он уже не сможет продолжать работу. Однако подобная ситуация может возникнуть только в момент включения источника питания.

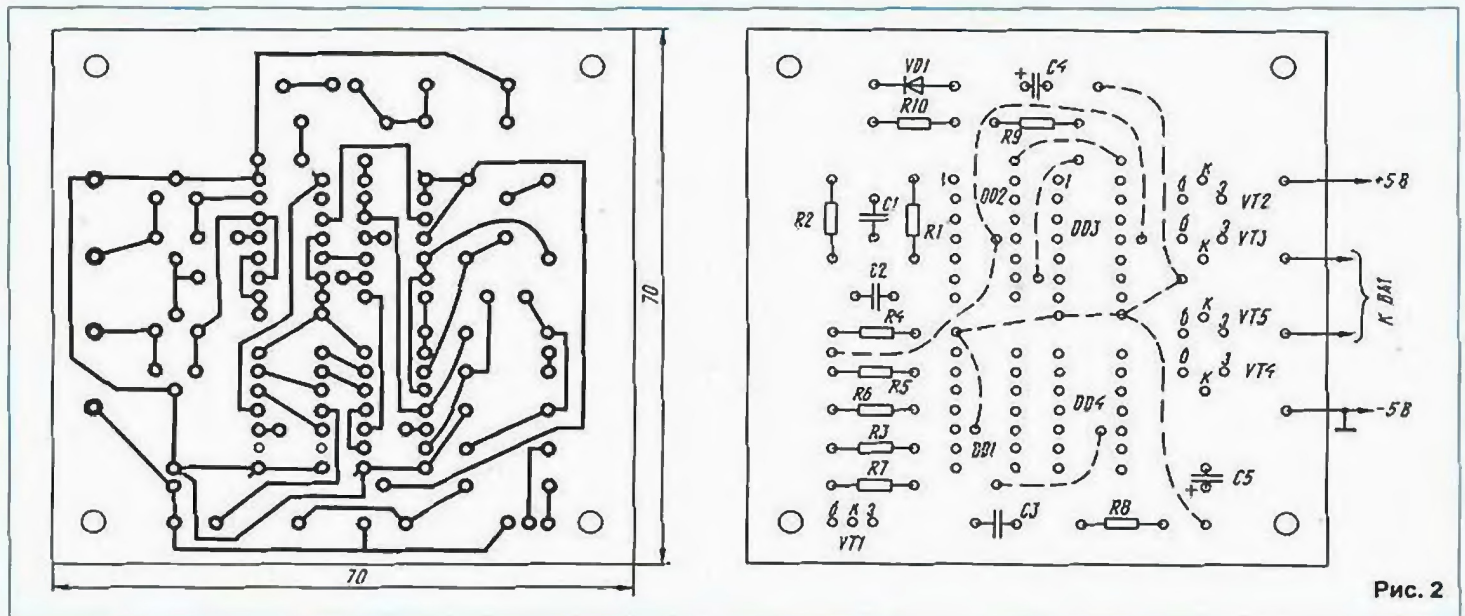
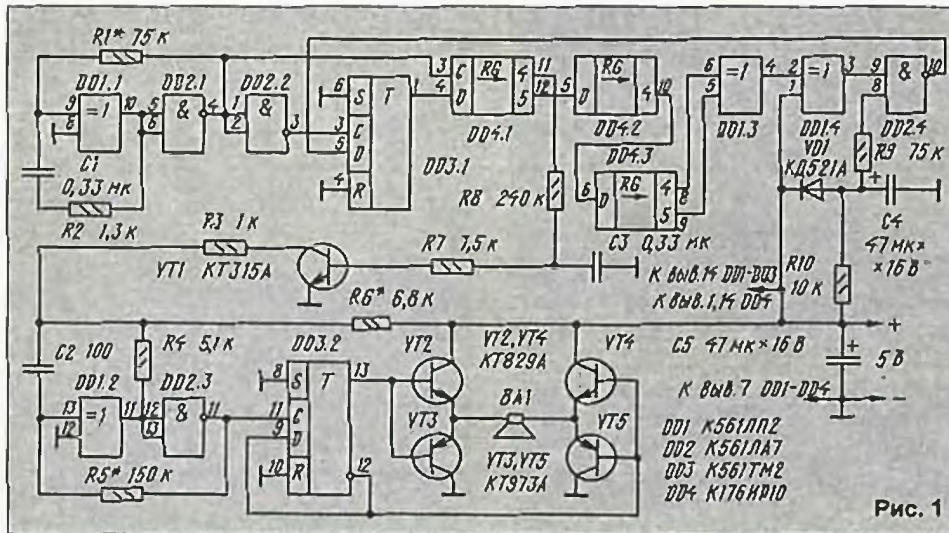
Гарантированный запуск устройства обеспечивает узел сброса на элементе DD2.4. Благодаря ему, после подачи питающего напряжения в течение нескольких тактов задающего генератора, на вход D-триггера DD3.1 (т. е. на вход 15-разрядного регистра сдвига) поступает сигнал высокого уровня.

Происходит это следующим образом. При включении питания начинает заряжаться через резистор R10 конденсатор C4. Пока напряжение на конденсаторе ниже порога переключения элемента DD2.4, на выходе этого элемента будет напряжение высокого уровня. После превышения напряжения на конденсаторе порогового уровня элемент DD2.4 начинает функционировать как инвертор.

Диод VD1 и резистор R9 защищают внутренние диоды элемента DD2.4 при отключении питания.

На вход сдвигового регистра необходимо подавать неинвертированный сигнал с выхода элемента DD1.3. Инвертор DD1.4 исключает влияние элемента DD2.4 на состояние элемента DD1.3.

Сигнал генератора ПСП через интегрирующую цепь R8C3 и резистор R7 поступает на базу транзистора VT1, который совместно с резисторами R3 и R6 образует управляемый делитель. Снимаемое с него напряжение используется для управления частотой ультразвукового генератора, собранного на элементах



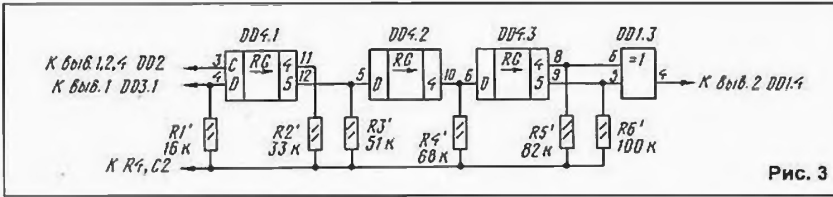


Рис. 3

DD1.2 и DD2.3. Такой способ модуляции частоты генератора описан в [1].

D-триггер DD3.2, формирующий на выходе сигнал вида "меандр", вдвое понижает частоту ультразвукового генератора. Сигналы с его прямого и инверсного выходов поступают на вход двухтактного усилителя мощности, выполненного на транзисторах VT2—VT5. Нагрузкой усилителя служит высокочастотная динамическая головка BA1 мощностью 3—5 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 4 Ом [2].

Чертеж печатной платы, выполненной из двустороннего фольгированного материала, и расположение деталей на ней показаны на рис. 2. Дополнительные проволочные перемычки обозначены штриховыми линиями.

Микросхемы DD1—DD3 заменимы на аналогичные из других серий КМОП. Микросхему K176ИР10 (DD4) можно заменить на любой регистр сдвига, например K561ИР2, однако следует учитывать, что при меньшем числе разрядов сократится время цикла работы генератора ПСП. При ее замене входы элемента DD1.3 подключают к определенным разрядам регистра, как описано в [3].

Транзистор VT1 — любой из серий КТ315, КТ3102. О замене транзисторов

усилителя мощности подробно рассказано в [2]. Диод VD1 — любой маломощный кремниевый. Все резисторы — МЛТ-0,125. Оксидные конденсаторы C4 и C5 — K50-35, K50-40, остальные — любых типов.

Ток, потребляемый устройством при напряжении источника питания 5 В и сопротивлении нагрузки 4 Ом, не превышает 100 мА. При увеличении напряжения источника питания до 9 В соответственно возрастают потребляемый ток и излучаемая мощность.

Наладивание устройства заключается, в основном, в установке частот генераторов и уточнении номинала резистора R6, определяющего глубину модуляции ультразвукового генератора.

Частоту задающего генератора, равную примерно 30 Гц, устанавливают подбором резистора R1. Затем, соединив вместе выводы эмиттера и базы транзистора VT1, подбирают резистор R5 таким образом, чтобы ультразвуковой генератор работал на частоте около 50 кГц. Далее соединяют выводы коллектора и эмиттера этого транзистора и подбором резистора R6 добиваются частоты генерации 100 кГц. Указанные частоты нетрудно установить довольно точно.

Управление ультразвуковым генератором можно осуществить несколько иначе, превратив его из двутонального в многотональный. Для этого резисторы R3, R6—R8, конденсатор C3 и транзистор VT1 исключают, а узел управления собирают по схеме, приведенной на рис. 3.

Монтаж и наладивание устройства в этом случае производят так. На плату устанавливают все детали, кроме резисторов R1—R6'. Между общим проводом и точкой соединения резистора R4 и конденсатора C2 временно подключают резистор, номинал которого равен сопротивлению параллельно соединенных резисторов R1—R6' (при указанных на рис. 3 номиналах можно использовать резистор сопротивлением 6,8 кОм). Подбором резистора R5 добиваются работы ультразвукового генератора на частоте 100 кГц. После этого временный резистор исключают и устанавливают на плату резисторы R1—R6'. Затем настраивают низкочастотный генератор, как было описано выше.

Проконтролировать работу устройства можно на слух, если параллельно конденсатору C2 ультразвукового генератора подключить дополнительный конденсатор емкостью 300...680 нФ.

Налаженное устройство размещают в местах возможного появления грызунов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков С. Генераторы и формирователи импульсов на микросхемах КМОП. — Радио, 1995, № 7, с. 36, 37, рис. 8.
2. Банников В. Ультразвук против грызунов. — Радио, 1996, № 8, с. 48, 49.
3. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. — М.: Мир, 1993, т. 2, с. 277—279.

PS-ELECTRO
printed circuit board design & manufacturing
ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ!!!

(только для предприятий)

Быстрая доставка в любой регион СНГ.

Свяжитесь с нами: телефоны/факс в г. Новосибирск:

(383-2) 35-45-61, 35-55-66, 32-18-46

E-mail: PS_electro@iae.nsk.su

Вам пришел увеличенный счет с АТС за разговоры, которые вы не вели? Мы производим и реализуем малогабаритные устройства 60x40x25 мм: защита от телефонных шпиртов (60 000 руб.); блокиратор междугородного кода (60 000 руб.); адаптер спаренной линии для импортных телефонов (50 000 руб.); телефонный разветвитель на два независимых телефона (105 000 руб.). А также: автономная охранная сигнализация для квартир, офисов (150 000 руб.); охранная сигнализация для автомашин (200 000 руб.); сирена 100 ... 105 дБ (35 000 руб.); сирена 110 ... 120 дБ (45 000 руб.); автономное переговорное устройство (домофон) на два абонента (70 000 руб.); электромагнитный импульсатор для снятия накинн в котлах, бойлерах, поддообменниках (3 500 000 руб.).

Оптимально - скидки до 45 %. Возможна пересылка по почте. 220141, Мшск, аб. яц. 751.

Тел.: (017) 235-8006, 227-9856. Факс (017) 260-8402, "Тид".

АО завод "ЭКРАН"

предлагает: радиорелейные станции, передатчики радиовещательные, ультразвуковые счетчики расхода жидкостей. (см. "Радио" N 4/95).

Адрес: 443022, г. Самара, пр. Кирова, 24.
Телефоны: (8462) 27-18-54, 27-18-34 (факс).

СОБЕРИТЕ СВОИМИ РУКАМИ

Свыше 25 популярных наборов для самостоятельной сборки
Электронные часы, мультиметр, осциллограф, кодовый замок, АОН, радиостанции, регуляторы и т.д. и т.п.

Современная элементная база делает их доступными всем радиолюбителям

Кроме того: Измерительные приборы, радиотехнический инструмент, любые комплектующие (в т.ч. импортные), разнообразные корпуса для РЭА, готовые изделия, ИВМ-комплектующие.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЗУ.

Гибкая система скидок! Доступные цены!

Для получения бесплатного каталога пришлите чистый оплаченный конверт (1800 р) с обратным адресом

426072 г. Ижевск в/я 1333 фирма "Новая техника"

НОВИНКИ КАЖДЫЙ МЕСЯЦ!

Выставочная фирма "РОСТЭКС"

приглашает в Ставрополь (18 - 20 сентября) и в Ростов-на-Дону (29 октября - 1 ноября)

на выставку "Средства связи. Информатика и информационные услуги. Телекоммуникационные системы и сети. Компьютерная техника и средства мультимедиа".

Тел./факс: (632) 65-5118, 65-1085, 65-5336. E-mail: efn@icom.ru